

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Energía Solar en Espacios Públicos

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE
NEGOCIOS GLOBALES OTORGADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD**

CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR

Ricardo Javier Acedo Chuquipiondo, DNI 41989400

Aldo Montes Venero, DNI 43019195

Omar Guillermo Rufasto Chipana, DNI 43382580

ASESOR

Juan O'Brien Cáceres, DNI 07873020

ORCID 0000-0002-1019-2224

JURADO

Percy Samoel Marquina Feldman Presidente

Juan Pedro Rodolfo Narro Jurado

Juan O'Brien Cáceres Jurado

Surco, abril 2021

ABSTRACT

This project seeks to relieve the sustainability problem that part of the electricity generation system in Peru suffers, using trends, information, technology and available resources, for their incorporation in public areas such as parks being this transformation a showcase that promotes awareness of the society for the care of the environment.

The methodology used, to validate the hypotheses resulting from this project, allows a first proposal to be presented being the same iteratively validated, giving the team direct feedback from users and end customer until obtaining a minimum viable product that fits to identified needs.

Based on this result, it is possible to carry out financial projections that allow us to make the venture viable, reflecting in this model the real market conditions, adopting a conservative position, considering the risks of the economic environment in a comprehensive manner.

Finally, the results obtained have been the product of real information collected in person and virtually, the latter due to the restrictions of the State of Emergency decreed in Peru since March, 2020 due to the pandemic caused by COVID-19. However, it is concluded that the valuation of the project is high, as well as its scalability potential when addressing global problems and local needs in the same deliverable.

PALABRAS CLAVE

(conciencia, eco amigable, energía solar, parques, sostenible)

Índice

Capítulo 1. Identificación de oportunidades de negocio	6
1.1 Problema y Oportunidad de Negocio: Necesidad de Desarrollo Económico Sostenible .	6
1.1.1 Crecimiento económico sostenido no es suficiente:	6
1.1.2 Economía crece junto con la producción de energía eléctrica	9
1.1.3 Cambio Climático.....	11
1.1.4 Compromisos ambientales adoptados a nivel global	13
1.1.5 Compromisos ambientales del Perú en el sector electricidad.....	14
1.1.6 Actualidad del Sistema Energético Nacional.....	14
1.1.7 La oportunidad	15
1.2 Tamaño del problema y Tamaño de Mercado	16

1.2.1 Tamaño del Problema	16
1.2.2 Tamaño de Mercado	22
1.3 Describir el proceso para llegar a esta oportunidad.....	24
1.4 ¿Por qué pensó que era una oportunidad de negocio?	30
1.5 ¿Qué es lo que hace competente al equipo explotar esta oportunidad de negocio?	31
1.6 ¿A qué mega tendencia social o tecnológica pertenece esta oportunidad?	33
1.7 La Industria: El Sector Eléctrico en el Perú	38
1.8 Describa a la competencia y las propuestas de valor actuales.....	44
Capítulo 2. Desarrollo de propuesta de valor y el modelo de negocio.....	48
2.1 Desarrolle el primer <i>Canvas</i> de este modelo de negocio.....	48
2.2 Desarrolle y justifique cada punto del “ <i>Business Model Canvas</i> ” que por primera vez se imaginó.	49
2.2.1 Segmento de clientes.....	49
2.2.2 Propuesta de Valor	49
2.2.3 Canales.....	50
2.2.4 Relación con clientes.....	50
2.2.5 Ingresos	51
2.2.6 Recursos clave.....	51
2.2.7 Actividades clave	51
2.2.8 Asociaciones clave	52
2.2.9 Estructura de costos.....	53
Capítulo 3. Validación de la propuesta de valor y el modelo de negocio	54
3.1 Describa los procesos iterativos (pivoteo) que realizó fuera del edificio para la validación de “ <i>Problem-Solution Fit</i> ”	54

3.2	Describa cómo fue cambiando el “ <i>Business Model Canvas</i> ” cada vez que aprendía algo.....	56
3.3	Describa el Producto Mínimo Viable que Desarrolló	60
3.3.1	El Producto Mínimo Viable:	61
3.4	Describa los procesos iterativos (pivoteo) que realizó fuera del edificio para la validación del “ <i>Product-Market Fit</i> ”.....	64
3.5	Desarrolle cada punto del “ <i>Business Model Canvas</i> ” de la última iteración.....	68
3.6	Describa los aspectos legales del proyecto	75
Capítulo 4. Modelo financiero	77
4.1	Proyecciones financieras a cinco (5) años	77
4.1.1	Estados financieros proforma	77
4.2	Requerimiento financiero del proyecto	84
4.2.1	Estructura de capital	84
4.2.2	Fuentes de financiamiento.....	84
4.2.3	Porcentaje de capital a ceder a posibles inversionistas	87
4.2.4	Retorno esperado a inversionistas	87
4.2.5	<i>Pitch</i> para inversionistas.....	87
Capítulo 5. Lecciones aprendidas	89
5.1	¿Cómo aplica el dicho: “¿Fracasa rápido, fracasa barato, pero aprende mucho” en su proyecto de campo?	89
5.2	¿Cuánto invirtió en recursos financieros en este proyecto?	90
5.3	¿Cuántas horas invirtieron en este proyecto?	91
5.4	¿Es un buen negocio y escalable?.....	93
5.4.1	Elementos adicionales en los parques (Estaciones de carga para Vehículos Eléctricos [VE] y Depósitos para residuos comunes con tecnología IoT).....	94

5.4.2	Vías Solares.....	97
5.4.3	Autogeneración	99
5.5	¿Qué le diría a un inversionista sobre su <i>start-up</i> ?.....	101
5.6	¿Qué puede concluir de la metodología, así como del proyecto que eligió desarrollar?	101
	Referencias bibliográficas.....	104
	Índice de Tablas.....	112
	Índice de Figuras	114
	Índice de Gráficos.....	115
	Índice de Fotos.....	116
	Anexo 1: Bitácora.....	117
	Anexo 2. Propuesta del Proyecto de Campo.....	119

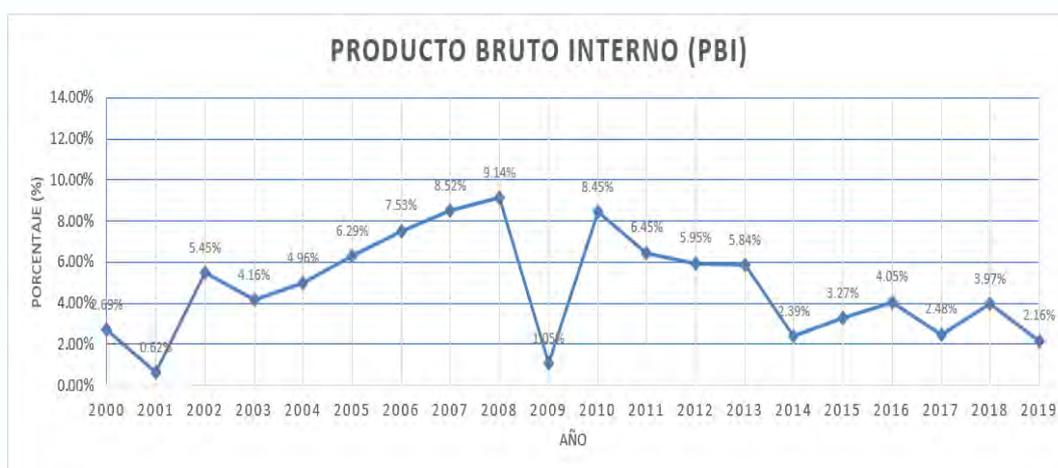
Capítulo 1. Identificación de oportunidades de negocio

1.1 Problema y Oportunidad de Negocio: Necesidad de Desarrollo Económico Sostenible

1.1.1 Crecimiento económico sostenido no es suficiente:

En los últimos años, el Perú ha mantenido un crecimiento de manera permanente del PBI, llegando incluso a superar, para mediados del año 2019, el PBI *per cápita* promedio de los países emergentes de Europa y también este valor referencial promedio para América Latina y el Caribe (Miñán, 2019). Como se puede observar en el Gráfico 1, elaborado con información tomada de la Base de Datos del Banco Central de Reserva del Perú, el Perú crece sostenidamente, a partir de la crisis financiera (producto del colapso del sistema hipotecario en los Estados Unidos), desde el año 2010 a la fecha.

Gráfico 1: PBI por Sectores productivos (Variaciones porcentuales reales)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados de la Gerencia Central de Estudios Económicos – BCRPData, 2019, Copyright 2019 del Banco Central de Reserva del Perú

Este panorama, con respecto a la estabilidad macroeconómica del Perú, es bastante alentador; sin embargo, no es el único criterio o indicador de un país para poder determinar su nivel de productividad lo que se traduce en una mejor calidad de vida para su población (mejores servicios en educación, salud, infraestructura, etc.).

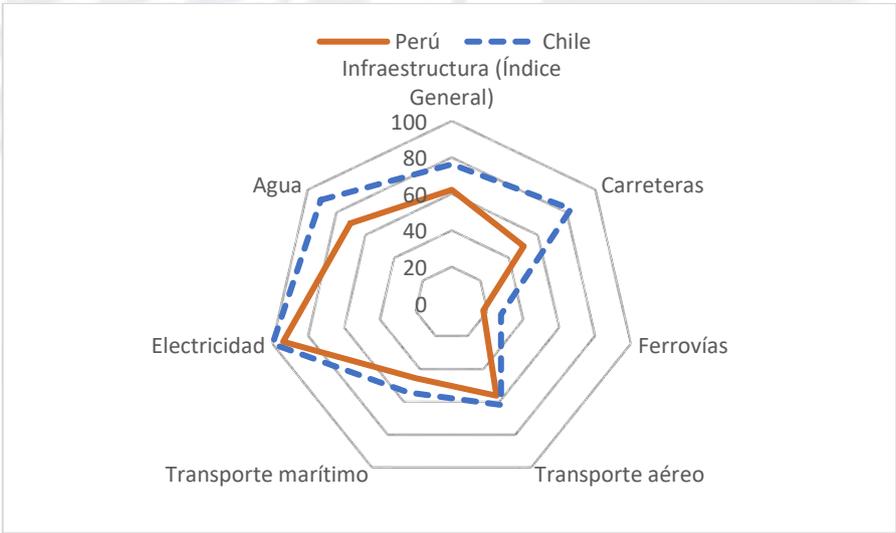
Sólo tomando como referencia los países de Latinoamérica y el Caribe, el país mejor posicionado, según su Índice de Competitividad Global, es Chile el cual ocupa el puesto 33 en el ranking mientras que Perú ocupa el puesto 65 (Schwab, 2019, p.13) por lo que es un buen punto de referencia para comenzar a ser más competitivos, acortar las brechas con el país del sur en los diferentes aspectos, principalmente en aquellos de mayor impacto directo para nuestro desarrollo.

El Ministerio de Economía y Finanzas publica anualmente el Marco Macroeconómico Multianual (MMM), el cual es un documento que contiene las proyecciones en materia macroeconómica por un periodo de cuatro años, siendo este documento el más relevante en materia económica emitido por el Gobierno del Perú. De dicho documento se desprende que

una mejor productividad y competitividad se logra a partir del desarrollo de la infraestructura del país (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019, p.5), motivo por el cual se ha aprobado también el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC).

En ese sentido y volviendo al ámbito regional, si tomamos como referencia el indicador de calidad de la infraestructura, encontramos lo siguiente con respecto a Chile:

Gráfico 2: Indicador de Calidad de la Infraestructura (menor calidad [0] - mayor calidad [100])



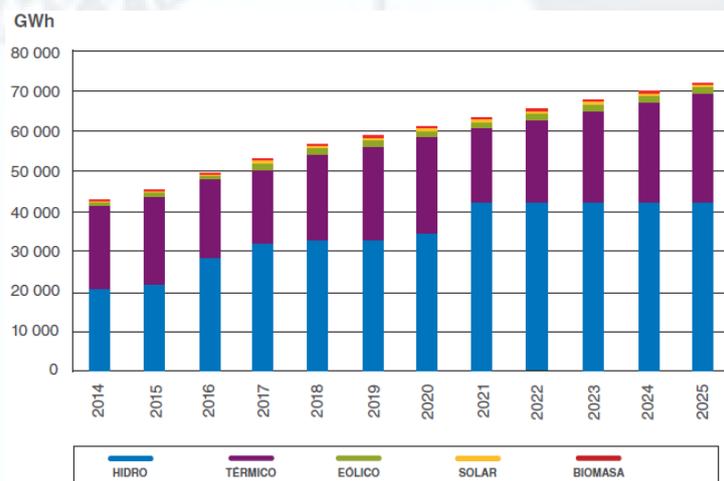
Fuente: Elaboración propia con datos recuperados de The Global Competitiveness Report 2019.

Klaus Schwab, 2019, Copyright 2019 by the Wrold Economic Forum.

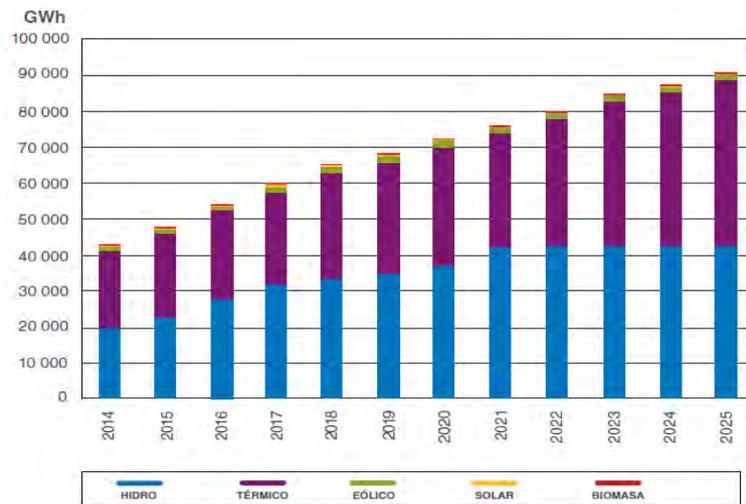
1.1.2 Economía crece junto con la producción de energía eléctrica

Es un hecho que la demanda de energía eléctrica crece conforme se da el desarrollo en un país. Así existe una relación estrechamente cercana entre el crecimiento del PBI y la producción de electricidad. Según proyecciones del Ministerio de Energía y Minas (DGEE, 2015, p.22), para escenarios de crecimiento sostenido del PBI entre 4.5% y 6.5% la producción de electricidad por fuente será la siguiente:

Gráfico 3: Producción de electricidad proyectada por fuente (considerando un PBI 4.5% y 6.5%)



PBI 6.5%



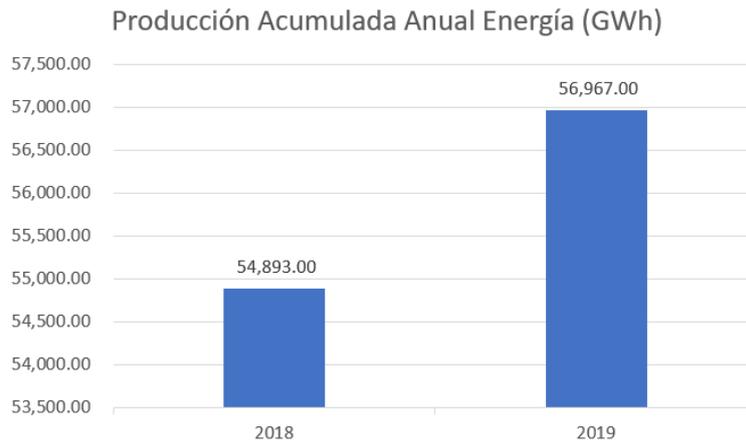
Fuente: Producción de Electricidad por Fuente. Tomado de Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas – MINEM. Resumen Ejecutivo del Plan Energético Nacional 2014 al 2025, p.20, 2014, Copyright 2014 por el Ministerio de Energía y Minas.

De acuerdo a lo indicado del Gráfico 1, el crecimiento promedio del PBI peruano en los últimos 10 años, es decir desde el 2010 al 2019, es de 4.5%.

Según principales indicadores del Sector eléctrico a nivel nacional, se muestra el crecimiento de la producción de energía eléctrica acumulada a diciembre de 2018 y 2019 como se muestra a continuación:

Gráfico 4: Producción energía eléctrica nacional (GWh) – Acumulado a diciembre 2018 y

2019



Fuente: Elaboración Propia con datos tomados de Principales Indicadores del Sector Eléctrico a Nivel Nacional (Enero 2020) – MINEM, Copyright 2019 del Ministerio de Energía y Minas.

Por lo tanto, de acuerdo a la proyección mostrada en el Gráfico 3 y los datos de producción real de energía eléctrica mostrados en el Gráfico 4, concluimos que esta proyección es bastante cercana a la realidad por lo que, en los siguientes años, debemos mantener un sistema eléctrico confiable que garantice la provisión de este suministro necesario a las tasas proyectadas sobre el cual apalancar el desarrollo económico de acuerdo a las políticas y planes propuestos por el Gobierno Peruano.

1.1.3 Cambio Climático

Es una realidad, que las actividades del ser humano son un factor determinante del cambio climático a nivel mundial y que vivimos actualmente.

Una de las principales causas del cambio climático es el impacto negativo causado por los gases de efecto invernadero (GEI). De los GEI, aquel que contribuye en mayor porcentaje (en una proporción aproximada del 55%) al calentamiento global, es el Dióxido de Carbono (CO₂), producido principalmente por la quema de combustibles fósiles, siendo el 80%, en beneficio de a las **actividades relacionadas con energía**. (Fernandez, 2015).

Tabla 1. Principales Gases de Efecto Invernadero (GEI) según Protocolo de Kioto

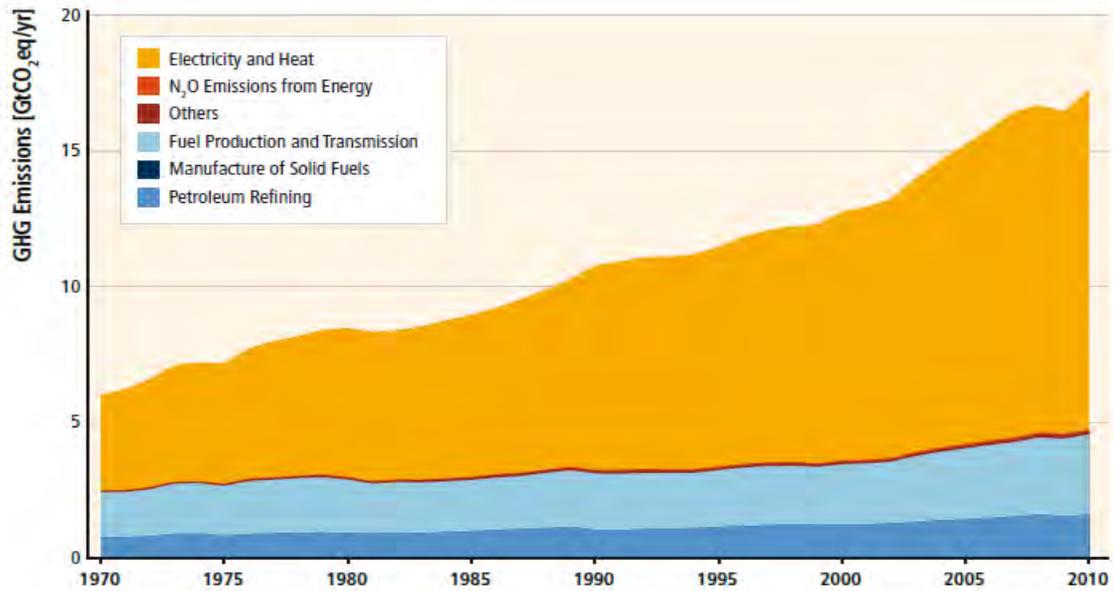
GEI	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL	CONTRIBUCIÓN AL CALENTAMIENTO GLOBAL (%)
CO2	1	55
CH4	21	15
N2O	310	6
SF6	23.900	24
PFC	6.500	
HFC23	11.700	

Fuente: Principales Gases de Efecto Invernadero. Tomado de Panorama Energético Mundial, Carmen Fernandez Rozado, 2015, p. 4, Copyright 2015 por Esan Graduate School of Business.

¿Cómo contribuye la generación de energía eléctrica al cambio climático?

Existen estudios que revelan la importante contribución de la industria del suministro de energía (considerando toda la cadena de valor desde la generación hasta la disponibilidad para el usuario final independientemente de la industria para la que sea utilizada esta energía) en la generación de GEI. En el Gráfico 5, se aprecia el aporte en emisiones de GEI por subsector del sector de suministro de energía en el periodo 1970 al 2010 (Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx, 2014, p.523).

Gráfico 5. Emisiones de GEI por subsector del sector de suministro de energía (1970 – 2010)



Average Annual Growth Rates

	70s	80s	90s	00s
Electricity & Heat	4.51%	3.22%	1.96%	3.19%
Petroleum Refining	2.09%	1.11%	1.88%	2.58%
Manufacture of Solid Fuels	4.26%	8.26%	1.16%	5.05%
Fuel Production and Transmission	1.78%	0.59%	0.60%	2.94%
Others	3.77%	2.00%	-0.48%	3.72%
N ₂ O Emissions from Energy	4.74%	2.19%	2.17%	2.66%
Total Energy Sector	3.53%	2.43%	1.68%	3.10%

Fuente: Emisiones de GEI por subsector del sector de suministro de energía. Tomado de Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, – Capítulo 7, p. 523, Copyright 2014 by Intergovernmental Panel on Climate Change

1.1.4 Compromisos ambientales adoptados a nivel global

Los países industrializados y aquellos en vía de serlo, se comprometieron, a través de sus jefes de estado, a la adopción de medidas que promuevan mejores prácticas para la prevención de los efectos del cambio climático y diseñar modelos de desarrollo económico sostenibles. Así, entre estas medidas adoptadas, tenemos la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1994 (CMNUCC) y la suscripción de acuerdos internacionales

como son: el Protocolo de Kioto (1997), el Acuerdo de Copenhague (1999), la Plataforma de Durban (2011), el Acuerdo de París (2015), Proclamación de Marrakech (2016), entre otros.

Dentro de este nuevo modelo de desarrollo sostenible, las medidas que competen a la generación eléctrica, se encuentran orientadas principalmente a la diversificación y transformación de forma definitiva de la matriz energética con la finalidad de adoptar tecnologías que permitan reducir la emisión de gases de efecto invernadero y lograr finalmente el desarrollo de una economía sostenible.

1.1.5 Compromisos ambientales del Perú en el sector electricidad

El Perú, como suscriptor de los principales acuerdos internacionales en materia de compromiso ambiental, está obligado a la adopción de medidas que le permitan afrontar este problema climático. Es así, que el 24 de noviembre de 2010, mediante Decreto Supremo N°064-2010-EM, el presidente de la República del Perú, Alan García Pérez, aprobó la Política Energética Nacional del Perú 2010- 2040, la cual está orientada a la transformación de la matriz energética nacional impulsando su diversificación, eficiencia, calidad de servicio y accesibilidad para todos los peruanos.

Luego, se promulgó el Plan Energético Nacional (2014), el cual promueve un abastecimiento energético competitivo; seguridad y acceso universal a la energía y desarrollar los recursos energéticos de manera sostenible.

1.1.6 Actualidad del Sistema Energético Nacional

El sistema energético nacional actual depende principalmente, para la actividad de generación, de agua y gas natural, este último recurso es una fuente de generación no renovable y causante de la emisión de CO₂ producto de la combustión necesaria para la generación de energía eléctrica. Además de ello, la matriz energética no es diversificada debido a que sólo el 5% de

la potencia instalada está conformada por sistemas de generación con recursos energéticos renovables (RER) no convencionales (COES, 2019), por lo que, el factor estacionario vuelve el sistema completamente dependiente de la generación térmica durante un periodo entre 7 a 9 meses al año (de mayo a diciembre), el cual es considerado como periodo de estiaje en el Perú (FAO, 2016).

1.1.7 La oportunidad

Como se ha revisado, el Perú ha mantenido en los últimos 10 años un crecimiento sostenido de su economía manteniendo resiliencia ante factores externos que han impactado a otros países a nivel regional y mundial. Sin embargo, este indicador macroeconómico no es suficiente para garantizar la calidad de vida que el gobierno debe brindar a todos los peruanos, por tal motivo y con la finalidad de estar a la par de otras economías desarrolladas, el gobierno peruano, a través de su Ministerio de Economía y Finanzas ha elaborado políticas de productividad y competitividad priorizando planes de desarrollo de infraestructura para el corto y mediano plazo, lo que demandará un desarrollo paralelo del sector energético nacional; sin embargo, el actual sistema carece de condiciones para hacerlo sostenible a largo plazo restringiendo este crecimiento debido a la connotación ambiental que conllevaría de acuerdo a los compromisos asumidos por nuestro país en los diversos acuerdos internacionales de los cuales es partícipe. Es así, que el Perú establece políticas energéticas nacionales para ser consecuentes con los compromisos ambientales asumidos y generar un desarrollo sostenible que no comprometa los recursos para futuras generaciones dando oportunidad a nuevas tecnologías previniendo el cambio climático y aportando activamente a esta causa.

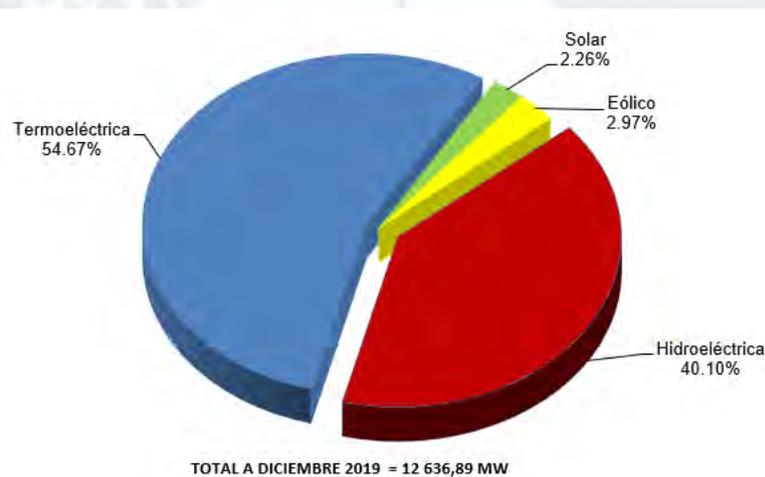
1.2 Tamaño del problema y Tamaño de Mercado

Tal como se ha descrito en el capítulo anterior, se ha identificado una oportunidad en el hecho de contar actualmente con una matriz energética no diversificada y que en el largo plazo no es sostenible debido al impacto ambiental generado por la emisión de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂. En ese sentido, se determinará el tamaño del problema identificado en el Perú para el emprendimiento propuesto, asimismo se hará una descripción del segmento de mercado elegido.

1.2.1 Tamaño del Problema

Actualmente la matriz energética del país está conformada por generación termoeléctrica, hidroeléctrica, eólica y solar en la siguiente proporción (COES, 2019):

Gráfico 6: Potencia Efectiva por Tipo de Generación (a diciembre 2019)

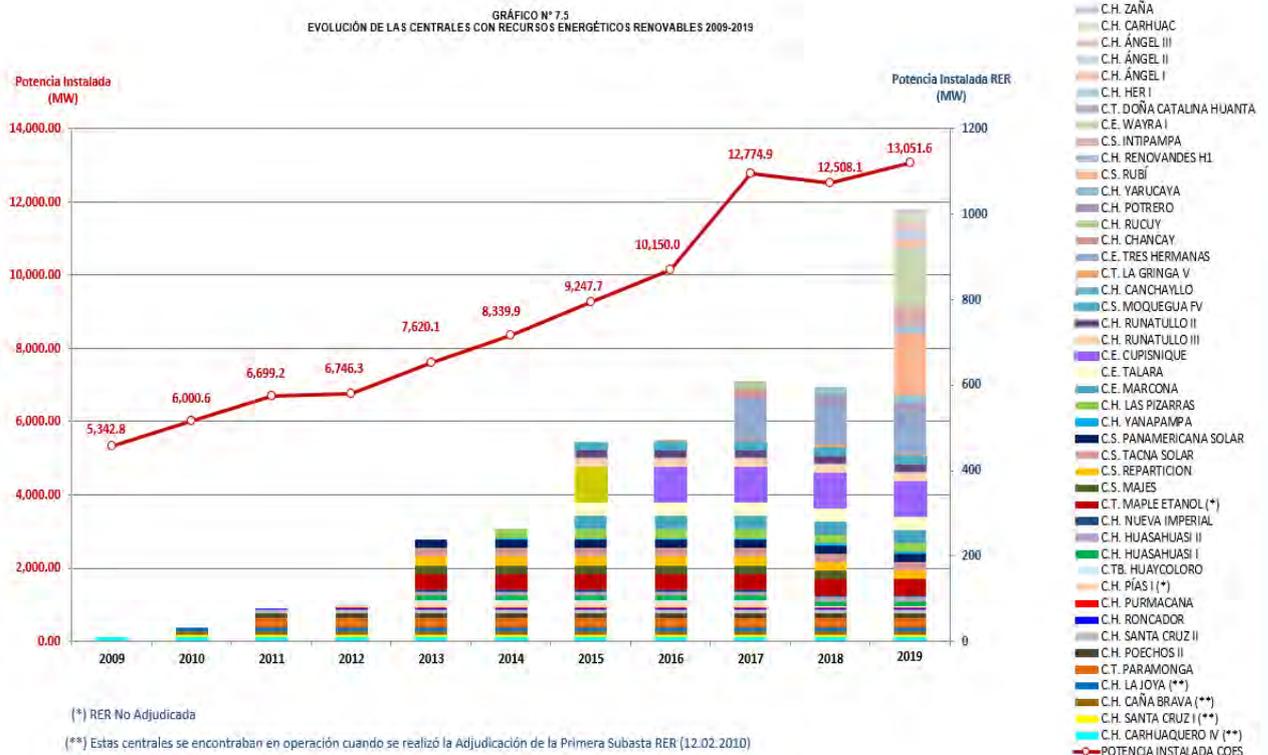


Fuente: Potencia Efectiva por Tipo de Generación (a diciembre 2019). Tomado de COES, 2019, Estadística Anual 2019, Capítulo 2, Copyright 2020 by COES.

Del gráfico anterior, se observa que la actual matriz depende en un 95% de la generación hidráulica y termoeléctrica cuya participación en el sistema eléctrico depende del factor estacionario, esto quiere decir, que durante la temporada de lluvias en el Perú, entre los meses de diciembre a mayo (FAO, 2016), la producción de energía eléctrica se da principalmente a través del agua como recurso energético (centrales hidroeléctricas), mientras que en la época de estiaje (mayo a diciembre), se da en mayor porcentaje a partir de la combustión de gas natural y Diesel como recursos energéticos (centrales termoeléctricas) generando dióxido de carbono (CO₂).

Sin embargo, se observa una tendencia ascendente respecto al ingreso a la matriz energética de centrales con recursos energéticos renovables (RER) año a año a partir de las políticas energéticas nacionales establecidas. El marco normativo en el Perú define como RER, a las pequeñas fuentes hidroeléctricas con una potencia instalada de hasta 20 megavatio-hora (MW), las fuentes de energía eólica, solar, de biomasa, de geotermia y mareomotriz (Osinermin, 2017, p.99).

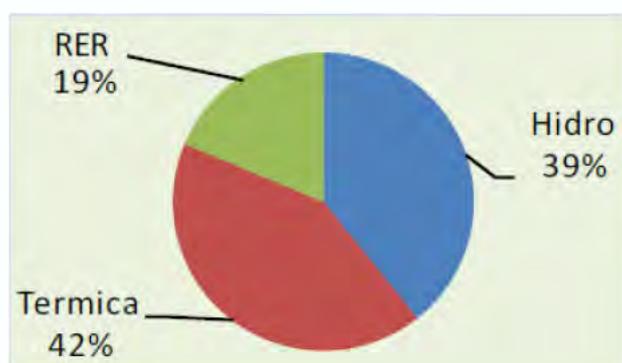
Gráfico 7. Evolución de las centrales con recursos energéticos renovables 2009 - 2019



Fuente: Gráfico N°7.5 Evolución de las Centrales con Recursos Energéticos Renovables 2009 - 2019. Tomado de COES, 2019, Estadística Anual 2019, Capítulo 7, Copyright 2020 by COES.

El crecimiento sostenido de la participación de la generación de energía eléctrica mediante recursos eléctricos renovables no convencionales, sumado a la proyección país de incrementar la participación de las RER a un 19% para el año 2040 (Consorcio R. García Consultores S.A., ARCAN Ingeniería y Construcciones S.A. y Centro de Conservación de Energía y del Ambiente, 2012, p.276) proyecta una matriz energética compuesta por:

Gráfico 8. Visión Futura de la Producción de Electricidad al 2040



Fuente: Gráfico N°1.6.20: Producción de Energía por Tecnologías – NUMES OBJETIVO (GWh). Tomado de Consorcio R. García Consultores S.A., ARCAN Ingeniería y Construcciones S.A. y Centro de Conservación de Energía y del Ambiente, 2012, Elaboración de la Nueva Matriz Energética Sostenible y Evaluación Ambiental Estratégica, como Instrumentos de Planificación, Informe IV, p.276, Copyright 2012 by Ministerio de Economía y Finanzas.

En donde el 19% de la futura producción de la electricidad para el año 2040, si se mantienen los ratios de crecimiento, estaría alrededor de los 40,000 GWh, para lo cual el país tiene alto potencial en energías renovables, siendo el intervalo de radiación promedio anual de 4.5 - 6.5 kWh/m² - año dependiendo de la región (Consorcio R. García Consultores S.A., ARCAN Ingeniería y Construcciones S.A. y Centro de Conservación de Energía y del Ambiente, 2012).

El emprendimiento a realizar, consiste en la implementación de tecnologías que utilicen fuentes renovables no convencionales para la autogeneración de energía eléctrica en espacios públicos. Así, se ha elegido utilizar paneles solares debido a las ventajas encontradas para la generación de energía eléctrica para el alumbrado público y otros servicios adicionales.

En ese sentido, el enfoque de nuestro emprendimiento está dirigido a la transformación de ambientes o espacios cuya administración es pública para volverlos sostenibles.

A continuación, se describirá en cifras el tamaño del problema identificado, enfocado en el consumo de energía eléctrica para el alumbrado público. En la página web oficial del Ministerio de Energía y Minas, está disponible esta información hasta el 2018 (publicada en octubre del 2019) la cual es la última publicada.

Tabla 2. Venta Anual (2018) de Energía Eléctrica por sector económico (GWh)

Sector económico Mes	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado Público	Total mensual
Enero	2,226.5	672.1	838.1	82.7	3,819.3
Febrero	2,059.2	662.9	806.0	78.3	3,606.3
Marzo	2,276.0	680.1	828.6	81.4	3,866.0
Abril	2,245.1	678.5	845.1	83.2	3,852.0
Mayo	2,326.4	653.3	825.9	85.7	3,891.2
Junio	2,243.2	611.1	808.5	89.4	3,752.2
Julio	2,253.6	614.8	813.5	91.2	3,773.0
Agosto	2,275.1	617.4	827.4	91.8	3,811.7
Setiembre	2,237.7	623.4	815.5	89.2	3,765.9
Octubre	2,315.5	649.7	828.6	88.9	3,882.7
Noviembre	2,285.7	647.8	829.1	85.4	3,848.0
Diciembre	2,388.9	686.6	838.5	85.5	3,999.5
Total energía por sector	27,133.0 59.2%	7,797.5 17.0%	9,904.7 21.6%	1,032.6 2.3%	45,867.8

Fuente: Venta Mensual por Sector Económico (GWh). Tomado de COES, 2019, Anuario Estadístico de Electricidad 2018, Capítulo 5, p.7, Copyright 2019 by Ministerio de Energía y Minas.

Esta venta de energía eléctrica por sector económico traducida en facturación tiene los siguientes valores:

Tabla 3. Facturación Anual (2018) de Energía Eléctrica a cliente final por sector económico
(miles de dólares americanos)

Mes	Industrial	Comercial	Residencial	Alumbrado Público	Total
Enero	149 412.82	83 877.55	140 697.30	13 312.23	387 299.90
Febrero	147 199.00	87 176.21	140 809.26	13 332.84	388 517.30
Marzo	161 138.68	89 459.45	147 216.53	14 068.77	411 883.44
Abril	159 775.05	90 973.87	151 384.66	14 003.30	416 136.87
Mayo	155 127.49	84 957.65	143 652.18	13 705.39	397 442.70
Junio	151 658.24	79 853.45	138 542.60	13 488.23	383 542.51
Julio	153 115.43	80 996.28	141 059.20	13 860.98	389 031.89
Agosto	153 549.41	80 478.43	142 720.26	14 380.38	391 128.48
Septiembre	154 087.29	79 995.21	139 274.02	14 388.37	387 744.89
Octubre	154 770.44	80 975.92	141 232.39	14 457.00	391 435.75
Noviembre	154 684.09	80 553.02	139 789.06	13 988.31	389 014.48
Diciembre	157 815.56	84 909.09	143 450.83	13 202.40	399 377.88
TOTAL	1 852 333.48 39.1%	1 004 206.14 21.2%	1 709 828.28 36.1%	166 188.19 3.5%	4 732 556.09

Fuente: Facturación Mensual de Energía Eléctrica a cliente final por Sector Económico (Miles de US\$). Tomado de COES, 2019, Anuario Estadístico de Electricidad 2018, Capítulo 5, p.23, Copyright 2019 by Ministerio de Energía y Minas.

Esto significa que, si reemplazáramos el total de la generación eléctrica actual para el alumbrado público del país, podríamos ahorrar un total de **ciento sesenta y seis millones ciento ochenta y ocho mil ciento noventa (166'188,190) dólares americanos.**

Adicionalmente a la cobertura del suministro de electricidad para el alumbrado público, se puede cuantificar el ahorro en cuanto a la emisión de CO₂. Para ello, se puede calcular la huella de carbono de este sector económico de la siguiente manera:

Gráfico 9. Cálculo de emisión de CO₂ por kWh generado

$$\text{Emisiones (kg CO}_2\text{)} = \text{consumo de energía (un)} \times \text{factor de emisión (kg CO}_2\text{/un)}$$

Fuente: ¿Cómo Calculo la Huella de Carbono? Tomado de Dirección General de Eficiencia Energética, 2104, Guía Metodológica para Docentes de Secundaria, Ficha Informativa 02, p. 2, Copyright del Ministerio de Energía y Minas.

Según Tabla 2, la venta anual de energía eléctrica para alumbrado público entre los meses de diciembre a mayo (en donde la generación de energía eléctrica se da principalmente a partir de las centrales termoeléctricas) fue de 707 GWh, es decir, 707,000,000 kWh.

El Factor de Emisión de CO₂ en la generación de energía eléctrica es igual a 0.615 kgCO₂/kWh.

Aplicando la fórmula anterior tenemos:

- Emisiones (kgCO₂) = (707,000,000 kWh) X (0.615 kgCO₂/kWh)
- Emisiones (kgCO₂) = 434,866,500 kgCO₂ = 434,866 toneladas de CO₂

Esto significa que, si reemplazáramos el total de la generación eléctrica actual para el alumbrado público del país, podríamos evitar una emisión de cuatrocientos **treinta y cuatro mil ochocientos sesenta y seis (434,866) toneladas de CO₂**.

Tabla 4. Ahorro en facturación y emisiones de CO₂

Ahorro en facturación (dólares americanos)	Ahorro en emisiones de CO ₂ (toneladas)
166'188,190	434,866

1.2.2 Tamaño de Mercado

Habiendo identificado que la oportunidad se encuentra en el reemplazo del tipo de generación de energía eléctrica para el alumbrado público, lo siguiente es definir el alcance, ya que se puede aplicar para la iluminación de vías públicas, parques públicos u otros espacios de libre circulación que estén a cargo de la administración municipal.

Para este emprendimiento seleccionamos los parques, debido a que son espacios que tienen un gran impacto en la sociedad por la diversidad de usos y tipo de usuarios y además porque no

han evolucionado mucho en el tiempo y hay una gran oportunidad para poder generar cambios que permitan acondicionarlos según las necesidades actuales de la población.

Las áreas verdes en espacios públicos que están a cargo de las Municipalidades se distribuyen en:

- Plazas
- Parques
- Parques Zonales y Zoológicos
- Jardines y Óvalos
- Bermas
- Alamedas

Para poder aplicar las mejoras esperadas como parte del proyecto consideraremos sólo las 3 primeras principalmente por su extensión y tipo de uso.

En la tabla 5 se detalla la cantidad de metros cuadrados (m²) de áreas verdes a nivel nacional distribuidas entre Plazas, Parques y Parques Zonales y Zoológicos, que representan un total de 32,586,079 metros cuadrados; sin embargo, como buscamos implementar paneles solares para la generación de energía eléctrica, debemos considerar sólo los departamentos que cuentan con las mejores condiciones para hacerlo, es decir, aquellos con mayor nivel de radiación solar promedio por año. Es así como nuestro tamaño de Mercado se limita finalmente a las áreas verdes que se encuentran en los departamentos de Lambayeque, Ancash, Arequipa, Puno, Tacna y Moquegua, que comprenden 3,989,631 metros cuadrados.

Tabla 5: Áreas Verdes en Espacios Públicos a cargo de las municipalidades y nivel de radiación solar promedio según departamento.

Departamento	Radiación Prom. (kWh/m ² - año)	Nivel Rentabilidad	Plazas (m ²)	Parques (m ²)	Parques Zonales y Zoológicos (m ²)	Total (m ²)	Participación
Arequipa	5.3	Alto	548,733	1,123,879	400	1,673,012	5%
Tacna	5.3	Alto	314,195	341,413	18,346	673,954	2%
Moquegua	5.3	Alto	66,494	60,700	7,728	134,922	0%
Áncash	5.1	Alto	248,622	157,177	1,800	407,599	1%
Puno	5.1	Alto	212,609	119,725	2,640	334,974	1%
Lambayeque	5.0	Alto	75,262	672,129	17,779	765,170	2%
La Libertad	4.8	Medio	295,246	1,389,325	64,944	1,749,515	5%
Ayacucho	4.8	Medio	217,192	261,548	38,965	517,705	2%
Apurímac	4.8	Medio	90,854	26,690	100,500	218,044	1%
Junín	4.7	Medio	156,880	421,483	47,500	625,863	2%
Ica	4.6	Medio	154,877	657,922	16,540	829,339	3%
Huancavelica	4.5	Medio	94,079	314,288	173,118	581,485	2%
Cajamarca	4.5	Medio	211,101	246,912	50,734	508,747	2%
Amazonas	4.5	Medio	189,312	16,739	0	206,051	1%
Piura	4.4	Medio	187,956	306,433	24,600	518,989	2%
Cusco	4.4	Medio	260,631	188,133	37,508	486,272	1%
Tumbes	4.4	Medio	32,569	12,904	0	45,473	0%
Huánuco	4.3	Medio	252,643	93,697	2,100	348,440	1%
Pasco	4.1	Medio	29,022	58,650	9,858	97,530	0%
San Martín	4.0	Medio	256,116	229,542	2,400	488,058	1%
Lima	3.9	Bajo	868,895	17,538,468	1,681,445	20,088,808	62%
Ucayali	3.9	Bajo	272,343	295,033	0	567,376	2%
Loreto	3.9	Bajo	469,807	23,760	67,500	561,067	2%
Madre de Dios	3.9	Bajo	96,724	60,962	0	157,686	0%
Total			5,602,162	24,617,512	2,366,405	32,586,079	

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados del Anuario de Estadísticas Ambientales 2019, Copyright 2019 del Instituto Nacional de Estadística e Informática y del Consorcio R. García Consultores S.A., ARCAN Ingeniería y Construcciones S.A. y Centro de Conservación de Energía y del Ambiente, 2012, Copyright 2012 by Ministerio de Economía y Finanzas.

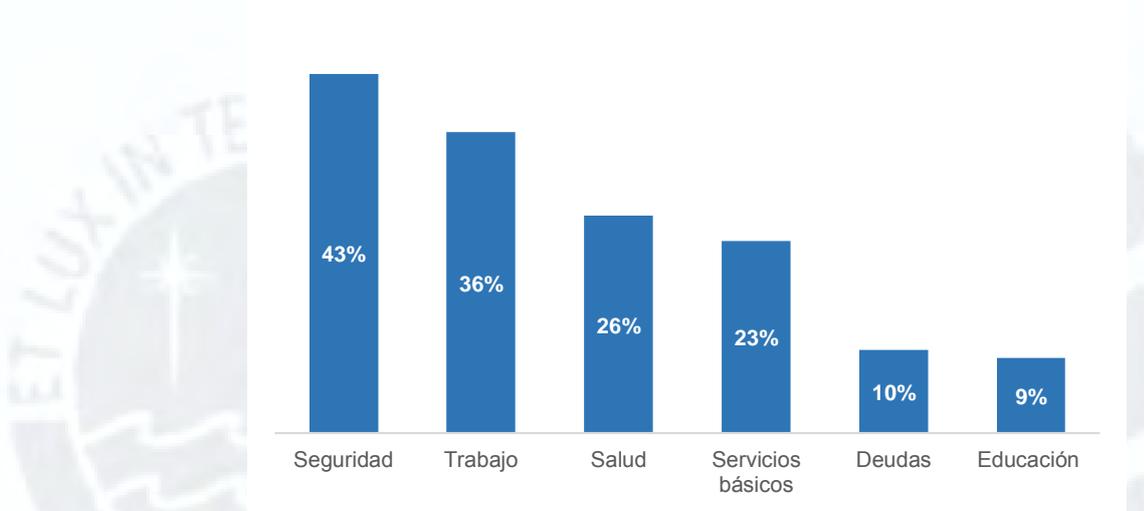
1.3 Describir el proceso para llegar a esta oportunidad

Cuando nos juntamos por primera vez para discutir cuál sería nuestro proyecto de tesis, si bien es cierto no llegamos un acuerdo sobre el tema, hubo algo en lo que el equipo sí estuvo de acuerdo: queríamos desarrollar una idea que sea sostenible e innovadora y para que esta innovación se dé, tiene que ser por lo menos medianamente aceptado. En línea con esa premisa,

entendimos que lo primero que había que revisar eran cuáles eran los principales *pains* de nuestra sociedad.

1.3.1 Principales *pains* de la sociedad peruana

Gráfico 10: Principales *pains* de la sociedad peruana



Fuente: Elaboración propia con datos encuesta Pulso Perú – Datum 2019

Una vez que revisamos esta información, cada miembro del equipo eligió uno, los cuales fueron: Trabajo, servicios básicos (el cual se dividía en accesibilidad y falta de alambrado en zonas públicas) y educación. Para poder elegir la mejor opción decidimos hacer una matriz de decisión teniendo en consideración las siguientes variables: oportunidad en el rubro, acceso a la información, conocimiento del tema y habilidades del equipo.

1.3.2 Matriz de decisión

Tabla 6: Matriz de decisión

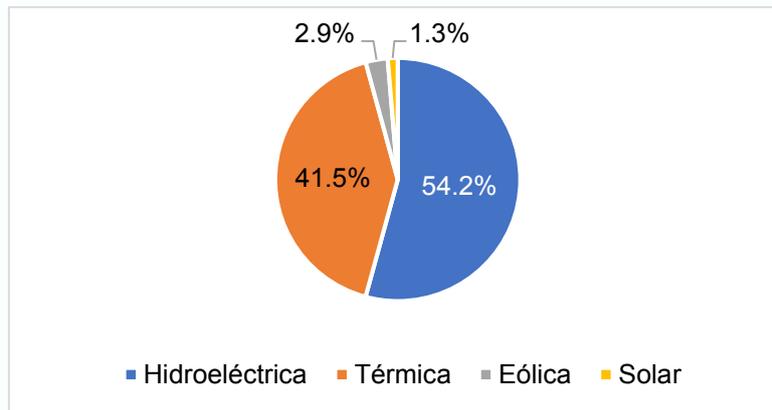
Problema	Oportunidad en el rubro	Acceso a la información	Conocimiento del tema	Habilidades del equipo	Total
Energía	5	5	4	4	18
Educación	3	3	4	4	14
Trabajo	2	5	5	4	16

Finalmente, se obtuvo que trabajaríamos en un tema relacionado a energía. En esa línea, teníamos tres grandes frentes: ir a sitios de difícil acceso, comercializarla en personas naturales o empresas a partir de la autogeneración o aplicarlo en zonas públicas.

1.3.3 ¿Cómo aterrizamos y enfocamos el tema energético?

Si bien aún no sabíamos cuál era exactamente el tema, el equipo estaba seguro de una cosa: sería relacionado a energía renovable porque queríamos contribuir con el medio ambiente y atacar no solo un país local, sino mundial que es la contaminación ambiental. Entonces, decidimos alinearlos a esta mega tendencia actual que son las energías verdes o renovables no convencionales. Con esto, el universo se acotaba a: solar, hidráulica, eólica, geotérmica o biomasa. Luego, con la información del Ministerio de Energía y Minas vimos que existe una gran oportunidad en la energía eólica y solar porque sumadas solo representan el 4.2% de la generación de energía. Finalmente, nos decantamos por la solar porque tiene una mayor cantidad de ciudad con mejores condiciones.

Gráfico 11: Participación de la generación de electricidad por fuente



Fuente: Principales Indicadores del Sector Eléctrico a Nivel Nacional (Diciembre 2019) – MINEM

Ya con el universo más acotado aún, falta en qué íbamos a aplicar la energía solar. Inicialmente pensamos en la autogeneración con paneles solares para la venta a personas naturales, a partir de una ley que se iba a promulgar y permita poder vender el exceso de generación. Lamentablemente, esta ley aún no tiene fecha de salida y sin ella esta idea no funciona.

1.3.4 ¿Zonas remotas de difícil acceso o espacios públicos?

Al descartar la opción de autogeneración y venta, nos quedaban dos opciones: brindar energía a zonas remotas o de difícil acceso o brindar mayor y mejor iluminación en espacios públicos. La primera es la que más se ha usado, pero para nuestra realidad en la que solamente el 3% de la población nacional no tiene acceso a energía y que además, más del 90% de estas personas se encuentran en la selva y son lugares muy difíciles de llegar, decidimos descartarla. ¿Cómo probaríamos nuestras hipótesis? ¿cómo haríamos las entrevistas antes y después del MVP? ¿cómo llegaríamos hasta allá? Y finalmente, con tan pocas zonas por cubrir y que las comunidades son distantes entre sí, ¿cómo podríamos escalar y hacer sostenible este proyecto? Con esto entendimos que la mejor idea era el uso de energía solar en espacios públicos.

Para decidir qué tipo de espacio público elegir, tomamos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que tengan gran impacto en la sociedad.
- Que sean sitios que no hayan evolucionado mucho en el tiempo.
- Que puedan soportar diferente tipo de aplicaciones.

En esa línea, encontramos a los parques como una opción que cumpla con estas condiciones y que además podamos darle opciones que se adaptan a las nuevas necesidades de estas generaciones.

Foto 1: Parque de la exposición, Lima - Lima



Fuente: DePeru.com (2020). Parque de la exposición. Recuperado de

<https://www.deperu.com/esparcimiento/centros-recreacionales/gran-parque-de-la-exposicion-lima-2558>

Solo quedaría pendiente dónde lo desarrollaríamos. ¿En Lima, en provincia? Y una vez que elijamos la ciudad, ¿en qué parque lo haríamos? Como el tema es energía solar, es importante que exista niveles altos de radiación sin tanta humedad. Esa es la razón por la que descartamos

Lima y, por otro lado, pensamos en zonas en el norte como Piura y Tumbes o el sur como Tacna, Moquegua o Arequipa. De entre estas 5 opciones, nos inclinamos por Moquegua porque tiene el clima más privilegiado e idóneo para este proyecto sumado a estos 4 factores:

- De forma anual, la costa sur es la zona de mayor potencial de energía solar del país (6 a 6.5 kWh/m²) debido a su topografía y condiciones meteorológicas.
- La región lidera la producción nacional de energía solar con un 85% de la potencia total instalada en el Perú (Desarrollo de un Nodo Energético Renovable).
- La planta de energía solar más grande del país, Rubí, se encuentra en Moquegua (con una potencia instalada de 144.48MW)
- Un miembro del equipo nació en Ilo (Moquegua) y tiene los contactos necesarios con alcaldes y gobiernos regionales quienes serían los que pagarían por este proyecto.

Finalmente decidimos elegir un parque en Ilo (Moquegua) que es grande y representativo: Parque del Minero.

Foto 2: Parque El Minero, Ilo - Moquegua



Fuente: www.munipacocha.gob.pe

Este es el *journey* para encontrar la oportunidad:

Gráfico 12: *Journey* del equipo para encontrar nuestra oportunidad



1.4 ¿Por qué pensó que era una oportunidad de negocio?

Como se ha descrito en los apartados anteriores, vemos que el país está orientado a un crecimiento económico sostenido a fin de lograr esa productividad y competitividad que permita dar a los ciudadanos una mejor calidad de vida. En esa línea de acción, el gobierno peruano adopta políticas nacionales sostenibles, entre ellas, la política energética.

En ese sentido, la participación de inversión privada que aporte a un desarrollo económico sostenible del país tiene una amplia aceptación por lo atractivo de las condiciones del país, satisfaciendo diferentes aspectos que permitan su desarrollo de forma escalable no sólo a nivel local, sino también regional.

Entre las ventajas que se han identificado, que refuercen el incentivo para el desarrollo de nuestro emprendimiento sin ser esta lista taxativa o presentada en orden de importancia, tenemos:

- Posibilidad de ahorro económico para el cliente final producto de la autogeneración.
- Reducción de emisiones de CO₂ al cambiar la fuente de generación contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

- Eliminación de costos de transmisión y distribución
- Posibilidad del uso de tecnologías alineadas a las nuevas tendencias globales (*smart grids*).
- Uso de recursos energéticos renovables.
- Rediseño y adaptación de espacios públicos en beneficio de los usuarios (sociedad) acorde a las tendencias actuales.

1.5 ¿Qué es lo que hace competente al equipo explotar esta oportunidad de negocio?

El equipo de trabajo lo conformamos 3 ingenieros, siendo uno de nosotros el que tiene una amplia experiencia en el sector de Energía Eléctrica, lo que sumado a la experiencia laboral diversa que hay en el equipo, permite contar con las habilidades necesarias para llevar a cabo el presente proyecto.

Aldo Montes

Ingeniero Industrial, con especialización en Marketing y Finanzas, tiene 11 años de experiencia en empresas Servicios, 10 de ellos en el Sector de Banca y Finanzas. Actualmente trabaja en el Banco Interbank y lidera el área de Revenue Management, por lo que su conocimiento será clave para desarrollar las actividades de Planeamiento y Control de Gestión.

Omar Rufasto

Ingeniero Industrial, con especialización en Marketing y Customer Experience Management, tiene 12 años de experiencia en empresas de Telecomunicaciones, principalmente en las áreas de Marketing, Producto y CRM. Actualmente lidera el área de Experiencia del Cliente en Entel Perú, por lo que su participación en el proyecto será importante para las actividades de Marketing y Atención al Cliente.

Javier Acedo

Ingeniero Civil, con especialización en Gestión de Proyectos, tiene 11 años de experiencia en empresas de Ingeniería y Construcción y del sector de Energía Eléctrica. Actualmente trabaja en Hydro Global Perú, firma integrada por las empresas China Three Gorges Corporation, el mayor operador de energía hidroeléctrica China y EDP – Energía de Portugal, en la cual lidera el área de Contratos, por lo que su conocimiento sobre el sector de Energía Eléctrica y contactos para tener acceso a información que permita dimensionar las necesidades potenciales del Mercado fueron un factor importante para decidir realizar el presente proyecto y por ello estará a cargo de las actividades de Administración y Operaciones.

Gráfico 13: Organigrama



Aldo Montes



Omar Rufasto



Javier Acedo



1.6 ¿A qué mega tendencia social o tecnológica pertenece esta oportunidad?

Pereyra (2018) señala que las 5 tendencias globales que están cambiando la forma en la cual vivimos y hacemos negocios son:

- **La urbanización acelerada:** El crecimiento acelerado de la población en zonas urbanas generará a su vez el rápido crecimiento de la demanda de infraestructura, servicios, creación de empleos e impactos en el medio ambiente, ya que actualmente los centros urbanos generan el 80% de la emisión de gases de efecto invernadero.
- **Cambios sociales y demográficos:** La población está envejeciendo de forma acelerada, algo que se observa en diversas partes del mundo como, por ejemplo, Japón, Europa y Latinoamérica, por ello se deberán dar medidas en los sectores público y privado para poder atender las necesidades de una población cada vez mayor. Por otro lado, las nuevas generaciones tienen cada vez más expectativas de conseguir trabajos fuera de sus países de origen, lo que genera un incremento de las migraciones sobre todo hacia países desarrollados.
- **Cambio climático y escasez de recursos:** Debido al crecimiento de la población a nivel mundial y la mayor concentración en zonas urbanas, se incrementará la demanda de alimentos, agua potable y energía, sin embargo, el planeta tiene recursos limitados y el modelo económico actual lo está llevando a sus límites y, además, los principales medios de producción impactan de forma considerable en el medio ambiente y el cambio climático. Por lo antes mencionado, se hace fundamental migrar los modelos actuales hacia unos que hagan uso de recursos renovables, sobre todo en el caso de la energía.
- **Cambios en el poder económico:** Las economías emergentes como Brasil y Rusia han disminuido su tasa de crecimiento de forma considerable, debido principalmente a la caída en el precio de las materias primas (*commodities*), por otro lado, países como India, por

ejemplo, han aumentado su tasa de crecimiento, incluso se proyecta que para el 2050 pueda superar económicamente a Estados Unidos. Ante estos cambios en el panorama económico es importante diversificar las inversiones.

- **Cambios tecnológicos:** La transformación digital está presente en todos los sectores, revolucionando la forma de hacer negocios. El nivel de adopción de la tecnología crece de forma acelerada, en personas adultas y sobre todo en las nuevas generaciones que tienen como canal principal de comunicación las redes sociales, por ello es fundamental que las empresas también se adapten a estos cambios y aprendan a sacar el mejor provecho de las nuevas tecnologías, implementando, por ejemplo, procesos más eficientes, que les permitan generar nuevas ventajas competitivas.

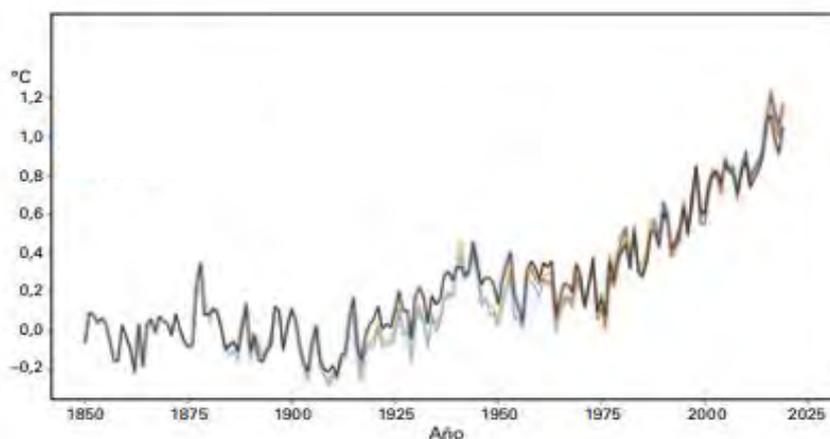
Por lo antes mencionado, la oportunidad de negocio que hemos identificado está relacionada principalmente a la mega tendencia **Cambio climático y escasez de recursos** y es justamente el **uso de Energías Renovables** una de las principales acciones que permitirán **combatir el Calentamiento Global**, ya que no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes.

Combatir el Calentamiento Global es uno de los grandes retos que afronta el mundo actualmente, ya que la temperatura media a nivel mundial se viene incrementando decenio a decenio. La Organización Meteorológica Mundial (2020) señaló “en 2019, la temperatura media mundial superó en $1.1 \pm 0,1$ °C los niveles preindustriales. Es probable que el año 2019 haya sido el segundo año más cálido desde que existen registros de mediciones instrumentales” (p. 5).

El 2016 sigue siendo el año más cálido, ya que presentó una temperatura de 1.2 °C por encima de los niveles preindustriales, debido principalmente al fuerte impacto que tuvo El Niño dicho año.

Para poder combatir esta problemática que viene afectando al mundo se celebró el Acuerdo de París en el año 2015, firmado por 195 países y que establece medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que son estos los que se acumulan en la atmósfera y retienen el calor, generando cambios climáticos en diversas áreas del planeta. En este acuerdo (UNFCCC, 2015) se establece el objetivo a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales y limitar el aumento a 1.5°C, algo que parecería complicado de lograr cuando se observa la tendencia de crecimiento de los niveles de temperatura según se puede observar en el gráfico 14.

Gráfico 14: Diferencia en la temperatura media anual mundial con respecto a los niveles preindustriales (1850-1900).



Fuente: Adaptado de Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial 2019.

Copyright 2020 por Organización Meteorológica Mundial.

En este contexto y al ser uno de los países que firmó el acuerdo, el Perú se comprometió a reducir sus impactos en 30%. El 20% se asumirá con esfuerzos y presupuesto nacional y el 10% adicional se condicionaría al financiamiento que provenga de países desarrollados (Puente, 2017). Por este motivo es que nuestro proyecto, además de pertenecer a una mega tendencia y buscar contribuir a solucionar una de las principales problemáticas que afronta actualmente el mundo, está alineado a los compromisos asumidos por el país, por lo que además de buscar apoyo de inversionistas privados para la implementación, se buscará apoyo también en las entidades gubernamentales.

Energía Renovable

La energía renovable se obtiene de fuentes naturales que son teóricamente inagotables como: el sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal. A diferencia de los combustibles fósiles no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes, por ello son llamadas también Energías Limpias.

Tipos de Energía Renovable

Dentro de los principales se encuentran:

- **Energía Hidráulica o Hidroeléctrica:** Es la energía renovable más conocida. Se obtiene utilizando la fuerza de las corrientes o caídas de agua, que es transformada mediante centrales hidroeléctricas, en electricidad.
- **Energía Eólica:** Se obtiene de la fuerza del viento. Es producida en parques eólicos, donde se colocan molinos de viento conectados a generadores de electricidad, que transforman en energía eléctrica el viento que hace girar sus aspas.

- **Energía Solar:** Se obtiene del sol. Para obtenerla se emplean paneles solares que absorben la radiación solar y la transforman en electricidad que puede ser almacenada o utilizada para alimentar la red eléctrica.
- **Biomasa:** Se obtiene de la combustión de residuos orgánicos de origen animal o vegetal.
- **Geotérmica:** Se genera aprovechando el calor del interior de la Tierra.

La Energía Hidráulica se clasifica como Energía Renovable Convencional y las demás como Energías Renovables No Convencionales.

Según el análisis realizado en puntos anteriores, desarrollaremos el proyecto empleando Energía Solar, debido a la gran oportunidad que representa y teniendo en cuenta además que los costos de producción de paneles solares han disminuido en un 90% en la última década (UNFE, 2019) y siguen cayendo, lo que ha originado que en muchas partes del mundo sean ya la energía más barata disponible.

Entre los principales beneficios de la energía solar se encuentran:

- No contamina el medio ambiente
- Es renovable, inagotable
- Disponibilidad a nivel global
- Uso en lugares remotos
- Facilidad y sencillez en la instalación
- Menores costos de producción
- Energía más barata
- Genera empleos

1.7 La Industria: El Sector Eléctrico en el Perú

El presente proyecto se desarrollará dentro de la industria eléctrica, por tal motivo, se realizará un análisis del macro ambiente a fin de evaluar en qué medida los factores externos influyen o no en esta industria pudiendo afectar nuestro emprendimiento, además de ello nos permitirá reconocer y seguir las tendencias y eventos, anticipando las implicancias de estos. Para realizar este análisis nos podemos valer del análisis PESTEL (por sus siglas en inglés) el cual considera los factores Político, Económico, Social, Tecnológico, Ambiental y Legal de la industria.

A continuación, se analizará cada uno de estos campos para la industria de la energía en el Perú, materia del presente informe.

1.7.1 Político

Las políticas nacionales, tal como se revisó en el apartado 1.1 Problema y Oportunidad de Negocio: Necesidad de Desarrollo Económico Sostenible, están orientadas a mantener el crecimiento sostenido del PBI en los próximos años, a partir del desarrollo de planes que promuevan la productividad y competitividad del país de forma sostenible, siendo en el corto plazo, a través del impulso de proyectos de infraestructura claves (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

En ese sentido, para conseguir los objetivos trazados, existe un terreno político favorable, amplias oportunidades y bajos niveles de riesgos para la inversión.

Entre las principales políticas nacionales orientadas a estos objetivos se encuentran:

- Política Energética Nacional del Perú 2010- 2040
- Plan Energético Nacional 2014 – 2025

- Política Nacional de Competitividad y Productividad
- Plan Nacional de Competitividad y Productividad
- Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad

1.7.2 Económico

La economía en el Perú es quizás la de mejores condiciones en la región y uno de los más estables y resilientes en el mundo (Schwab, K., 2019).

El PBI ha experimentado un crecimiento en los años 2017 y 2018 de 2.5% y 4% respectivamente, y un débil crecimiento el 2019 de 3%.

Los lineamientos de la política económica, giran en torno a la estrategia del Gobierno Central a fin de alcanzar un crecimiento sostenido en el mediano y largo plazo soportado principalmente por el impulso del PBI a través de tres ejes: i) macroeconómico (impulso de la inversión pública – 52 proyectos priorizados como parte del Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad; ii) microeconómico (implementación de ocho Mesas Ejecutivas que permite identificar y superar barreras de desarrollo en sectores con alto potencial económico) y iii) modernización del sector público (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

1.7.3 Social

Los esfuerzos del Gobierno Peruano, están enfocados a atender las necesidades básicas de la población a través de políticas de Inclusión Social Energética. Éstas buscan llegar a electrificar zonas rurales, aisladas y de frontera mejorando la calidad de vida de la población e impulsando su desarrollo y descentralización hacia la ciudad de Lima, proyectando una cobertura del 99% para el 2025.

El Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), creado mediante Ley N°29852 en abril del 2012, tiene el objetivo de lograr el acceso de las familias más vulnerables a una energía menos contaminante (Vásquez, A., Tamayo, J.; Salvador, J., 2017).

Lamentablemente, estos esfuerzos no se cristalizan con la rapidez deseada o son minados por intereses políticos y/o privados por lo que el resentimiento social se ve reflejado en muchas ocasiones en trabas a las inversiones privadas para la ejecución de proyectos de infraestructura o minería, debiendo asumir éstos, la ausencia del gobierno regional o central impactando a la rentabilidad de las mismas.

1.7.4 Tecnológico

En cuanto a la evolución y aceptación de la tecnología en el sector electricidad, para el periodo entre los años 2014 a 2025, el Ministerio de Energía y Minas viene impulsando políticas que giran en torno a dos ejes principales:

- Eficiencia energética
- Mejorar el actual sistema eléctrico

En cuanto a la eficiencia energética, esto permitirá ahorros para los consumidores principales como son: residencial, público, industrial y transporte debido a una reducción de los costos fijos (operativos) a partir del desarrollo y usos de tecnologías más eficientes en el transporte eléctrico, implementación de reglamentos de etiquetado de eficiencia energética, entre otros (DGEE, 2015, p.27).

Para el caso del mejoramiento del actual sistema eléctrico, el Perú viene promoviendo iniciativas como una futura implementación de *smart grids* o redes inteligentes, esto con la

finalidad de dar mayor confiabilidad al sistema (principalmente en la distribución la cual es altamente vulnerable al estar controlada de forma tradicional), promoción del uso de energías renovables y consumo de electricidad eficiente (Vásquez, A., Tamayo, J.; Salvador, J., 2017).

1.7.5 Ambiental

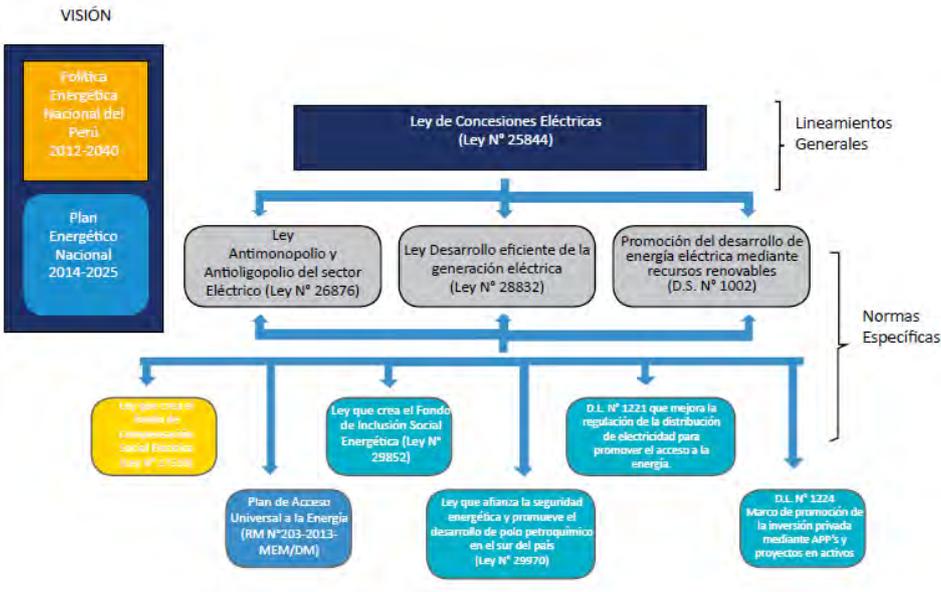
La forma en que el factor ambiental marca la tendencia de la industria del sector eléctrico se ve reflejada en las políticas para la diversificación de la matriz energética. Además de ello, cada vez existe una necesidad mayor de la industria y de las empresas de comprometerse en mitigar aquellos procesos que contribuyen al calentamiento global y la emisión de gases del efecto invernadero. Se estima que para el año 2025, la reducción en la emisión de dióxido de carbono (CO₂), se deba principalmente a la adopción de medidas de eficiencia energética en los sectores residencial, servicios, industria y transporte (DGEE, 2015, p.26).

1.7.6 Legal

El marco legal, tanto institucional como regulatorio de las actividades del sector eléctrico en el Perú, se encuentran establecidas en la Ley N°25844 – Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) vigente desde el año 1992. Esta legislación permitió el ordenamiento del sector eléctrico en el país permitiendo el desarrollo del mismo en forma paralela a la demanda generada y poder atender la misma oportunamente. A partir de estas disposiciones, se han desarrollado y definido diferentes instrumentos legislativos regulatorios de acuerdo a las políticas nacionales orientados a brindar un servicio cada vez de mejor calidad, accesible a todos los peruanos, protegiendo al consumidor final y cuidando el medio ambiente.

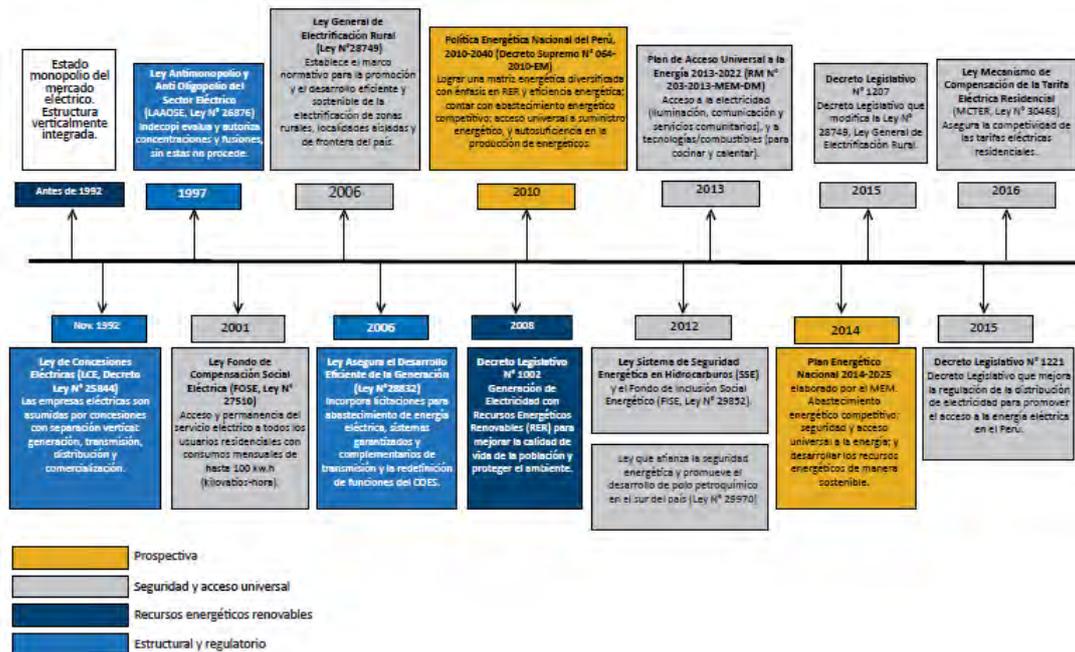
Así, en los gráficos 15 y 16 se muestran los principales instrumentos legislativos y el marco legal en el que se desarrolla el mercado eléctrico. (Tamayo, Jesús; Salvador, Julio; Vásquez, Arturo (2016).

Gráfico 15: Principales Instrumentos Legislativos del Subsector Electricidad



Fuente: Ilustración 4-1 Principales Instrumentos legislativos del subsector electricidad. Tomado de Tamayo, J.; Salvador, J.; Vásquez, A. y Vilches, C., 2016. *La Industria de la Electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país*, p. 121, Copyright 2016 por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, Osinergmin.

Gráfico 16: Marco Legal e Institucional del Subsector eléctrico en el Perú, 1992 - 2016



Fuente: Ilustración 4-2 Marco Legal e Institucional del Sector Eléctrico en el Perú, 1992-2016.

Tomado de Tamayo, J.; Salvador, J.; Vásquez, A. y Vilches, C., 2016. *La Industria de la Electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país*, p. 121,

Copyright 2016 por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, Osinergmin.

El Perú también promueve políticas para el desarrollo de sus actividades industriales en el marco de una reglamentación consecuente con los compromisos ambientales asumidos. En ese sentido, para el desarrollo del sector eléctrico, se han adoptado medidas para promover el uso de fuentes renovables para la generación de electricidad enmarcados en la Ley de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables (Decreto Legislativo N°1002), el Reglamento de la Generación de la Electricidad con Energías Renovables (Decreto Supremo, D.S., N°012-2011-EM), el Reglamento para la Promoción de la Inversión Eléctrica en Áreas No Conectadas a la Red (D.S. N°020-2013-EM) y el Plan de

Acceso Universal a la Energía aprobado en Resolución Ministerial N°203-2013-MEM/DM (Vásquez, A., Tamayo, J.; Salvador, J., 2017).

Como se observa, las regulaciones del sector eléctrico intentan ir a la par con la tendencia de la industria, en el caso del Perú, esta tendencia está orientada a una mejora tecnológica y un proceso de generación y transmisión ecológicamente amigable.

1.8 Describa a la competencia y las propuestas de valor actuales

En la actualidad existen empresas que se dedican a la venta y autogeneración a partir de energía solar, pero no se dedican exclusivamente a la transformación de parques o espacios públicos, están orientados a empresas o personas naturales. Si bien no son una competencia directa, son amenazas latentes porque algunas tienen experiencia suficiente para ofrecer algún tipo de solución parecida. Otro punto a favor que tienen es que, al tener ya una cartera de clientes y un volumen regular de ventas, incurren en economías de escala que les permiten ofrecer un *pricing* más competitivo sin sacrificar necesariamente el margen. Por otro lado, nuestra solución es innovadora ya que integra varios *pains* que encontramos en los usuarios de cara a tener una mayor aceptación. A continuación, presentamos un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) con otras variables que identificamos:

Gráfico 17: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas



En lo que refiere a propuestas de valor actuales de la competencia, no existe de manera directa actualmente en Perú ya que no son empresas que se dediquen específicamente a cambiar la energía de espacios públicos. No obstante, sí ofrecen soluciones energéticas con energía renovable no convencional para proyectos específicos a fin de generar eficiencias y contribuir con el medio ambiente. Es importante agregar que, para la mayoría de estas empresas, sus clientes finales son empresas y no necesariamente personales naturales. Aquí algunos ejemplos de propuestas de valor:

1) Caral, soluciones energéticas (Perú): “Somos los Especialistas en Generación Distribuida y Energías Renovables en el Perú. Empresa peruana dedicada al servicio y comercialización de soluciones energéticas de autoconsumo, como energía solar, eólica, mini hidráulica, cogeneración entre otras. Toda actividad humana requiere de energía, nosotros brindamos soluciones que harán que el uso y consumo de energía sea más limpia, eficiente,

segura y confiable” (Caral, soluciones energéticas. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.caralenergia.com el 10 de abril del 2020)

2) Waira, energía y movilidad sostenible (Perú): “Waira Energía es una empresa peruana que ofrece soluciones sostenibles de energía y movilidad eléctrica haciendo uso de los recursos energéticos renovables provenientes del sol y el viento. Tenemos más de 20 años de experiencia en el campo del diseño e instalación de sistemas eólicos y solares y también nos mantenemos muy activos en el ámbito de la investigación y desarrollo, realizando innovaciones en micro redes eléctricas para usos productivos en zonas rurales y movilidad eléctrica urbana sostenible” (Waira, energía y movilidad sostenible. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.waira.com.pe el 10 de abril del 2020)

3) Q energy Perú (Perú): “Nuestras soluciones y servicios están orientadas a reducir costos, tener una mejor calidad en su energía y ser ambientalmente sostenible gracias a nuestras soluciones integrales. Además, ofrecemos asesoría y acompañamiento antes, durante y después de tu proyecto” (Q energy Perú. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.qenergyperu.com el 10 de abril del 2020).

Adicionalmente, vimos la propuesta de valor de una empresa extranjera para compararlas con las competencias locales:

4) Becquerel Power (México): “Becquerel Power® somos una empresa de servicios, especializada en desarrollar proyectos llave en mano (EPC) para la generación de energía eléctrica a escala industrial mediante sistemas fotovoltaicos (paneles solares). Mas de 10 años en la industria y gran experiencia nos respaldan, nuestro portafolio y caso de éxito lo integran

empresas nacionales y globales” (Becquerel Power México. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.becquerelpower.com el 10 de abril del 2020).

- Energía a bajo costo
- Asesoría personalizada
- Business case personalizado
- Calidad y mano de obra calificada y certificada

Finalmente, después de revisar las propuestas de valor de algunas empresas locales y otras internacionales, hay algunos atributos que tienen en común:

Gráfico 18: Principales atributos de la propuesta de valor de la competencia



Capítulo 2. Desarrollo de propuesta de valor y el modelo de negocio

2.1 Desarrolle el primer *Canvas* de este modelo de negocio

Tabla 7: Primer *Canvas*

Socios Clave - Municipalidades - Gobiernos Regionales - Subcontrato de instalación - Colegios y/o universidades - Proveedores de juegos mecánicos - Empresas que quieran publicitar	Actividades Clave - Diseño del parque - Contratos con proveedores - Entrevistas con municipalidades y gobiernos regionales - Concursos para la mejor forma del parque.	Propuesta de Valor - Habilitar espacios públicos con energía renovable cuidando el medio ambiente. - Rediseñar espacios públicos que generen nuevas experiencias de socialización.	Relaciones con clientes - Atención personalizada - Contratos a mediano plazo	Segmentos de Clientes - Sector público: municipalidades y gobiernos regionales - Sector privado: educación
	Recursos Clave - Sistema de generación de energía. - Diseño del parque - Paneles publicitarios		Canales - Físicos - Publicidad en Google y Redes Sociales.	
Estructura de Costos - Costo del diseño del parque. - Construcción: obras civiles, arquitectura e instalaciones eléctricas y sanitarias. - Publicidad del proyecto.			Fuentes de Ingresos - Venta y mantenimiento del proyecto. - Alquiler de espacio para juegos mecánicos. - Alquiler para publicidad.	

2.2 Desarrolle y justifique cada punto del “*Business Model Canvas*” que por primera vez se imaginó.

2.2.1 Segmento de clientes

Al considerar los parques como el espacio público en el cual desarrollar nuestro proyecto, debíamos mapear a quienes estaríamos impactando con el mismo, es así que identificamos dos perfiles diferenciados: por un lado los usuarios finales de los parques que son los ciudadanos de una provincia y/o distrito y por otro lado las instituciones que son dueñas de los parques o tienen a cargo su administración.

Para este proyecto se consideraron a los segundos, debido a que son ellos quienes finalmente realizarían la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto, por lo que nuestros clientes potenciales serían:

- Sector público: Las municipalidades y gobiernos regionales que tienen a su cargo la administración de los parques de los distritos o provincias que forman parte de su jurisdicción.
- Sector privado: Los colegios y universidades estatales o privados (Sector educación), ya que muchos de ellos, dentro de sus instalaciones, tienen parques que son aprovechados por sus estudiantes.

2.2.2 Propuesta de Valor

Como mencionamos anteriormente, uno de los aspectos principales del proyecto es poder generar un impacto positivo en el medio ambiente, en este caso combatir el calentamiento global, mediante la implementación de elementos que usen energía solar, la cual a diferencia de la energía térmica, por ejemplo, no produce gases de efecto invernadero y además también

buscar el bienestar de la sociedad, adaptando espacios que públicos que no hayan evolucionado mucho en el tiempo a sus necesidades actuales. Por este motivo es que nuestra propuesta de valor se compone de los siguientes aspectos:

- Habilitar espacios públicos con energía renovable cuidando el medio ambiente.
- Rediseñar espacios públicos que generen nuevas experiencias de socialización.

2.2.3 Canales

Teniendo en cuenta que nuestros clientes potenciales serán las Municipalidades, Gobiernos Regionales, Colegios y Universidades debíamos considerar medios ad hoc al uso más frecuente de este tipo de instituciones para buscar y/o contratar proveedores, ya que se trata de un relacionamiento en el mundo B2B, que difiere de la forma en cómo podríamos difundir nuestro proyecto si nos estuviéramos dirigiendo directamente a los usuarios finales (relacionamiento B2C), por ello consideramos los siguientes:

- Físicos: a través de visitas a nuestros clientes potenciales en las cuales entregaremos un *brochure* de la empresa con los aspectos más relevantes del proyecto.
- Publicidad en Google y Redes Sociales.

2.2.4 Relación con clientes

En el relacionamiento del tipo *business to business* (B2B) resulta de mucha importancia tener un trato personalizado y directo con los clientes, a través de reuniones periódicas o a demanda, ya se de forma presencial, vía telefónica o por medios digitales como el correo electrónico y “*Whatsapp*”. Además, el servicio ofrecido consistiría en la venta del diseño del proyecto, implementación y mantenimiento, por tal motivo los contratos serían a mediano plazo.

2.2.5 Ingresos

La fuente principal de ingresos sería por la venta y mantenimiento del proyecto; sin embargo, estos serían *one shot*, es por ello que consideramos incorporar también otro tipo de elementos que pudieran ser aprovechados por los usuarios de algunos de los parques, en los que aplique y sea posible colocarlos, como juegos mecánicos para niños y paneles de publicidad, ambos funcionando a base de energía solar y que nos generarían ingresos recurrentes por su uso, por parte de usuarios finales en el primer caso y por empresas que quieran colocar sus anuncios en el segundo caso.

2.2.6 Recursos clave

Considerando que la idea del proyecto es rediseñar los parques y adaptarlos a las necesidades actuales de los usuarios, se necesitaría en primer lugar contar con el diseño del parque para poder tangibilizar la idea y mostrarla a usuarios finales y clientes potenciales, para su revisión y aprobación. En segundo lugar, se necesitaría contar con un Sistema de generación de energía, ya que los elementos a incorporar funcionarían a base de energía solar, y por último, los paneles publicitarios que serán la fuente de ingreso recurrente del proyecto.

2.2.7 Actividades clave

En este punto consideramos aquellas actividades que nos permitan mostrar a nuestros clientes potenciales la idea y beneficios del proyecto, que es un paso fundamental para posteriormente tener la aprobación de alguno de ellos, y además las actividades propias de la puesta en marcha:

- Entrevistas con municipalidades y gobiernos regionales: permitirán incrementar nuestra cartera de clientes potenciales y empezar a gestionar nuestro *funnel* de ventas.

- Concursos para la mejor forma del parque: luego de cerrar una venta, haremos un concurso dirigido a los usuarios finales de los parques con la finalidad de que nos envíen sus propuestas de diseño y tenerlas en cuenta al momento de la implementación para cubrir de la mejor manera las necesidades de los clientes potenciales de una zona en particular.
- Diseño del parque: a ser trabajado con arquitectos y urbanistas especialistas en este tipo de proyectos.
- Contratos con proveedores: fundamentales para poder contar con los elementos necesarios para el rediseño, como los proveedores de paneles solares, paneles publicitarios, juegos mecánicos y también mano de obra calificada para la instalación.

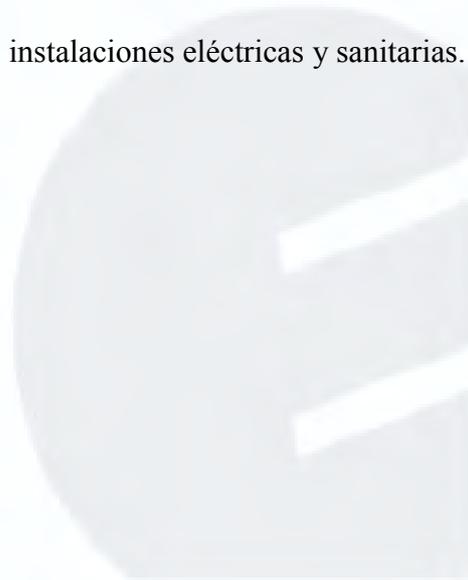
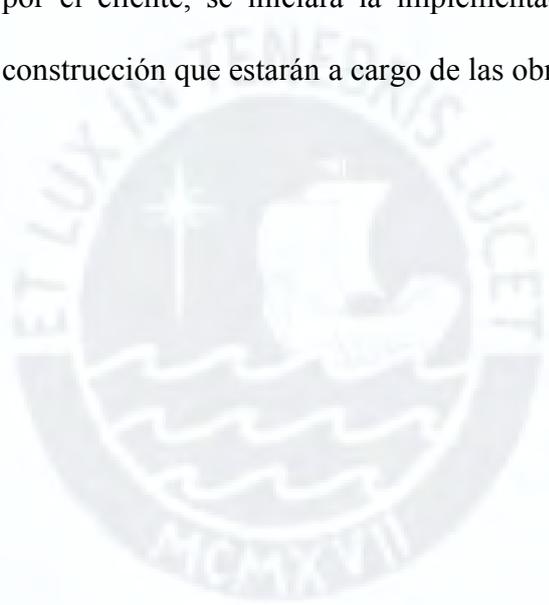
2.2.8 Asociaciones clave

Para poder garantizar la continuidad del negocio en el tiempo, hemos identificado los siguientes aliados estratégicos:

- Municipalidades, gobiernos regionales, colegios y universidades: al ser los clientes potenciales y quienes determinarán con su aceptación la continuidad del negocio.
- Subcontrato de instalación: para lo cual debemos asociarnos con empresas que nos permitan garantizar un trabajo de calidad para nuestros clientes y con una estructura de costos que nos permita generar un buen margen de contribución y una buena utilidad.
- Proveedores de juegos mecánicos: los cuales deberán tener el stock disponible en el tiempo necesario y además trabajar con nosotros para poder adaptar estos elementos al uso de energía solar.
- Empresas que quieran publicitar: son las que nos garantizarán tener un flujo de ingresos recurrentes y con las que sería ideal establecer contratos no sólo de corto plazo, sino también de mediano y largo plazo, a fin de tener una proyección segura de ingresos.

2.2.9 Estructura de costos

Los costos en los que incurriremos durante el desarrollo del proyecto serán inicialmente los de Publicidad, ya que debemos contar con anuncios en internet y redes sociales para llegar a nuestros clientes potenciales, así como el diseño de un *brochure* a entregar en nuestras citas con ellos. Una vez que concretemos la venta de uno de nuestros proyectos empezaremos con el diseño del parque asociado, para lo cual contrataremos a arquitectos y urbanistas especializados, generándose aquí un segundo costo al proyecto. Por último, luego de que el diseño sea aprobado por el cliente, se iniciará la implementación, la cual será subcontratada con empresas de construcción que estarán a cargo de las obras civiles, instalaciones eléctricas y sanitarias.



Capítulo 3. Validación de la propuesta de valor y el modelo de negocio

3.1 Describa los procesos iterativos (pivoteo) que realizó fuera del edificio para la validación de “*Problem-Solution Fit*”.

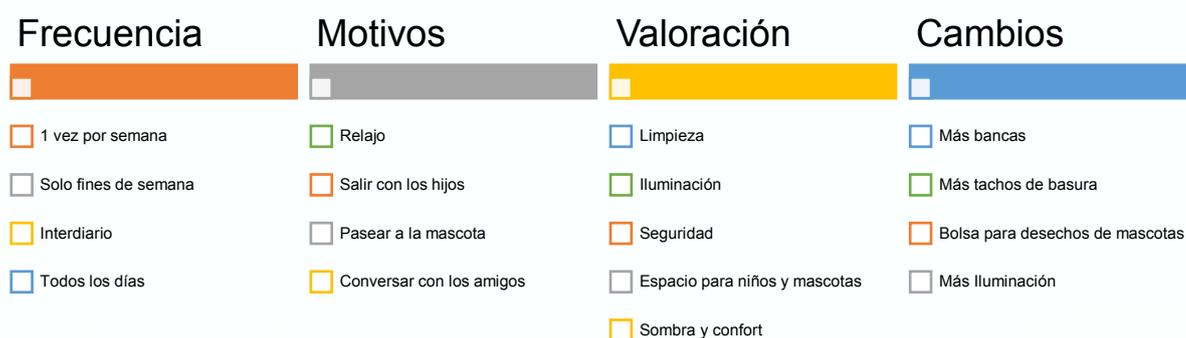
Una vez definido el primer *Business Model Canvas*, fuimos a probar nuestras primeras hipótesis, así como ver si los usuarios encontraban valor en nuestra propuesta. Para esto, hicimos encuestas aleatorias en 4 diferentes parques a 30 personas de diferentes perfiles a fin de entender sus necesidades y poder encontrar sus principales pains. Como el parque es una zona pública, cualquiera puede ir por lo que no nos enfocamos en un perfil específico. Fuera de hacer simples encuestas, la idea era conocer de primera mano y entender al usuario final.

Las entrevistas se basaron en 6 preguntas:

- a) ¿Con qué frecuencia va a un parque?
- b) ¿Cuál o cuáles son los motivos por los que va?
- c) ¿Qué es lo que más valora en un parque?
- d) ¿Qué cambiaría en el parque actual?
- e) ¿Valoraría el hecho de poner avisos publicitarios o juegos que funcionen con monedas?
- f) Finalmente, ¿cuál es su edad?

La muestra fue de 30 personas (15 hombres y 15 mujeres). Después de conversar con los usuarios, obtuvimos las siguientes respuestas:

Gráfico 19: Resumen de respuestas de primera ronda de entrevistas



Adicionalmente, sobre la hipótesis de los avisos publicitarios y juegos, nadie los valoraba por lo que decidimos quitarlo de la propuesta. En lo que respecta a edades, llegamos a entrevistar personas desde 20 a 60 años. Más que las estadísticas, nos interesaban los *insights* y aprendizajes de esta. Después de revisar y analizar información, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Existen 4 tipo de perfiles bien marcados: los que salen a relajarse solos, los que salen con los hijos, quienes pasean mascotas y quienes salen a conversar con los amigos.
- Los principales pains encontrados son: Limpieza, iluminación, seguridad, sombra y confort.
- No nos vamos a enfocar en un perfil específico, por lo que la solución que propongamos tiene que ser transversal a todos o la mayoría de ellos a fin de que sea ampliamente aceptado.
- Vamos a eliminar la propuesta de los avisos publicitarios y juegos que funcionen con una moneda.

3.2 Describa cómo fue cambiando el “*Business Model Canvas*” cada vez que aprendía algo.

Tabla 8: Cambios del *Business Model Canvas*

	<i>Canvas Inicial</i>	Hallazgos Validación de <i>Problem-Solution Fit</i>
Segmento de Clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Sector público: municipalidades y gobiernos regionales. - Sector privado: educación 	Además de considerar a quienes comprarían el proyecto, nos dimos cuenta que es importante incorporar también al usuario final.
Propuesta de Valor	<ul style="list-style-type: none"> - Habilitar espacios públicos con energía renovable cuidando el medio ambiente. - Rediseñar espacios públicos que generen nuevas experiencias de socialización. 	En la propuesta de valor se debe declarar de forma explícita que también se busca atender las necesidades del usuario final.
Canales	<ul style="list-style-type: none"> - Físicos - Publicidad en Google y Redes Sociales. 	Por el tipo de proyecto y perfil de los clientes, en lugar de Redes Sociales es más conveniente contar con una página web.
Relación de Clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Atención personalizada - Contratos a mediano plazo 	No es necesario aplicar cambios sobre este punto.
Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> - Venta y mantenimiento del proyecto. - Alquiler de espacio para juegos 	Debido a que los clientes no valoran los juegos mecánicos ni los paneles publicitarios, el único ingreso del

	<p>mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alquiler para publicidad. 	<p>proyecto sería por la venta e implementación.</p>
<p>Recursos Clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de generación de energía. - Diseño del parque - Paneles publicitarios 	<p>Se descartan los paneles publicitarios y se incorporan elementos que sí son valorados y necesarios para los usuarios finales.</p>
<p>Actividades Clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño del parque - Contratos con proveedores - Entrevistas con municipalidades y gobiernos regionales - Concursos para la mejor forma del parque. 	<p>Las entrevistas con usuarios finales resultaron ser una actividad primordial para aterrizar el enfoque del proyecto, conocer sus necesidades, expectativas y perfiles diferenciados, por lo cual, debemos testear también con ellos un MVP, que nos permitirá incrementar las probabilidades de éxito en la venta de nuestro proyecto.</p>
<p>Asociaciones Clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Municipalidades - Gobiernos Regionales - Subcontrato de instalación - Colegios y/o universidades - Proveedores de juegos mecánicos - Empresas que quieran publicitar 	<p>Por lo antes mencionado ya no serían necesarios los proveedores de juegos mecánicos ni conseguir empresas que quieran publicitar.</p>
<p>Estructura de Costos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo del diseño del parque. - Construcción: obras civiles, 	<p>No es necesario aplicar cambios sobre este punto.</p>

arquitectura e instalaciones eléctricas y sanitarias. - Publicidad del proyecto.
--

El hallazgo más importante fue el de los cambios que debíamos aplicar en la propuesta de valor, ya que es el corazón del proyecto, por ello, profundizaremos en sus nuevos componentes:

- **Cuidado del Medio Ambiente**, haciendo uso de energía renovable no convencional, lo cual ayuda a combatir el Calentamiento Global, ya que no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes.
- **Mayor Seguridad en Espacios Públicos**, que representa uno de los principales problemas que aquejan a la población, por lo cual se reforzará el sistema de alumbrado y se instalarán cámaras de seguridad.
- **Modernización de Espacios Públicos**, garantizando el confort y la conectividad de las personas a través de la instalación de bancas que brinden sombra y tengan puntos de energía para cargar dispositivos electrónicos como celulares y *lap tops* y cuenten con el servicio de *wi-fi*.

Tabla 9: Business Model Canvas post validación del “Problem Solution Fit

<p>Socios Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Municipalidades - Gobiernos Regionales - Colegios y/o universidades. - Proveedores para realizar el rediseño e implementarlo. 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas con usuarios finales. - Segmentación de usuarios finales. - Diseño y propuesta técnica de los parques. - Entrevistas con municipalidades y gobiernos regionales. - Nuevas entrevistas a usuarios con el MVP. - Contratos con proveedores. 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rediseñar espacios públicos con energía renovable no convencional que contribuya al cuidado del medio ambiente. - Diseños que se ajusten a las necesidades de los usuarios finales: Mayor seguridad y Modernización de espacios públicos. 	<p>Relaciones con clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atención personalizada para cliente. (Municipalidades, gobiernos regionales, colegios, universidades). - Contratos a mediano plazo. 	<p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cliente: municipalidades, gobiernos regionales, colegios, universidades. - Usuario final: ciudadanos que visitan espacios públicos como parques en busca de relajación, compartir tiempo con familiares y/o amigos y pasear a sus mascotas.
<p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño y propuesta técnica del parque. - Sistema de generación y abastecimiento de energía mediante instalación de paneles solares. - Cámaras de Seguridad y Sistema de Iluminación que use paneles solares. - Bancas que generen y distribuyan energía solar. - Servicio de Wi-fi 		<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visitas Presenciales - Página Web - Anuncios en Google 		
<p>Estructura de Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costo del diseño y propuesta técnica del parque. - Construcción: obras civiles, arquitectura e instalaciones eléctricas y sanitarias. - Publicidad del proyecto. 			<p>Fuentes de Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación y mantenimiento del proyecto. 	

3.3 Describa el Producto Mínimo Viable que Desarrolló

El Producto Mínimo Viable (MVP por sus siglas en inglés) desarrollado para nuestro emprendimiento, tal como se mencionó en los puntos anteriores, fue definido luego de una primera etapa de entrevistas donde se recopiló la información de los usuarios de los parques considerando para esta muestra diferentes perfiles, con la finalidad de tener de primera mano información de los motivos principales por los cuales valoran estos espacios públicos y sus necesidades frente a estos.

El espacio elegido sobre el cual se trabajó en la implementación del concepto para concretizar la propuesta de valor de nuestro emprendimiento, fue el “Parque el Minero” ubicado en el Distrito de Pacocha, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua:

Foto 3: Vista panorámica del parque El Minero, Ilo - Moquegua



Fuente: Municipalidad de Pacocha (2020). Parque de El Minero.

De acuerdo a lo definido en el *Business Model Canvas* en el Capítulo 2, la propuesta de valor de nuestro proyecto se centra en el rediseño de espacios públicos haciendo uso de la energía renovable no convencional (para este primer proyecto se consideró la energía solar) a fin de

atender las necesidades de los usuarios encontradas preliminarmente. En ese sentido, se determinó de forma inicial que la implementación de mobiliario urbano que cubra necesidades tales como la seguridad y el confort era lo más valorado por los usuarios.

A continuación, se muestran imágenes referenciales del mobiliario urbano a utilizar para el desarrollo del MVP:

Figura 1: Mobiliario urbano con tecnología renovable a implementar

 <p>Bancas Solares Copyright 2020 by Playtime Argentina</p>	 <p>Luminarias Solares Copyright 2013 by ATP Iluminación</p>	 <p>Cámaras Solares Copyright 2020 by Hei Solar</p>
---	---	---

3.3.1 El Producto Mínimo Viable:

Se trata de un parque eco amigable y sostenible que genera su propia energía eléctrica para suministrar muy buena iluminación, proporcionar un sistema de seguridad diurno y nocturno a través de cámaras y proveer de otros servicios como la carga de equipos eléctricos y suministro de *wifi*, todo esto a través de mobiliario urbano con tecnología de generación de electricidad 100% renovable. Contará también con puntos de reciclaje de residuos, los mismos que vienen

siendo utilizados en el país como parte de las iniciativas de cuidado de medio ambiente iniciales replicadas en espacios públicos y diversas industrias en el Perú.

La figura 2, muestra el arreglo de uno de los cuadrantes interiores del parque donde se puede observar la distribución de las bancas con paneles solares y el uso que los usuarios de diferentes perfiles hacen de ellas, como por ejemplo, hacer uso de sus equipos electrónicos, pasar una tarde tranquila con las mascotas, sentarse a leer un libro o simplemente entrar en contacto con la naturaleza a través de este espacio natural dentro de la ciudad.

Figura 2: Diseño interior del parque



En la figura 3, se aprecia un primer plano de las bancas solares que proveen, además de sus funciones básicas de descanso y sombra, de los servicios de recarga y *wifi* brindados como parte de este nuevo concepto de espacio público inteligente.

Figura 3: Banca solar (con recarga y punto de *wifi*)



Finalmente, en la Figura 4, se observa la iluminación total del parque valiéndose de tecnología renovable. Asimismo, el sistema de seguridad implementado a través de cámaras con visión nocturna de 360°, permite a los usuarios sentirse más libres y extender los periodos de uso de este espacio natural dentro de la urbe sin preocupaciones.

Figura 4: Vista desde el exterior del parque (iluminación nocturna)



3.4 Describa los procesos iterativos (pivoteo) que realizó fuera del edificio para la validación del “*Product-Market Fit*”.

Una vez que tuvimos el MVP, procedimos a volver a entrevistar a las personas, bajo la misma lógica de aleatoriedad en términos de perfil, pero, dada la coyuntura actual, no pudimos ir a hacerlo en parques como la primera vez. Las hicimos con familiares y amigos ya sea en persona o a través de video llamadas. Iniciamos las entrevistas contándoles sobre nuestro proyecto y haciendo preguntas similares a la primera vez sobre los parques donde frecuentan. Adicionalmente, agregamos dos indicadores que nos permita medir el impacto del MVP y nuestra propuesta, al menos de manera teórica, en términos de experiencia. Estos fueron:

- NSS (*Net Satisfaction Score*) que lo que mide es el nivel de satisfacción de un cliente con un producto o servicio.
- NPS (*Net Promoter Score*) que lo que mide es qué tanto recomendaríamos un producto o servicio a otra persona.

Con esto, nuestras preguntas fueron:

- a) ¿Con qué frecuencia va a un parque?
- b) ¿Cuál o cuáles son los motivos por los que va?
- c) ¿Qué es lo que más valora en un parque?
- d) ¿Qué cambiaría en el parque actual?
- e) NSS: En una escala del 0 a 10 ¿Qué tan satisfecho te encontrarías con este parque? Siendo 0 “Nada satisfecho” y 10 “Demasiado satisfecho” (NSS)
- f) NPS: En la escala del 0 a 10 ¿Qué tan probable es que recomiendes visitar este parque a un familiar o amigo? Siendo 0 “Definitivamente no lo recomendaría” y 10 “Definitivamente sí lo recomendaría”

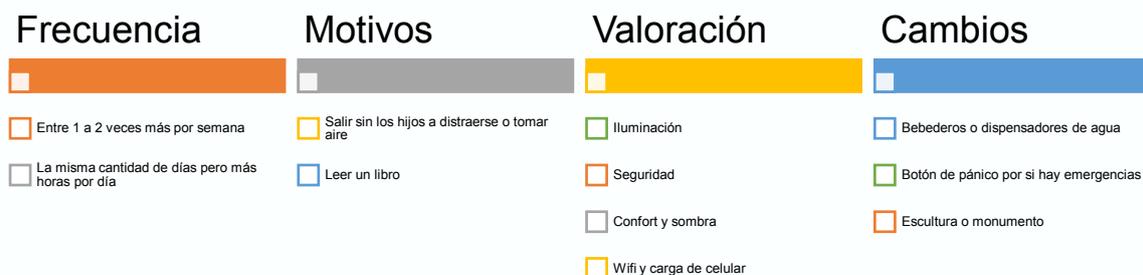
g) ¿Cuál es su edad?

Las respuestas obtenidas fueron similares a la primera iteración, obteniendo en promedio los mismos pains y oportunidades de mejora. Luego, les mostramos nuestro MVP y les explicamos el valor que le estaríamos agregando a la situación actual. De ahí, les pedimos que imaginen estas mejoras en el mismo parque sobre el cual respondieron anteriormente y les hicimos las siguientes preguntas.

- a) ¿Con qué frecuencia irías a este parque?
- b) ¿Cuál es el principal motivo por el que irías a este parque?
- c) ¿Qué es lo que más valoras de este parque?
- d) ¿Cambiarías algo de este parque?
- e) NSS: En una escala del 0 a 10 ¿Qué tan satisfecho te encontrarías con este parque?
Siendo 0 “Nada satisfecho” y 10 “Demasiado satisfecho”
- f) NPS: En la escala del 0 a 10 ¿Qué tan probable es que recomiendes visitar este parque a un familiar o amigo? Siendo 0 “Definitivamente no lo recomendaría” y 10 “Definitivamente sí lo recomendaría”

Estos fueron los impactos:

Gráfico 20: Resumen de principales impactos del MVP por pregunta



En lo que respecta a KPIS el NSS tuvo un delta de +2 en la escala de satisfacción, es decir, la satisfacción del usuario aumentó en promedio 2 puntos a partir de nuestra propuesta versus la actual.

En lo que respecta al NPS, entendimos que, dada la coyuntura, no podemos medirlo correctamente. Esto debido a los siguientes factores:

- Al entrevistar personas de manera aleatoria, estas están respondiendo sobre diferentes parques que son a los que normalmente frecuentan.
- Al hacer preguntas sobre el parque al que frecuentan, ya de por sí tiene un NPS por encima de 5, por lo que no hay detractores.
- Al ser el uso de un parque gratuito, la recomendación se hace más fácil.
- Si quisiéramos usar correctamente el NPS deberíamos entrevistar la satisfacción de las personas que viven cerca o medianamente cerca al parque y ver qué tanto lo recomendarían. Aquí sí podríamos encontrar promotores, neutros y detractores, muy diferente si medimos a la gente que ya usa el parque que en su mayoría son neutros o promotores.
- Otra opción que vimos y que por la coyuntura no pudimos hacer es medir el NPS de la gestión de la municipalidad a partir estas mejoras. ¿Cuánto mejoraría la aceptación de su gestión con esto? ¿cuánto más la recomendarían? Hubiese sido muy interesante mostrarlo en las reuniones que habíamos agendado con los alcaldes para que entiendan los potenciales beneficios de este proyecto de cara a su gestión.

Lo interesante de las entrevistas post MVP además de cuantificar estos impactos, fueron los siguientes *insights*:

- La razón por la que los usuarios valoran la sombra y el confort es porque, al menos en Lima, las personas van a los parques más durante el día que en las noches, básicamente por los pains asociados a la seguridad e iluminación. Al brindar más iluminación y además colocar cámaras de seguridad, aumentaría a percepción de seguridad en el parque por lo que la gente iría más por las noches.
- El usuario siempre quiere algo más. Con nuestra propuesta, hemos cubierto los principales pains recogidos en la primera iteración de entrevistas. No obstante, una vez que las ven “implementadas” en nuestro MVP, ahora quieren bebederos, dispensadores de agua, alguna escultura, etc.
- Nuestro proyecto incentiva al usuario a encontrar un motivo adicional para ir al parque. Por ejemplo, los que antes solo iban por los hijos o mascotas, ahora también evalúan hacerlos solos.

Como se mencionó anteriormente, dada la coyuntura actual no fue posible concretar las entrevistas pactadas con las autoridades municipales ni regionales, ya que actualmente sus esfuerzos y presupuesto se está destinando a actividades relacionadas al COVID-19, por ello, surgió la pregunta ¿cómo lograr la implementación del proyecto sin emplear el presupuesto de las municipalidades?

Luego de haber tenido una reunión con SIEMENS México y conocer su interés en el proyecto, identificamos una oportunidad interesante en la venta del mismo a empresas privadas que a través de la implementación podrían mejorar su posicionamiento y relación con las municipalidades y población de la zonas impactadas, ganando respaldo para la continuidad y crecimiento de sus operaciones, y a su vez cumplir con sus objetivos de responsabilidad social, para lo cual tienen presupuestos anuales asignados.

El siguiente paso fue validar la aceptación del proyecto en el mercado local, para lo cual tuvimos una reunión con ENGIE Energía Perú, quienes consideraron que la idea era buena y novedosa; sin embargo, para que les resultara atractivo invertir en el proyecto y poder materializar los beneficios antes descritos en sus zonas de influencia, debería tener un alcance mayor en cuanto a cantidad de parques y un modelo de escalabilidad asociado.

Con los inputs obtenidos, para poder realizar la implementación del proyecto se necesitará contar con la aprobación de las municipalidades para modificar los parques que forman parte de los espacios públicos que administran y conseguir empresas privadas que compren los proyectos y realicen las inversiones necesarias para llevarlos a cabo, convirtiéndose así en socios estratégicos.

3.5 Desarrolle cada punto del “*Business Model Canvas*” de la última iteración.

Tabla 10: *Business Model Canvas* – Última Iteración

	<i>Canvas Post validación</i> <i>Problem-Solution Fit</i>	Hallazgos Validación de <i>Product-Market Fit</i>
Segmento de Clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Cliente: municipalidades, gobiernos regionales, colegios, universidades. - Usuario final: ciudadanos que visitan espacios públicos como parques en busca de relajación, compartir tiempo con familiares y/o amigos y pasear a sus mascotas. 	<p>Habrán finalmente 3 tipos de clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Municipalidades, que aceptarán la implementación del proyecto en los espacios públicos que administran. - Socios Estratégicos, que invertirán en la implementación. - Usuarios finales, que harán uso de los espacios públicos y mobiliario incorporado.

Propuesta de Valor	<ul style="list-style-type: none"> - Rediseñar espacios públicos con energía renovable no convencional que contribuya al cuidado del medio ambiente. - Diseños que se ajusten a las necesidades de los usuarios finales: Mayor seguridad y Modernización de espacios públicos. 	La propuesta de valor debe diferenciarse por aquellos puntos relevantes para las Municipalidades, socios estratégicos y los usuarios finales.
Canales	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas Presenciales - Página Web - Anuncios en Google 	No es necesario aplicar cambios sobre este punto.
Relación de Clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Atención personalizada para cliente. (Municipalidades, gobiernos regionales, colegios, universidades). - Contratos a mediano plazo. 	La atención personalizada será sólo para municipalidades y socios estratégicos, además la extensión del contrato se modifica, ya que el alcance será sólo por el diseño e implementación del proyecto.
Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación y mantenimiento del proyecto. 	El mantenimiento se descarta debido a que el requerido por los paneles solares es simple.
Recursos Clave	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y propuesta técnica del parque. - Sistema de generación y abastecimiento de energía mediante instalación de paneles solares. 	No es necesario aplicar cambios sobre este punto.

	<ul style="list-style-type: none"> - Cámaras de Seguridad y Sistema de Iluminación que use paneles solares. - Bancas que generen y distribuyan energía solar. - Servicio de Wi-fi 	
<p>Actividades Clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas con usuarios finales. - Segmentación de usuarios finales. - Diseño y propuesta técnica de los parques. - Entrevistas con municipalidades y gobiernos regionales. - Nuevas entrevistas a usuarios con el MVP. - Contratos con proveedores. 	<p>Las entrevistas se realizarán con Municipalidades y socios estratégicos, a fin de obtener la aprobación para la implementación de los proyectos y clientes que inviertan en los mismos, respectivamente.</p>
<p>Asociaciones Clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Municipalidades - Gobiernos Regionales - Colegios y/o universidades. - Proveedores para realizar el rediseño e implementarlo. 	<p>Debemos considerar a los socios estratégicos que invertirán en la implementación de los proyectos, a los Bancos que brindarán el financiamiento necesario y empresas de telecomunicaciones proveedoras del servicio de internet.</p>
<p>Estructura de Costos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo del diseño y propuesta técnica del parque. - Construcción: obras civiles, arquitectura e instalaciones eléctricas 	<p>Debemos incluir el costo de los paneles solares y elementos ya aprobados por los clientes a incorporar en el rediseño.</p>

y sanitarias.	
- Publicidad del proyecto.	

El cambio en la propuesta de valor nos permitirá enfocar el desarrollo del proyecto en las necesidades de los grupos de interés (municipalidades, socios estratégicos y usuarios finales) e incrementar su nivel de aceptación, por ello, profundizaremos en sus nuevos componentes:

Propuesta de Valor Municipalidades

- **Crear conciencia acerca del cuidado del medio ambiente mediante la incorporación de elementos que usen RER.** Esto permitirá que los ciudadanos se sensibilicen con la importancia de reducir el impacto negativo generado en el entorno y empiecen a cambiar poco a poco sus costumbres, como por ejemplo, no ensuciar las calles y contribuir de forma activa a mantenerlas limpias, utilizar medios para desplazarse que no contaminen ni generen tráfico, como las bicicletas, scooters o inclusive caminar. Estos cambios de conducta aliviarán además algunos de los principales *pains* que tienen actualmente las municipalidades.
- **Ganar la confianza de la población.** Según el reporte de Percepción Ciudadana sobre Gobernabilidad, Democracia y Confianza en las Instituciones, la Corrupción es el principal problema que vive el país según el 62.1% de la población y el nivel de confianza en las Municipalidades Distritales está en 15.5%, encontrándose en la categoría de no confiables (INEI, 2020). Implementar proyectos como el propuesto en este documento, que buscan el bienestar de la ciudadanía y su entorno, contribuirá a mejorar la imagen de estas instituciones, recuperar poco a poco la confianza en ellas y generar impacto en temas como el incremento de la recaudación de tributos, por ejemplo.

Propuesta de Valor Socios Estratégicos

- **Mejorar el posicionamiento y la relación en sus zonas de influencia.** Muchas empresas privadas ven afectadas sus operaciones o planes de crecimiento cuando la población considera que están impactando de forma negativa su entorno y no perciben ningún beneficio, por ello, la implementación de proyectos como el propuesto les permitirá mejorar su imagen y tenerlos de aliados, así como a las municipalidades.
- **Cumplir objetivos de RSE con una alternativa baja en costos y de alta exposición, innovadora y que cuide el medio ambiente.** Las empresas privadas que forman parte del segmento de clientes definido, tienen grandes presupuestos para destinar a proyectos de Responsabilidad Social, ya que además tienen objetivos asociados que cumplir y el proyecto planteado tiene diferenciales que representan una opción atractiva de inversión:
 - **Bajo Costo y Alta Exposición:** a diferencia de obras como construcción de colegios, carreteras, puentes o estadios, el rediseño de parques requiere una inversión mucho más reducida y que tendrá alta exposición ya que se realizará en las principales ciudades de los departamentos seleccionados en los que hay alto tránsito de la población.
 - **Innovación:** actualmente no existe otra empresa en el país que se dedique a la implementación de proyectos como el descrito en este documento.
 - **Cuida el Medio Ambiente:** al emplearse mobiliario que funciona con energía solar para el rediseño de los parques, se estará contribuyendo al cuidado del medio ambiente y sensibilizando en esta problemática a la población.

Propuesta de Valor Usuario Final

- **Mayor seguridad en espacios públicos**, que representa uno de los principales problemas que aquejan a la población, por lo cual se reforzará el sistema de alumbrado y se instalarán cámaras de seguridad.
- **Rediseño y Modernización de espacios públicos, que además brinden confort.** Esto se logrará mediante la instalación de bancas más cómodas a las actuales que brinden sombra, algo muy demandado por los usuarios finales, y que además tengan el servicio de *wi-fi* y puntos de energía para cargar dispositivos electrónicos como celulares y *laptops*.



Tabla 11: *Business Model Canvas* Final

Socios Clave <ul style="list-style-type: none"> - Municipalidades - Socios estratégicos que invertirán en la implementación del proyecto. - Proveedores para realizar el rediseño e implementarlo. - Entidades Financieras: Bancos - Empresas de Telecomunicaciones: proveedoras del servicio de Internet 	Actividades Clave <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas con usuarios finales. - Segmentación de usuarios finales. - Diseño y propuesta técnica de los parques. - Entrevistas con municipalidades y empresas privadas. - Nuevas entrevistas a usuarios con el MVP. - Contratos con proveedores. 	Propuesta de Valor <u>Municipalidades</u> <ul style="list-style-type: none"> - Crear conciencia acerca del cuidado del medio ambiente mediante la incorporación de elementos que usen RER. - Ganar la confianza de la población. <u>Socios Estratégicos</u> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el posicionamiento y la relación en zonas de influencia. - Cumplir objetivos de RSE con una alternativa baja en costos y de alta exposición, innovadora y que cuide el medio ambiente. <u>Usuario Final</u> <ul style="list-style-type: none"> - Mayor seguridad en espacios públicos. - Rediseño y Modernización de espacios públicos, que además brinden confort. 	Relaciones con clientes <ul style="list-style-type: none"> - Atención personalizada para Municipalidades y socios estratégicos. - Contratos a corto plazo. 	Segmentos de Clientes <ul style="list-style-type: none"> - Municipalidades - Socios Estratégicos: empresas privadas de los sectores Minería, Hidrocarburos, Electricidad, Gas, Construcción, Comercio (Combustible y Energía). - Usuario final: ciudadanos que visitan los parques en busca de relaxo, compartir tiempo con familiares y/o amigos y pasear a sus mascotas.
	Recursos Clave <ul style="list-style-type: none"> - Diseño y propuesta técnica del parque. - Sistema de generación y abastecimiento de energía mediante instalación de paneles solares. - Cámaras de Seguridad y Sistema de Iluminación que use paneles solares. - Bancas que generen y distribuyan energía solar. - Servicio de Wi-fi 		Canales <ul style="list-style-type: none"> - Visitas Presenciales - Página Web - Anuncios en Google 	
Estructura de Costos <ul style="list-style-type: none"> - Publicidad del proyecto. - Costo del diseño, arquitectura y propuesta técnica del parque. - Construcción: obras civiles, instalaciones eléctricas y sanitarias. - Costo de los Paneles Solares y elementos a incorporar (bancas, luminarias y cámaras de seguridad). 			Fuentes de Ingresos <ul style="list-style-type: none"> - Diseño e Implementación del proyecto. 	

3.6 Describa los aspectos legales del proyecto

Con la definición de la propuesta de valor y el modelo de negocio, luego del proceso iterativo descrito en los puntos anteriores en este capítulo, es posible identificar aquellos aspectos legales a considerar durante la ejecución de nuestro proyecto a fin de dar cumplimiento a todas las exigencias según la normatividad que gira alrededor de nuestro proyecto y que evite caer en sobrecostos o pérdidas económicas durante todo el proceso y en un caso extremo, pudiendo afectar la viabilidad de nuestro proyecto. En ese sentido, se muestra la Tabla 11 en la cual se ha identificado los siguientes aspectos legales a considerar en cada una de las etapas y actividades de nuestro proyecto.

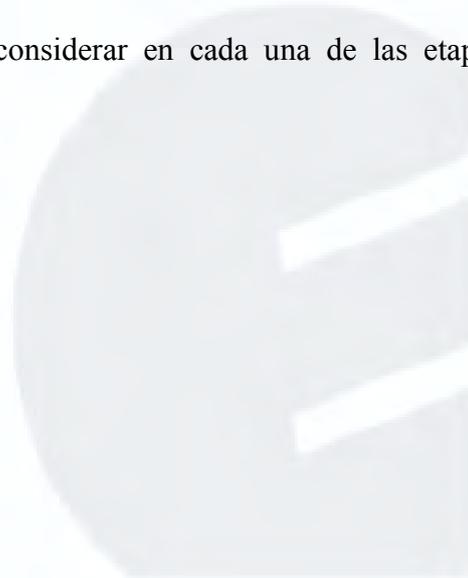
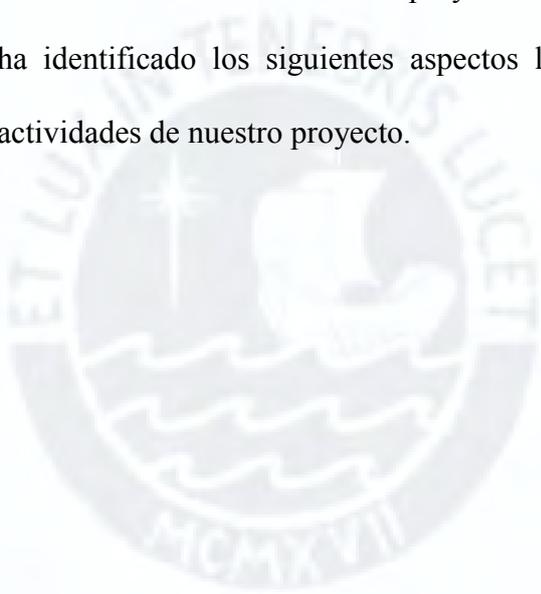


Tabla 12: Aspectos Legales a Considerar en el Proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO LEGAL	MARCO LEGAL
Inicio	Elaboración de Modelo Económico	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos para aplicar a financiamientos (record crediticio) Posibilidad de aplicar a incentivos tributarios Procedimiento y plazos para el pago de adelantos, pagos parciales y liquidación de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Impuesto a la Renta (Decreto Supremo N° 122-94-EF) Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo (Decreto Supremo N° 055-99-EF) Ley N° 30309, Ley que promueve la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica. Ley N° 27765, Ley Penal contra el Lavado de Activos
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Buscar espacios públicos que cuenten con sistema de suministro eléctrico tradicional (distribución aérea) y/o sin inversión de remodelación en los últimos 4 años. Búsqueda de proyectos municipales inconclusos para su actualización y culminación Elaboración y presentación de propuesta técnica - económica para adjudicación 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación para reactivación de expedientes Tipo de adjudicación (administración directa, mediante licitación, asociación público privada, proyectos en activos, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General Texto Único Procedimientos Administrativos (TUPA) Municipal Artículo 3 de la Ley del sistema de Inversión Pública - Ley N° 27293 (Sistema Nacional de Inversión Pública) Artículo 29 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1362 (promoción de APP)
Inicio	Firma de Contrato	<ul style="list-style-type: none"> Regulación del cumplimiento de compromisos contractuales y definición del alcance de acuerdo a normativa y legislación vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Contrataciones con el Estado Normas que regulan la Ejecución de las Obras Públicas por Administración Directa (Resolución de Contraloría N°195-88-CG) Reglamento del Decreto Legislativo N° 1362
Planeamiento	<ul style="list-style-type: none"> Rediseño del espacio incluyendo tecnologías de generación renovable y mobiliario urbano a colocar Aprobación del Diseño 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación de Parámetros Urbanísticos Procedimiento de aprobaciones de la Municipalidad 	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento Nacional de Edificaciones (Decreto Supremo N°011-2016-VIVIENDA) Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades Texto Único Procedimientos Administrativos (TUPA) Municipal
Planeamiento	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración del Expediente Técnico del proyecto sobre arquitectura aprobada para revisión y emisión de resolución. Aprobación de Expediente Técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Aprobaciones de la Municipalidad Consideraciones técnicas según normativa vigente 	<ul style="list-style-type: none"> Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades Reglamento Nacional de Edificaciones (Decreto Supremo N°011-2016-VIVIENDA) Código Nacional de Electricidad (Resolución Ministerial RM-214-2011-MEM-DM)
Planeamiento	Generación de energía con RER, si sobre pasa potencia instalada de 500kW	Necesidad de Tramitación de Concesión de Generación	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Concesiones Eléctricas (artículo 03) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 009-93-EM) Decreto Legislativo N° 1002 "Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energía Renovables"
Ejecución/ Monitoreo y Control	Permisos a tramitar: Ambientales (ITS) , Municipales, Arqueológicos, cortes ante empresa de distribución, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> Habilitaciones necesarias como empresa Total de permisos y trámite para su obtención necesarios para la ejecución del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento (Decreto Supremo N°019-2009-MINAM) Ley Orgánica de Municipalidades y TUPA de la Municipalidad que aplique Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (Decreto Supremo N° 003-2014-MC) Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General
Ejecución/ Monitoreo y Control	Compra Suministros (local o importado directamente/tercerizado)	Restricciones y decretos en materia de importaciones (tasas, desaduanaje)	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Impuesto a la Renta (Decreto Supremo N° 122-94-EF) Código Tributario (Decreto Supremo 133-2013-EF) Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo (Decreto Supremo N° 055-99-EF)
Ejecución/ Monitoreo y Control	Etapas de Construcción (obras civiles, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias)	Ejecución de actividades teniendo en cuenta consideraciones técnicas, de calidad, seguridad y medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento Nacional de Edificaciones (Decreto Supremo N°011-2016-VIVIENDA) Código Nacional de Electricidad (Resolución Ministerial RM-214-2011-MEM-DM) Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo. TUPA de las Condiciones de Uso de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones (Resolución N°138-2012-CD/OSIPTEL)
Cierre	Facturación Mensual, Liquidación de Obra y Entrega del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Consideraciones en tributación Procedimiento y plazos para el pago de adelantos, pagos parciales y liquidación de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley Orgánica de Municipalidades (artículo 20 inciso 6) Ley de Impuesto a la Renta (Decreto Supremo N° 122-94-EF) Código Tributario (Decreto Supremo 133-2013-EF) Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo (Decreto Supremo N° 055-99-EF)

Capítulo 4. Modelo financiero

4.1 Proyecciones financieras a cinco (5) años

4.1.1 Estados financieros proforma

El equipo decidió hacer una proyección a 5 años para poder entender y cuantificar los impactos de nuestros supuestos. Antes de ver los números, es sumamente importante contar cómo está diseñado nuestro modelo de negocios en términos de rentabilidad. Como ya mencionamos anteriormente, nuestros clientes iniciales serían las empresas privadas que tienen centros de operación en alguno de los departamentos que definimos como rentables. Pero para ir a vender el proyecto a la empresa privada, previamente debemos contar con la autorización de la municipalidad para poder intervenir alguno de los parques ya que estos son de su propiedad. Ya con su autorización, vendemos el proyecto en parques que se encuentran dentro de la zona de influencia de estas, para luego hacer una mesa de diálogo con las tres partes y ultimar detalles. Para que estas empresas puedan invertir en este tipo de proyectos, tienen que tener un impacto moderado en la población, por lo que se deberían intervenir entre 2 a 3 parques por empresa. Una vez que se cierra un contrato, se pide siempre un adelanto entre el 40 y 50% para poder arrancar la obra. El monto varía de acuerdo al tamaño de proyecto, mientras más grande, más adelanto. Con este adelanto se compran los paneles, bancas, cámaras y se contratan a los proveedores que harían la obra. El pago a los proveedores es 50% al inicio y 50% al finalizar la obra, las cuales demoran entre 2 a 6 meses, dependiendo del tipo de proyecto. Manejamos 3 tipos de productos:

- Reemplazo: En donde cambiamos la forma como se energiza el parque, pasando todo el alumbrado a alimentarse de energía solar a través de paneles solares. Se cambian las bancas tradicionales por unas que generan sombra con paneles solares y con este

permiten cargar el celular o generar wifi. Se agregan cámaras de seguridad que también funcionan con paneles solares.

- Rediseño parcial: Donde aparte del reemplazo de algunos componentes del parque, se ofrece el cambio de diseño de una parte del parque.
- Rediseño total: Donde aparte del reemplazo de algunos componentes del parque, se ofrece el cambio de diseño de todo el parque. Para ambos productos que contienen rediseños la idea es ofrecer una solución que tenga un valor adicional y diferencial.

Para el parque que elegimos (Parque del minero), la propuesta con la que íbamos a ir en principio era de reemplazo, no obstante, para poder hacer una proyección a 5 años es importante conocer todos los costos en los que se incurren desde una remodelación, hasta un rediseño total.

Tabla 13: Presupuesto Parque del Minero

En Soles				
DISEÑO/CONSTRUCCIÓN	und	cantidad	P.U	Parcial
Diseño Anteproyecto	glb	1	4,900	4,900.00
Expediente Técnico	glb	1	40,000	40,000.00
Movilización y Desmovilización	glb	1	10,000	10,000.00
Cerco Perimétrico	m1	400	25	10,000.00
Trazo y Replanteo	m2	5,000	2	9,100.00
Limpieza de terreno manual	m2	3,000	2	5,811.00
SCTR, Señalética, Estacion de Emergencia, EPPs	glb	1	1,500	1,500.00
Bandeja antiderrame, contenedores de rr.ss , alquiler de baño químico y bebederos.	glb	1	1,500	1,500.00
Demolición	m2	3,000	13	38,337.00
Acarreo y eliminación	m3	3	18	53.08
Desmontaje de Postes Existentes	und	30	600	18,000.00
Luminarias Solares (50W)	und	30	1,750	52,500.00
Cámaras de Seguridad	und	4	1,995	7,980.00
Postes de fierro negro galvanizado (6m)	und	34	1,150	39,100.00
Instalación (inc. Personal, mat, equi y viáticos)	und	34	1,000	34,000.00
Bancas (inc. Transporte e Instalación)	und	8	9,941	79,531.20
Arquitectura	glb	1	20,000	20,000.00
Instalaciones Sanitarias	glb	1	20,000	20,000.00
01 Módulo de Alerta p/radiación solar	und	1	6,000	6,000.00
COSTO DIRECTO				398,312.28
GASTOS GENERALES	10%			19,915.61
TOTAL				418,227.89

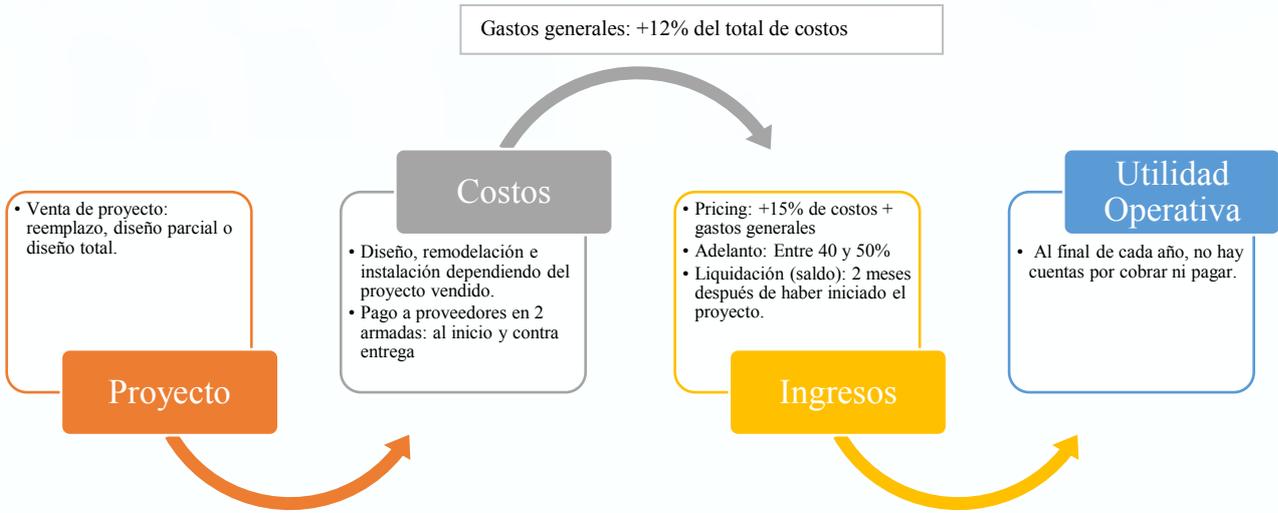
Con este presupuesto, se relativizaron los costos por m2. Recordemos que el tamaño de este parque son 10,000 m2. Con esto obtuvimos los costos unitarios por m2 por producto y por servicio:

Tabla 14: Costos unitarios por producto

Servicio	Soles / m2
Diseño	4.49
Remodelación	7.63
Instalación	27.71
Producto	
Reemplazo	29.96
Rediseño Parcial	36.02
Rediseño Total	39.83

Para el pricing, decidimos manejar un margen de 15% sobre el costo total del proyecto. Evaluamos la idea de ampliar el modelo de negocio agregando el servicio post venta, pero dado que la limpieza es relativamente simple, lo descartamos. Con esto, la única fuente de ingreso momentánea es la venta e implementación del proyecto.

Gráfico 21: Modelo de negocio



Una vez definido nuestro modelo, hicimos una proyección de ventas a 5 años que nos permita obtener el estado de resultados y flujo de efectivo. Este último es el que nos da un insight importante para entender por qué este proyecto es potencialmente rentable.

Para proyectar las ventas consideramos 2 variables:

- 1) Cantidad de proyectos máximos por año: empezamos con 4 y terminamos en 7 en el quinto año.
- 2) Número empresas que tendríamos que visitar para poder llegar a esta proyección. Considerando una efectividad del 5%, tendríamos que visitar 540 empresas en 5 años, 108 por año, 9 por mes que es un número razonable.

Gráfico 22: Funnel de Ventas

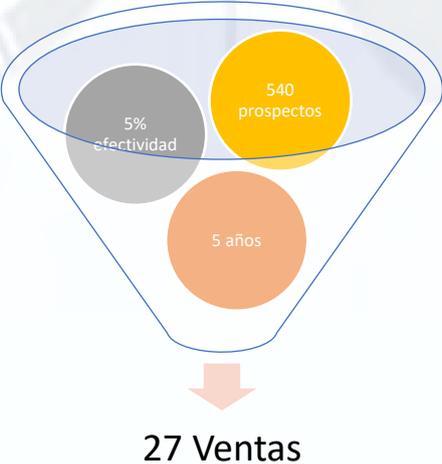


Tabla 15: Flujo de efectivo escenario base

Flujo de efectivo (En Soles)	0	1	2	3	4	5
Caja / Efectivo		1,621,478	1,781,093	1,808,369	1,836,063	1,864,181
Pago de obligaciones		1,539,485	1,662,301	1,659,102	1,614,691	1,656,329
Proveedores		1,409,981	1,548,777	1,532,516	1,516,427	1,539,650
Pago de préstamo		66,055	43,830	43,830	-	-
Impuestos		63,449	69,695	82,756	98,264	116,679
Inversión en capital de trabajo		187,180	-	-	-	-
Préstamo		125,000	-	-	-	-
Propio		62,180	-	-	-	-
Retorno a accionistas		62,180	87,476	82,001	100,000	100,000
Neto		206,993	31,316	67,266	121,372	107,852
Acumulado		206,993	238,308	305,575	426,947	534,799

Como vemos, solamente se requiere inversión de capital de trabajo en los dos primeros meses y en el tercero ya se terminan de pagar las deudas. Las cuentas por cobrar y pagar al final de cada periodo son cero. Esto se debe principalmente a:

- Se pide un adelanto de hasta el 50% al inicio de la obra.
- El dinero por la venta de cada proyecto se usa inmediatamente para fondar el siguiente.
- Los proyectos duran entre 2 a 6 meses.

Con esto, obtenemos el siguiente estado de resultados:

Tabla 16: Estado de resultados escenario base

Periodo	0	1	2	3	4	5
Venta de proyectos reemplazo de energía parques	-	1	2	3	3	3
Venta de proyectos rediseño parcial de parques	-	1	1	1	1	2
Venta de proyectos rediseño total parques	-	2	2	1	2	2
Total Proyectos adquiridos	-	4	5	5	6	7
# de Clientes (Empresas privadas)	-	2	2	2	3	3
Tamaño parque promedio m2		8,694	7,900	8,295	8,296	8,500
Ingresos por venta de proyectos	-	1,621,478	1,781,093	1,808,369	2,170,370	2,594,285
Total Ingresos (En Soles)	-	1,621,478	1,781,093	1,808,369	2,170,370	2,594,285
Costos por diseño	-	133,690	140,986	129,537	155,467	185,833
Costos por implementación	-	963,654	1,094,589	1,149,319	1,379,390	1,648,812
Costos por remodelación	-	161,568	147,261	89,463	107,372	128,344
Total Costos	-	1,258,911	1,382,836	1,368,318	1,642,229	1,962,988
Gastos administrativos y de operación	-	151,069	165,940	164,198	197,068	235,559
EBIT	-	211,497	232,317	275,853	331,073	395,738
Gasto financiero	-	13,921	7,007	2,588	-	-
Impuestos 30%	-	59,273	67,593	81,980	99,322	118,722
Utilidad Neta	-	138,303	157,717	191,286	231,751	277,017
Inversión en capital de trabajo	178,000	-	-	-	-	-
Flujo de caja libre	-178,000	138,303	157,717	191,286	231,751	277,017
Deuda	125,000	-	-	-	-	-
Amortización de deuda	-	72,060	43,830	43,830	-	-
Flujo de caja financiero	- 59,005	66,243	113,887	147,456	231,751	277,017
VAN del proyecto	452,107					
TIR	88%					

Obtenemos un VAN positivo y una TIR de 88% que habla de un proyecto potencialmente rentable. La tasa de descuento que usamos fue el costo ponderado de capital WACC, asumiendo un costo de 25% para nuestra propia inversión y 15% el costo de nuestro financiamiento:

Tabla 17: Cálculo de la tasa de descuento

Estructura de capital	Monto	Costo
Propio	62,180	25%
Financiado	125,000	15%
Total	187,180	15%

No obstante, decidimos probar el modelo en un escenario de estrés, contemplando menos ventas (-23%), una mayor dilatación en el pago de las municipalidades extendiendo el tiempo de las cuentas por cobrar. Esto nos obligar a requerir financiamiento por más tiempo, reduciendo la utilidad neta del proyecto y el retorno hacia los accionistas.

Tabla 18: Flujo de efectivo estresado

Flujo de efectivo (En Soles)	0	1	2	3	4	5
Caja / Efectivo		1,030,149	1,507,954	1,595,096	1,687,273	1,784,778
Pago de obligaciones		1,002,147	1,471,369	1,525,870	1,483,841	1,585,779
Proveedores		895,782	1,311,264	1,351,776	1,393,539	1,474,069
Pago de préstamo		66,055	101,098	101,098	-	-
Impuestos		40,310	59,007	72,996	90,301	111,709
Inversión en capital de trabajo		183,944	102,000	-	-	-
Préstamo		125,000	102,000	-	-	-
Propio		58,944	-	-	-	-
Retorno a accionistas		58,944	87,476	82,001	100,000	100,000
Neto		153,002	51,109	- 12,775	103,433	98,999
Acumulado		153,002	204,111	191,336	294,768	393,767

Como vemos, el flujo de efectivo se reduce considerablemente, pasando de S/ 534 mil a S/ 394 mil al quinto año (-23%). El financiamiento se mantiene hasta el segundo año y el retorno a los accionistas acumulado pasa de S/ 502 mil a S/ 428 mil (-15%). El estado de resultados estresado queda de la siguiente manera:

Tabla 19: Estado de resultados estresado

Periodo	0	1	2	3	4	5
Venta de proyectos reemplazo de energía parques	-	1	2	3	3	3
Venta de proyectos rediseño parcial de parques	-	1	1	1	1	1
Venta de proyectos rediseño total parques	-	1	1	1	1	1
Total Proyectos adquiridos	-	3	4	5	5	5
Tamaño parque promedio m2		7,900	8,919	7,635	8,151	8,151
Ingresos por venta de proyectos	-	1,030,149	1,507,954	1,595,096	1,702,950	1,754,039
Total Ingresos (En Soles)	-	1,030,149	1,507,954	1,595,096	1,702,950	1,754,039
Costos por diseño	-	83,963	114,383	116,420	124,292	128,021
Costos por implementación	-	656,754	988,594	1,084,160	1,157,467	1,192,191
Costos por remodelación	-	73,631	89,082	75,167	80,250	82,657
Total Costos	-	814,347	1,192,058	1,275,747	1,362,008	1,402,868
Gastos administrativos y de operación	-	81,435	119,206	130,745	136,201	144,495
EBIT	-	134,367	196,690	188,604	204,741	206,675
Gasto financiero	-	13,921	16,161	5,969	-	-
Impuestos 30%	-	36,134	54,159	54,790	61,422	62,002
Utilidad Neta	-	84,313	126,370	127,844	143,319	144,672
Inversión en capital de trabajo	178,000	102,000				
Flujo de caja libre	-178,000	- 17,687	126,370	127,844	143,319	144,672
Deuda	125,000	102,000				
Amortización de deuda	-	72,060	- 101,098	- 101,098	-	-
Flujo de caja financiero	- 59,005	12,252	25,272	26,747	143,319	144,672
VAN del proyecto	137,212					
TIR	36%					

Podemos observar que tanto el VAN como la TIR caen. Esta última pasa de 88% a 36%. No obstante, seguimos teniendo un proyecto medianamente rentable en una situación de estrés y

para el nivel de riesgo de una start up que es mayor, estar en un rango de 33% y 88% nos da un TIR promedio de 60% que es atractiva.

4.2 Requerimiento financiero del proyecto

4.2.1 Estructura de capital

En lo que respecta a estructura de capital, pensamos en una estructura de 70% financiada y 30% propia. Para nuestro primer escenario, la idea es recuperar esta inversión en el primer año. Por otro lado, para el escenario de estrés, esto recién se podría hacer para el segundo año.

4.2.2 Fuentes de financiamiento

El equipo ha considerado usar a bancos como fuente de financiamiento. La tasa de interés que hemos usado es de 15% para el primer escenario y 18% para el escenario de estrés. Para el primer caso tomamos un préstamo a 2 años por S/125 mil. Por otro lado, para el escenario de estrés, empezamos con uno a 2 años por S/ 125 mil pero luego hacemos un reenganche a 2 años más por S/ 102 mil soles más. En ambos casos estamos considerando una reducción de 3 puntos porcentuales para el segundo préstamo por demostrar sostenibilidad de la empresa y representar un menor riesgo. Aquí los cronogramas de pagos:

Escenario base

Tabla 20: Calendario de pagos préstamo 1 – Escenario Base

TEA	15%			
	Saldo	Capital	Interés	Cuota
0	125,000			
1	120,459	4,541	1,464	6,005
2	115,865	4,594	1,411	6,005
3	111,218	4,648	1,357	6,005
4	106,516	4,702	1,303	6,005
5	101,758	4,757	1,248	6,005
6	96,946	4,813	1,192	6,005
7	92,076	4,869	1,136	6,005
8	87,150	4,926	1,079	6,005
9	82,166	4,984	1,021	6,005
10	77,123	5,042	963	6,005
11	72,022	5,102	903	6,005
12	66,860	5,161	844	6,005
13	61,639	5,222	783	6,005
14	56,356	5,283	722	6,005
15	51,011	5,345	660	6,005
16	45,603	5,407	598	6,005
17	40,133	5,471	534	6,005
18	34,598	5,535	470	6,005
19	28,998	5,600	405	6,005
20	23,333	5,665	340	6,005
21	17,601	5,732	273	6,005
22	11,802	5,799	206	6,005
23	5,935	5,867	138	6,005
24	-	5,935	70	6,005

Escenario estrés

Tabla 21: Calendario de pagos préstamo 1 – Escenario de Estrés

TEA	15%			
	Saldo	Capital	Interés	Cuota
0	125,000			
1	120,459	4,541	1,464	6,005
2	115,865	4,594	1,411	6,005
3	111,218	4,648	1,357	6,005
4	106,516	4,702	1,303	6,005
5	101,758	4,757	1,248	6,005
6	96,946	4,813	1,192	6,005
7	92,076	4,869	1,136	6,005
8	87,150	4,926	1,079	6,005
9	82,166	4,984	1,021	6,005
10	77,123	5,042	963	6,005
11	72,022	5,102	903	6,005
12	66,860	5,161	844	6,005
13	61,639	5,222	783	6,005
14	56,356	5,283	722	6,005
15	51,011	5,345	660	6,005
16	45,603	5,407	598	6,005
17	40,133	5,471	534	6,005
18	34,598	5,535	470	6,005
19	28,998	5,600	405	6,005
20	23,333	5,665	340	6,005
21	17,601	5,732	273	6,005
22	11,802	5,799	206	6,005
23	5,935	5,867	138	6,005
24	-	5,935	70	6,005

Tabla 22: Calendario de pagos préstamo 2 – Escenario de Estrés

TEA	12%			
	Saldo	Capital	Interés	Cuota
0	180,065			
1	173,349	6,716	1,709	8,425
2	166,569	6,780	1,645	8,425
3	159,725	6,844	1,581	8,425
4	152,816	6,909	1,516	8,425
5	145,841	6,975	1,450	8,425
6	138,800	7,041	1,384	8,425
7	131,692	7,108	1,317	8,425
8	124,517	7,175	1,250	8,425
9	117,274	7,243	1,182	8,425
10	109,962	7,312	1,113	8,425
11	102,580	7,381	1,043	8,425
12	95,129	7,451	973	8,425
13	87,607	7,522	903	8,425
14	80,013	7,594	831	8,425
15	72,348	7,666	759	8,425
16	64,609	7,738	686	8,425
17	56,798	7,812	613	8,425
18	48,912	7,886	539	8,425
19	40,951	7,961	464	8,425
20	32,915	8,036	389	8,425
21	24,802	8,112	312	8,425
22	16,613	8,189	235	8,425
23	8,346	8,267	158	8,425
24	-	8,346	79	8,425

4.2.3 Porcentaje de capital a ceder a posibles inversionistas

Para este proyecto no hemos considerado ceder capital a inversionistas. Al menos no para el inicio, ya que solo nos vamos a enfocar en parques. Para lo que sí hemos considerado un inversionista es para poder escalar este negocio. Pensamos en poder aplicar este cambio de energía en paraderos de bus, colegios, universidades lo que implicaría más uso de recursos y por consiguiente, una mayor inyección de capital. El porcentaje de capital que podemos ceder va desde el 1% hasta el 20%.

4.2.4 Retorno esperado a inversionistas

El retorno que podemos ofrecer a los inversionistas sería del 25% que es el promedio de las TIR's de los escenarios base y de estrés que arrojaron nuestros modelos. La idea es no comprometernos con un número muy optimista pero tampoco ofreciendo algo que no haga ver atractivo el proyecto.

4.2.5 *Pitch* para inversionistas

“Q’umir Energy es una empresa que busca contribuir con el cuidado del medio ambiente a partir de una propuesta energética que reemplaza la generación de energía actual que se obtiene a partir de fuentes no renovables, por un sistema independiente que se alimenta de energía solar; además de soluciones que se adecúan a las nuevas necesidades de los usuarios de parques como seguridad, mayor iluminación y confort. La inversión inicial que necesitamos es de S/ 125 mil que asegura un retorno de al menos el 50% en 5 años. Esta inversión les aseguraría como máximo el 20% del capital.

Actualmente el suministro de energía solar es de 3%, lo que nos habla de una gran oportunidad porque es un mercado que aún no ha sido explotado, disminuyendo la competencia directa, y permitiendo un posicionamiento rápido.

En resumen, es una inversión mediana, en un mercado virgen, con un retorno importante y que va a contribuir con la concientización y cuidado del medio ambiente, y también dará pie a la introducción de nuevas tecnologías relacionadas al uso de energía renovable no convencional.”



Capítulo 5. Lecciones aprendidas

5.1 ¿Cómo aplica el dicho: “¿Fracasa rápido, fracasa barato, pero aprende mucho” en su proyecto de campo?

La metodología *Lean Start Up*, aplicada en este proyecto, nos brindó un marco de referencia ideal para poner a prueba nuestras hipótesis sobre el problema identificado, ideas de negocio, ideas de producto a ofrecer y además poder identificar claramente a nuestros clientes potenciales y los inputs necesarios para diseñar una propuesta de valor alineada a sus necesidades, lo cual es fundamental para el despliegue de nuestro negocio, todo ello a un bajo costo, ya que no se realizó una implementación total del proyecto, sino que bastó con realizar entrevistas en campo, diseñar un MVP y nuevamente realizar entrevistas en campo que nos permitieron recoger *feedback* de nuestros clientes potenciales y conocer su aceptación, para aplicar los cambios que fueran necesarios de forma ágil e incrementar las probabilidades de éxito al momento de la puesta en marcha.

Algunos aprendizajes importantes relacionados al dicho indicado, fueron:

- **Fracasa rápido, Fracasa barato:** La concepción inicial de nuestra idea de remodelación de parques consideraba elementos que los modernizarían y algunos que, además, nos generarían un ingreso adicional recurrente, como la colocación de juegos mecánicos y paneles publicitarios; sin embargo, estos últimos no eran valorados por los usuarios e inclusive los considerarían molestos, ya que iban en contra de la naturaleza del parque y entrarían en conflicto con los motivos por los que les gustaba pasar tiempo en uno. En base a estos hallazgos fue que descartamos algunas de nuestras ideas iniciales y tuvimos que realizar ajustes al proyecto.

Las entrevistas realizadas no implicaron un desembolso económico de nuestra parte, sino sólo invertir horas hombre en realizarlas y el análisis posterior.

- **Aprende mucho:** dos aprendizajes claves que nos arrojó la etapa de las iteraciones realizadas fueron, en primer lugar, que si bien teníamos identificados como clientes potenciales a las instituciones que comprarían el proyecto y realizarían la inversión necesaria para la puesta en marcha, teníamos que considerar también como clientes a los usuarios finales, ya que sin su aceptación la idea podría sonar interesante, pero en la práctica no sería bien recibida ni generaría los beneficios esperados. En segundo lugar, que la propuesta de valor, además de considerar el impacto ambiental y la modernización de los espacios, debía incluir una declaración explícita de los beneficios que se estarían generando para los usuarios finales, cuya aprobación sería uno de los principales indicadores de éxito del proyecto.

5.2 ¿Cuánto invirtió en recursos financieros en este proyecto?

La inversión económica final realizada corresponde al desarrollo del MVP, el cual fue trabajado con un arquitecto independiente y consistió en 3 vistas del parque rediseñado con los nuevos elementos a incorporar. Estas vistas tuvieron un costo total de S/700.

Las entrevistas no generaron un gasto adicional, ya que las de la etapa inicial se realizaron en los parques cercanos a nuestros hogares, los cuales recorrimos caminando, y las entrevistas para las validaciones del MVP las realizamos de forma remota mediante plataformas digitales.

Cabe resaltar que, antes de la coyuntura que vive el país y el estado de emergencia decretado por el gobierno producto del COVID-19, teníamos programado un viaje a la ciudad de Ilo en el Departamento de Moquegua, lugar donde tenemos pensado iniciar el despliegue de nuestro

proyecto, lo cual nos permitiría realizar las validaciones del MVP con usuarios finales de dicha zona, pero además porque ya teníamos agendadas reuniones con autoridades regionales de Ilo que representan clientes potenciales, para lo cual habíamos definido un alcance más complejo del MVP, el cual íbamos a trabajar con un Estudio de Arquitectura, que además de entregarnos las vistas del parque, elaboraría también una propuesta de rediseño integral basada en un concepto ad hoc a la realidad de la ciudad y los pobladores de Ilo. Por lo antes mencionado, hubiéramos incurrido en los siguientes gastos:

Tabla 23: Presupuesto de gastos del equipo antes del COVID - 19

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Pasajes de Avión Ida y Vuelta Lima – Ilo	3	S/340	S/1,020
Hospedaje - 5 días	3	S/1,020	S/3,060
Alimentación - 5 días	3	S/500	S/1,500
Transporte Interno en la ciudad de Ilo			S/75
MVP Estudio de Arquitectura	1	S/4,760	S/4,760
Inversión Total			S/10,415

5.3 ¿Cuántas horas invirtieron en este proyecto?

Las horas totales que invertimos como grupo en este proyecto se componen de las siguientes actividades:

- Asesorías EGADE: reuniones con el Dr. Moya, nuestro asesor de EGADE *Business School* para el proyecto de campo.

- Reuniones con Expertos: realizadas con personas que tienen experiencia comprobada en el rubro de energía (TEC, SIEMENS y ENGIE), que se dieron en la etapa inicial para la definición del problema y durante el proyecto para validar la propuesta de negocio.
- Reuniones con Arquitectos: para explicar la idea del proyecto y solicitar cotizaciones sobre el desarrollo del MVP.
- Elaboración del MVP: reuniones con el arquitecto con el cual trabajamos el MVP para definir alcances, revisar avances y validar el entregable final.
- Entrevistas de Validación: las correspondientes al "*Problem-Solution Fit*" se realizaron a 30 personas que se encontraban en parques, con una duración de 15 minutos en promedio, y las correspondientes al "*Product-Market Fit*" se hicieron también a 30 personas, pero debido a la coyuntura producto del COVID-19, se realizaron mediante plataformas digitales con una de 30 minutos en promedio.
- Presentaciones Preliminares del Proyecto: una al inicio del proyecto y otra a la mitad del proyecto, con una duración de 30 minutos por cada una.
- Reuniones de Grupo: iniciaron en el mes de diciembre 2019 con una frecuencia quincenal hasta el mes de abril y se incrementó la frecuencia a semanal e inclusive diaria durante el mes de mayo.
- Avances individuales: tiempo invertido por cada integrante del equipo para investigar y desarrollar cada uno de los puntos que tenía a cargo.
- Asesorías CENTRUM: reuniones con el Dr. O'Brien, nuestro asesor de CENTRUM para trabajar las oportunidades de mejora en el proyecto de campo.

Tabla 24: Detalle de horas invertidas en el proyecto

Actividad	Tiempo (horas)
Asesorías EGADE	5.0
Reunión con Expertos	5.0
Reunión con Arquitectos	3.0
Elaboración de MVP - Reuniones con Arquitecto	4.5
Entrevistas Validación "Problem-Solution Fit"	7.5
Entrevistas Validación "Product-Market Fit"	15.0
Presentaciones Preliminares del Proyecto	1.0
Reuniones de Grupo	73.7
Avances Individuales	239.9
Asesorías CENTRUM	3.0
Total	357.6

5.4 ¿Es un buen negocio y escalable?

La idea de la transformación de las ciudades actuales a las llamadas *smart cities*, es una realidad y se viene realizando en diferentes ciudades del mundo. Así, se ve un avance en este aspecto principalmente en ciudades europeas y de norte américa, impulsados por los incentivos y políticas de estado que promueven la investigación y desarrollo. En Sudamérica, existen ciudades que están adoptando esta tendencia, como por, ejemplo: Buenos Aires, Santiago de Chile, Ciudad de Panamá, Montevideo, Ciudad de México, Sao Paulo, Bogotá, Río de Janeiro, entre otras (Vásquez, F.,2018).

Existen empresas en el Perú dedicadas principalmente a la instalación de sistemas de generación de electricidad con energía solar (tal como se mencionó en el primer capítulo); incluso, hemos identificado que empresas como la francesa Engie junto con el Consorcio Aeropuertos Andinos

del Perú (la administradora de los aeropuertos de Arequipa, Ayacucho, Juliaca, Puerto Maldonado y Tacna) ha introducido recientemente la instalación de bancas solares en el aeropuerto de la ciudad de Arequipa; sin embargo, no ofrece la transformación de espacios públicos completos como propuesta de valor.

En ese sentido y a partir de nuestra presencia en el mercado, transformando espacios públicos en un periodo inicial de cinco (05) años, podemos continuar con la línea de proyectos de innovación ecológica con la incorporación de los siguientes productos para diversificar nuestra oferta:

- Estaciones de carga para vehículos eléctricos y Depósitos de residuos comunes con sensores (IoT).
- Vías Solares
- Autogeneración (Residencial – Pequeñas y Medianas Empresas)

A continuación, se describirá brevemente en qué consisten estas tecnologías y por qué consideramos que son aplicables en el Perú y como parte del portafolio de proyectos del equipo:

5.4.1 Elementos adicionales en los parques (Estaciones de carga para Vehículos Eléctricos [VE] y Depósitos para residuos comunes con tecnología IoT)

Al tener una presencia en determinadas ciudades del país con los proyectos desarrollados, se pueden implementar algunos elementos a los ya definidos sin romper el concepto arquitectónico del parque incluyendo elementos de tecnología, eco amigables y sostenibles. En esa línea, se plantea adicionar dos elementos en particular: estaciones de carga para vehículos eléctricos y depósitos para residuos comunes con tecnología IoT.

Estaciones de carga para vehículos eléctricos:

Una de las tendencias a nivel mundial, debido al nivel de contaminación medio ambiental, es la transformación del parque automotor a uno con tecnologías que demanden de energías limpias para su funcionamiento. En el Perú, el sector transporte aporta con aproximadamente el 41.7% del total de emisiones de CO2 (Vásquez, A., Tamayo, J.; Salvador, J., 2017). Es así, que Q'umir Energy participaría de la implementación de estaciones de recarga para VE que funcionen a partir de la red de distribución eléctrica o mediante la implementación de estaciones de recarga solar.

Figura 5: Estaciones de recarga de vehículos eléctricos



Fuente: Buscando un mundo que es cada vez más limpio: estación de carga solar para vehículos eléctricos. Tomado de Recarga Coches Eléctricos, 2013. Copyright 2020 by Recarga Coches Eléctricos

En el Perú, se están dando los primeros pasos para regular la cada vez más creciente tendencia del uso de vehículos eléctricos. En ese sentido, es necesario regular también las fuentes de alimentación eléctricas, es así que el 21 de agosto del 2020, el Ministerio de Energía y Minas

publicó el Decreto Supremo N°022-2020-EM que aprueba disposiciones sobre la infraestructura de carga y abastecimiento de energía eléctrica para la movilidad eléctrica (El Peruano, 2020).

Depósitos para residuos comunes con tecnología IoT

Actualmente, en el Perú se generan más de 7 millones de toneladas de residuos sólidos municipales al año, alrededor de 20 mil toneladas al día y casi mil toneladas por hora (SPDA, 2019). Sumado a ello, las municipalidades no cuentan en su totalidad con contratos firmados con empresas de servicios de disposición de residuos sólidos lo que agrava aún más esta situación. Sin embargo, una potencial mejora debe realizarse de manera conjunta, apelando en primer lugar a concientizar a la población en el reciclaje, para luego mejorar la operación de los residuos y cerrar el ciclo a través del Estado Peruano. Es así que Q'umir Energy, participaría en la mejora de la operación de los residuos sólidos a través de la implementación de un sistema de recolección inteligente de residuos.

La forma de cómo funcionan estos depósitos es a través de la colocación de sensores inalámbricos dentro de los depósitos de residuos permitiendo monitorear su llenado optimizando las rutas de recojo lo que reduce la emisión de CO2 por el transporte innecesario.

Figura 6: Recolección de residuos inteligente



Fuente: Tecnologías Innovadoras e inteligentes para la gestión de residuos. Tomado de Ecoticias, 2017. Copyright 2020 by Ecoticias

Actualmente existe en el mercado: ECO – Bits, que es un dispositivo introducido por la empresa MicroGestion basado en tecnología IBM Watson que permite una gestión inteligente de residuos a partir de la información de los contenedores, su ubicación.

5.4.2 Vías Solares

A partir del concepto de aprovechar las fuentes de energía renovables, vemos que en el mundo se han comenzado a desarrollar materiales que permiten ser aplicados en infraestructuras que conocemos y hemos venido utilizando por décadas sin percibir la utilidad adicional que podemos aprovechar. Para la generación de energía eléctrica, muchas veces es necesario construir grandes plantas de generación, pero en otras oportunidades, basta con ver alrededor. Es así que, a partir del año 2012, se han dado a conocer proyectos que aprovechan las áreas donde se emplazan vías para reemplazar la capa de rodadura existente por una elaborada con paneles solares. Ejemplos en el mundo existen y mencionamos algunos de ellos:

1. En diciembre del 2016, la comuna francesa de Tourouvre-au-Perche, ubicada en la región de la Baja Normandía ejecutó 1km de longitud y la colocación de 2600 paneles fotovoltaicos para cubrir un área de 2,800 m² y generar energía para el suministro del alumbrado público de una ciudad de 5,000 habitantes a partir de una generación anual proyectada de 280MWh (20 Minutos, 2016). El proyecto fue ejecutado por la empresa francesa Colas que tiene presencia en Perú desde el año 2018.
2. Solar Road se puso en funcionamiento en Krommenie (Holanda) a finales del año 2014 generando alrededor de 3,000kWh en 6 meses (National Geographic España, 2015).
3. En marzo del 2018, en la provincia de Shandong, China, se iniciaron las pruebas de la primera autopista solar del mundo comprendida por un tramo de 1km. La vía no sólo generará electricidad, sino que inyectará el excedente generado a la red de distribución pública además de hacer posible la recarga de autos eléctricos por medio de la inducción magnética (Sector Electricidad, 2018).
4. Recientemente y a menor escala, la empresa húngara Platío, ha iniciado desde el año 2015 la fabricación de materiales sostenibles para pavimentos (Paltio Solar, 2020).

Si bien es cierto, algunos de estos proyectos no han resultado del todo exitosos o no han cumplido con los objetivos específicos, consideramos que en un horizonte de cinco años estas tecnologías pueden mejorar y los proyectos desarrollados con ella alcanzar la rentabilidad que lo vuelvan atractivo y permita implementarlo en el país. Es en esa línea que se vienen realizando estudios con otro material llamado **perovskita el cual reemplazaría el silicio el cual es el principal componente del que están hechos los paneles solares.**

5.4.3 Autogeneración

Aprovechando la tendencia del uso de tecnologías que demanden energías cada vez más limpias y eficientes, sumado al avance del país en cuanto a la regulación para la generación distribuida (pre publicación del Decreto Supremo N°292-2018-MEM/DM del 02 de agosto del 2018), la cual permitiría vender el excedente de la energía eléctrica generada a la red de distribución más cercana, aparece una oportunidad para Q'umir Energy de incluir un nuevo servicio correspondiente a la **autogeneración de energía eléctrica para residencias y pequeñas y medianas empresas**, volviendo atractiva esta opción de autoabastecimiento.

Residencial:

Una de las consecuencias advertidas en el Perú, producto de la pandemia por la propagación del SARS-COV-2, son los reclamos por el cobro de tarifas excesivas e injustificadas en los recibos de luz para los usuarios regulados durante los meses de marzo a junio del 2020 (Gestión, 2020). Es así, que Q'umir Energy propondría como parte de los servicios ofertados, la instalación de paneles solares que armonicen o se integren al diseño arquitectónico de las viviendas, a partir de materiales innovadores y que se encuentran actualmente en el mercado como, por ejemplo, el denominado *Solar Roof* comercializado por la empresa Tesla (Tesla, 2020).

Figura 7: Uso del *Solar Roof* en residencia convencional.



Fuente: Solar Roof. Tomado de www.tesla.com, 2020. Copyright 2020 by Tesla

Además de ello, y a partir de la experiencia en el servicio de remodelación arquitectónica de espacios públicos, se vuelve atractiva la idea de asociarse con arquitectos independientes o inmobiliarias para incorporar materiales para la autogeneración (techos, pisos, otros) en los diseños de las edificaciones convirtiéndolas en sostenibles.

Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES)

Dejando de lado el carácter estético, como el caso de la autogeneración para residencias, las **PYMES presentan actualmente un problema con la tarifa del consumo de energía eléctrica lo que abre una ventana para la transformación a la autogeneración.** El reclamo principal proviene a la regulación actual del mercado eléctrico en el cual, por el nivel de demanda anual que tienen estas empresas (no mayor a 200kV) no aplican a las tarifas del usuario libre por lo que sus tarifas son reguladas pagando hasta 30% más del precio que reciben las grandes empresas (La República, 2020).

Tanto para los casos residencial y para PYMES, Q'umir puede aplicar un modelo de negocio tipo *leasing*, mediante el cual no se cobre por la instalación de los paneles solares a cambio de contratos a largo plazo por la energía generada por periodos de 10, 15 ó más años según el modelo financiero proyectado.

5.5 ¿Qué le diría a un inversionista sobre su *start-up*?

Q'umir Energy es una empresa con una propuesta innovadora y escalable, ya que no existe otra en el país que tenga la misma propuesta de valor y si bien en un inicio se centraría en la instalación de sistemas con tecnología solar, la propuesta integral considera el rediseño y remodelación de espacios públicos que contribuyan al cuidado del medio ambiente, fomentando el uso de elementos que funcionen con energía solar y además brinden soluciones a los principales pains de sus clientes, como lo son la seguridad por el lado de los usuarios finales, generar confianza de la ciudadanía por el lado de las Municipalidades y mejorar el posicionamiento y relacionamiento de los socios estratégicos en sus zonas de influencia.

La oportunidad de negocio tiene una proyección muy prometedora, ya que corresponde a una de las 5 mega tendencias globales “Cambio climático y escasez de recursos”, y va en línea con la transformación de las ciudades actuales a *smart cities* que se viene realizando en diferentes partes del mundo.

Este conjunto de atributos hace que la propuesta no sólo genere un retorno importe a la inversión, sino también buena reputación de marca y, por lo que hemos podido comprobar en las entrevistas realizadas con los clientes potenciales, una muy buena aceptación del proyecto.

5.6 ¿Qué puede concluir de la metodología, así como del proyecto que eligió desarrollar?

La metodología empleada, Lean Startup, nos permitió probar nuestras hipótesis, descartar ideas que perjudicarían el nivel de aceptación del proyecto, tener un MVP que nos permitiera aterrizar

la propuesta de valor para poder testearla con nuestros clientes potenciales, generar una serie de iteraciones para tener su *feedback* y ajustar la propuesta de valor hasta lograr que se ajuste lo más posible a sus necesidades, todo esto de una forma ágil y a muy bajo costo.

En los tiempos actuales donde el mundo cambia cada vez más rápido y el tiempo es un recurso muy escaso, esta metodología es una de las más adecuadas para poder testear la viabilidad de un negocio y tener claridad del nivel de aceptación que tendría antes de realizar cualquier inversión, lo que ayuda a disminuir, en cierta medida, el nivel de riesgo.

La forma en la cual desarrollamos este proyecto nos permitió idear, equivocarnos, testear, equivocarnos una vez más, replantear la forma de hacer las cosas, seguir testeando, hasta llegar a tener nuestro producto final. Todo este proceso nos trajo grandes aprendizajes y nos hizo crecer no sólo a nivel académico, sino también en lo profesional, que finalmente es lo que más valoramos de esta gran experiencia.

La idea de negocio de *Q'umir Energy*, nació gracias a que Javier, uno de los integrantes del equipo, trabaja actualmente en el rubro de energía e identificó una gran oportunidad para enfocarnos en la generación de Energía Solar, que actualmente sólo tiene una participación del 3% respecto al total de energía generado. Aunque al inicio había un poco de escepticismo sobre si este proyecto sería atractivo para los clientes e inversionistas, ya que no era una idea de negocio convencional y aún poco desarrollada en el país, a medida que fuimos investigando más al respecto, teniendo reuniones con expertos, asesorías, entrevistas con clientes potenciales y exposiciones preliminares de presentación, nos dimos cuenta que había una gran aceptación e interés por el proyecto, así como una gran oportunidad de negocio que no sólo generaría un beneficio a la sociedad, ya que contribuimos con el cuidado del medio ambiente y generamos conciencia en la población al respecto, sino que ayuda a solucionar los principales *pains* de la sociedad y de los clientes potenciales, además de generar un retorno sobre la inversión considerable que lo hace atractivo para inversionistas.

Por lo antes mencionado, estamos convencidos que nuestra decisión de poner en marcha este proyecto fue la correcta y que nos traerá muchos resultados gratificantes en el futuro. Sabemos que en el camino podremos tener rechazos, pero es parte del proceso de emprendimiento y nos darán los aprendizajes necesarios para mejorar cada vez más, hasta lograr que nuestra Startup sea un caso de éxito.



Referencias bibliográficas

20 Minutos (2016, 22 de diciembre). Francia Inaugura el Primer Tramo de Carretera Solar del Mundo. Recuperado de <https://www.20minutos.es/noticia/2919396/0/francia-inaugura-primer-tramo-carretera-solar-mundo-energias-renovables/> el 20 de agosto del 2020.

Becquerel Power México. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.becquerelpower.com el 10 de abril del 2020.

Caral, soluciones energéticas. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.caralenergia.com el 10 de abril del 2020.

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional – COES (2019). Estadística Anual 2019. Recuperado de <http://www.coes.org.pe/Portal/publicaciones/estadisticas/estadistica2019#> el 07 de mayo del 2020.

Consorcio R. García Consultores S.A., ARCAN Ingeniería y Construcciones S.A. y Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (2012). Elaboración de la Nueva Matriz Energética Sostenible y Evaluación Ambiental Estratégica, como Instrumentos de Planificación. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/Informe_completo_Estudio_NUMES.pdf el 07 de mayo del 2020

Diario El Peruano (2020, 21 de agosto). Decreto Supremo que aprueba disposiciones sobre la infraestructura de carga y abastecimiento de energía eléctrica para la movilidad eléctrica. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-disposiciones-sobre-la-infraestr-decreto-supremo-n-022-2020-em-1879172-2/> el 22 de agosto del 2020.

Diario Gestión (2020, 21 de julio). Empresas deben corregir recibos de luz sin esperar reclamo por cobro excesivo, pide la Defensoría del Pueblo. Recuperado de <https://gestion.pe/peru/coronavirus-peru-empresas-deben-corregir-recibos-de-luz-sin-esperar-reclamo-por-cobro-excesivo-recomienda-defensoria-del-pueblo-cuarentena-estado-de-emergencia-covid-19-nndc-noticia/> el 25 de agosto del 2020.

Diario Gestión. Pulso Perú: ¿Cuáles son los 14 principales problemas de los peruanos? Recuperado de <https://gestion.pe/peru/politica/pulso-peru-son-14-principales-problemas-peruanos-222453-noticia/> el 03 de enero del 2020.

Diario La República (2020, 14 de mayo). Pymes solicitan acceso al mercado libre de electricidad para enfrentar al COVID-19. Recuperado de <https://larepublica.pe/economia/2020/05/14/pymes-solicitan-acceso-al-mercado-libre-de-electricidad-para-enfrentar-al-covid-19/> el 25 de agosto del 2020.

Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica (2020). Principales Indicadores del Sector Eléctrico Nacional Febrero 2020 (Cifras preliminares a enero 2020). Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=9669 el 02 de mayo del 2020.

Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas – MINEM (2014). Resumen Ejecutivo del Plan Energético Nacional 2014 al 2025. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=10&idTitular=6397 el 04 de febrero de 2020.

Ecoticias (2017, 03 de octubre). Tecnologías Innovadoras e Inteligentes para la Gestión de Residuos. Recuperado de <https://www.ecoticias.com/especial-residuos-reciclaje-2017/175246/Tecnologias-innovadoras-e-inteligentes-para-la-gestion-de-residuos> el 20 de agosto del 2020.

Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Recuperado de <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/wg3/> el 02 de mayo del 2020.

FAO (2016) AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Recuperado de http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/Profile_segments/PER-WR_eng.stm el 27 de mayo del 2020.

Fernandez Rozado, C. (2015). Panorama Energético Mundial [versión electrónica]. 4-5

Gerencia Central de Estudios Económicos – BCR (2019). Producto Bruto Interno por Sectores Productivos (variaciones porcentuales reales – PBI). Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04983AA/html/1951/2019/> el 01 de mayo del 2020

INEI (2019). Anuario de Estadísticas Ambientales 2019. Recuperado de

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1704/libro.pdf

el 19 de junio del 2020.

INEI (2020). Percepción Ciudadana sobre Gobernabilidad, Democracia y Confianza en las Instituciones. Recuperado de

http://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_gobernabilidad_febrero2020.pdf

el 25 de mayo del 2020.

Ministerio de Economía y Finanzas (2019, 21 de agosto). Marco Macroeconómico Multianual 2020–2023. Recuperado de

https://www.mef.gov.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf el 01 de mayo del 2020.

Ministerio de Economía y Finanzas (2019). Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad. Recuperado de

https://www.mef.gov.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf el 03 de mayo del 2020

Ministerio de Energía y Minas (2019). Anuario Estadístico de Electricidad 2018. Dirección General de Electricidad – Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica. Recuperado de http://www.minem.gov.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=13285 el 08 de mayo del 2020)

Ministerio de Energía y Minas. Principales indicadores del sector eléctrico nacional a Marzo 2019. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=9043 el 15 de enero del 2020.

Miñán, W. (2019, 31 de mayo). En 10 años el Perú alcanzaría actual PBI per cápita de Chile si crece 5% anual. Gestión, Sección Economía. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/10-anos-peru-alcanzaria-actual-pbi-per-capita-chile-crece-5-anual-268762-noticia/?ref=gesr> el 01 de mayo del 2020.

National Geographic España (2015, 23 de noviembre). *Sola Road*, el carril bici hecho con paneles solares en Holanda, cumple su primer año de vida. Recuperado de https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/solaroad-el-carril-bici-hecho-con-paneles-solares-en-holanda-cumple-su-primer-ano-de-vida_9916 el 27 de agosto del 2020.

Organización Meteorológica Mundial (2020). Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial 2019. Recuperado https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10215 el 08 de mayo del 2020.

Pereyra, M (2018). Megatendencias: Las 5 tendencias globales que están cambiando la forma como vivimos y hacemos negocios. Recuperado de https://www.pwc.com/ve/es/publicaciones/assets/PublicacionesNew/Boletines/Boletin_Megatendencias_2018.pdf el 08 de mayo del 2020.

Platio Solar Pavement (2020). Recuperado de <https://platiolar.com/#contact> el 28 de agosto del 2020.

Publicaciones Semana S.A. (2017, 06 de mayo). Semana Sección Internacional. Qué es el “*phenomenon learning*”, el modelo de enseñanza del mejor sistema del mundo recuperado de <https://www.semana.com/educacion/articulo/phenomenon-based-learning-el-nuevo-modelo-de-ensenanza-de-finlandia/527119> el 24 de mayo del 2020.

Puente, L. (2017, 01 de setiembre). El Acuerdo de París y el empresariado. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/blog/mision-verde/2017/09/el-acuerdo-de-paris-y-el-empresariado.html/?ref=gesr> el 08 de mayo del 2020.

Q energy Perú. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.qenergyperu.com el 10 de abril del 2020.

Recarga Coches Eléctricos (2013, 24 de junio). Buscando un mundo que es cada vez más limpio: estación de carga solar para vehículos eléctricos. Recuperado de <https://www.recargacocheselectricos.com/buscando-mundo-es-cada-vez-mas-limpio-estacion-carga-solar-para-vehiculos-electricos/> el 25 de agosto del 2020.

Schwab, K. (2019). The Global Competitiveness Report 2019. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf el 01 de mayo del 2020.

Sector Electricidad (2018, 01 de marzo). China abre en pruebas la primera autopista solar del mundo. Recuperado de <http://www.sectorelectricidad.com/19707/china-abre-en-pruebas-la-primera-autopista-solar-del-mundo/#:~:text=China%20acaba%20de%20abrir%20en,de%20la%20provincia%20de%20Sh>

[andong.&text=As%C3%AD%2C%20ese%20tipo%20de%20estructura,de%20la%20humedad%20del%20suelo](#) el 25 de agosto del 2020.

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (2019, 24 de octubre). Defensoría: Al día se genera 20 mil toneladas de residuos sólidos y 7 millones al año. SPDA Actualidad Ambiental. Recuperado de <https://www.actualidadambiental.pe/defensoria-al-dia-se-genera-20-mil-toneladas-de-residuos-solidos-y-7-millones-al-ano/> el 23 de agosto del 2020.

Tamayo, J.; Salvador, J.; Vásquez, A. y Vilches, C. (2016). La Industria de la Electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país. Recuperado de https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anos.pdf el 29 de enero del 2020.

Tesla (2020). Recuperado de https://www.tesla.com/es_ES/solarroof el 25 de agosto del 2020.

UNFCCC. (2015). Aprobación del Acuerdo de París. Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf> el 08 de mayo del 2020.

UNFE (2019). Informe Anual 2019: El sector fotovoltaico impulsor de la transición energética. Recuperado de https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/09/memoria_unef_2019-web.pdf el 08 de mayo del 2020.

Vásquez, A., Tamayo, J.; Salvador, J. (2017). La Industria de la Energía Renovable en el Perú: 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático. Recuperado de https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Energia-Renovable-Peru-10anos.pdf el 29 de enero del 2020

Vásquez, F. (2018, mayo). Lima en el Ranking de *Smart Cities* 2018, ICIM-IESE. Recuperado de <https://smart-cities.pe/lima-puesto-ranking-smart-city-2018/> el 24 de mayo del 2020.

Waira, energía y movilidad sostenible. Misión y propuesta de valor de la empresa. Recuperado de www.waira.com.pe el 10 de abril del 2020.



Índice de Tablas

Tabla 1. Principales Gases de Efecto Invernadero (GEI) según Protocolo de Kioto

Tabla 2. Venta Anual (2018) de Energía Eléctrica por sector económico (GWh)

Tabla 3. Facturación Anual (2018) de Energía Eléctrica a cliente final por sector económico (miles de dólares americanos)

Tabla 4. Ahorro en facturación y emisiones de CO₂

Tabla 5. Áreas verdes en espacios públicos a cargo de las municipalidades y nivel de radiación solar promedio según departamento

Tabla 6. Matriz de decisión

Tabla 7. Primer *Canvas*

Tabla 8. Cambios del *Business Model Canvas*

Tabla 9. *Business Model Canvas* post validación del “*Problem Solution Fit*”

Tabla 10. *Business Model Canvas* – Última Iteración

Tabla 11. *Business Model Canvas* Final

Tabla 12. Aspectos Legales a Considerar en el Proyecto

Tabla 13. Presupuesto Parque del Minero

Tabla 14. Costos unitarios por producto

Tabla 15. Flujo de efectivo escenario base

Tabla 16. Estado de resultados escenario base

Tabla 17. Cálculo de la tasa de descuento

Tabla 18. Flujo de efectivo estresado

Tabla 19. Estado de resultados estresado

Tabla 20. Calendario de pagos préstamo 1 – Escenario Base

Tabla 21. Calendario de pagos préstamo 1 – Escenario Estrés

Tabla 22. Calendario de pagos préstamo 2 – Escenario Estrés

Tabla 23. Presupuesto de gastos del equipo antes del COVID – 19

Tabla 24. Detalle de horas invertidas en el proyecto



Índice de Figuras

Figura 1. Mobiliario urbano con tecnología renovable a implementar

Figura 2. Diseño interior del parque

Figura 3. Banca solar (con recarga y punto de *wifi*)

Figura 4. Vista desde el exterior del parque (iluminación nocturna)

Figura 5. Estaciones de recarga de vehículos eléctricos

Figura 6. Recolección de residuos inteligentes

Figura 7. Uso del solar roof en residencia convencional



Índice de Gráficos

Gráfico 1. PBI por Sectores productivos (Variaciones porcentuales reales)

Gráfico 2. Indicador de Calidad de la Infraestructura (menor calidad [0] - mayor calidad [100])

Gráfico 3. Producción de electricidad proyectada por fuente (considerando un PBI 4.5% y 6.5%)

Gráfico 4. Producción energía eléctrica nacional (GWh) – Acumulado a diciembre 2018 y 2019

Gráfico 5. Emisiones de GEI por subsector del sector de suministro de energía (1970 – 2010)

Gráfico 6. Potencia Efectiva por Tipo de Generación (a diciembre 2019)

Gráfico 7. Evolución de las centrales con recursos energéticos renovables 2009 - 2019

Gráfico 8. Visión Futura de la Producción de Electricidad al 2040

Gráfico 9. Cálculo de emisión de CO₂ por kWh generado

Gráfico 10. Principales *pains* de la sociedad peruana

Gráfico 11. Participación de la generación de electricidad por fuente

Gráfico 12. *Journey* del equipo para encontrar nuestra oportunidad

Gráfico 13. Organigrama

Gráfico 14. Diferencia en la temperatura media anual mundial con respecto a los niveles preindustriales (1850-1900)

Gráfico 15. Principales Instrumentos Legislativos del Subsector Electricidad

Gráfico 16. Marco Legal e Institucional del Subsector eléctrico en el Perú, 1992 - 2016

Gráfico 17. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Gráfico 18. Principales atributos de la propuesta de valor de la competencia

Gráfico 19. Resumen de respuestas de primera ronda de entrevistas

Gráfico 20. Resumen de principales impactos del MVP por pregunta

Gráfico 21. Modelo de negocio

Gráfico 22. *Funnel* de ventas

Índice de Fotos

Foto 1. Parque de la exposición, Lima - Lima

Foto 2. Parque El Minero, Ilo - Moquegua

Foto 3. Vista panorámica del parque El Minero, Ilo - Moquegua



Anexo 1: Bitácora

Fecha	Etapas del proyecto y tema considerado	Recomendación del asesor o comité evaluador
08/01/2020	Definición de la propuesta del proyecto de campo	De las 3 propuestas presentadas sugirió la relacionada a Energía Solar y compartió contacto para reunión con Dr. Luis Hernández, especialista del TEC en el ámbito de energía.
26/02/2020	Revisión de avances y propuesta de valor inicial	Realizar entrevistas en campo con usuarios de parques para validar la propuesta de valor inicial y compartió contacto para reunión con José Bejarano de la empresa Siemens, interesados en apoyar el desarrollo de proyectos de innovación.
13/04/2020	Revisión de avances	Adaptar el proyecto y la metodología de las iteraciones, considerando las limitaciones de movilización dadas en el país producto del COVID-19.
25/05/2020	Revisión de avances y lineamientos de la presentación final del proyecto	Mayor enfoque en lecciones aprendidas y sugerencias sobre la priorización de los temas a incluir en la presentación final del proyecto.

31/05/2020	Revisión de la presentación final del proyecto	Realizar algunas modificaciones a la presentación de forma que se ajuste a los tiempos dados para la sustentación del proyecto ante el comité evaluador.
30/06/2020	1ra Revisión con asesor de Centrum, Dr. Juan O'brien	Se hizo el primer bosquejo de cambios de cara a la sustentación con Centrum
24/07/2020	2da Revisión con asesor de Centrum, Dr. Juan O'brien	Se discutió la propuesta de cambio enviada por el equipo.
05/08/2020	Reunión con Oliver Marcelo, Senior Business Developer ENGIE Perú	El equipo se reunió vía zoom con el gerente de servicios asociados de cara a entender las necesidades y expectativas del sector privado
14/08/2020	3ra Revisión con asesor de Centrum, Dr. Juan O'brien	Revisión de propuesta final de cambios

Anexo 2. Propuesta del Proyecto de Campo

Lima, 31 de mayo de 2020

Definición del comité evaluador del proyecto campo

Estimado Dr. Iván Adolfo Valdovinos Hernández

Director del MBA:

Por medio de la presente le comunicamos la formación del comité de evaluación del proyecto de campo con título “Energía Solar en Espacios Públicos” que será elaborado por el/los alumnos Ricardo Javier Acedo Chuquipiondo (A0145077), Aldo Montes Venero (A01450866) y Omar Rufasto Chipana (A01450940) cuya propuesta de proyecto de campo ha sido aprobada por el asesor o profesor titular.

A los miembros del comité evaluador corresponde:

1. Apoyar con su conocimiento y experiencia el contenido del proyecto de campo.
2. Elaborar recomendaciones para que el proyecto presentado sea mejorado.
3. Participar en la presentación final del proyecto de campo
4. Otorgar una calificación del proyecto de campo que será integrada de acuerdo a la ponderación establecida en las políticas de evaluación del proyecto de campo informada a los alumnos desde el inicio del curso.

A los alumnos corresponde:

1. Presentar avances del proyecto según lo determine el profesor titular
2. Presentar el proyecto de campo ante los miembros del comité

3. Incorporar las recomendaciones elaboradas por el comité
4. Entregará un documento final que cumpla con todos los requisitos establecidos en los lineamientos del proyecto de campo.

Fernando Andrés Moya Dávila

Dr(a). Titular de proyecto de campo

Ricardo Javier Acedo Chuquipiondo (A0145077)

Nombre del Alumno y matrícula

Aldo Montes Venero (A01450866)

Nombre del Alumno y matrícula

Omar Rufasto Chipana (A01450940)

Nombre del Alumno y matrícula