



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

**“INNOVACIÓN ESTRUCTURAL EN EDIFICIOS SISMO RESISTENTES DE
FUNCIONABILIDAD CONTINUA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGÍSTER EN:

“Administración de Empresas con Mención en Innovación”

Alex Adrián Farinango Pulupa

Quito, 07 febrero 2023

**Innovación Estructural en Edificios Sismo Resistentes de funcionalidad
continua.**

Por

Alex Adrián Farinango Pulupa

07 febrero 2023

Aprobado:

Paúl, A., Garcés, R., Tutor

Hector, A, López, P, Presidente del Tribunal

Iván, E, Mera, H, Miembro del Tribunal

José, E, Arias, M, Miembro del Tribunal

Aceptado y Firmado: _____ 07, febrero, 2023
Paúl, A, Garcés, R

Aceptado y Firmado: _____ 07, febrero, 2023
Iván, E, Mera, H,

Aceptado y Firmado: _____ 07, febrero, 2023
Esteban, J, Arias, M

Quito 07, febrero, 2023

Hector, A, López, P

Presidente(a) del Tribunal

Universidad Internacional del Ecuador

Autoría del Trabajo de Titulación

Yo, Alex Adrián Farinango Pulupa, “declaro bajo juramento que el trabajo de titulación titulado **Innovación Estructural en Edificios Sismo Resistentes de funcionalidad continua**, es de mi autoría y exclusiva responsabilidad legal, académica; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, habiéndose citado las fuentes correspondientes respetando las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.” (Salazar Gómez, 2021)

A handwritten signature in blue ink that reads "Alex Farinango." The signature is written in a cursive style and is positioned above a faint, light blue rectangular stamp.

Alex Adrián Farinango Pulupa
alfarinangopu@uide.edu.ec

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Yo, Alex Adrián Farinango Pulupa, “en calidad de autor del trabajo de investigación titulado **Innovación Estructural en Edificios Sismo Resistentes de funcionalidad continua**, autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autor me corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.” (Salazar Gómez, 2021)

D. M. Quito, diciembre 2022

A handwritten signature in blue ink that reads "Alex Farinango." The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

Alex Adrián Farinango Pulupa

alfarinangopu@uide.edu.ec

Dedicatoria

Dedico a mis hijos este trabajo, su felicidad es principal objetivo de mi vida, cada día que pasa a través del conocimiento construyo las bases de un futuro mejor para ellos.

Dedico a mi esposa, por el apoyo moral e incondicional, para que inicie, culmine esta maestría.

A mi madre por su apoyo constante en este camino del aprendizaje es mi fuente de motivación permanente, superarme cada día.

Agradecimiento

A mi familia por estar a mi lado en todos los buenos y especialmente en los malos momentos a lo largo de mi carrera profesional.

Agradezco a mis profesores por el tiempo y dedicación en cada asignatura, supieron inculcar en mi persona nuevos conocimientos que me servirán en el presente y futuro empresarial.

También agradezco a la prestigiosa Universidad Internacional por dame la oportunidad de ser parte de esta Maestría y confiar en mi éxito académico que me servirá para aportar a la sociedad con más elementos de valor.

Resumen Ejecutivo

La Empresa Acero Tecnología. S.A, trabaja en la industria de la construcción e ingeniería estructural por más de 11 años. Preocupado por la grave problemática social y económica que se desarrolla luego de un evento sísmico severo (terremoto), mediante el cual, los edificios sufren daños materiales considerables y colapsos, que además se producen pérdidas de vidas y económicas. Como se ha demostrado en el último evento sísmico ocurrido en las costas de la provincia de Manabí, Esmeraldas y Guayas; ocurrieron (600 muertos y 4 mil millones de pérdidas económicas) debido a la sola aplicación de la normativa de construcción vigente NEC-SE-DS 2015, que no garantiza la protección de vidas humanas y tampoco la protección de la propiedad.

Con el antecedente antes mencionado, la Empresa propone la implementación de un innovador sistema estructural disponible para la construcción de edificaciones esenciales, que se pueden aplicar a edificaciones convencionales (vivienda y oficinas), cuyo sitio de emplazamiento es de alto riesgo sísmico. El objetivo principal será desarrollar, un sistema estructural con aislamiento sísmico a un costo de construcción equivalente a los costos de construcción de una estructura convencional empotrada, que se practican actualmente en nuestro medio, el cual, sigue la guía del código de construcción vigente. Este producto se pondrá en consideración del mercado Inmobiliario y Corporativo, que pretende maximizar el interés de compra de departamentos y oficinas en edificios que garanticen la inversión a largo plazo. Con el uso de esta tecnología, se podría entregar a los clientes una garantía contra daños posterior al evento sísmico de diseño y además proteger la propiedad.

Nuestro modelo incremental en la construcción sismo resistente, impactaría en el bienestar de la sociedad y mediante el cual se pretende incrementar ingresos de la empresa en un 20% anual aproximadamente.

Abstract

Acero Tecnología. S.A Company, which works in the construction industry for more than 11 years, in the face of the serious problem that occurs after a severe seismic design event with the constructions authorized by the Ecuadorian construction code. As has been demonstrated in the last seismic event that occurred on the coasts of the province of Manabí, Esmeraldas, Guayas (600 deaths and 4 billion economic losses), this regulation does not guarantee the protection of human lives or the protection of property.

We propose an innovative structural system, whose construction cost per square meter is equivalent to the construction costs of a traditional structure that is currently practiced in our environment, which follows the guide of the current building code. With this background, we consider the Real Estate and Corporate market a new earthquake resistant construction system that will maximize the commercial interest of residential and office buildings. With this technology, they will be able to provide their end customers with a guarantee against structural damage after the design seismic event, whose current construction regulations in this regard only protect people's lives and do not protect property.

Our incremental model in earthquake resistant construction would impact the welfare of society and through which it is intended to increase the company's income by more than 20% per year.

Contenido

Resumen Ejecutivo	vii
Lista de Figuras	xiii
Capítulo 1: Introducción.....	1
Objetivos generales.....	2
Objetivos específicos	2
Motivación de la idea de negocio	3
Diagrama Ishikawa agile	3
Análisis de oportunidades y futuras experiencias.....	4
Diagnóstico del nivel de escalabilidad en el horizonte de innovación	7
Prototipo base del producto a ofertar	8
Capítulo 2: Revisión de la Literatura	9
Cultura de innovación	9
Capital semillero de riesgo	10
Intangibles valorados	11
Horizontes de innovación	11
Tipos de innovación.....	14
La metodología Design Thinking.....	14
La Herramienta Scamper.....	15
El Modelo Canvas	15
Metodología Lean Startup	16
La Metodología Scrum.....	17
La Metodología Brainstorming	17

La Metodología Scamper	18
Stotyelling.	18
Árbol de realidad.	18
Diagrama Ishikawa agile.	19
Metodología Jobs To Be Done	19
Empaty Map.	20
Modelo Eisenhower.	21
Modelo Kanban.	21
Capítulo 3: Gestación con Metodologías y herramientas	21
Value Canvas 2.	22
Prototipo avanzado al PMV.	23
Empaty map modelo Value Canvas 2.	25
Capítulo 4: Gestión de la Innovación.	28
ORGANIGRAMA	28
Descripción de actividades y estimación de gastos de personal	28
Contrataciones de personal.	31
Estimación de ingresos.	32
Estimación de costos de ventas	33
Estimación de costos de fabricación	34
Cuenta de explotación	34
Opex	35
Capex.	36
Fondo de maniobra	37
Balance	38
Estado de cash flow	39

Deuda.....	39
Financiación	40
Rentabilidad del proyecto.....	40
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones.....	41
Bibliografía	42

Lista de Figuras

Figura N° 1. Diagrama Ishikawa agile. (fuente propia)	3
Figura N° 2. Árbol de realidad con pesos. (fuente propia)	4
Figura N° 3. Rivalidad existente entre competidores. (fuente propia)	5
Figura N° 4. Entorno VUCA (fuente propia)	6
Figura N° 5. Selección de tipos de horizontes. (fuente propia)	7
Figura N° 6. Business Model Lean Canvas 1. (fuente propia)	8
Figura N° 7. Esquema de prototipo base 1. (fuente propia)	9

Capítulo 1: Introducción

Este proyecto de investigación tiene como objetivo proponer una nueva alternativa de construcción sismo resistente de edificios de vivienda y oficinas, una innovación que conjuga a elementos de protección sísmica existentes en el mercado americano y europeo, con nuevos sistemas estructurales que, adaptados a la realidad constructiva y costos de mercado local, provean un alto desempeño sísmico y funcionalidad continua durante y después de terremotos.

El Ecuador es un país de alto riesgo sísmico, en sus costas se producen eventos sísmicos cuyas aceleraciones han sobrepasado en más de tres veces el sismo de diseño que nuestro Código de la Construcción vigente exige, debido a esto se diseñan edificios con requisitos mínimos. Lo que ha ocasionado pérdidas de vidas y también pérdidas cuantiosas de la propiedad.

La presente propuesta se enfocará en proponer un sistema innovador de estructura sismo resistente que se pueda implementar en nuestro medio, con un costo por metro cuadrado equivalente a la construcción con sistemas tradicionales, para que puedan ser utilizados por Desarrolladores Inmobiliarios y Corporaciones de nuestro país como una opción factible. Es decir, utilizando dispositivos sísmicos y sistemas de última tecnología que ajustados a nuestra realidad tecnológica puedan lograr eliminar pérdidas de vidas, perdidas económicas menores al 7% de costo de reposición total. A esta propuesta, se adiciona como valor agregado una garantía contra daños estructurales que busca maximizar el interés del cliente y acelerar el proceso de ventas.

Objetivos generales

Proponer una solución a la problemática social y económica que se da luego de un terremoto, para evitar: pérdidas humanas y pérdidas económicas.

Y mediante esta innovación tecnológica que se aplicará a la construcción tradicional, conseguir el bienestar y tranquilidad de los habitantes de zonas de alto riesgo sísmico como son las costas de nuestro país.

Generar un sistema estructural nuevo, para que se aplique en la construcción en edificios convencionales de importancia 1 según (NEC-SE-DS 2015) y de esta manera proteger a todo tipo de futuras construcciones.

Generar un valor agregado a las construcciones tradicionales y acelerar la comercialización de las mismas, garantizando el rápido retorno de la inversión.

Objetivos específicos

Garantizar la protección de vidas humanas luego del evento sísmico, mediante la construcción de seguras y económicas.

Eliminar daños estructurales y no estructurales, para evitar pérdida total y costos de reposición de construcciones, mediante estructuras de alto desempeño sísmico.

Elevar estándares de seguridad sísmica para edificios convencionales, mediante la implementación de esta innovación estructural.

Disponer de aisladores sísmicos existentes en el mercado americano y europeo para combinar y crear nuevos sistemas estructurales que adaptados a la realidad constructiva ecuatoriana provean un alto desempeño sísmico y funcionalidad continua durante y después de terremotos.

Motivación de la idea de negocio

Eliminar el número de muertes por colapsos de edificios luego de terremotos de gran magnitud, causados por la utilización de construcción tradicional que permite el código ecuatoriano de la construcción.

Reducir cuantiosas pérdidas económicas que retrasan el desarrollo urbanístico alcanzado por las ciudades e impactan negativamente en la economía local.

Aportar a la sociedad en esta problemática, con la aplicación de conocimientos en sistemas sismo resistentes y evitar colapsos de edificaciones.

Diagrama Ishikawa agile

Para analizar el tema propuesto, empezamos planteando el diagrama de espina de pescado o que consiste en una representación gráfica del problema y posibles soluciones.

Diagrama de Ishikawa espina de pescado-agile

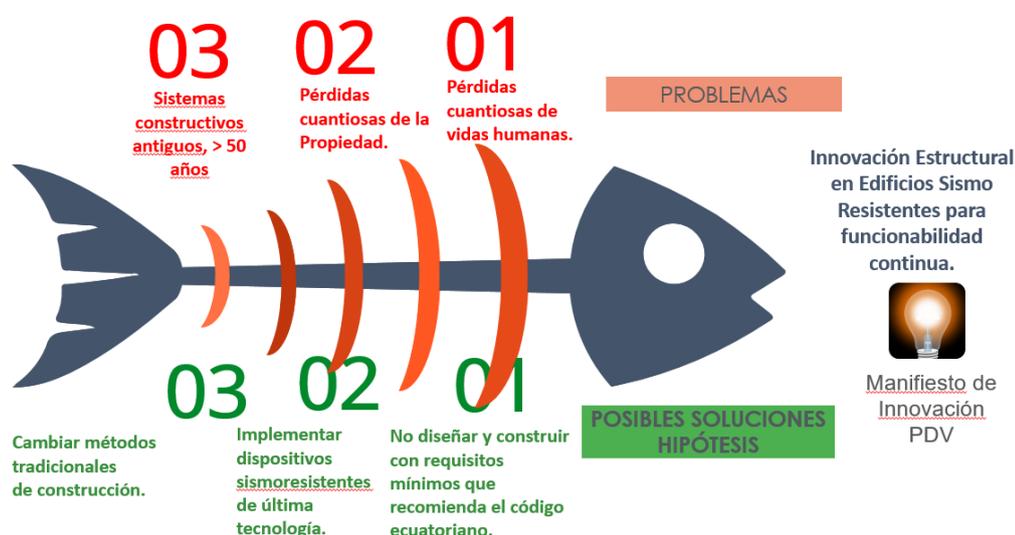


Figura N° 1. Diagrama Ishikawa agile. (fuente propia)

Mediante un árbol de realidades con pesos agile definiré el manifiesto de innovación, en el cuál ver que al utilizar avances tecnológicos de protección sísmica se logra mayor peso de (40%) que nos permite reafirmar el manifiesto.



Figura N° 2. Árbol de realidad con pesos. (fuente propia)

Análisis de oportunidades y futuras experiencias.

En busca del desarrollo de la compañía y también personal, se plantea conjugar los tres tipos de pensamientos para conseguir nuevas oportunidades de negocio, es así que, analizamos desde el punto de vista: convergente (lógico), divergente (imaginativo) y lateral, aplicando como estrategia el modelo de las cinco fuerzas de Porter.



Figura N° 3. Rivalidad existente entre competidores. (fuente propia)

1. Compradores: Se enfocará en el mercado inmobiliario y corporativo, con una propuesta de valor cuyo costo de construcción sea factible.
2. Proveedores: Exigir a los proveedores (aisladores+estructuras) altos estándares de calidad y cumplimiento de tiempos de entregas.
3. Barreras de entrada: Este producto al ser nuevo en la industria de la construcción inmobiliaria local, podría provocar desconfianza en el cliente final.
4. Productos sustitutos: Disipadores de energía de varios tipos, no se considera una amenaza, debido a que son productos que necesitan mantenimiento periódico.

5. Competidores potenciales: Existen competidores que comercializan por separado: estructura y aisladores, motivo por el cual, se eleva el costo del producto final.

Para evaluar el desenvolvimiento de la empresa y para responder con efectividad a los desafíos de su entorno, analizaremos la propuesta de negocio en un ambiente VUCA, debido a que posteriormente la competencia aumenta el negocio debe diferenciarse, adaptarse rápidamente a los desafíos y oportunidades de crecimiento a pesar de entornos de incertidumbre, complejidad y ambigüedad.

ENTORNO VUCA			
	Características	Efectos	Se requiere
Volatilidad	- No hay cambios a corto plazo, las normas locales no se adaptan a los últimos avances.	- Genera atrasos tecnológicos, desconocimiento.	VISIÓN
Incertidumbre	- Resultados económicos aproximados, el mercado varía constantemente en función de situación económica del país.	Dificulta proyectar presupuestos debido al mercado cambiante.	COMPRENSIÓN
Complejidad	- Sistema tradicional no cumple la función de protección. Nuevos sistemas estructurales son complejos.	- No genera confianza el desconocimiento técnico.	CLARIDAD
Ambigüedad	-Las normas de diseño presentan multiplicidad de interpretaciones.	- Desconocimiento de nuevos procedimientos de análisis estructurales.	AGILIDAD

Figura N° 4. Entorno VUCA (fuente propia)

Diagnóstico del nivel de escalabilidad en el horizonte de innovación

Un modelo de negocio escalable permite la expansión e incremento de los ingresos al mismo tiempo que minimiza los aumentos en los costos operativos. Podemos predecir que este proyecto de innovación es escalable a corto plazo debido a que no existen empresas que ofrezcan un producto similar.

Es necesario definir el nivel de estrategia cómo será la innovación en la compañía e identificaremos 3 horizontes sobre los cuales actuar para darnos una idea sobre la cual enfocar una organización. (Fernandez, s.f.)



Figura N° 5. Selección de tipos de horizontes. (fuente propia)

Consideraremos que el proyecto de innovación propuesto (Innovación Estructural en Edificios Sismo Resistentes de funcionalidad continua), empieza a partir de mercados existente H1, generando una innovación incremental y luego avanza hacia nuevos mercados para la compañía, ubicándose en H2 para conseguir innovación adyacente.

Utilizaremos otra herramienta como el modelo canvas para analizar y crear el modelo de negocio que proponemos. Consiste en visualiza de manera global en un lienzo dividido en los principales aspectos que involucran al negocio y gira entorno a la propuesta de valor que se ofrece

El modelo canvas se utiliza para pasar de idea a proyecto y plasmar nuestra idea en un modelo empresarial. Es un modelo “vivo”, es decir, que vamos modificando según se va desarrollando, vamos validando clientes, surgen nuevas ideas. (Carazo, 2022).

Business Model Lean Canvas 1



Figura N° 6. Business Model Lean Canvas 1. (fuente propia)

Prototipo base del producto a ofertar

El prototipo base a plasmar en este proyecto de desarrollo, consiste en una superestructura de hormigón armado o acero, diseñados en conjunto con aisladores sísmicos metálicos triple péndulo de alto desempeño, que se calculan para resistir terremotos de diseño según la norma ecuatoriana de la construcción vigente.

Desarrollo del Prototipo base

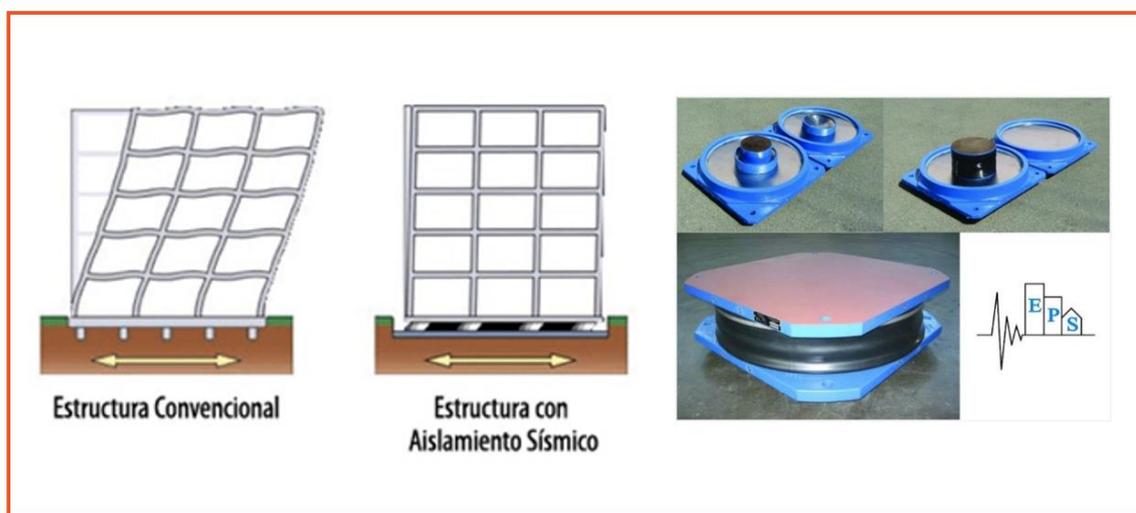


Figura N° 7. Esquema de prototipo base 1. (fuente propia)

Capítulo 2: Revisión de la Literatura

Cultura de innovación

Consiste una actitud y apertura direccionada a la innovación corporativa o individual de los componentes de la sociedad y empresas que buscan cambiar formas convencionales de emprendimientos.

La innovación como cultura en la sociedad nos permite desarrollar habilidades y competencias para crear nuevos productos y servicios. Un factor diferenciador de la actual sociedad debe ser los elementos de innovación podemos incluir a nuestros emprendimientos.

Elementos de la cultura de innovación:

- Alto valor de la innovación y la creatividad
- Apertura a una nueva heterogeneidad
- Confianza en los empleados

- Espacio libre y responsabilidad personal para los empleados
- Optimismo arriesgado y optimismo
- Tolerancia a los errores
- Incentivos para promover la innovación
- Acceso a la información y comunicación ilimitada
- Estructuras innovadoras como jerarquías planas, decisiones rápidas o reglas.
- Enfoque de equipo y trabajo en red.

Capital semillero de riesgo

Es un capital de riesgo privado o público que se encarga de invertir antes del nacimiento de la empresa, apoyan al modelo de negocio desde la fase de creación hasta que las empresas en nacimiento consigan generar su propio flujo de dinero o hasta una nueva inversión. Este capital cubre los costos de investigación de mercado y el desarrollo del producto.

Debido a la incertidumbre respecto al futuro del negocio tienen las siguientes características:

- Inversión en proyectos de alta rentabilidad en empresas jóvenes.
- Convierten en acciones o propiedad de la empresa en donde invierten a cambio de no recibir el capital invertido.
- Inversión en donde la relación riesgo – recompensa es elevada.
- Financia modelos de negocios escalables localmente y también en mercados externos.

- La inversión es activa, se involucran en el manejo hasta que las empresas tengan éxito.

Intangibles valorados

La creación de un consorcio de tres empresas Joint Venture (Acero tecnología S.A, Sedemi S.C.C, Earthquake Protection Systems EPS) empresas reconocidas en el sector de la construcción local e internacional, proporcionan el know how suficiente para generar un valor agregado adicional intangible que permitirá tener éxito en el mercado nacional, cuando se encargue la construcción de proyectos de alta inversión económica y alto riesgo de colapso.

Horizontes de innovación

Uno de los elementos más difíciles de abordar para las empresas a la hora de definir su estrategia de innovación y crecimiento es de qué manera encontrar un punto de equilibrio entre los recursos que se dedican a los negocios del presente y los que se deben invertir en los negocios del futuro. Esto esconde una realidad bastante compleja porque es totalmente diferente la explotación y optimización de un negocio maduro que la empresa ya sabe hacer muy bien frente a un proceso de búsqueda de nuevas oportunidades (a veces con éxito, pero muchas más veces con fracaso); las competencias clave en el negocio actual pueden servir de poco en nuevas oportunidades y probablemente tampoco sean válidos los mismos perfiles de personas para dos misiones tan diferentes. Hace falta un marco conceptual que sea capaz de aglutinar ambas estrategias, y la Teoría de los 3 Horizontes de Crecimiento supone una referencia muy válida para orientar los esfuerzos de innovación de las empresas.

El Modelo de los Tres Horizontes fue desarrollado a finales de los noventa a partir del trabajo de Baghai, Coley y White (1999) en el seno de la consultora McKinsey, que plasmaron en su famoso libro 'The Alchemy of Growth', donde ofrecen una guía práctica para que las empresas consigan un crecimiento rentable y sostenido en el tiempo a través del modelo de los Tres Horizontes de Crecimiento. Este marco conceptual ha sido luego ampliamente utilizado y perfeccionado incluso por gurús de la innovación como Steve Blank, ligando la aplicación práctica del modelo con la metodología Lean Startup.

En esencia, el modelo propone clasificar los esfuerzos de innovación y crecimiento de las compañías en tres horizontes o marcos temporales distintos según el grado de madurez y nivel de riesgo de los negocios propuestos:

Horizonte H1, engloba los negocios maduros de los que la empresa saca la mayor parte de su retorno y generación de caja en el momento actual, es lo que la empresa sabe hacer bien y lleva tiempo haciendo. Se trata de productos de sobra conocidos y explotados y donde tiene competencias clave que le dan ventaja competitiva, pero que ya han alcanzado su pico de crecimiento. Aquí clave reside en cumplir el presupuesto milimétricamente y en llevar los negocios a la frontera de la eficiencia operativa.

Horizonte H2, cubre nuevos negocios y productos en áreas adyacentes al negocio núcleo de la compañía. Puede consistir en utilizar un nuevo canal de distribución para el mismo producto o un nuevo producto para la base de clientes existente, se trata de negocios de rápido crecimiento donde la compañía tiene ciertas capacidades y el nivel de riesgo es moderado, pero que requieren esfuerzos de inversión para capturar la oportunidad, un cierto grado de

experimentación hasta afinar su explotación, y un perfil de empleado más emprendedor y constructor de negocios.

Horizonte H3, aquí se incluyen las apuestas en negocios a más largo plazo en áreas totalmente nuevas para la compañía, donde no tiene fortalezas y debe construir o adquirir las capacidades necesarias, con un nivel de riesgo alto, y muchas veces con planteamientos muy disruptivos para la propia compañía (tecnologías sustitutivas del core business). Se trata de un proceso de exploración a largo plazo para asegurar el crecimiento futuro de la compañía cuyos proyectos requieren de dedicación del senior management para poder sobrevivir (muchas veces físicamente separados del resto de la organización). Aquí la clave es tener un sistema eficiente de realización de experimentos rápidos a un coste razonable, de donde se eligen selectivamente una serie de apuestas de futuro que van pasando diferentes fases de ideación, mejora iterativa de los productos y validación con clientes. Las propuestas más prometedoras se irán incubando hasta que maduren y pasen al Horizonte 2 de negocios emergentes.

Los tres horizontes tienen objetivos distintos, focos distintos, metodologías y procedimientos y métricas distintas para dirigir el esfuerzo en el desarrollo de sus proyectos de innovación, pero también es importante decir que los tres horizontes tienen riesgos distintos: mientras el horizonte 1 tiene menos riesgo porque se centra en la eficiencia de lo conocido, el horizonte 3 puede transformar de fondo la organización con un gran riesgo. La combinación correcta de propósito, resultado esperado, riesgo y esfuerzo necesario es lo que define el futuro de la organización.

A modo de resumen te presento la siguiente tabla, en la que explico el foco, crecimiento esperado y el impacto que los proyectos de los distintos horizontes tienen en el modelo de negocio:

Tipos de innovación

Existen diferentes tipos de innovación desde tres puntos diferentes según el grado, naturaleza y aplicación.

- *Innovación incremental. - son pequeños cambios a un producto o servicio con el objetivo de aumentar su funcionalidad, sin modificar radicalmente el original.*
- *Innovación radical. – son innovaciones que generan nuevos productos o servicios que no resultan de evoluciones de productos y servicios existentes.*
- *Innovación tecnológica. – innovación que se produce mediante un avance tecnológico.*
- *Innovación comercial. – se producen ante la variación de las variables de marketing que influyen en el lanzamiento de un nuevo producto o servicio.*
- *Innovación organizativa. – cambio se orienta hacia la organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva y comercial de la empresa, que produce al aprovechamiento de los recursos materiales y financieros. (iruizg, <https://innovation-hacker.com>, 2017)*

La metodología Design Thinking.

Es un método para generar ideas innovadoras que centra su eficacia en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. Proviene de la forma en la que trabajan los diseñadores de producto. De ahí su nombre, que en español se traduce de forma literal como "Pensamiento de Diseño", aunque nosotros preferimos hacerlo como "La forma en la que piensan los diseñadores".

Se empezó a desarrollar de forma teórica en la Universidad de Stanford en California (EEUU) a partir de los años 70, y su primera aplicabilidad con fines lucrativos como "Design Thinking" la llevó a cabo la consultoría de diseño IDEO, siendo hoy en día su principal precursora. (Carmona-Leines-Ruiz, 2019)

La Herramienta Scamper

Se basa en el poder de la pregunta como elemento de fomento del pensamiento divergente y de la capacidad creativa. Propone siete tipos de preguntas para formularse al enfrentarnos ante un problema para encontrar posibles soluciones de forma creativa:

- *Sustituir elementos, cosas, procedimientos, lugares, personas, ideas, emociones.*
- *Combinar temas, conceptos, ideas, emociones.*
- *Adaptar ideas de otros contextos, tiempos, escuelas, personas*
- *Modificar, transformar, añadir algo a una idea, producto, servicio.*
- *Dar otros usos diferentes a las cosas.*
- *Eliminar o reducir al mínimo conceptos, atributos, partes, elementos.*
- *Reordenar o invertir posiciones, elementos, cambiar roles asignados, reorganizar procesos, acciones. (Suarez, 2013)*

El Modelo Canvas

El modelo canvas es la herramienta para analizar y crear modelos de negocio de forma simplificada. Se visualiza de manera global en un lienzo dividido en

los principales aspectos que involucran al negocio y gira entorno a la propuesta de valor que se ofrece.

El modelo canvas se utiliza para pasar de idea a proyecto y plasmar nuestra idea en un modelo empresarial. Es un modelo “vivo”, es decir, que vamos modificando según se va desarrollando, vamos validando clientes, surgen nuevas ideas ... por eso se utilizan post-its para completarlo.

El modelo canvas fue creado y diseñado por el doctor Alexander Osterwalder y se puede ampliar información en su libro “Generación de modelos de negocio”. Este modelo, se integra dentro de la metodología lean-startup que basa en encontrar y fomentar nuevas formas de crear, entregar y captar valor para el cliente mediante el aprendizaje validado. (Alcalde, 2017)

Metodología Lean Startup

La metodología Lean Startup se basa en satisfacer las necesidades específicas del consumidor y saber cómo hacerlo usando la cantidad mínima de recursos. Comienza por crear un producto, continúa por medir los resultados de lo creado y sigue con el aprendizaje de lo medido para volver a empezar a crear.

El método desarrollado por Eric Ries en 2008 se concentra en la investigación previa, en descubrir qué necesidades tiene el cliente y qué salida pueden tener los productos que se van a fabricar. Al conocer lo que el cliente necesita las startups dejan de invertir en procesos de producción o innovaciones que no son del interés del cliente, que éste no solicita y, por tanto, que no tienen espacio en el mercado. (digital, 2016)

La Metodología Scrum.

La metodología Scrum es un marco de trabajo o framework que se utiliza dentro de equipos que manejan proyectos complejos. Es decir, se trata de una metodología de trabajo ágil que tiene como finalidad la entrega de valor en períodos cortos de tiempo y para ello se basa en tres pilares: la transparencia, inspección y adaptación. Esto permite al cliente, junto con su equipo comercial, insertar el producto en el mercado pronto, rápido y empezar a obtener ventas. (ninweb, 2017)

La Metodología Brainstorming.

El brainstorming es una popular técnica utilizada para encontrar ideas basada en la creatividad espontánea y sin filtros. La base de esta técnica, consistente en entrenar el cerebro humano para desencadenar una “lluvia de ideas” y plasmarlas en papel sin censura, fue formulada por primera vez en 1939 por el autor estadounidense Alex F. Osborn y desarrollada por el teórico de la gestión Charles Hutchison Clark. El brainstorming es un método que tiene como objetivo la recopilación rápida y no filtrada de ideas, pidiendo a los participantes que simplemente “lancen ideas al aire”.

Reglas del brainstorming:

Creación de ideas independientes. - es decir proponer ideas y no se critican, se valoran todas las ideas, al terminar el brainstorming se eliminan las ideas menos convincentes y se rescatan las que tienen mayor potencial.

Conseguir una lista de ideas. - realizar una lista amplia de ideas de forma conjunta o individual.

Hacer combinaciones y mejorar las ideas. - con la lista de ideas se debe combinarlas y crear nuevas ideas mejoradas.

No hacer valoraciones ni críticas. - las ideas deben ser libres sin miedo al qué dirán, sin límites. (Garcia, 2020)

La Metodología Scamper

Es una técnica creativa grupal cuyo nombre es una sigla formada por las palabras Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put to other uses, Eliminate y Rearrange. En castellano, Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Poner en otros usos, Eliminar o minimizar y Reordenar o Invertir.

Se basa en el poder de la pregunta como elemento de fomento del pensamiento divergente y de la capacidad creativa. Propone siete tipos de preguntas para formularse al enfrentarnos ante un problema para encontrar posibles soluciones de forma creativa. (Suarez, 2013).

Storytelling.

Storytelling es una herramienta creativa para el aprendizaje que ofrece a los espectadores una moraleja o reflexión en torno a un suceso. Se utiliza en grupos interculturales para producir una enseñanza, construir múltiples sensaciones emocionales y promover diversos puntos de vista. (Zerbikas, 2017)

Árbol de realidad.

Es conocido también como método del árbol, técnica del árbol de problemas, análisis situacional o análisis de problemas, esta herramienta nos permite mapear o diagramar el problema.

La estructura de un árbol de problemas es:

- *En las raíces se encuentran las causas del problema*
- *El tronco representa el problema principal*
- *En las hojas y ramas están los efectos o consecuencias*
- *Es una forma de representar el problema logrando de un vistazo entender qué es lo que está ocurriendo (problema principal), por qué está ocurriendo (causas) y que es lo que esto está ocasionando (los efectos o consecuencias), lo que nos permite hacer diversas cosas en la planificación del proyecto, como verás a continuación en las ventajas. (Betancourt, 2016).*

Diagrama Ishikawa agile.

Es también llamado diagrama de espina de pescado. Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe en la parte superior los problemas y en la parte inferior las posibles soluciones, ambas colocadas en orden de importancia.

(Spcgroup, s.f.)

Metodología Jobs To Be Done

La metodología Jobs To Be Done permite a las empresas mejorar sus estrategias de marketing a partir de un análisis profundo del comportamiento de sus consumidores. El éxito de un producto o servicio en el mercado depende, en gran medida, de los esfuerzos que invierten las empresas en conocer a sus clientes. Este concepto es abordado con mayor profundidad por el Jobs To Be Done (JTBD), una

metodología que permite conocer el comportamiento de los consumidores con más rigurosidad y así lograr la optimización de las estrategias de marketing.

El Jobs To Be Done permite definir mejor el perfil de los clientes, estudiando a profundidad las motivaciones que inducen al público a adquirir un producto o servicio.

Este criterio señala que los consumidores, más que mostrar interés por adquirir un producto en sí, evalúan qué problema pueden resolver con la compra del mismo. Para ello, las empresas deben aprender a identificar cuáles son las motivaciones que llevan a sus clientes a comprar lo que ofrecen. Esta práctica podría asegurar el éxito de un producto en el mercado. (Conexión Esan, 2020)

Empaty Map.

Un mapa de empatía es una herramienta gráfica desarrollada por la consultora XPLANE que se utiliza para identificar mejor a nuestro público meta.

El objetivo del mapa de empatía es crear un grado de empatía con nuestro cliente específico, conociendo su medio ambiente, en otras palabras, mirar el mundo a través de sus ojos.

Un profundo conocimiento de la persona es clave en el diseño de nuestro modelo de negocio, pues el producto o servicio debe encajar en las necesidades de los clientes. Un mapa de empatía básicamente debe responder a las siguientes preguntas. ¿Qué quiere el cliente?, ¿Qué fuerzas lo motivan?, ¿Qué podemos hacer por estos clientes?, ¿Quiénes son de verdad? (Mentorday, s.f.)

Modelo Eisenhower.

“Mejora las habilidades de priorización de tareas y de administración de la carga de trabajo con la matriz de Eisenhower, una herramienta para administrar el tiempo según estrategias y técnicas que usó por primera vez Dwight D. Eisenhower”. (Dropbox, 2022)

Modelo Kanban.

Es un sistema para controlar el flujo de material y la producción de acuerdo con el principio pull. Los llamados circuitos de control de autorregulación se aplican para garantizar el suministro de material. En Kanban, la orden de material es impulsado por el consumo, esto significa que sólo el consumo de la producción y el proceso de logística activan los puntos de reorden.

El objetivo es aumentar la productividad y la eficiencia en el propósito de tener más ventajas frente a los competidores. Mediante el uso de «Kanban» Toyota fue capaz de controlar la producción mucho más flexible y eficiente. El resultado fue sorprendente: el aumento de la productividad, así como la reducción de los costos de inventarios de materias primas, productos intermedios y productos terminados al mismo tiempo. (Manufactus , 2022)

Capítulo 3: Gestación con Metodologías y herramientas

Para continuar con la investigación, se utilizó:

Value Canvas 2.

Del prototipo avanzado al PMV.

Empaty map modelo Value Canvas #2.

Empaty map prototipo avanzado JTDD #2.

Diseño y construcción del modelo Eisenhower.

Diseño y construcción del modelo Kanban.

Value Canvas 2.

Esta herramienta ayudará a validar la propuesta de valor analizada en el Lean Canvas, este proceso permitirá ajustar la oferta de valor y aumentarla, para ello se realizó un trabajo de campo en el cual se extrajo información de los potenciales clientes. Se empezará analizando el perfil del cliente que se compone de tres grupos: trabajo del cliente, sus frustraciones y sus alegrías. Y luego el efecto de la propuesta de valor entregada al cliente y este proceso se registrará en el lienzo de propuesta de valor.

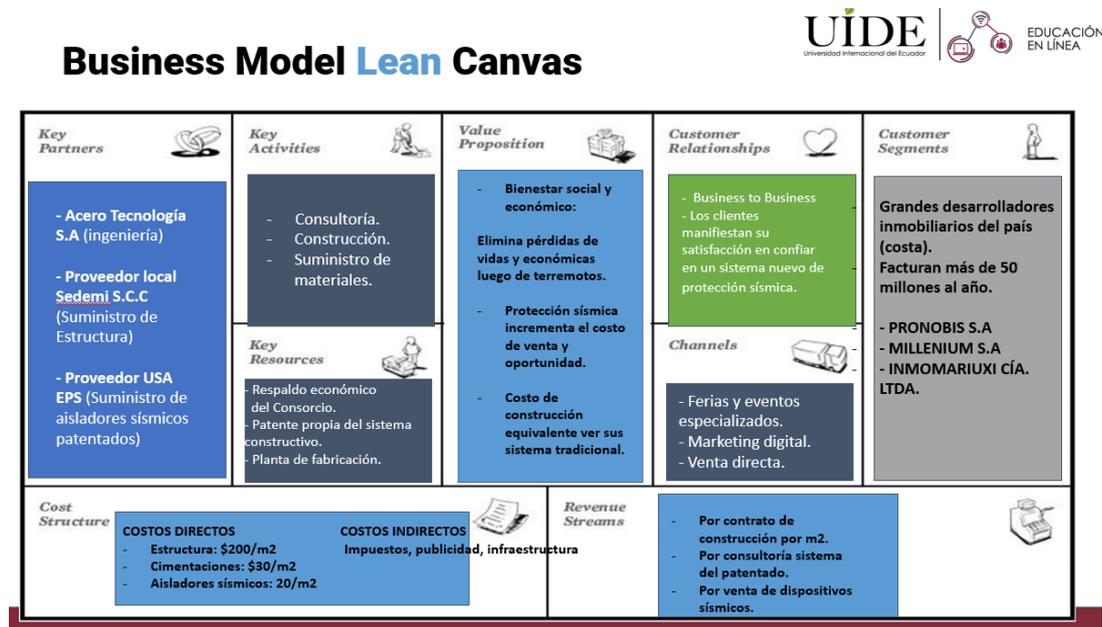


Figura N° 8. Modelo Canvas 2. (fuente propia)

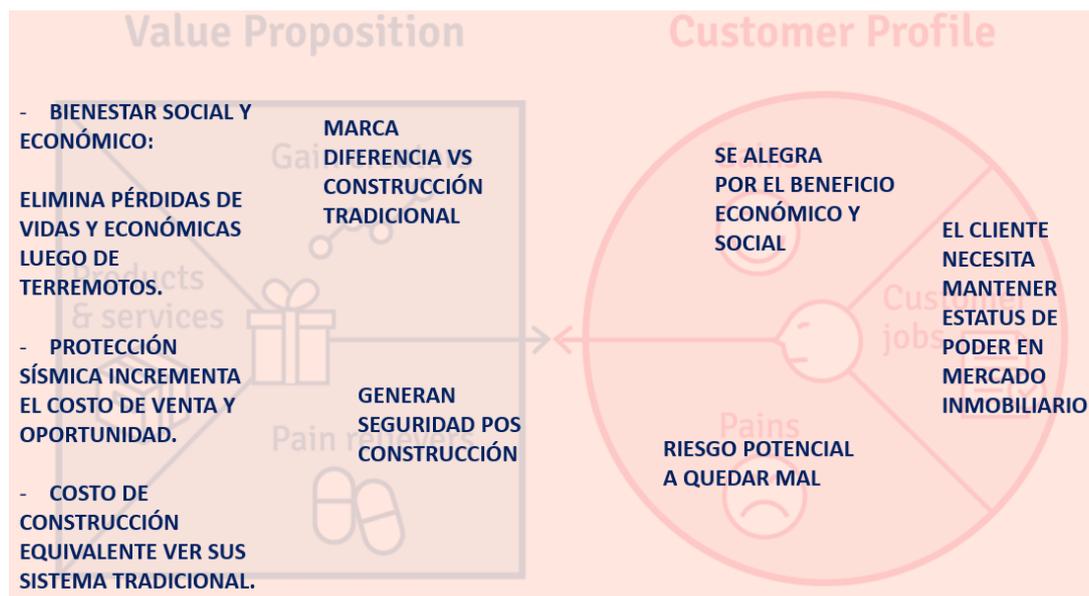


Figura N° 9. Lienzo Canvas 2. (fuente propia)

Del análisis se desprende que la propuesta de valor que generaría el producto sería:

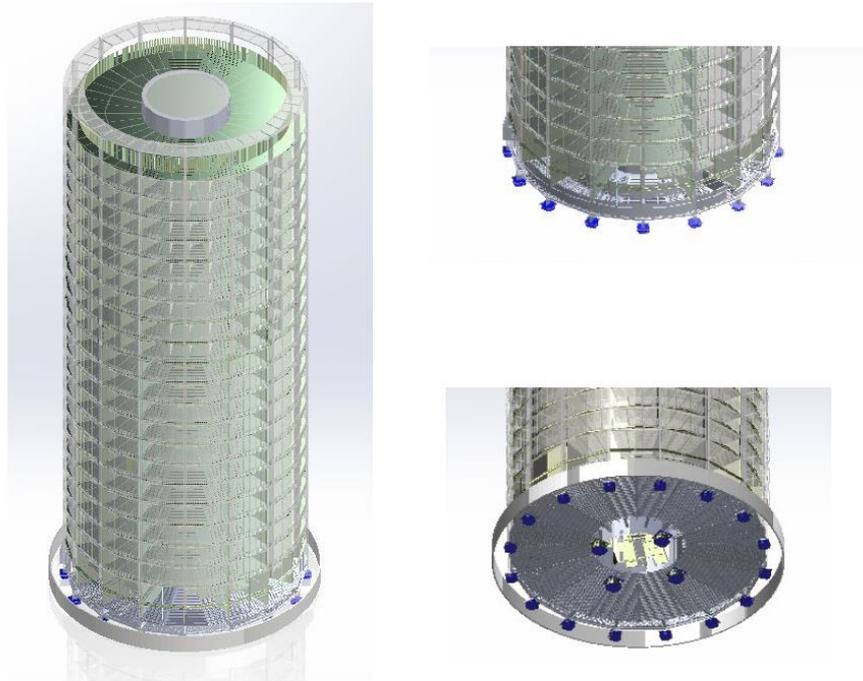
Eliminar pérdidas de vida.

Reducir pérdidas económicas.

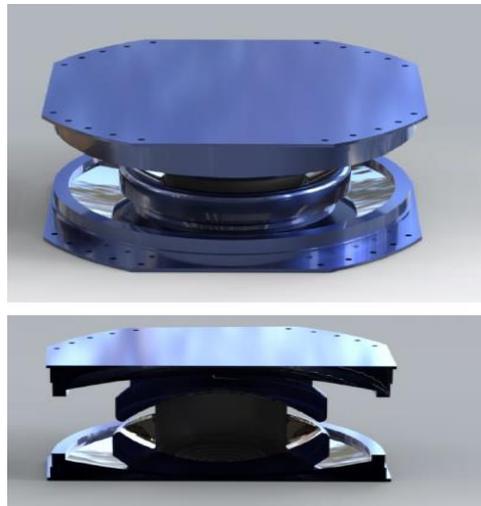
Cambiar la construcción tradicional peligrosa.

Prototipo avanzado al PMV.

El prototipo mínimo viable, se construyó en programas de diseño estructural apropiados, como se puede ver en las figuras. Este producto (Edificios de funcionalidad continua) está en proceso de aplicación en un proyecto real que se construirá en la ciudad de Guayaquil (Puerto Santa Ana).



SOHO 360 BUILDING WITH EPS ISOLATORS



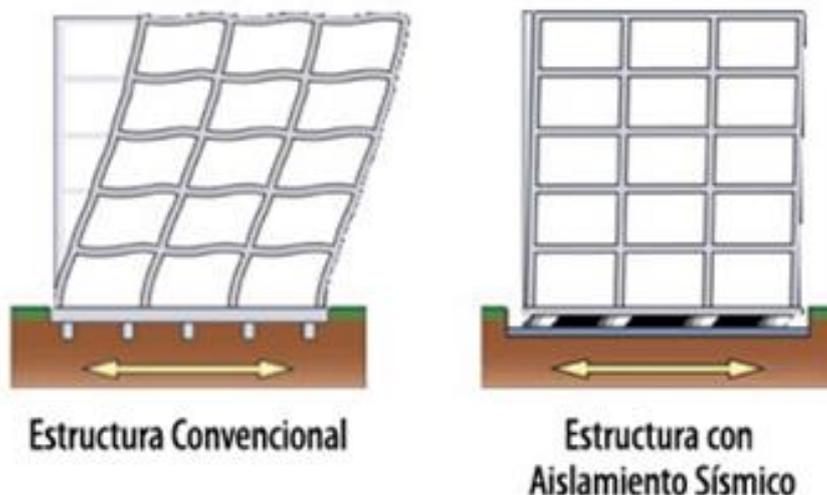


Figura N° 10. Prototipo mínimo viable. (fuente propia)

Empaty map modelo Value Canvas 2.

Esta herramienta (trabajo de campo) que nos ayudará a conocer a nuestros futuros clientes (segmento de clientes del casillero del modelo Canvas), mejorar la oferta de valor y a sacar diferencias con la competencia. La entrevista se realizó a un experto constructor de edificios altos.

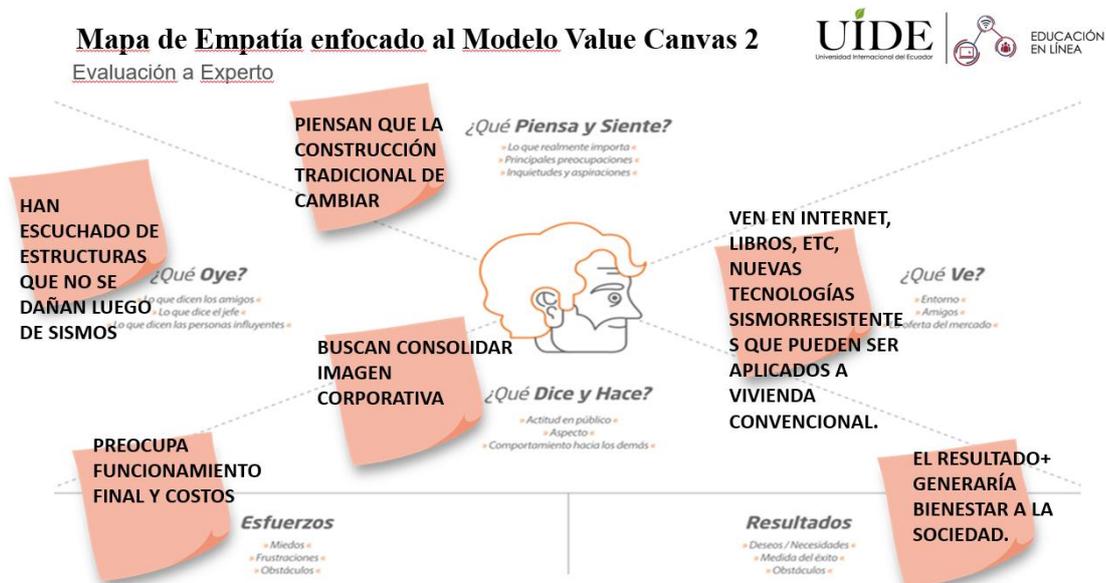


Figura N° 11. Empaty map prototipo avanzado JTDD 2.

Preparado por:

JTBD-PERFIL DEL USUARIO/CONSUMIDOR PARA INNOVAR

Comprador: Experto inmobiliario.	Rol: Usuario Final <input type="checkbox"/> Comprador <input type="checkbox"/> Influenciador <input type="checkbox"/> Interesado <input checked="" type="checkbox"/> Distribuidor/Vendedor <input type="checkbox"/>
--	--

Ocupaciones típicas: Gerente de Construcciones.
Quiénes incluye: Jefes y Gerentes de operaciones en los servicios. Jefes y Gerentes de tecnología. Jefes y Gerentes de Control de Calidad, Jefes y Gerentes de experiencia
Quiénes no se incluye: Áreas administrativas, financieras, comerciales. Consumidor final

Ganancias

- + Productividad
- Costos
- + Reputación
- > Conocimiento

Pérdidas

- Reducción de recurso humano
- Equipo y maquinaria tradicional
- Emocional (estrés, cambio)

Descripción del experto:

- Profesional de más de 50 años
- Ingeniero Civil, Master en Gerencia de construcciones.

Trabajos funcionales y emocionales (JTBD):

- Garantiza que la mala experiencia en el evento sísmico sea eliminada.
- No necesite mantenimiento posterior.
- El costo de construcción de este tipo de estructuras no sea elevado.
- Reduce el impacto ambiental, no se producen escombros por colapsos.
- Los costos de reparaciones pos evento se reducen al mínimo.

Figura N° 12. Perfil del usuario.



Figura N° 13. Mapa de Empatía



Figura N° 14. Diseño y construcción del modelo Eisenhower.

MATRIZ KANBAN

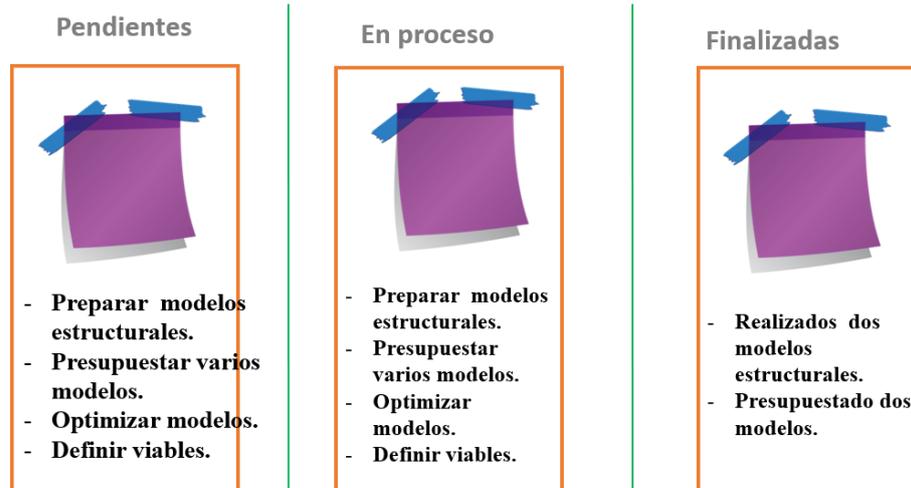


Figura N° 15. Diseño y construcción del modelo Kanban

Capítulo 4: Gestión de la Innovación.

En esta parte, la gestión de la innovación, se estructurará la planificación, organización, gestión y control del nuevo producto que la empresa A.T, implementará en el mercado nacional. **INNOVACIÓN ESTRUCTURAL EN EDIFICIOS SISMO RESISTENTES DE FUNCIONABILIDAD CONTINUA.**

ORGANIGRAMA

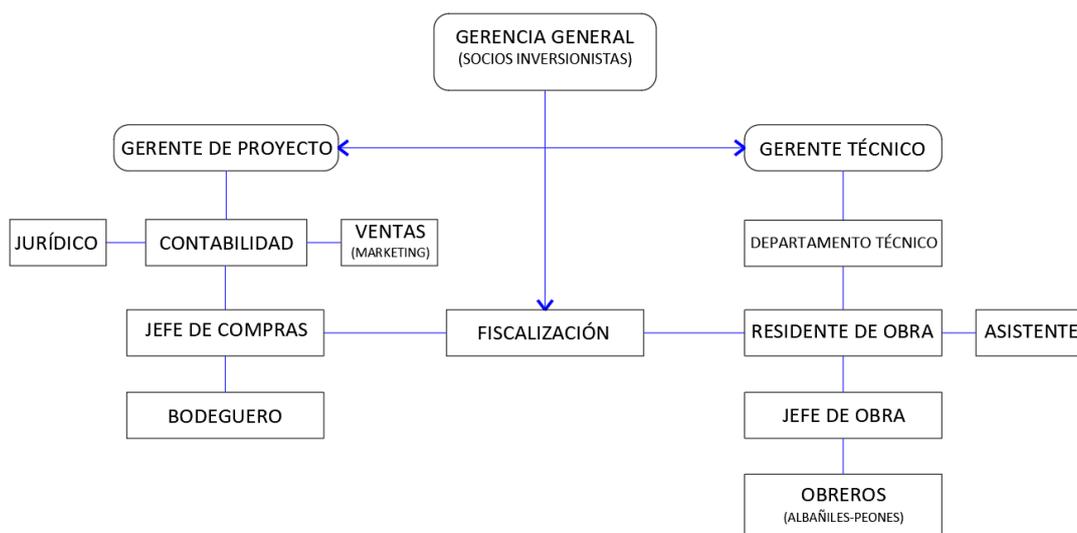


Figura N° 16. Organigrama

Descripción de actividades y estimación de gastos de personal

Gerencia general.

Esta función se realizará directamente por los inversionistas (2) del Proyecto, recibirán un sueldo \$2.500,00 mensuales

Se encargarán del Control total del Proyecto, es decir la gestión administrativa y técnica del Proyecto.

Gerente de Proyecto.

Se encargará de la gestión administrativa del Proyecto (ingeniero civil):

- manejo del presupuesto referencial,
- cronograma de obra
- contratos
- seguimiento de ventas
- gestión de ingresos al proyecto
- Se estima un gasto de \$2.500,00 mensuales, se realizará un contrato de tiempo definido hasta la finalización del Proyecto.

Gerente Técnico. –

Se encargará de la gestión técnica del Proyecto (Ingeniero civil):

- control presupuesto referencial
- definición de procesos constructivos
- control y seguimiento de cronograma de obra
- realización de contratos,
- Se estima un gasto de \$2.500,00 mensuales, se realizará un contrato de tiempo definido de 2 años, hasta la finalización del Proyecto.

Residente de obra. –

Se encargará de la ejecución propia del proyecto en el sitio.

- seguimiento de los procesos constructivos
- control de rendimiento de obreros, asistencias, disciplina.
- Se estima un gasto de \$1.500,00 mensuales, se realizará un contrato de tiempo definido de 2 años, hasta la finalización del Proyecto.

Contabilidad. –

Se encargará de la gestión contable del Proyecto. Se estima un gasto de \$1000,00 mensuales, se realizará un contrato hasta la finalización de la obra.

Jurídico. –

Esta función se encargará de realizar:

- formación de la Asociación de Cuentas en participación de los socios.
- promesas de contraventa
- resiliaciones de contratos.
- elaboración de contratos.
- Se contratará por prestación de servicios profesionales, se pagará según los rubros a realizarse.

Ventas. – Se encargará de las ventas y marketing de las casas, se estima un gasto del 3% del costo de venta.

Jefe de compras. – Se encargará de realizar cotizaciones y compras. Se estima un gasto de \$800,00 mensuales, se realizará un contrato hasta la finalización de la obra (2años).

Bodeguero. – Se encargará del control de equipos y materiales de la obra. Se estima un gasto de \$600,00 mensuales, se realizará un contrato hasta la finalización de la obra.

Fiscalización. – Se encargará del seguimiento, control de la parte técnica y administrativa del Proyecto. Se estima un gasto de \$1200,00 mensuales, se realizará un contrato (ingeniero) hasta la finalización de la obra.

Jefe de obra. - Se encargará del manejo de los obreros (albañiles y peones) Se estima un gasto de \$880,00 mensuales, se realizará un contrato hasta la finalización de la obra.

Obreros. - Se encargarán de la ejecución propia de trabajos, se componen de (albañiles y peones). Se estima un gasto de \$480,00 mensuales para peones y \$560,00 para albañiles, fierros, carpinteros. Se realizará un contrato hasta la finalización de la obra.

Contrataciones de personal. – Se proyecta contratar: 60 obreros para producción, 4 diseño, 2 marketing, 8 administración, total 74 personas.

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS					
Proyección Gastos de Personal					
<i>Cantidades expresados en Dólares</i>				Mes 1	Mes 2
				ene-23	feb-23
Calendario de Contrataciones					
Producción		Salario Mensual	Salario Anual		
Jefe de obra		880	10,560	1.0	1.0
Bodeguero		600	7,200	1.0	1.0
Albañil		560	6,720	20.0	20.0
Fierro		560	6,720	10.0	10.0
Carpintero		560	6,720	10.0	10.0
Peón		480	5,760	18.0	18.0
Total empleados en Producción				60.0	60.0
Diseño					
Ingeniero estructural-1		1,800	21,600	1.0	1.0
Ingeniero estructural-2		1,500	18,000	1.0	1.0
Ingeniero estructural-3		1,200	14,400	1.0	1.0
Ingeniero estructural-4		1,000	12,000	1.0	1.0
Total empleados en Diseño				4.0	4.0
Marketing y Ventas					
Ventas		800	9,600	1.0	1.0
Asistente		600	7,200	1.0	1.0
Total empleados en Marketing y Ventas				2.0	2.0
Administración					
Gerente de general		2,500	30,000	2.0	2.0
Gerente de proyecto		2,500	30,000	1.0	1.0
Gerente técnico		2,500	30,000	1.0	1.0
Residente de obra		1,500	18,000	1.0	1.0
Contabilidad		1,000	12,000	1.0	1.0
Jurídico		1,000	12,000	1.0	1.0
Jefe de compras		800	9,600	1.0	1.0
Total empleados en Administración				8.0	8.0
TOTAL NÚMERO DE EMPLEADOS				74	74

Figura N° 17. Contrataciones

Estimación de ingresos

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS

Proyección de ingresos

Cantidades expresadas en Euros		Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	Mes 3 mar-23
Ingresos netos del producto/servicio: EDIFICIO TIPO 1 (20000m2)				
Ingresos por Producto/Servicio				
Número de Unidades		1.0	1.0	1.0
Precio de venta		208,333.33	208,333.33	208,333.33
Total ingresos del producto/servicio		208,333	208,333	208,333
Devoluciones	0.0% de las ventas	0	0	0
INGRESOS NETOS POR PRODUCTO/SERVICIO		208,333	208,333	208,333
% s/Ventas Totales del Proyecto		40.0%	40.0%	40.0%
Desglose de Ventas				
Ventas al contado	% de las ventas	100.0%	100.0%	100.0%
Ventas a crédito	% de las ventas	0.0%	0.0%	0.0%
Ventas al contado	en Dólares	208,333	208,333	208,333
Ventas a crédito	en Dólares	0	0	0
Ingresos netos del producto/servicio: EDIFICIO TIPO 2 (30000m2)				
Ingresos por Producto/Servicio				
Número de Unidades		1.0	1.0	1.0
Precio de venta		312,500.00	312,500.00	312,500.00
Total ingresos del producto/servicio		312,500	312,500	312,500
Devoluciones	0.0% de las ventas	0	0	0
INGRESOS NETOS POR PRODUCTO/SERVICIO		312,500	312,500	312,500
% s/Ventas Totales del Proyecto		60.0%	60.0%	60.0%
Desglose de Ventas				
Ventas al contado	% de las ventas	100.0%	100.0%	100.0%
Ventas a crédito	% de las ventas	0.0%	0.0%	0.0%
Ventas al contado	en Dólares	312,500	312,500	312,500
Ventas a crédito	en Dólares	0	0	0
Resumen de Ingresos Netos por Producto/Servicio				
Ingresos netos por producto/servicio				
EDIFICIO TIPO 1 (20000m2)		208,333	208,333	208,333
EDIFICIO TIPO 2 (30000m2)		312,500	312,500	312,500
INGRESOS NETOS DEL PROYECTO		520,833	520,833	520,833

Figura N° 18. Estimación de ingresos

Proyección de ingresos. - se plantea la construcción de dos tipos de edificios con áreas de construcción cubierta de 20.000m² y 30.000m² cada uno. Se estima un costo de construcción de estructura de \$250/m².

Estimación de costos de ventas

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS		
Proyección Coste de Ventas (COSTO DE INVERSION)		
<i>Cantidades expresadas en Dólares</i>	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23
% s/Ventas Totales del Proyecto por producto/servicio		
EDIFICIO TIPO 1 (20000m2)	40.0%	40.0%
EDIFICIO TIPO 2 (30000m2)	60.0%	60.0%
TOTAL	100.0%	100.0%
Costes de ventas del producto: EDIFICIO TIPO 1 (20000m2)		
Coste materiales utilizados		
Número de Unidades	1.00	1.0000
Coste materiales por unidad	166,666.67	166,666.67
Terreno		
Planificación	50,000.00	
Financiamiento		
Total ingresos del producto/servicio	216,667	166,667
Mano de obra directa	16,315	16,315
Gastos generales de fabricación	352	352
COSTE DE VENTAS DEL PRODUCTO/SERVICIO	233,334	183,334
Costes de ventas del producto: EDIFICIO TIPO 2 (30000m2)		
Coste materiales utilizados		
Número de Unidades	1.00	1.0000
Coste materiales por unidad	250,000.00	250,000.00
Terreno		
Planificación	75,000.00	
Financiamiento		
Total ingresos del producto/servicio	325,000	250,000
Mano de obra directa	24,473	24,473
Gastos generales de fabricación	528	528
COSTE DE VENTAS DEL PRODUCTO/SERVICIO	350,001	275,001
Resumen de Coste de Ventas por Producto/Servicio		
Coste de ventas por producto/servicio		
EDIFICIO TIPO 1 (20000m2)	233,334	183,334
EDIFICIO TIPO 2 (30000m2)	350,001	275,001
COSTE DE VENTAS DEL PROYECTO	583,335	458,335

Figura N° 19. Estimación de costo de ventas

Costo de ventas. - se estima un costo de venta de \$200/m², tanto para la construcción del edificio tipo 1 (20.000m²) y edificio tipo 2 (30.000m²).

Estimación de costos de fabricación

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS			
Proyección Costes de Producción (OBRA)			
<i>Cantidades expresadas en Dólares</i>	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	
Ingresos Netos del Proyecto	520,833	520,833	
Inflación	0.42%	0.42%	
Costes como % de los costes iniciales	100.00%	100.00%	
Costes de Producción			
Mano de obra directa	40,788	40,788	
Gastos generales de fabricación (GASTOS DE OFICINA DE OBRA)			
Número de empleados en producción		60	60
Materiales (caja chica)	1 /Empleado	60	60
Viajes (combustibles y fletes)	1 /Empleado	60	60
Comunicación (teléfonos)	1 /Empleado	60	60
Alquiler área de producción		500	500
Agua, electricidad	0.4 /m2	100	100
Mantenimiento, reparaciones puntuales	0.4 /m2	100	100
Total costes indirectos	880	880	
TOTAL COSTES DE PRODUCCIÓN	41,668	41,668	
Gastos de Alquiler			
Espacio total de área de producción (m2) - OFICINA DE OBRA, VENTAS.		250	250
Coste total alquiler de espacio de producción	2.00 /m2	500	500

Figura N° 20. Estimación de costo de producción

Cuenta de explotación

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS			
Cuenta de Explotación Proyectada			
<i>Cantidades expresadas en Euros</i>	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	
Ingresos Netos del Proyecto	520,833	520,833	
Coste de Ventas	(583,335)	(458,335)	
MARGEN BRUTO	(62,501)	62,499	
% s/Ventas Totales del Proyecto	-12%	12%	
Costes de Explotación			
Gastos de Personal	(23,182)	(23,182)	
Gastos de Promoción y Publicidad	(1,832)	(1,832)	
Gastos de Administración	(3,580)	(3,580)	
Imprevistos	0	0	
Total Costes de Explotación	(28,594)	(28,594)	
% s/Ventas Totales del Proyecto	-5%	-5%	
EBITDA	(91,095)	33,905	
% s/Ventas Totales del Proyecto	-17%	7%	
Amortización	(1,092)	(1,092)	
EBIT	(92,187)	32,813	
% s/Ventas Totales del Proyecto	-18%	6%	
Gastos Financieros	(1,500)	(1,500)	
Ingresos Financieros	0.0% saldo caja	0	0
Beneficio antes de Impuestos	(93,687)	31,313	
Impuesto sobre beneficio	25.0% del beneficio	0	0
BENEFICIO NETO (PÉRDIDA)	(93,687)	31,313	
Beneficio Antes de Impuestos	(93,687)	31,313	
Beneficio Antes de Impuestos Acumulado	(93,687)	(62,373)	
Impuesto de Sociedades a Pagar	0	0	

Figura N° 21. Cuenta de explotación

Opex

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS			
Proyección Costes de Explotación (OPERATIVOS de FUNCIONAMIENTO)			
		Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23
<i>Cantidades expresadas en Dólares</i>			
INGRESOS NETOS DEL PROYECTO		520,833	520,833
Inflación		0.42%	0.42%
Costes como % de los costes iniciales		100.00%	100.00%
Gastos de Personal			
Gastos de Personal (excl. gastos de producción)			
Sueldos y salarios en Diseño		5,644	5,644
Sueldos y salarios en Marketing y Ventas		1,756	1,756
Sueldos y salarios en Administración		15,782	15,782
TOTAL GASTOS DE PERSONAL		23,182	23,182
Gastos de Promoción y Publicidad			
Gastos de promoción y publicidad			
Número de empleados		2	2
Gastos de asesoramiento (LEGAL, NORMATIVAS)	Según sea necesario	500	500
Material de Oficina	5 /Empleado	10	10
Viajes	5 /Empleado	10	10
Comunicación	5 /Empleado	10	10
Publicidad	0.0% de las ventas	0	0
Ferías y exhibiciones	0.2% de las ventas	781	781
Otros	0.1% de las ventas	521	521
TOTAL GASTOS DE PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD		1,832	1,832
Gastos de Administración			
Gastos de Administración			
Número de empleados (incl. todas áreas excepto producción & marketing y ventas)		12	12
Material de Oficina	20 /Empleado	240	240
Viajes	50 /Empleado	600	600
Comunicación	20 /Empleado	240	240
Seguros	de las ventas	0	0
Servicios profesionales (legal contabilidad, etc)	Según sea necesario	500	500
Provisión por facturas impagadas	de las ventas	0	0
Alquiler oficina		1,000	1,000
Agua, electricidad	5 /m2	500	500
Mantenimiento, reparaciones puntuales	5 /m2	500	500
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		3,580	3,580
Cálculo gastos de alquiler oficina			
Espacio total de oficina (m2)		100	100
Coste total alquiler de oficina	10.00 /m2	1,000	1,000
Imprevistos			
Imprevistos			
Estimación de provisiones	0.0% de las ventas	0	0
TOTAL IMPREVISTOS		0	0
Resumen de Costes de Explotación (GASTOS OPERATIVOS)			
Costes de explotación			
Gastos de Personal		23,182	23,182
Gastos de Promoción y Publicidad		1,832	1,832
Gastos de Administración		3,580	3,580
Imprevistos		0	0
COSTE DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO		28,594	28,594

Figura N° 22. Opex

Capex

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS**Inversiones (CAPEX)**

Cantidades expresadas en Dólares		Mes 1 ene-23
Plan de inversiones materiales e inmateriales (CAPEX)		
Construcciones e instalaciones	Total CAPEX	
	0	
	0	
	0	
	0	
Total Inversiones / CAPEX	0	0
Maquinaria	Total CAPEX	
4CONCRETERA	16,000	16,000
4 VIBRADORES	2,000	2,000
1 BOMBAS	1,000	1,000
Total Inversiones / CAPEX	19,000	19,000
Vehículos	Total CAPEX	
CAMIONETAS	50,000	50,000
	0	
	0	
Total Inversiones / CAPEX	50,000	50,000
Mobiliario	Total CAPEX	
Mejoras y adecuaciones iniciales	1,000	1,000
Muebles y enseres	1,000	1,000
	0	
	0	
Total Inversiones / CAPEX	2,000	2,000
Hardware	Total CAPEX	
Equipos de cómputo	2,000	2,000
	0	
	0	
	0	
Total Inversiones / CAPEX	2,000	2,000
Software	Total CAPEX	
Licencias de software y registros sanitario	3,000	3,000
	0	
	0	
	0	
Total Inversiones / CAPEX	3,000	3,000
TOTAL INVERSIONES / CAPEX DEL PROYECTO	76,000	76,000

Cálculo de las Amortizaciones

Construcciones e instalaciones	Plazos Amortización	
0	10 años	0
0	10 años	0
Total amortizaciones		0
Maquinaria	Plazos Amortización	
4CONCRETERA	10 años	133
4 VIBRADORES	10 años	17
1 BOMBAS	10 años	8
Total amortizaciones		158
Vehículos	Plazos Amortización	
CAMIONETAS	5 años	833
Total amortizaciones		833
Mobiliario	Plazos Amortización	
Mejoras y adecuaciones iniciales	10 años	8
Muebles y enseres	10 años	8
Total amortizaciones		17
Hardware	Plazos Amortización	
Equipos de cómputo	5 años	33
Total amortizaciones		33
Software	Plazos Amortización	
Licencias de software y registros sanitario	5 años	50
Total amortizaciones		50
TOTAL AMORTIZACIONES		1,092

Resumen de CAPEX Material e Inmaterial

Inversiones (CAPEX) del período	76,000
Inversiones Acumuladas - Activo Fijo	76,000
Amortizaciones del período	1,092
Amortización Acumulada	1,092

Figura N° 23. Estimación de capex

Fondo de maniobra

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS

Fondo de Maniobra proyectado

Cantidades expresadas en Dólares	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23
Ingresos Netos del Proyecto	520,833	520,833
Inflación	0.42%	0.42%
Costes como % de los costes iniciales	100.00%	100.00%

Estimación Activos Corrientes

Inventario		
Coste de Ventas del Proyecto	583,335	458,335
Días de inventario	1	1
TOTAL INVENTARIO	19,444	15,278

Clientes		
Ventas a crédito del proyecto	0	0
Días de cobro	1	1
TOTAL CLIENTES	0	0

Otros Activos Corrientes		
Ingresos Netos del Proyecto	520,833	520,833
% de las Ventas Totales	100.0%	100.0%
TOTAL OTROS ACTIVOS CORRIENTES	520,833	520,833

Estimación Pasivos Corrientes

Proveedores		
Coste de Ventas del Proyecto	583,335	458,335
Días de pago	30	30
TOTAL PROVEEDORES	583,335	458,335

Otros Pasivos Corrientes		
Coste de Ventas del Proyecto	583,335	458,335
% del Coste de Ventas	3.0%	3.0%
TOTAL OTROS PASIVOS CORRIENTES	17,500	13,750

Cálculo del Fondo de Maniobra

Inventario	19,444	15,278
Clientes	0	0
Otros activos corrientes	520,833	520,833
Proveedores	(583,335)	(458,335)
Otros pasivos corrientes	(17,500)	(13,750)
FONDO DE MANIOBRA	(60,557)	64,027

Figura N° 24. Fondo de maniobra

Balance

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS		
Balance de Situación proyectado		
<i>Cantidades expresadas en Dólares</i>	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23
ACTIVOS		
Activos Corrientes		
Caja	191,962	99,784
Inventario	19,444	15,278
Clientes	0	0
Otros activos corrientes	520,833	520,833
Total Activos Corrientes	732,240	635,895
Activos Fijos		
Activos Fijos (tangibles & intangibles)	76,000	76,000
Amortización Acumulada	(1,092)	(2,183)
Activo Fijo Neto	74,908	73,817
TOTAL ACTIVO	807,148	709,711
PASIVOS		
Pasivo Corriente		
Proveedores	583,335	458,335
Impuestos a pagar	0	0
Otros pasivos corrientes	17,500	13,750
Deudas a pagar a corto plazo	0	0
Total Pasivos Corrientes	600,835	472,085
Pasivos a Largo Plazo		
Deudas a largo Plazo	150,000	150,000
Total Pasivos a Largo Plazo	150,000	150,000
TOTAL PASIVO	750,835	622,085
FONDOS PROPIOS		
Capital Social	150,000	150,000
Reservas	0	(93,687)
Beneficio (pérdida) del ejercicio	(93,687)	31,313
TOTAL FONDOS PROPIOS	56,313	87,627
TOTAL PASIVO Y FONDOS PROPIOS	807,148	709,711

Figura N° 25. Balance proyectado

Estado de cash flow

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS

Estado de Cash Flow proyectado

Cantidades expresadas en Dólares	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	Mes 3 mar-23
CAJA AL INICIO DEL EJERCICIO	0	191,962	99,784
Flujo de Caja de las Operaciones Corrientes			
Beneficio Neto	(93,687)	31,313	31,313
Amortizaciones & Depreciaciones	1,092	1,092	1,092
Reducción (Aumento) de Activos Corrientes (sin caja)	(540,278)	4,167	0
Aumento (reducción) de Pasivo Corriente (sin deuda)	600,835	(128,750)	0
Total Flujo de Caja de las Operaciones Corrientes	(32,038)	(92,178)	32,405
Flujo de Caja de las Inversiones			
CAPEX - Inversiones	76,000	0	0
Total Flujo de Caja de las Inversiones	76,000	0	0
Flujo de Caja de las Operaciones de Financiación			
Aportaciones de los fundadores	150,000		
Aportaciones de los Inversores		0	0
Deuda de los inversores	150,000	0	0
Deuda Bancaria 1	0	0	0
Deuda Bancaria 2	0	0	0
Recompra de Acciones	0	0	0
Amortización Deuda de los inversores	0	0	0
Amortización Deuda Bancaria 1	0	0	0
Amortización Deuda Bancaria 2	0	0	0
Dividendos	0	0	0
Total Flujo de Caja de las Operaciones de Financiación	300,000	0	0
CAJA AL FINAL DEL EJERCICIO	191,962	99,784	132,189

Figura N° 26. Cash Flow

Deuda

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS

Calendario de Amortización de Deudas

Cantidades expresadas en Euros	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	Mes 3 mar-23	Mes 4 abr-23
Amortización Deuda de los inversores				
Principal:	300,000			
Tipo de interés:	12.0%			
Plazo de Amortización:	2 años			
Tipo de amortización:	2 (1= amortización constante del principal; 2 = amortiza			
	0	0	0	0
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Repago de principal:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Saldo Inicial:	150,000	150,000	150,000	150,000
Amortización:	1,500	1,500	1,500	1,500
Principal:	0	0	0	0
Intereses:	1,500	1,500	1,500	1,500
Saldo Final:	150,000	150,000	150,000	150,000
Deuda a pagar a corto plazo:	0	0	0	0
Deuda a largo plazo:	150,000	150,000	150,000	150,000

Figura N° 27. Amortización de deuda

Se estima una deuda de \$300.00,00, con plazo de amortización de 2 años y al vencimiento, es decir al término del segundo año.

Se pagará por intereses \$36.000,00 al 12%

Financiación

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS				
Necesidades de Financiación				
<i>Cantidades expresadas en Euros</i>	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	Mes 3 mar-23	Mes 4 abr-23
Necesidades de Financiación				
Caja al inicio del ejercicio (sin incluir flujo de caja de las ops. de financiación)	0	(108,038)	(200,216)	(167,811)
Flujo de Caja de las Operaciones Corrientes	(32,038)	(92,178)	32,405	32,405
Flujo de Caja de las Inversiones	76,000	0	0	0
NECESIDADES DE FINANCIACIÓN	(108,038)	(200,216)	(167,811)	(135,406)
NECESIDAD DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO		(200,216)		

Figura N° 28. Necesidades de financiamiento

Se espera una necesidad de financiación en el primer año de \$ 200.216,00, para el ejercicio se asumió una deuda de \$300.000,00

Rentabilidad del proyecto

Proyecto CONSTRUCCIÓN EDIFICIOS AISLADOS				
Cálculo de la Rentabilidad del Proyecto				
<i>Cantidades expresadas en \$</i>	Mes 1 ene-23	Mes 2 feb-23	Mes 3 mar-23	Mes 4 abr-23
Inversión	300,000	0	0	0
Beneficio neto (después de impuestos)	-93,686.63	31,313.37	31,313.37	31,250.00
Amortización	-1091.67	-1091.67	-1091.67	-1091.67
Cash-Flow (Flujo de Caja)	-94,778.30	30,221.70	30,221.70	30,158.33
		Total 2022	Total 2023	
Cash-Flow (Flujo de Caja)	-300,000	\$ 201,583.68	\$ 310,554.08	\$ 512,137.77
Tipo de interés	12.00%			
VAN	\$127,557.25			
TIR	40.74%			
PR	0.586			

Figura N° 29. Rentabilidad del proyecto

El (VAN) valor actual neto es positivo de (\$217.557,25), se considera que el proyecto es rentable.

El (TIR) tasa interna de retorno del 40.74% es aceptable, se obtiene una rentabilidad promedio anual alta, superior a la tasa interés fija por inversión en bancos.

El periodo de retorno del capital invertido, es inferior a los dos años.

Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones.

Se concluye que, de acuerdo a los datos del plan de negocio elaborado como ejemplo para fines demostrativos: se debe diseñar estructuras de funcionalidad continua, cuyo costo de estructura sea igual o menor a \$250/m², para que el costo por metro cuadrado de este nuevo tipo de construcción, sea competitiva respecto a la construcción de estructura tradicional. De esta manera se obtienen datos positivos de VAN y TIR, que permiten calificar al proyecto como viable técnica y financieramente.

El siguiente paso, para concretar este nuevo producto de Acero Tecnología S.A será; el desarrollo ingenieril de estructuras de funcionalidad continua que se adapten a la construcción de edificios convencionales (vivienda y/o comercio), es decir, que a través de la reducción de los objetivos de resiliencia estructural:

- Recuperación funcional < 6 meses
- Pérdida financiera directa: Escenario de pérdida esperada < 10%
- Seguridad de los ocupantes: Se pueden producir lesiones físicas por la caída de componentes (pero no por el colapso estructural), muertes son poco probables.

Conseguir diseñar estructuras de precio costo, equivalente a las estructuras convencionales que se construyen en nuestro país, está en desarrollo actualmente en la maestría de ingeniería sísmica y cimentaciones en la Universidad Central del Ecuador.

Bibliografía

Salazar Gómez, K. (24 de 09 de 2021). *repositorio.uide.edu.ec*. Obtenido de

repositorio.uide.edu.ec:

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4791/1/T-UIDE-1439.pdf>

Alcalde, J. C. (14 de 06 de 2017). *www.economipedia.com*. Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/modelo-canvas.html>

ANTEVENIO. (07 de 03 de 2016). *antevenio.com*. Obtenido de antevenio.com:

<https://www.antevenio.com/blog/2016/03/en-que-consiste-la-metodologia-lean-startup/>

asilva. (14 de 03 de 2021). *bibliotecas medellin*. Obtenido de

it.bibliotecasmedellin.gov.co:8082:

http://it.bibliotecasmedellin.gov.co:8082/doku.php?id=bibliolabs%3Amakerspace%3Ametodologias_de_ideacion

Ayala, A. (11 de 11 de 2020). *delvallmilagros769.blogspot.com*. Obtenido de

delvallmilagros769.blogspot.com:

<https://delvallmilagros769.blogspot.com/2020/09/empresas-de-servicios-con-el-modelo.html>

Betancourt, D. (05 de 07 de 2016). <https://www.ingenioempresa.com>. Obtenido de

<https://www.ingenioempresa.com/arbol-de-problemas/>

- buenastareas. (10 de 09 de 2013). *www.buenastareas.com*. Obtenido de [www.buenastareas.com: https://www.buenastareas.com/ensayos/Legado-De-Ishikawa/32654107.html](https://www.buenastareas.com/ensayos/Legado-De-Ishikawa/32654107.html)
- Canelos, R. (2010). *Formulación y Evaluación de un Plan Negocio*. Quito, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. doi:978-9942-03-111-2
- Carazo, J. (2022). <https://economipedia.com>. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/mode-lo-canvas.html>
- Carmona-Leines-Ruiz. (08 de 2019). *www.uv.mx*. Obtenido de www.uv.com-ermeneses-file-ppt
- Conexión Esan. (23 de 06 de 2020). *Esan Business*. Obtenido de [esan.edu.pe: https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/jobs-to-be-done-metodologia-para-entender-las-motivaciones-detras-de-las-elecciones-de-los-consumido](https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/jobs-to-be-done-metodologia-para-entender-las-motivaciones-detras-de-las-elecciones-de-los-consumido)
- Conexión Esan. (23 de 06 de 2020). <https://www.esan.edu.pe>. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/jobs-to-be-done-metodologia-para-entender-las-motivaciones-detras-de-las-elecciones-de-los-consumido>
- digital, m. (07 de 03 de 2016). *www.antevenio.com*. Obtenido de <https://www.antevenio.com/blog/2016/03/en-que-consiste-la-metodologia-lean-startup/>
- Dropbox. (27 de 12 de 2022). *www.dropbox.com*. Obtenido de [www.dropbox.com: https://experience.dropbox.com/es-la/resources/eisenhower-matrix](http://www.dropbox.com)
- Experience.dropbox. (s.f.). <https://experience.dropbox.com>. Obtenido de <https://experience.dropbox.com/es-la/resources/eisenhower-matrix>
- Fernandez, H. (s.f.). <https://economiat.com>. Obtenido de <https://economiat.com/concepto-escalabilidad/>

- Garcia, A. (04 de 06 de 2020). *https://redsocial.rededuca.net*. Obtenido de <https://redsocial.rededuca.net/brainstorming-lluvia-ideas>
- Gestores de Contenidos. (28 de 04 de 2015). *todosobrewardprss.wordpress.com*. Obtenido de todosobrewardprss.wordpress.com: <https://todosobrewardprss.wordpress.com/2015/04/28/empathymap-herramienta-para-conocer-mejor-a-nuestro-publico-objetivo/>
- IONOS. (24 de 11 de 2022). *Startup Guide IONOS*. Obtenido de Startup Guide IONOS: <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/brainstorming-olluvia-de-ideas/>
- iruizg. (7 de 11 de 2017). *https://innovation-hacker.com*. Obtenido de <https://innovation-hacker.com/2017/11/07/la-innovacion-y-el-modelo-de-los-tres-horizontes-de-crecimiento/>
- iruizg. (7 de Noviembre de 2017). *Innovation-hacker.com*. Obtenido de Innovation-hacker.com: <https://innovation-hacker.com/2017/11/07/la-innovacion-y-el-modelo-de-los-tres-horizontes-de-crecimiento/>
- LARA GAMEZ, R. D. (3 de ABRIL de 2021). *coursehero.com*. Obtenido de coursehero.com: <https://www.coursehero.com/file/103602388/8-Tarea08-Lara-Ronaldo-IIS5A-MPPeIdocx/>
- Manufactus . (2022). *https://www.kanban-system.com*. Obtenido de <https://www.kanban-system.com/es/sistema-kanban-y-control-de-inventario-pull/>
- Mentorday. (s.f.). *http://mentorday.es*. Obtenido de <http://mentorday.es/wikitips/mapa-empatia/>

ninweb. (2017). *blog.ninweb.net*. Obtenido de

<https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

Peralta, J. (30 de 10 de 2017). *medium.com*. Obtenido de medium.com:

<https://medium.com/idearia-lab/3-horizontes-que-definen-tu-estrategia-de-innovaci%C3%B3n-11ebfde0c1a3>

Ricardo, M. O. (01 de 2020). *dspace.cordillera.edu.ec*. Obtenido de

dspace.cordillera.edu.ec:

<https://dspace.cordillera.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/5121/32-IPR-19-19-1716369101%20a0.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Spcgroup. (s.f.). <https://spcgroup.com.mx>. Obtenido de

<https://spcgroup.com.mx/diagrama-de-ishikawa/>

Suarez Rosa, S. (21 de 02 de 2013). *mprende.es*. Obtenido de mprende.es:

<https://mprende.es/2013/02/21/herramientas-creatividad-metodo-scamper/>

Suarez Rosa, S. (21 de 02 de 2013). *mprendes.es*. Obtenido de mprendes.es:

<https://mprende.es/2013/02/21/herramientas-creatividad-metodo-scamper/>

Suarez, S. (21 de 03 de 2013). <https://mprende.es>. Obtenido de

<https://mprende.es/2013/02/21/herramientas-creatividad-metodo-scamper/>

Zerbikas. (03 de 02 de 2017). <https://www.zerbikas.es>. Obtenido de

<https://www.zerbikas.es/storytelling-narrativa-nuevo-reporte-edutrends-del-observatorio-de-innovacion-educativa-del-tecnologico-de-monterrey/>