

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UN PROYECTO
DE OBSERVATORIO ASTRONÓMICO TURÍSTICO
EN LA ZONA SUR DE LA REGIÓN
METROPOLITANA**

Felipe Andrés Fonseca Parada
INGENIERIA COMERCIAL
Agosto 2021

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO TURÍSTICO EN
LA ZONA SUR DE LA REGIÓN METROPOLITANA**

Tesis presentada por
Felipe Andrés Fonseca Parada
Como requisito para optar al Título de
INGENIERO COMERCIAL

Director de Tesis: **Macarena Gatica S.**
Noviembre 2021

TITULO DE TESIS:

“Estudio de factibilidad de un proyecto de Observatorio Astronómico Turístico en la zona sur de la Región Metropolitana”

AUTOR:

FELIPE ANDRÉS FONSECA PARADA

TRABAJO DE TESIS, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Título de Ingeniero Comercial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones:

Macarena Gatica S.

Dr. Correferente Interno a Designar.

Santiago, noviembre 2021

Todo el contenido, análisis, conclusiones
y opiniones vertidas en este estudio son
de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Felipe Andrés Fonseca Parada

Firma:

Fecha:

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa, que en todo me apoya y ayuda.

A toda mi familia, por su relevancia en mi formación.

RESUMEN EJECUTIVO

Producto de las condiciones atmosféricas privilegiadas de los cielos del norte, Chile es el país que concentra mayor inversión en investigación astronómica científica en el mundo, la que se proyecta aumentará al 2025. La actividad astronómica científica en Chile ha ayudado el desarrollo tecnológico y económico del país, y el gobierno reconoce su relevancia promulgando leyes que buscan impedir la contaminación lumínica en lugares de observación e incorporando la astronomía a la imagen país, pero su potencial aún no ha sido alcanzado en la industria turística.

La industria turística en Chile es muy variada, siendo la oferta de turismo aventura la más reconocida en el extranjero. El mercado de oferta de turismo astronómico atrae a extranjeros que practican el turismo de intereses especiales, además de chilenos que visitan regiones que tienen entre su oferta turística las actividades astronómicas, sin embargo la oferta actual cubre un rango amplio que va desde observatorios establecidos con una fuerte inversión inicial, hasta prestadores individuales con conocimiento de astronomía no profesional; además este mercado se caracteriza por la informalidad en servicios como el de transporte y operadores turísticos, los que son proveedores relevantes.

Aun cuando la mayoría de la oferta de turismo astronómico está ubicada en la región de Coquimbo, es posible desarrollar un proyecto similar a los allí ubicados en la región Metropolitana, aprovechando la mejor infraestructura de transporte público y la mayor cantidad de habitantes. Los cielos de la región Metropolitana tienen mayor contaminación lumínica, pero hay sectores en las zonas rurales que tienen una calificación de cielo suficiente para hacer astronomía de manera recreacional o turística. Este proyecto requiere una fuerte inversión inicial y no es rentable en relación con otros proyectos en sus primeros 5 años, sin embargo, se proyecta que puede alcanzar rentabilidad en el largo plazo y el mayor tiempo de retorno de inversión se compensa con los beneficios de desarrollo económico para la zona rural en la que está emplazada, la formalización del mercado en que se desarrolla el proyecto y el fortalecimiento de la imagen de Chile como la “Capital mundial de la astronomía”.

ABSTRACT

Due to the privileged atmospheric conditions of its northern skies, Chile is main receipt of the majority of astronomy scientific research investment in the world, which is estimated to increase by 2025. Astronomical scientific activity in Chile has helped the technological and economic development of the country, and the government has recognized this by approving laws that seek to prevent light pollution in places where scientific astronomy is carried out and by incorporating astronomy to the country image, but its potential has not been reached in the tourism industry.

Tourism industry in Chile is varied, with adventure tourism its most recognized activity abroad. The tourism of astronomy activities market is interesting for foreigners who practice special interests tourism and also Chileans who visit regions where there is offer in this market, however the current market offer covers a wide range which goes from observatories with a strong initial investment to individual service providers with nonprofessional knowledge of astronomy; also, this market is known for its informality in services such as transport and tourism operators, which are relevant suppliers.

Even though most of the tourism of astronomy activities market offer is in the Coquimbo region it is possible to develop a Project, like those mentioned before, in the Metropolitana region, taking advantage of the better public transport infrastructure and its higher population. The skies in the Metropolitana region have a higher light pollution, but there are places in the rural area which are well suited for astronomy in a recreational or tourist setting. This project requires a strong initial investment and is not profitable in its first 5 years compared to other projects, however, it is projected that it can achieve profitability in the long term, with the higher return over investment time being compensated by the benefits of the economic development for the rural area in which the project is located, the professionalization of the market in which it is developed, and the strengthening of the country image of Chile as the “world capital of astronomy”.

INDICE

INTRODUCCION	10
2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....	12
3. OBJETIVOS	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
4. ALCANCE	17
4.1 Límites del estudio.....	17
4.2 Alcance científico del tipo de estudio.....	18
5. ESTADO DEL ARTE.....	19
5.1 Antecedentes del Estado del Arte	19
Astronomía.....	19
Condiciones ideales para el desarrollo de la astronomía	21
Astronomía en Chile.....	22
Turismo en Chile.....	23
Turismo astronómico.....	26
5.2 Marco Teórico del Estado del Arte	28
6. Propuesta de la Metodología de Trabajo	32
7. Aplicación Metodológica.....	35
1. Estudio de Mercado.....	35
1.1. Definición del Producto y/o Servicio	35
1.2. Descripción del Mercado Consumidor o Mercado por Cubrir o Área de Influencia.....	36
1.3. Análisis de la Demanda del Producto y/o Servicio.....	40
1.4. Análisis de la Oferta del Producto y/o Servicio	45
1.5. Participación del Proyecto en el mercado.....	46
1.6. Análisis del Sistema de Comercialización	46
2. Estudio Técnico	69
2.1. Análisis del Tamaño del Proyecto	69
2.2. Localización del Proyecto.....	70
2.3. Ingeniería del Proyecto.....	72
2.4. Análisis Organizacional	78

2.5.	Análisis de Costos.....	81
3.	Estudio Marco Legal.....	82
4.	Estudio Tributario.....	83
5.	Estudio Societario.....	84
5.1.	Tipo de Sociedad	84
5.2.	Costo de Formación de Sociedad	85
6.	Estudio Ambiental.....	85
7.	Estudio Económico Financiero	86
7.1.	Definición de Parámetros	86
7.2.	Calendario de Montos de Inversiones y reinversiones.....	87
7.3.	Calendario de Montos de Ingresos.....	88
7.4.	Calendario de Montos de Egresos	88
7.5.	Depreciaciones.....	88
7.6.	Análisis de Proyecto Puro	89
7.7.	Análisis de Proyecto Financiado.....	92
7.8.	Análisis del proyecto con financiamiento de banca y fondos públicos.....	96
8.	Resultados	100
9.	Conclusiones	102
10.	Bibliografía	103
	Bibliografía	103
11.	Anexos	108

INTRODUCCION

Este trabajo se efectúa como tesis para postular al título de Ingeniero Comercial de la Universidad Técnica Federico Santa María. El tema para desarrollar busca determinar si es factible es implementar un proyecto de observatorio astronómico turístico en la zona sur de la región Metropolitana.

El interés por la astronomía turística proviene del desarrollo de mi pasatiempo personal de astronomía aficionada observacional, una fascinación por entender una porción, por pequeña que sea, del conocimiento que ha logrado obtener la humanidad respecto del cosmos (nuestro origen y lo que nos espera) y de una profunda convicción que el desarrollo de la ciencia es uno de los pilares en que un país puede proyectar su crecimiento en el largo plazo.

Chile es un país que tiene condiciones geográficas privilegiadas para el desarrollo de la astronomía científica, consideradas como unas de las mejores del mundo. Existe mucho interés internacional, en el mundo científico y académico, por desarrollar proyectos astronómicos en Chile; entre los proyectos ya implementados y los adjudicados en fase de construcción, el 70% de la inversión mundial en investigación astronómica científica está en Chile.

El Gobierno de Chile ha identificado posibilidades importantes de desarrollo para el país producto de la actividad astronómica, ya que la construcción de infraestructura para procesamiento de datos astronómicos, por ejemplo, logra beneficiar a la industria del país con mayor capacidad productiva, innovación y nuevas atracciones turísticas. Por esta razón, el gobierno ha comenzado campañas que buscan establecer la astronomía como parte de la imagen país, con el objetivo de lograr que Chile sea conocido internacionalmente como “la capital mundial de la astronomía”.

Con el crecimiento exponencial de las actividades astronómicas científicas se ha logrado atraer a turistas de intereses especiales que vienen desde el extranjero y difundir la astronomía aficionada entre la población en general. A raíz de esto último han surgido muchos observatorios astronómicos turísticos, que permiten a sus visitantes practicar la astronomía observacional y aprender sobre lo que se puede observar en el cielo. Debido a que los cielos más despejados de Chile se encuentran en la región norte, la mayor cantidad de observatorios astronómicos turísticos concentran allí; sin embargo, existe una oferta interesante en otras regiones del país, junto con circuitos de turismo de intereses especiales en donde se incorpora la astronomía turística como parte de ellos.

Este estudio tiene como objetivo el determinar la viabilidad de un proyecto de observatorio astronómico turístico en la zona sur de la región Metropolitana. La zona que será elegida debe estar alejada de la contaminación lumínica y en un lugar de

altura, razón por la cual el proyecto debería estar emplazado en una zona rural y así beneficiaría a los habitantes y al desarrollo de este lugar.

2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El propósito del estudio es el determinar la factibilidad de un proyecto de Observatorio Turístico en la zona sur de la Región Metropolitana. Mi interés por este proyecto proviene de una afición por la astronomía y astrofotografía, actividades que son de un alto costo y poco acceso al público en general. Este proyecto busca romper las barreras ya mencionadas para integrar a la comunidad, teniendo las siguientes características:

- ✓ **Educativo.** Entrega conocimiento a la comunidad general, además de fomentar la participación de jóvenes y despertar su interés de considerar una carrera científica.
- ✓ **Participativo.** Es un lugar de reunión para entusiastas de la astronomía e incluye a aquellos que por recursos no pueden desarrollar la astrofotografía por su cuenta.
- ✓ **Sustentable.** El observatorio debe estar ubicado en una zona rural para tener acceso a cielos oscuros, llevando desarrollo a zonas que lo necesitan a través de la creación de trabajos y atracción de turistas que pueden dejar ingresos a negocios cercanos.

En Chile existen 35 observatorios turísticos que buscan atraer visitantes y entregar conocimiento respecto de la astronomía, cómo se desarrolla y qué es lo que busca. Mi idea diferenciadora es no sólo enfocarme en los turistas, sino también en la comunidad a través de la creación de una sociedad de astronomía aficionada que reúna a personas con experiencia y equipos avanzados con personas que estén comenzando en la astronomía observacional y astrofotografía. Una de las metas finales de esta sociedad es la de participar en proyectos colaborativos internacionales, en donde astrónomos profesionales piden la ayuda de astrónomos aficionados para obtener datos o procesarlos (International Astronomical Union, 2021).

Hace dos años descubrí la astrofotografía, que consiste en capturar cientos de imágenes de un objeto del universo para luego componerlas y producir una imagen final. Estas imágenes están disponibles en internet, ya que quienes las producen normalmente quieren hacer crecer su reputación y mostrar sus logros. Para poder captar estas imágenes se requiere planificación, equipos delicados y que requieren calibración y cierta base de conocimiento sobre los objetos que se pueden fotografiar, lo que hace necesario que los interesados deban aprender sobre algunos conceptos astronómicos y físicos, además de fotografía, equipos y su calibración y software de post-proceso. Todo esto ha despertado en mí un interés que no había sentido antes por otras actividades, por lo que tomé la decisión de trabajar en convertirme en un astrofotógrafo en el largo plazo. Para esto, estoy en el proceso de adquirir el conocimiento y los equipos necesarios para poder participar

de ésta actividad (tengo un telescopio de principiante, una cámara fotográfica semi-profesional, software de procesamiento de imágenes, entre otros accesorios); esto también me ha llevado a leer libros de divulgación (para no-científicos) de Neil DeGrasse Tysson y Stephen Hawking, ver documentales y asistir a charlas de divulgación de astronomía, descubriendo en el proceso muchas cosas interesantísimas respecto al universo, nuestro origen (cómo se producen los elementos en la tabla periódica, de los cuales estamos hechos) y qué nos depara el futuro (razón por la cual existen esfuerzos de exploración en Marte, por ejemplo).

El universo es un lugar maravilloso. Las personas con las que me ha tocado compartir y quienes se dedican a la divulgación a la comunidad, tienen una dedicación admirable y una alta vocación. Las personas que podemos comprender una parte pequeña del conocimiento que producen los científicos podemos sentir lo que pequeños que somos, lo mucho que hay por descubrir y todo lo que podemos aprender y obtener al dedicarnos a esta actividad.

Chile es un país que tiene cielos privilegiados para el desarrollo de la astronomía. Los telescopios más grandes y potentes del mundo se encuentran en nuestro país; el Observatorio Paranal tiene el VLT (Very Large Telescope), que es el telescopio más avanzado del planeta y ALMA (Atacama Large Milimeter Array) es el mayor proyecto astronómico del mundo (radiotelescopios). Los cielos del norte de Chile tienen la mayor cantidad de noches despejadas por año, haciendo que las agencias espaciales y científicas mejor financiadas del mundo (NASA, ESO entre otras) quieran desarrollar sus proyectos acá. Ya están en construcción ELT (Extremely Large Telescope) y el Telescopio Gigante de Magallanes, convirtiendo a Chile en la “capital astronómica del mundo”. Esto ha potenciado el turismo en nuestro país, surgiendo distintos proyectos que buscan promover la astronomía en la población general (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).

Me gustaría poder desarrollar un proyecto de turismo astronómico que tenga telescopios de una capacidad suficiente para maravillar a los visitantes, desarrollar astrofotografía de manera profesional y poder involucrar a la comunidad creando clubes astronómicos (puerta para efectuar muchas actividades). Sin duda el estar a cargo de un proyecto así no sólo sería un desafío de alto desarrollo personal que me permitiría generar utilidades, puestos de trabajo y conocimiento, sino que también sería altamente gratificante.

A 2017, el 40% de la infraestructura óptica de observación astronómica del planeta está en Chile, y se estima que puede llegar a ser el 70% en la década de 2020. Existen en Chile, además, 13 observatorios científicos, 35 observatorios turísticos y 26 servicios de alojamiento que tienen productos relacionados al turismo astronómico. El 43% de la oferta astroturística consolidada se encuentra en la IV Región, un 14% en la RM y un 11% en la II Región (Servicio Nacional de Turismo, 2017).

La astronomía necesita no sólo de cielos despejados, sino que también de cielos oscuros. En la Región Metropolitana éstos se pueden encontrar alejándose de Santiago, en la salida norte, en la salida sur y en el cajón del Maipo. Actualmente la oferta de astronomía turística se concentra en el Cajón del Maipo y cerros en las comunas de Las Condes y Lo Barnechea, siendo esta oferta insuficiente para satisfacer la demanda. Muchos de los entusiastas de la astronomía observacional y de la astrofotografía están en constante búsqueda de lugares para observar el cielo nocturno, siendo muchos de estos lugares solitarios y peligrosos. Definitivamente existe mucho interés en la comunidad por reunirse y crear organizaciones de intereses afines, además de un público general ansioso por visitar un lugar que entregue conocimiento y una experiencia enriquecedora.

Normalmente las personas que desarrollan la astrofotografía o la astronomía de manera aficionada saben que deben desembolsar mucho dinero a fin de poder adquirir los equipos necesarios y trasladarlos hasta un lugar adecuado. Esto hace que algunas personas no puedan participar de estas actividades o se desanimen al comenzar.

El financiamiento de un proyecto de estas características puede ser obtenido a través de aportes de inversionistas ángel, patrocinios de universidades y/o programas de financiamiento gubernamental. En esto último destaca CORFO, con el programa capital semilla nacional (hasta 25% del proyecto, tope \$25.000.000), y el INDAP con su financiamiento (300 a 3.000 UF) para proyectos vinculados al desarrollo de zonas rurales (Indap, Ministerio de Agricultura, 2021). Existen muchas herramientas de financiamiento para emprendedores del sector turístico (Gobierno de Chile, 2016).

Por las razones anteriormente expuestas, considero que un Observatorio Turístico en la salida sur de Santiago sería un proyecto con muchas posibilidades de ser viable económicamente; no sólo se puede promover las visitas de turistas, sino también de los habitantes de Santiago y sus alrededores. Además, se puede integrar a la comunidad de astrónomos aficionados y entusiastas de la astronomía a través de la creación de una sociedad astronómica; esto permitirá que personas con conocimiento y experiencia puedan incentivar a otros a comenzar en el desarrollo de este pasatiempo, además de entregar conocimientos a estudiantes, alumnos de colegios y público en general. En la actualidad me desempeño como “Office Director” en una firma consultora en materias contables, tributarias y laborales. He estado a cargo de este proyecto desde su comienzo, por lo tanto, debí establecer todos los procesos de negocio como la contratación de personal, remuneraciones, arriendo de oficinas y espacios, compra de equipos, implementación de software, marketing y ventas, facturación y cobranzas y otros procesos menores. Aun cuando la firma es pequeña, la experiencia que he obtenido ha sido de mucho valor para mi carrera; a mi parecer, la forma de avanzar es poder aplicar todo lo aprendido a una firma en la cual yo sea en parte dueño.

Quiero estar a cargo del proyecto de Observatorio Turístico, como Gerente General. Esto presenta algunos desafíos que son de mucho interés para mí, a saber:

- 1) Asegurar el financiamiento del proyecto a través de concursos de agencias gubernamentales, en donde habrá un profundo análisis no sólo del plan de trabajo sino también de mi grado de avance como gestor.
- 2) Establecer relaciones comerciales con académicos y personas dedicadas a la difusión astronómica.
- 3) Negociar el arriendo o compra de un terreno, analizando la ubicación y comodidad.
- 4) Efectuar la compra de equipos astronómicos de alto costo, especialidad y que necesitan mantención constante.
- 5) Promover la visitas y vinculación social con el proyecto para generar ventas, a la vez que difunde el conocimiento y actividad científica.
- 6) Manejar una empresa con más trabajadores y activo fijo que el proyecto que en la actualidad manejo.

El proyecto es específico porque busca aprovechar una oportunidad existente en el país en un área específica de la ciencia, en la cual universidades y divulgadores constantemente trabajan intentando acercar a la comunidad a la astronomía. Además, es mensurable ya que existen otros proyectos similares y agencias gubernamentales han hecho estudios que ayudan a determinar la demanda. Habrá un cobro por visita al observatorio y participación en la sociedad astronómica amateur, y los costos de los equipos son de conocimiento público.

El proyecto es alcanzable porque existen las herramientas para poder financiarlo y la inversión inicial está dentro de los montos que entrega el gobierno para el desarrollo de este tipo de proyectos.

El estudio tiene una relevancia debido a que trae desarrollo y atracción turística a zonas rurales, además de educar a la comunidad en áreas de estudio científico. La sociedad astronómica amateur puede participar en proyectos científicos reales creados por científicos de otros países que piden ayuda a la comunidad no científica.

En este momento Chile se está posicionando como el país que concentra la mayor inversión astronómica a nivel mundial. El gobierno está haciendo esfuerzos por potenciar la participación ciudadana en esta actividad a través de actividades turísticas y de difusión de conocimiento científico. El proyecto llega en un momento excelente para ser parte de este objetivo.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la factibilidad de un proyecto de Observatorio Astronómico Turístico en el sur de Santiago, que sería implementado en 2023, a través de la creación de un modelo de negocios, con el fin de determinar su viabilidad.

Objetivos específicos

1. Conocer y describir cómo funcionan los observatorios turísticos en la zona centro del país.
2. Ordenar y sistematizar la información recopilada, para determinar la oferta de los observatorios turísticos y las necesidades y desafíos que enfrentan sus visitantes.
3. Establecer el marco teórico sobre los distintos sistemas de oferta empleados por los observatorios y cómo satisfacen las necesidades de sus visitantes.
4. Compilar y efectuar una evaluación económica a la industria de los observatorios turísticos.
5. Plantear una propuesta metodológica específica para diseñar un modelo de negocio para un observatorio turístico.
 - 5.1 Visitar observatorios turísticos y efectuar una encuesta a entusiastas de la astronomía en la zona centro del país.
 - 5.2 Analizar la información, creando un modelo econométrico (razones que hacen que alguien decida visitar un observatorio), para determinar las fortalezas en la oferta de los observatorios y las necesidades no satisfechas de los potenciales visitantes.
 - 5.3 Elaborar un modelo de negocios para un observatorio turístico, poniendo énfasis en las necesidades no satisfechas.
 - 5.4 Aplicar pruebas de estrés al modelo elaborado, comparando con los modelos de la competencia, a fin de estimar su viabilidad.
 - 5.5 Obtener conclusiones de la aplicación de las pruebas y modificar el modelo inicial.
6. Presentar el resultado de la investigación de acuerdo con la consecución de los objetivos propuestos. Generar el resultado final de la investigación.
7. Establecer una serie de conclusiones desde el punto de vista profesional, académico y personal.
8. Generar recomendaciones de tipo práctico.

4. ALCANCE

4.1 Límites del estudio

El proyecto de un observatorio astronómico turístico (i.e. un observatorio astronómico para turistas), debido a la naturaleza de la actividad que ahí se desarrollará, requiere de un sector con baja contaminación lumínica, es decir, alejado de las luces de la ciudad, y un espacio abierto donde no haya interrupción a la vista. Esta necesidad hace que muchos observatorios estén en altura respecto a las ciudades en donde se encuentran. Además, es importante medir la cantidad de días despejados que tenga un lugar en el año, lo que guarda directa relación con el clima del área. En el Desierto de Atacama, producto de su clima seco, se puede encontrar la mayor cantidad de noches despejadas por año en el mundo (más de 300 por año), haciendo de este lugar ideal para el emplazamiento de telescopios profesionales. Otras zonas con noches despejadas son El Valle del Elqui (IV región) y el Cajón del Maipo (Región Metropolitana) (Chile Travel, 2019).

Debido a que el proyecto se encontrará en la Región Metropolitana, es necesario analizar sectores geográficos que tengan una altura que no entorpezca la vista y una clase correcta de contaminación lumínica (3 a 5 en la escala de Bortle). Algunos lugares que cumplen estos requisitos son, sin que esto implique una limitante para el estudio:

- Cerro Alto de Cantillana, sector Laguna Aculeo (clase 4, 2281 mts)
- Sectores Los Guindos, Los Culenes, El Membrillo y Lo Chacón (todos clase 3).

De acuerdo con lo indicado anteriormente, el alcance del proyecto incluirá un estudio del sector geográfico en base al criterio de baja contaminación lumínica, calidad de vista y cantidad de noches despejadas por año.

Las zonas geográficas por estudiar, entonces, se alejan de la contaminación de la ciudad y son rurales, ubicando el proyecto en un contexto social de desarrollo medio-bajo en comparación a las ciudades circundantes. Esto presenta una serie de desafíos que se deben estudiar:

- a) Recurso humano. Es de esperar que en una zona rural de bajo desarrollo no haya una gran cantidad de personas con un grado alto de especialización en el área de la astronomía, gestión de empresas o divulgación.
- b) Logística. El emplazar el proyecto en un sector de altura como un cerro, además de ser un sector rural, implica dificultades de acceso y traslado. El estudio incluirá en su alcance un estudio de las alternativas de transporte público, acceso de caminos y urbanización, además de consideraciones de apoyo como buses de acercamiento.
- c) Infraestructura. Si bien el observatorio considera la construcción de instalaciones de observación y la compra de equipos astronómicos de precisión, éstos necesitan ser energizados constantemente, y la energía

eléctrica es un recurso escaso en un sector rural. Además de lo anterior, el tener visitantes vuelve necesario tener acceso a agua potable e instalaciones sanitarias. El alcance del estudio incluirá analizar las alternativas que puedan existir en el mercado para asegurarse que el proyecto tenga acceso a estos recursos.

4.2 Alcance científico del tipo de estudio

Este estudio tendrá un carácter exploratorio y explicativo, ya que tiene como objetivo evaluar la factibilidad de un proyecto luego de aplicar las técnicas de la disciplina Ingeniería Comercial.

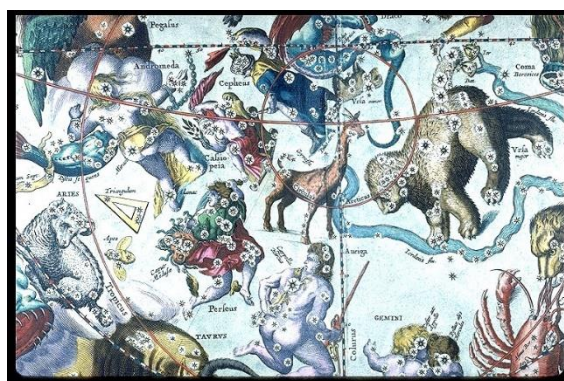
5. ESTADO DEL ARTE

5.1 Antecedentes del Estado del Arte

Astronomía

La astronomía es el estudio de todo en el universo más allá de la atmósfera de la tierra. Esto incluye objetos que podemos ver con nuestros ojos desnudos, como el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas. También incluye objetos que podemos ver sólo con telescopios u otros instrumentos, como galaxias lejanas y pequeñas partículas (AMNH, 2020).

Esta rama de la ciencia ha sido objeto de interés de la humanidad desde su comienzo. Civilizaciones antiguas miraron el cielo nocturno y observaron una innumerable cantidad de estrellas y objetos, definiendo patrones entre ellos y asignándole nombres, creando las constelaciones. Muchos mitos estaban relacionados con estas constelaciones, pero hasta el día de hoy se han conservado los nombres y patrones para tener un mapa del cielo nocturno y poder observar objetos con mayor facilidad.



Fuente: University of Oregon

Con el pasar del tiempo, y habiéndose conservado los estudios de Aristóteles y Ptolomeo (teoría geocéntrica, los cuerpos giran alrededor de la tierra), importantes científicos surgen con nuevas ideas respecto al cosmos. Tal es el caso de Copérnico, quien desarrolló la teoría heliocéntrica (1520 d.c., los cuerpos giran alrededor del sol) y postuló que la tierra no es el centro del universo. En 1580 Tycho Brahe (el primer verdadero observador astronómico) construyó el Observatorio Danés y demostró que el Sol está mucho más lejos de la tierra que la Luna. Johannes Kepler (1600), su estudiante, usó la base de datos de Tycho Brahe para formular las Leyes de Movimiento Planetario, usando por primera vez elipses en vez de círculos. Debido a que las leyes de Kepler son una formulación matemática, era importante hacer la observación para comprobar su exactitud, y el pionero en observación astronómica fue Galileo Galilei (1620). Galileo, con un pequeño telescopio refractor, hizo descubrimientos como manchas en el Sol, cráteres en la Luna y las muchas estrellas que componen la Vía Láctea, creando sus propias

Leyes de Movimiento. Finalmente, Isaac Newton (1680) desarrolló la Ley Universal de Gravitación, Leyes de movimiento en aceleración, inventó el cálculo como herramienta matemática, el primer telescopio reflector y la teoría de la luz (University of Oregon, 2021).

En tiempo moderno, Albert Einstein (1905) determinó que las leyes de la física son las mismas para todos los observadores que no están en estado de aceleración, y que la velocidad de la luz en el vacío es independiente del movimiento de los observadores (Teoría de Relatividad Especial). Luego pasó 10 años intentando incluir la aceleración en su teoría, publicando la Teoría de la Relatividad en 1915, determinando que los objetos masivos causan una distorsión en el tiempo-espacio, lo que se siente como gravedad. Dos objetos ejercen una fuerza de atracción en cada uno conocida como gravedad. Isaac Newton calculó la gravedad entre dos objetos cuando formuló sus tres leyes de movimiento. La fuerza de la gravedad depende de qué tan grande cada objeto es y qué tan lejos están. Las leyes de Newton asumen que la gravedad es una fuerza innata de un objeto que puede actuar a la distancia, pero Albert Einstein descubrió que la velocidad de la luz es la misma sin importar la velocidad a la que un observador viaja, lo que implica que el espacio y el tiempo están entrelazados en un mismo “continuo” conocido como tiempo-espacio. Un evento que ocurre al mismo tiempo para un observador puede ocurrir a diferentes tiempos para otros (Redd, 2018). Para probar su teoría, Albert Einstein necesitó observaciones astronómicas que captaran el efecto de lente gravitacional que provocan los objetos masivos. Gracias a este descubrimiento se han podido lograr avances antes inimaginables como la visita del hombre a la Luna.

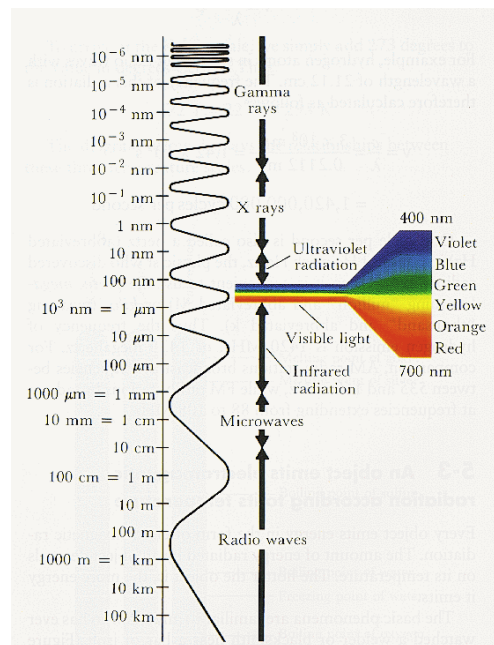
El estudio del cosmos nos ayuda a entender nuestro profundo vínculo con él, ya que los elementos que componen nuestro mundo, e incluso nuestro cuerpo, tienen su origen en el cosmos. Aun cuando vivimos en un mundo que enfrenta problemas inmediatos como el hambre, la pobreza, energía y calentamiento global, ... la astronomía tiene beneficios a largo plazo que son igualmente importantes para una sociedad civilizada. Es de público conocimiento (UNESCO, 2021) que invertir en educación científica, investigación y tecnología entrega un gran retorno (no sólo económicamente, sino que también culturalmente para la población en general), y ha ayudado a países a enfrentar y superar crisis. El desarrollo científico y tecnológico de un país o región está muy relacionado a su índice de desarrollo humano, una estadística que es una medida de la expectativa de vida, educación e ingreso (Rosenberg & Russo, 2013). Sin la ciencia no habría formas de usar electricidad, no habría plástico, tampoco agricultura ni medicina modernas (Berkeley University, 2021).

Es indudable que es una necesidad esencial para el futuro desarrollo de nuestras sociedades el invertir en investigaciones científicas, incluyendo la rama de la astronomía. Estados Unidos y Europa tienen programas que buscan obtener conocimiento a través de la astronomía. Debido a la forma esférica de nuestro planeta, es necesario coordinar los esfuerzos de observación en ambos hemisferios. Es por esto último que los científicos están en constante búsqueda de

lugares que reúnan las mejores condiciones para la astronomía en sus distintas ramas.

Condiciones ideales para el desarrollo de la astronomía

La astronomía se basa en la capacidad de captar y observar luz. La luz es radiación electromagnética, es decir, energía en la forma de campos magnéticos opuestos pero que se apoyan en la forma de ondas, esto es, ondas electromagnéticas de auto propagación. Finalmente, la radiación electromagnética, o luz, es un compuesto de un campo eléctrico más un campo magnético que se auto propaga (University of Oregon, 2021). Debido a que la luz viaja en forma de ondas, tiene un ancho de onda que determina sus características; esto es, para anchos de onda cortos hay rayos gamma y rayos x de alta energía, y los anchos de onda corta están las ondas de radio. El rango completo de anchos de onda se llama Espectro Electromagnético (University of Oregon, 2021). La llamada “luz visible” es el único rango de anchos de onda que podemos ver con nuestros ojos; mientras menor es el ancho de onda nos acercamos al color violeta y a un menor ancho de onda al color rojo.



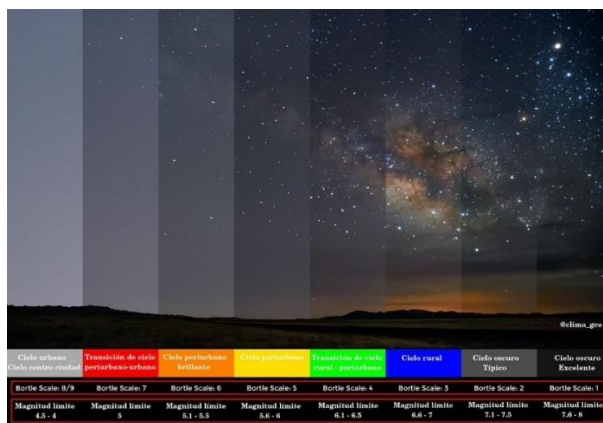
Fuente: Universidad de Oregon

La astronomía observa todos los tipos de onda en el espectro (observatorios de rayos gama, radiotelescopios, luz visible, infrarrojo, ultravioleta y microondas), teniendo instalaciones de observación científica para todos ellos en distintos lugares del mundo y el espacio, como es el caso de las microondas que son bloqueadas en su mayoría por la atmósfera terrestre.

Establecida la importancia de capturar luz para poder hacer los distintos tipos de observación astronómica, los científicos buscan los lugares que presentan las mejores condiciones para efectuar inversiones de altas sumas de dinero en equipos

muy sensibles y de cada vez mayor exactitud. Las condiciones favorables incluyen una mayoría de noches despejadas durante el año, poca humedad ambiental, altura y poca interferencia de radio y contaminación lumínica de las ciudades.

Por la naturaleza de las actividades que se desarrollarán en un observatorio astronómico turístico, y considerando su potencial ubicación en la zona rural de la región Metropolitana, la característica más relevante es la contaminación lumínica. Para poder medir la contaminación lumínica de un lugar, se creó la “Bortle Dark Sky Scale” (Bortle, 2006). Esta escala, creada por John E. Bortle como una forma de medir la contaminación lumínica del cielo para que los astrónomos y observadores pudiesen tener una referencia, califica la oscuridad del cielo en una escala de 1 a 9; 1 es el cielo más oscuro y 9 es la mayor contaminación lumínica. La siguiente imagen muestra una relación de cómo podría verse el cielo de un lugar según su clasificación en la escala.



Fuente: Planetario Digital de Lima

Debido al aumento de la población a nivel global y al avance de la urbanización en todos los países, cada vez son menos los lugares de fácil acceso que tienen baja contaminación lumínica. Esto ha sido objeto de preocupación para la comunidad astronómica mundial y otras organizaciones. Se estima que más de un 80% de la población mundial vive bajo brillo artificial en el cielo nocturno (National Geographic, 2019).

Astronomía en Chile

En las últimas décadas Chile se ha convertido en un país líder en el campo de la astronomía. Las características climatológicas y geográficas del Desierto de Atacama, que aseguran la claridad de sus cielos, junto con la altura de la cadena montañosa de Los Andes entregan condiciones únicas en la Tierra. Se suma a esto el hecho de estar ubicado en el hemisferio sur, lo que permite observar objetos importantes a nivel astronómico, como el centro de la Vía Láctea y las Nubes Magallánicas, entre otros (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA), 2021).

Estas condiciones privilegiadas han sido notadas por organizaciones científicas a nivel mundial, concentrando en Chile la mayoría de su inversión en radiotelescopios. El Giant Magellan Telescope (GMT), llamado a ser el telescopio más grande y potente en el planeta, producirá imágenes con una definición diez veces mayor a la del Telescopio Espacial Hubble y podría ayudar a detectar vida en otros planetas. Su inversión es superior a US\$ 1.300 millones. Junto con el GMT, el Gran Telescopio para Rastreo Sinóptico (LSST) del Tokyo Atacama Observatory, y el Telescopio Extremadamente Grande (E-ELT), harán que Chile concentre cerca del 70% de las capacidades terrestres de observación, siendo hoy el 40% (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2018).

Producto de esto, el gobierno de Chile, a través del Ministerio de Economía, ha notado que la astronomía permitirá al país desarrollar capacidades para integrarse como actor relevante en data science, posibilitando la transferencia de conocimiento a otras áreas y a sectores industriales (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2018). En relación con el procesamiento de datos (data science), los grandes observatorios instalados en Chile tienen áreas muy avanzadas para procesar datos astronómicos, y el hecho que esta actividad se desarrolle en Chile genera oportunidades de desarrollo para el país en las áreas de matemáticas avanzadas, computación, ingenierías de software e infraestructura de centros de datos. Este potencial ha sido aprovechado por empresas como Microsoft y Google, las que están desarrollando proyectos de astrodata en Chile, generando progreso y empleos. El gigante Amazon está en etapa temprana de la implementación de un centro de cómputo que maneje Big Data, carrera en la cual está Argentina; sin embargo, la diferencia entre estos dos países es, efectivamente, la astronomía (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2018).

Con todo, Chile está en camino a convertirse en una plataforma astronómica mundial. A los ya mencionados proyectos Tokyo Atacama Observatory (TAO), Large Synoptic Survey Telescope (LSST), Giant Magellan Telescope (GMT) y el European Extremely Large Telescope (E-ELT), y a los ya existentes Very Large Telescope (VLT) y el Atacama Large Millimeter Array (ALMA), podría sumarse el proyecto Thirty Meter Telescope (TMT), liderado por Caltech. Si esto se concreta, Chile tendría cerca del 90% de las capacidades mundiales de observación (Cámara Chilena Norteamericana de Comercio, 2018).

Existe un interés en el Gobierno de Chile de poder aprovechar al máximo los beneficios que pueden venir de la astronomía, tanto a nivel científico como a nivel productivo, dentro del que se considera el turismo.

Turismo en Chile

Hace ya varios años, los países del mundo han estado preocupados no sólo de la opinión interna respecto del funcionamiento del Estado y de la percepción de los ciudadanos respecto de su calidad de vida, sino que también, en un mundo completamente globalizado, de la imagen que proyecta su país en el extranjero. Las ventajas de proyectar una buena imagen pueden tener muchos beneficios como el

aumento de la inversión extranjera y, por lo tanto, la generación de empleo, el aumento del turismo, la posición política a nivel global del país, entre otros. Es por esto por lo que los países intentan fortalecer constantemente su marca país, a través de inversión en distintas dimensiones. El desarrollo de la actividad turística tiene un rol fundamental en el posicionamiento de la marca país, ya que es una de las dimensiones consideradas por distintas consultoras dedicadas a la medición y publicación de informes respecto de marcas país.

Una de estas encuestas es la desarrollada por la consultora Brand Finance®, a través de su reporte Nation Brands. En su método de valorización de marcas, se incluye tres categorías, a saber: (i) **Inversión** (25%, con subcategorías como impuestos, capital de riesgo, independencia judicial, marco legal, medioambiente, apertura internacional, acceso al internet, universidades, patentes, capacitación, cantidad de graduados, seguridad, expectativa de vida, entre otras), (ii) **Patrimonio** (50%, con subcategorías como familiaridad con el país, influencia percibida del país, reputación percibida del país, marcas, facilidad para hacer negocios, clima político, seguridad, relaciones legales internacionales, cultura, estilo de vida, comida, confiabilidad país, influencia, liderazgo en educación, tolerante, amigable, divertido, entre otras) y (iii) **Desempeño** (25%, con subcategorías como indicadores de PIB y crecimiento, inversión extranjera directa, tasas de desempleo, **la frecuencia y gasto promedio del turismo**, percepción general de la población sobre el bienestar y la felicidad, entre otras). De acuerdo con su informe Nation Brands 2020, Chile se ubicó en la posición 39, un descenso de 1 puesto en relación con su ranking de 2019 (Brand Finance, 2020).

El Gobierno de Chile ha notado que los resultados obtenidos dejan mucho espacio para mejoras, y creen que incorporar la astronomía como parte de la imagen país puede llegar a ser un elemento diferenciador de la identidad competitiva de Chile (Jara, 2013). Algunos esfuerzos ya se han hecho para incorporar la astronomía como parte de la marca país de Chile a través de la Fundación Imagen de Chile, la cual es una agencia marca país que tiene como misión “...promover Chile de manera global, generando reconocimiento, reputación y preferencia a partir de sus elementos positivos y diferenciadores... contribuyendo así a su competitividad y bienestar” (Imagen de Chile, 2021). Un claro indicador de la astronomía como punto importante de la imagen país de Chile, es el logo de la fundación, que incluye estrellas junto a su nombre. Este logo ha sido utilizado también por distintas agencias destinadas a posicionar la imagen país internacionalmente como ChileTravel, ProChile o InvestChile.



Fuente: marcachile.cl

A través de esfuerzos promovidos por el Servicio Nacional de Turismo (Sernatur) y ProChile, se busca conocer cuál es la oferta turística nacional exportable. Tal es el caso de la “Chile Virtual Expo Tourism” (Chile Reports, 2021),

que fue desarrollada en junio de 2021, permitió reunir a turoperadores, agentes de viaje y otras partes en la industria del turismo y así crear oportunidades de creación de redes de contacto, y permitiendo que los destinos y experiencias chilenas tengan exposición a nivel internacional.

A fin de poder medir el progreso de la actividad turística en un período de tiempo y definir si las medidas adoptadas han tenido los resultados esperados, es importante orientar parte de los esfuerzos hacia la investigación turística. Entre los años 2006 y 2011 Chile tuvo un crecimiento significativo en la producción de investigación en turismo, posicionándose, junto con Argentina, entre los referentes de Sudamérica en investigación turística (Picazo Peral & Moreno Gil, 2012).

Analizando el turismo astronómico, es posible categorizarlo como Turismo de Intereses Especiales (TIE). Este término fue creado en 1980 y corresponde a lo opuesto al turismo de masas, donde los productos turísticos son estandarizados (turismo de sol y playa). El TIE está basado en los recursos naturales, la cultura y la historia, capturando a los turistas extranjeros que son los que tienen la mayor demanda de este tipo de turismo (Espinosa S., Llancaman M. , & Sandoval B. , 2014). El TIE representa una oportunidad para aumentar la oferta turística y el desarrollo sustentable de áreas alejadas de zonas urbanas. Es importante considerar que un 78,6% de los turistas que visitan Chile en vacaciones, lo hacen atraídos por su belleza natural (Jara, 2013); es por esta razón que se ha comenzado a incorporar el turismo astronómico a las rutas turísticas relacionadas con los paisajes y experiencias similares.

El Servicio Nacional de Turismo (Sernatur) es una entidad pública en Chile, que está a cargo de promover y difundir el desarrollo de la actividad astronómica en Chile (Sernatur, 2021). Como parte de sus productos estratégicos, el Sernatur entrega información sectorial relacionada con el turismo. Estos datos son útiles para poder planificar nuevos proyectos turísticos astronómicos que ayuden a expandir la oferta turística de Chile y establecer la astronomía como parte de la imagen país. Además existen iniciativas como “Chile Reports” (Gobierno de Chile, 2021) que están constantemente informando de avances en la industria turística chilena. El siguiente cuadro muestra el ingreso que proviene de la visita de extranjeros a Chile con motivo de turismo, según su país de origen.

LLEGADA DE VISITANTES, PERMANENCIA PROMEDIO, GASTO PROMEDIO DIARIO INDIVIDUAL,
GASTO PROMEDIO TOTAL INDIVIDUAL E INGRESO DE DIVISAS, SEGÚN PAÍS DE RESIDENCIA, 2016

PAÍS DE RESIDENCIA	LLEGADA DE VISITANTES	PERMANENCIA PROMEDIO (EN NOCHES)	GASTO PROMEDIO DIARIO INDIVIDUAL (EN DÓLARES)	GASTO TOTAL INDIVIDUAL (EN DÓLARES)	INGRESO DE DIVISAS (EN DÓLARES)
TOTAL					3,097,034,446
TRANSPORTE INTERNACIONAL					443,516,433
VISITANTES (1)	6,712,334				2,653,518,013
EXCURSIONISTAS	1,071,634				33,707,857
TURISTAS	5,640,700	7.4	62.6	464.4	2,619,810,156
AMÉRICA	5,018,187	6.5	59.6	386.3	1,938,674,547
ARGENTINA	3,016,124	5.4	55.5	297.1	896,171,233
BOLIVIA	438,435	4.1	23.0	94.2	41,291,939
PERÚ	406,520	5.0	35.0	175.2	71,216,329
BRASIL	443,106	7.0	100.5	701.9	311,002,675
EE.UU.	247,820	12.1	86.9	1,051.8	260,667,387
MÉXICO	46,136	12.5	80.6	1,005.4	46,385,305
CANADÁ	48,230	18.3	63.1	1,154.4	55,677,606
COLOMBIA	120,138	15.7	41.0	644.6	77,439,604
RESTO AMÉRICA	251,679	12.4	57.1	710.5	178,822,468
EUROPA	472,128	15.9	69.9	1,111.1	524,604,717
ALEMANIA	76,036	16.3	64.8	1,055.2	80,233,027
ESPAÑA	87,983	16.7	68.5	1,143.9	100,646,550
FRANCIA	79,846	17.3	61.8	1,068.8	85,339,435
INGLATERRA	52,910	10.6	98.9	1,049.9	55,548,323
OTROS EUROPA	175,353	16.3	70.9	1,156.7	202,837,382
AUSTRALIA	57,276	10.5	83.4	871.7	49,925,635
ASIA	59,749	13.2	98.6	1,302.9	77,849,497
RESTO MUNDO	33,361	11.8	72.8	862.0	28,755,760

(1) Visitantes = Turistas + Excursionistas.

Fuente: División de Estudios, Subsecretaría de Turismo - Departamento de Estadísticas, SERNATUR. Estudio del Turismo Receptivo, año 2016.

Elaboración: División de Estudios, Subsecretaría de Turismo - Departamento de Estadísticas, SERNATUR

Fuente: Sernatur, 2016

Turismo astronómico

El turismo astronómico en Chile, de acuerdo con lo ya establecido, tiene un lugar relevante y está siendo potenciado por agencias gubernamentales e inversionistas privados que están constantemente expandiendo su oferta. Así es como se puede identificar dos tipos de oferta de observatorios que se pueden visitar; (i) observatorios astronómicos científicos y (ii) observatorios astronómicos turísticos (TIE). La oferta turística entre estos dos grupos es distinta, ya que está compuesta por visitas en distintas horas y con distintas actividades.

Las visitas a observatorios astronómicos científicos son de difícil acceso, debido a su ubicación en lugares remotos y en altura, lo que hace que personas con poca movilidad y niños pequeños no puedan participar, y están orientadas a la exposición de los equipos de observación astronómica más avanzados del planeta, razón por la cual las visitas se efectúan durante el día y bajo estrictas medidas de seguridad (como la asistencia de oxígeno para visitantes). Este tipo de turismo es interesante ya que permite al visitante conocer los equipos que realizan la observación científica, sin embargo, no pueden practicar dicha observación, ya que los equipos no funcionan como los telescopios ópticos convencionales, ni conocer el procesamiento de datos, que es efectuado por astrónomos con un alto grado de especialización y otros profesionales, en Santiago.

Por otra parte, las visitas a observatorios astronómicos turísticos son de fácil acceso, están al alcance de todas las personas, permiten la práctica de la observación astronómica y se complementan con otros tipos de actividades. Por práctica de observación astronómica se entiende la posibilidad de manejar y observar a través de los telescopios dispuestos para ellos en el observatorio, siendo

esta la razón por la que las visitas se efectúan en la tarde y llegan hasta la noche. La oferta complementaria incluye acceso a servicios como salas audiovisuales, breves charlas de astronomía, degustación de alimentos y tragos, entre otros. En este sentido, los observatorios astronómicos turísticos tienen la posibilidad de abarcar turistas de intereses especiales (TIE) y también visitantes casuales.

El siguiente cuadro muestra un listado comparativo de los observatorios astronómicos científicos y turísticos. Dentro del rubro de observatorios astronómicos turísticos fueron incluidos los observatorios pertenecientes a universidades chilenas que cumplen un fin académico y que no tienen la capacidad para efectuar trabajo astronómico científico de vanguardia.

<u>Observatorios astronómicos científicos</u>	<u>Observatorios astronómicos turísticos</u>
Atacama Large Millimeter Array (ALMA)	Observatorio Sirius
Cerro Tololo Interamerican Observatory	Observatorio Nayra
Observatorio La Silla	Observatorio Ckoirama
Very Large Telescope (Obs. Paranal)	Obs. Astronómico Nac. Cerro Calán
Observatorio Gemini-Sur	Observatorio UMCE
Las Campanas Observatory (Carnegie)	Observatorio Cerro El Pochoco
	Observatorio Astronómico Andino
	Observatorio Roan-Jasé
	Observatorio Turístico Elke
	Observatorio Wangulenmapu
	Observatorio Paniri Caur
	Observatorio Space
	Observatorio Ahlarkapin
	Observatorio Collowara
	Observatorio Cerro Mayu
	Observatorio Cruz del Sur
	Observatorio Antilhue
	Observatorio Cancana
	Observatorio Cielo Sur
	Observatorio Mamalluca
	Observatorio Cerro Chamán
	Observatorio de los cielos Shangri-la
	Observatorio Pailalén
	Observatorio Tagua Tagua
	Observatorio Yepún
	Observatorio Orión
	Observatorio Pocuro
	Observatorio El Pangué
	Observatorio Inca de Oro
	Observatorio Cerros Chilenos
	Observatorio Solar Gosch
	Elqui Domos

Fuente: Chile Travel

La ubicación de los observatorios astronómicos científicos está concentrada en el norte de Chile, por las razones ya establecidas en este capítulo. Por el contrario, la ubicación de los observatorios astronómicos turísticos es variada y cubre distintos sectores de Chile; sin embargo, existe una concentración de una cantidad importante de estos observatorios en la Región de Coquimbo. Más sobre la ubicación geográfica estratégica de los observatorios será abordado más adelante en el desarrollo de este estudio.

5.2 Marco Teórico del Estado del Arte

En este informe elaboraré un plan de negocios con el objetivo de determinar si es factible la creación y operación de un observatorio astronómico turístico en la zona sur de la región Metropolitana. Para poder elaborar este plan de negocios, seguiré la estructura propuesta en el libro Plan de Negocio, de Enrique Zorita Lloreda (Zorita Lloreda, 2016), la cual se indica como un marco de elementos mínimos esenciales.

a) Introducción/presentación. Resumen ejecutivo

Éste es un breve análisis de los aspectos más importantes del proyecto. Se debe dar una descripción del producto o servicio, el mercado, la empresa, los factores de éxito del proyecto, resultados esperados, las necesidades de financiamiento y conclusiones de viabilidad (Zorita Lloreda, 2016).

Desarrollaré este resumen ejecutivo desde la información que se obtendrá a través de la aplicación de las técnicas mencionadas en las letras b) a i) del presente número. Pautas sobre cómo redactar la introducción fueron entregadas en el ramo “Taller de Título I” de la malla ICV.

b) Descripción del negocio.

Este apartado debe incluir (i) una descripción de la idea empresarial (resumir en qué consiste el negocio que se quiere poner en marcha, indicar líneas de productos o servicios que serán ofertados, qué necesidades satisface y qué beneficio entrega a los clientes, y las diferencias o novedades en relación a la competencia), (ii) los promotores (quiénes tuvieron la idea y la pondrán en práctica, ya que el éxito o fracaso del proyecto recae en cómo el equipo pone en práctica el plan de negocio) y (iii) la elección del nombre de la empresa (indicar el nombre de la empresa y el porqué del nombre, a fin de generar marcas, justificando la elección) (Zorita Lloreda, 2016).

Para el desarrollo de este punto utilizaré el modelo CANVAS (Osterwalder & Pigneur, 2010), el cual considera definiciones clave para la planificación del negocio en las siguientes áreas: alianzas clave, actividades clave, recursos clave, servicios, relaciones, canales, clientes, estructura de

costos y fuentes de ingresos. Este modelo fue analizado, además, en los ramos “Evaluación de Proyectos” y “Proyectos”, como parte de la malla ICV.

c) Análisis del mercado. Análisis de la empresa.

Se debe efectuar un **análisis externo**, que incluya una determinación sobre cuál es el mercado real, las claves de su posible crecimiento, posibles cambios en la demanda, tendencia del mercado y segmentación del mercado (Zorita Lloreda, 2016).

A fin de determinar lo indicado en el párrafo anterior, efectuaré un estudio de mercado, utilizando un modelo de negocios. Con este estudio se espera obtener información sobre la demanda real y su potencial crecimiento. Para poder analizar el mercado, sus posibilidades de crecimiento, tendencias y segmentación, utilizaré el modelo de “Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia” (Porter, Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia, 2008). Este modelo fue analizado en los ramos “Marketing I” y, en mayor profundidad, en “Gestión Estratégica”, ambos de la malla ICV. Finalmente, complementaré los análisis anteriores con un estudio del macroentorno, utilizando el modelo PESTLE (Aguilar, 1964), que considera la dimensión económica, sociodemográfica, político-jurídica, ecológica, tecnológica y cultural.

También es importante efectuar un **análisis interno** de la empresa, en el cual se pueda llegar a definir las fortalezas y debilidades. En el análisis interno de la empresa, utilizaré el modelo “La cadena de valor” (Porter, 2008), a fin de determinar todas las actividades de la empresa que generan valor y su margen. A fin de comparar la empresa con la competencia, o identificar las mejores prácticas del mercado, la competencia y firmas, sin importar su tamaño, en otras industrias, haré un benchmarking. Ambas técnicas mencionadas en este párrafo son parte del currículo del ramo “Gestión Estratégica I”, y fueron discutidas en el ramo “Organización Industrial”, ambos de la malla ICV.

d) Análisis de la situación. Diagnóstico. Planteamiento estratégico.

El análisis de la situación busca identificar los factores internos y externos que afectan de manera más directa a las opciones y oportunidades, esto es, estudiar los hechos del entorno para intentar detectar tendencias que puedan afectar positiva o negativamente al sector o a la empresa (Zorita Lloreda, 2016). Desde el análisis externo e interno efectuado en la letra c) del presente numeral, se obtiene la información para efectuar el análisis FODA (Humphrey A. S., 1960), y así determinar una correlación entre los factores positivos y negativos externos e internos. Esta correlación permite llegar a un diagnóstico de la empresa y definir potenciales estrategias. Este modelo fue revisado en el ramo “Gestión Estratégica I” de la malla ICV.

Respecto al planteamiento estratégico, éste define la estrategia que seguirá la empresa. Aquí se incluye: (i) los objetivos estratégicos de la empresa, (ii) estrategias para alcanzarlos y (iii) razones para la elección de las estrategias corporativas y competitivas (Zorita Lloreda, 2016). Definiré la misión, visión y valores en base a las técnicas y pautas definidas en el libro “Gestión Estratégica” (David, 2011), los objetivos en base al modelo de “Las cuatro perspectivas” (Kaplan, 2010) y las estrategias según las indicaciones en el capítulo 5 del libro “Gestión Estratégica” (David, 2011). Todos estos modelos fueron revisados en el ramo “Gestión Estratégica I” de la malla ICV.

e) Plan operativo de marketing y ventas.

El plan de marketing será efectuado en base al modelo-esquema “Marketing mix” (Porter, 2008), también conocido como “las 4 P” (producto, precio, plaza, promoción). Desde los objetivos estratégicos se desprenderán los objetivos comerciales específicos que sirven como guía al marketing operativo. Estos objetivos de venta están centrados en tres temas: (i) ventas, (ii) márgenes y (iii) posicionamiento (Zorita Lloreda, 2016). Un texto de apoyo para todas las definiciones relacionadas será “Gestión Estratégica” (David, 2011). Todos estos temas fueron estudiados en los ramos “Marketing I” y “Gestión Estratégica I” de la malla ICV.

También, y como parte del proceso general, se hará una encuesta para investigar las necesidades de los potenciales clientes y la oferta existente en el mercado, aplicando técnicas econométricas para definir su relevancia. Estas técnicas fueron enseñadas en el ramo “Econometría” de la malla ICV.

f) Plan de operaciones, calendario y plazos. Sistemas de información.

El Plan de Operaciones resume los aspectos técnicos y organizacionales que afectan la producción de productos o prestación de servicios. Efectuado el plan de marketing, se calcula la cantidad de productos a elaborar, o la cantidad de horas a invertir si es una prestación de servicios. Se estima, también, la necesidad de personal y la capacidad de producción de la inversión productiva (Zorita Lloreda, 2016).

Este plan será preparado en base a las pautas en el libro “Plan de negocio” (Zorita Lloreda, 2016) y el libro “Gestión estratégica” (David, 2011). Temas relacionados a este apartado fueron abordados en los ramos “Gestión de Investigación de Operaciones” y “Gestión de Operaciones” de la malla ICV.

g) Temas societarios. Organización y recursos humanos.

Los temas societarios, respecto a la conformación legal de la sociedad, acuerdo de socios, distribución de utilidades, entre otros, serán

analizados en base a la legislación vigente en Chile y organizados en base a los esquemas incluidos en el libro “Plan de negocio” (Zorita Lloreda, 2016).

Respecto al plan de recursos humanos, que busca determinar los cargos que será necesario contratar y el perfil de las personas que los deben ocupar, es de alta relevancia debido a que el éxito del negocio descansa, en importante proporción, en la calidad de su recurso humano. Aquí se determina el costo de personal y la inversión inicial. Las pautas en el libro “Plan de negocio” (Zorita Lloreda, 2016) serán aplicadas, junto con la legislación laboral vigente en Chile y los tópicos discutidos en los ramos “Recursos Humanos” y “Espíritu Empresarial” de la malla ICV.

h) Estudio económico y financiero.

El estudio económico y financiero busca entender el dinero que necesitará la empresa para poner el negocio en marcha, financiar las operaciones, la liquidez mínima que necesitará en todo momento, el resultado que se puede esperar y cuándo podrán los socios recuperar su inversión, basado en todas las decisiones tomadas en los apartados anteriores. Para esto se aplicarán las pautas en los libros “Plan de negocio” (Zorita Lloreda, 2016) y “Proyectos de Inversión: formulación y evaluación” (Chain, 2011), además de los tópicos aprendidos en los ramos “Evaluación de proyectos”, “Proyectos”, “Finanzas I”, “Finanzas II” y “Contabilidad II” en la malla ICV.

i) Sistemas de control, cuadro de mando y planes de contingencia.

El seguimiento y control comprende todos los esfuerzos por revisar el rendimiento de la empresa, identificando las causas de las desviaciones entre lo estimado y lo ocurrido. Para esto se preparará un borrador de Cuadro de Mando en sus cuatro dimensiones, pero sólo como propuesta ya que no será posible analizar desviaciones para los efectos de este estudio. Se utilizarán las directrices de Balanced Scorecard (Kaplan, 2010) y el libro “Gestión Estratégica” (David, 2011). Tópicos relacionados fueron estudiados en el ramo “Gestión Estratégica I” de la malla ICV.

j) Conclusiones.

Aquí se determinará si el proyecto es viable desde los puntos de vista técnico, comercial, financiera y/o estratégica. Pautas sobre cómo estructurar, qué incluir y cómo redactar una conclusión se entregaron en el ramo “Taller de Título I” de la malla ICV.

6. Propuesta de la Metodología de Trabajo

La propuesta metodológica general, que incluye la propuesta metodológica específica planteada en la fase 5, está determinada por 8 etapas, donde la quinta etapa tiene 5 subetapas, las cuales se detallan a continuación, determinando tiempos estimados y posibles paralelismos, interfases, como se señala en la Carta Gantt número 1.

1. La **descripción del funcionamiento de los observatorios turísticos en Chile** se conseguirá a través de un análisis de diversas fuentes de información, considerando textos y sitios web con los que se establecerá, a nivel teórico, cómo se organizan las distintas estrategias y modelos de negocio que utilizan las empresas del sector. Esto está descrito en el capítulo 5, que corresponde al estado del arte (tiempo estimado 2 semanas).
2. En esta etapa se **ordena la información y se define la oferta que los observatorios turísticos dan a sus visitantes para poder diferenciarse, y qué motiva y desmotiva a los pasajeros a efectuar la visita**, teniendo como fundamento el análisis de la información que se aplicó en la construcción del estado del arte. Esto fue hecho en el capítulo 5, que corresponde al estado del arte (tiempo estimado 2 semanas).
3. El **marco teórico se obtiene a partir de un análisis sistémico** que se logra mediante la integración de la etapa 1 del estudio asociada a las diferentes ofertas de servicio y necesidades de pasajeros que se investigaron en la fase 2. Este marco permitirá la elaboración de un diagrama comparativo que busca identificar puntos críticos a ser evaluados (tiempo estimado 3 semanas).
4. A partir del marco teórico producido en la fase 3 de este estudio, se **evaluará la presencia de las técnicas de la Ingeniería Comercial** y cómo éstas contribuyen, o podrían contribuir, al desarrollo de esta industria (tiempo estimado 2 semanas).
5. La **propuesta metodológica** específica se crea a partir de la obtención de información de mercado, aplicación de modelos econométricos y analizando de manera crítica las proyecciones y resultados obtenidos, a fin de concluir sobre su viabilidad, todo esto efectuado en los puntos 1 al 4.
 - 5.1 Con el fin de **obtener información sobre el funcionamiento de los observatorios turísticos**, se intentará tener reuniones con encargados o trabajadores de observatorios turísticos, divulgadores astronómicos, trabajadores del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), además de efectuar una encuesta dirigida a los miembros de grupos de afición a la astronomía y visitantes de observatorios astronómicos. La encuesta será preparada en Google Workspace para crear el formulario de encuesta, el

que será publicado en Facebook, dirigido a las personas que pertenecen a grupos de interés (tiempo estimado 4 semanas).

5.2 A partir de la información recopilada en 5.1, **se creará un modelo econométrico** en Stata que busque determinar qué variables (i) son las que más influyen en la decisión de visita en los observatorios nacionales y (ii) cuáles se encuentran insatisfechas con la oferta actual (tiempo estimado 2 semanas).

5.3 Con el análisis indicado en 5.2, se **generará un modelo de negocios** usando la metodología completa de plan de negocios, aplicable a la evaluación de cualquier proyecto de negocios (tiempo estimado 2 semanas).

5.4 Al modelo producido en el punto 5.3 se **aplicarán pruebas que busquen determinar su viabilidad**; estas pruebas incluyen, pero no se limitan a, índices de análisis financiero y otros indicadores relevantes (comparados con los índices de proyectos exitosos), análisis legal, análisis de ingeniería, evaluación por parte de un fondo de inversiones, evaluación por parte de potenciales usuarios en un focus group, entre otros (tiempo estimado 2 semanas).

5.5 Producto de la información obtenida luego del análisis indicado en el punto 5.4, **se concluirá qué retroalimentación es válida**, comparándola con la información del punto 5.1, para luego efectuar modificaciones al modelo producido en el punto 5.3 (tiempo estimado 1 semana).

6. Una vez completado el plan de negocios y analizada su viabilidad, se **presentará el resultado final de la investigación** a través de un ordenamiento estratégico y resumido de la información, indicadores relevantes y resultados comparativos (tiempo estimado 1 semana).
7. Una vez obtenidos los resultados finales se podrán establecer las **conclusiones desde el punto de vista profesional**, indicando cómo este proyecto me haría un mejor profesional, **desde el punto de vista académico**, analizando cómo el proyecto puede aportar al estado del arte y otro conocimiento ya producido, y **desde el punto de vista personal**, revelando cómo el proyecto puede hacerme crecer como persona (tiempo estimado 1 semana).
8. Considerando las conclusiones, se **harán recomendaciones respecto a si es viable y sugerible la realización de este proyecto** en el emplazamiento y en la forma elegidos. Estas recomendaciones estarán basadas en los análisis efectuados y respaldados con información cuantitativa y cualitativa (tiempo estimado 1 semana).

	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0	3 1	3 2	3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8	3 9	4 0
	5-May	12-May	19-May	26-May	2-Jun	9-Jun	16-Jun	23-Jun	30-Jun	7-Jul	14-Jul	21-Jul	28-Jul	4-Aug	11-Aug	18-Aug	25-Aug	1-Sep	8-Sep	15-Sep	22-Sep	29-Sep	6-Oct
Propuesta metodológica general																							
1. Descripción funcionamiento observatorios																							
2. Ordenar información y definir oferta																							
3. Establecer marco teórico																							
4. Evaluar presencia Ingeniería Comercial																							
5. Propuesta metodológica específica																							
5.1 Obtener información desde Observatorios																							
5.2 Crear modelo econométrico																							
5.3 Generar modelo de negocios																							
5.4 Aplicar pruebas de viabilidad																							
5.5 Retroalimentación y modificar el modelo																							
6. Presentar resultado final investigación																							
7. Conclusiones profesionales, académicas y personales																							
8. Recomendaciones respecto a viabilidad proyecto																							

7. Aplicación Metodológica

1. Estudio de Mercado

1.1. Definición del Producto y/o Servicio

El servicio principal que se prestará es un servicio, que consiste en una visita guiada por las instalaciones de un observatorio astronómico turístico. Dicha visita tiene un precio de ingreso por cada visitante.

Respecto de la visita guiada, esta consiste en un video introductorio en una sala general, que cubre temas básicos sobre los elementos que el visitante observará, para luego dividir a los visitantes en grupos de observación, teniendo cada grupo un guía asignado. El guía llevará a los visitantes a un recorrido por 2 telescopios; uno de ellos está a la intemperie y es básico, y el segundo es el telescopio principal que está dentro de una cúpula.

La visita es hecha por guías, que son personas contratadas por el observatorio, siendo ellos estudiantes o licenciados en Ciencias Físicas, además de tener conocimiento de, y haber practicado, astronomía observacional. El servicio es prestado durante la noche, para poder tener objetos que observar, y en un lugar alejado de la contaminación lumínica; esto implica que la hora de la visita será distinta en invierno y en verano y, además, que es necesario contar con estacionamiento y asociarse con transportistas y operadores turísticos locales.

Los grupos de visitantes serán de entre 10 a 15 personas, para asegurar que cada uno de ellos pueda tener minutos de observación en telescopio. La edad mínima de un visitante será de 12 años, para que pueda comprender y disfrutar la experiencia.

Junto con el servicio principal, se implementan filtros solares en los telescopios para recibir las visitas de colegios durante el día. Éstas visitas también consideran la descripción de objetos de nuestro sistema solar y espacio profundo a través de un video introductorio, pero tendrá un enfoque en los aspectos técnicos del equipo, su capacidad observacional y la relevancia de esta ciencia, con el objetivo de difundir la astronomía como una potencial carrera profesional que los alumnos pueden considerar. Estas visitas tendrán un precio reducido que cubra el costo de la prestación del servicio.

Estos servicios, como se han descrito, se espera que puedan ayudar a desarrollar el área geográfica en donde está ubicado el observatorio, que es rural, además de promover el desarrollo de la astronomía en Chile, que tiene las condiciones naturales ideales.

1.2. Descripción del Mercado Consumidor o Mercado por Cubrir o Área de Influencia

El mercado de servicios turísticos relacionados a la astronomía, o “astroturismo”, es una sub-industria de la industria del turismo; es un mercado con oferta en constante desarrollo en Chile y, por lo tanto, sus consumidores son compradores casuales. El consumo de estos servicios en la actualidad es anexo a otros tipos de servicios como camping y hospedajes, y se dan en la temporada estival y en lugares conocidos por la actividad astronómica, como la región de Coquimbo (Lagos, 2021).

Es posible separar a los consumidores entre (i) consumidores de servicios de turismo convencional y (ii) consumidores de turismo de interés especial, o TIE (Araya-Pizarro, 2020, pág. 3), el cual incluye actividades como la astronomía y es efectuado en su mayoría por extranjeros en eventos especiales, como el eclipse total de sol de 2019 en Coquimbo y La Serena que recibió muchos turistas extranjeros que visitaron la región por primera vez, provenientes en su mayoría de Estados Unidos (59%) y Europa (17%) (Araya-Pizarro, 2020). El Servicio Nacional de Turismo (Sernatur) publica estudios y estadísticas en relación con la cantidad de turistas que visitan Chile desde el extranjero, los sitios que visitan y el dinero en promedio que gastan. Esto es de especial interés al incluir a los extranjeros dentro del universo de consumidores de servicios de astroturismo.

CUADRO 6: LLEGADA DE VISITANTES, PERMANENCIA PROMEDIO, GASTO PROMEDIO DIARIO INDIVIDUAL, GASTO PROMEDIO TOTAL INDIVIDUAL E INGRESO DE DIVISAS, SEGÚN PAÍS DE RESIDENCIA, 2016

PAÍS DE RESIDENCIA	LLEGADA DE VISITANTES	PERMANENCIA PROMEDIO (EN NOCHES)	GASTO PROMEDIO DIARIO INDIVIDUAL (EN DÓLARES)	GASTO TOTAL INDIVIDUAL (EN DÓLARES)	INGRESO DE DIVISAS (EN DÓLARES)
TOTAL					3,097,034,446
TRANSPORTE INTERNACIONAL					443,516,433
VISITANTES (1)	6,712,334				2,653,518,013
EXCURSIONISTAS	1,071,634				33,707,857
TURISTAS	5,640,700	7.4	62.6	464.4	2,619,810,156
AMÉRICA	5,018,187	6.5	59.6	386.3	1,938,674,547
ARGENTINA	3,016,124	5.4	55.5	297.1	896,171,233
BOLIVIA	438,435	4.1	23.0	94.2	41,291,939
PERÚ	406,520	5.0	35.0	175.2	71,216,329
BRASIL	443,106	7.0	100.5	701.9	311,002,675
EE.UU.	247,820	12.1	86.9	1,051.8	260,667,387
MÉXICO	46,136	12.5	80.6	1,005.4	46,385,305
CANADÁ	48,230	18.3	63.1	1,154.4	55,677,606
COLOMBIA	120,138	15.7	41.0	644.6	77,439,604
RESTO AMÉRICA	251,679	12.4	57.1	710.5	178,822,468
EUROPA	472,128	15.9	69.9	1,111.1	524,604,717
ALEMANIA	76,036	16.3	64.8	1,055.2	80,233,027
ESPAÑA	87,983	16.7	68.5	1,143.9	100,646,550
FRANCIA	79,846	17.3	61.8	1,068.8	85,339,435
INGLATERRA	52,910	10.6	98.9	1,049.9	55,548,323
OTROS EUROPA	175,353	16.3	70.9	1,156.7	202,837,382
AUSTRALIA	57,276	10.5	83.4	871.7	49,925,635
ASIA	59,749	13.2	98.6	1,302.9	77,849,497
RESTO MUNDO	33,361	11.8	72.8	862.0	28,755,760

(1) Visitantes = Turistas + Excursionistas.

Fuente: División de Estudios, Subsecretaría de Turismo - Departamento de Estadísticas, SERNATUR. Estudio del Turismo Receptivo, año 2016.

Elaboración: División de Estudios. Subsecretaría de Turismo - Departamento de Estadísticas. SERNATUR

A fin de poder definir el mercado consumidor objetivo, se llevó a cabo una encuesta a distintas personas a través de redes sociales. A fin de poder obtener una muestra que produjera un modelo significativo, se hizo un cálculo de la cantidad de respuestas necesarias según varianzas desconocidas. Los datos base para cálculo fueron obtenidos de datos, publicados por la Subsecretaría de Turismo y el Servicio Nacional de Turismo (Sernatur), sobre la cantidad de turistas extranjeros que llegaron a Chile entre 2008 y 2021 (Subsecretaría de Turismo y Sernatur, 2021); la cantidad de turistas extranjero se puede usar como información base ya que (i) entrega un indicador del progreso del turismo en Chile al mostrar el aumento o disminución de llegada a turistas al país, (ii) es información real obtenida por el gobierno en el área de turismo, en la que no hay amplia disponibilidad de datos producidos por los prestadores de servicios turísticos y (iii) las actividades relacionadas a la astronomía están dentro de la categoría de turismo de intereses especiales (ITE), el cual es desarrollado en su mayoría por extranjeros.

Cantidad de turistas extranjeros a Chile entre 2013 y 2019				
Mínimo	3,576,204			
Máximo	6,499,803			
Rango (R)	2,923,599			
$S^2=(R/4)^2$				
S^2	8,547,431,112,801			
Promedio	5,038,004			
e	503,800			
alpha	0.05			
$n=(t^2*S^2)/e^2$				
n (arbitrario)	n-1	t	n calc	
1	0	#¡NUM!	#¡NUM!	
2	1	12.7062047	5,437	
3	2	4.30265273	623	
4	3	3.18244631	341	
5	4	2.77644511	260	
6	5	2.57058184	223	
7	6	2.44691185	202	
8	7	2.36462425	188	
9	8	2.30600414	179	
10	9	2.26215716	172	

Fuente: Elaboración propia

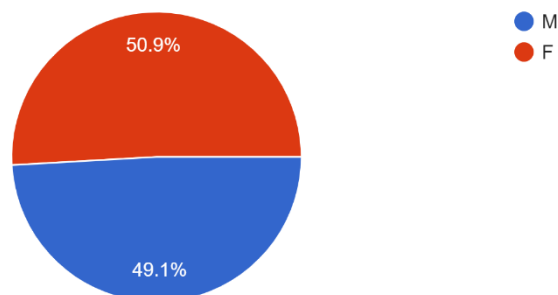
La cantidad de respuestas necesarias para tener una muestra que produzca un modelo significativo se obtiene cuando el “n arbitrario” es igual al “n calculado”. Así, la progresión continúa de la siguiente manera:

121	120	1.97993041	132
122	121	1.97976376	132
123	122	1.97959988	132
124	123	1.97943869	132
125	124	1.97928012	132
126	125	1.97912411	132
127	126	1.9789706	132
128	127	1.97881953	132
129	128	1.97867085	132
130	129	1.97852449	132
131	130	1.97838041	132
132	131	1.97823854	132
133	132	1.97809884	132
134	133	1.97796126	132
135	134	1.97782576	132
136	135	1.97769228	132
137	136	1.97756078	132
138	137	1.97743121	132
139	138	1.97730354	132
140	139	1.97717772	132
141	140	1.97705372	132
142	141	1.97693149	132

Fuente: Elaboración propia

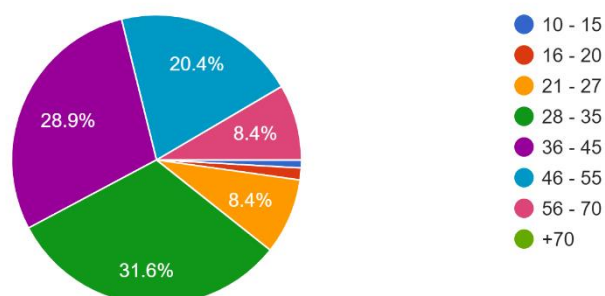
Según el cálculo, se determinó que la cantidad de respuestas necesarias para la encuesta es de 132. Luego de un periodo de tres semanas, la cantidad de respuestas fue de 225 entre las personas en redes sociales que pertenecen a grupos no relacionados a la astronomía. Algunos datos de caracterización de quienes respondieron esta encuesta son:

Sexo
224 responses



Fuente: Elaboración propia

Rango etario
225 responses



Fuente: Elaboración propia

Además, el 57.9% de quienes contestaron viven en la Región Metropolitana.

Con todo, y sin perjuicio que se revisarán distintos resultados de esta encuesta en los puntos 1.6.1 y 1.6.3 además de otros puntos, se obtuvo una sensación de que existe un alto interés entre la población en visitar un observatorio astronómico como una actividad turística (67.1% de los encuestados eligieron entre 7 y 10, en una escala de 1 a 10, como probabilidad de visitar un observatorio astronómico turístico). Además de lo anterior, algunos datos relevantes incluyen que (i) un 48.9% de los encuestados manifiesta tener un nivel de conocimiento bajo de astronomía, (ii) un 36.4% de los encuestados ha visitado un observatorio astronómico turístico y, sin embargo, (iii) un 53.8% de los encuestados indica que ha participado en una charla de difusión astronómica. El interés en el público existe y, por lo tanto, vale la pena analizar la viabilidad de este proyecto.

1.3. Análisis de la Demanda del Producto y/o Servicio

1.3.1. Análisis de la demanda pasada en el mercado

Existen dificultades para poder registrar cuantitativamente la demanda de servicios de turismo astronómico, ya que no hay fuentes oficiales haciendo registros o manteniendo bases de datos. Sin embargo, y debido a que la astronomía es parte de la imagen país que Chile busca proyectar (Imagen de Chile, 2021), diversos estudios han sido encargados y financiados por Marca Chile® y CORFO. Gracias a

estos estudios, realizados en base a encuestas dirigidas a la cantidad de visitantes que informan los oferentes de servicios turísticos relacionados a la astronomía, es posible obtener números relevantes.

El número de visitas totales que declaran haber recibido los oferentes turísticos (según se detallan en 1.4.2), separados por tipo, en 2014 es el siguiente:

Tipo de oferente	Casos	Cantidad de visitas declaradas en 2014	Promedio de turistas por oferente	Porcentaje
Observatorios científicos internacionales	5	14.737	2.947	4%
Observatorios científicos nacionales universitarios	5	11.760	2.352	3%
Observatorios turísticos públicos	5	69.250	13.850	17%
Observatorios privados sin fines de lucro	6	16.200	2.700	4%
Observatorios privados con fines de lucro	8	33.000	4.125	8%
Alojamientos con oferta de astroturismo	13	46.980	3.614	12%
Tour operadores	12	20.440	1.703	5%
Planetarios y museos	2	187.200	93.600	47%
Total	56	399.567	7.135	100%

Fuente: (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 73)

De los datos se puede inferir que hay un fuerte número de visitantes a planetarios y museos, sin embargo, este total se ve distorsionado por las visitas de escolares, quienes no significan necesariamente una fuente de ingreso ya que los programas de planetarios y museos que buscan la difusión de la astronomía incluyen subvenciones o gratuidad para este grupo de visitantes.

La siguiente tabla muestra la cantidad de visitas en 2014, dividida por tipo de oferente, excluyendo escolares.

Tipo de oferente	Casos	Cantidad de visitas declaradas en 2014	Promedio de turistas por oferente	Porcentaje
Observatorios científicos internacionales	5	14.737	2.947	6%
Observatorios científicos nacionales universitarios	5	8.760	1.752	3%
Observatorios turísticos públicos	5	69.000	13.800	26%
Observatorios privados sin fines de lucro	6	16.200	2.700	6%
Observatorios privados con fines de lucro	8	33.000	4.125	13%
Alojamientos con oferta de astroturismo	13	45.980	3.537	18%
Tour operadores	12	20.440	1.703	8%
Planetarios y museos	2	54.500	27.250	21%
Total	56	262.617	4.690	100%

Fuente: (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 74)

En esta tabla corregida, sin visitantes escolares, es posible identificar sólo visitantes que han pagado una entrada para acceder al servicio. La mayoría de las visitas fueron hechas a observatorios turísticos públicos y a planetarios y museos. Con todo, las visitas a lugares con oferta astronómica turística como negocio (observatorios turísticos públicos, observatorios privados con fines de lucro, alojamientos con oferta de astroturismo y “tour operadores”) representan el 65% de las visitas totales, lo cual da un indicio que el astroturismo se puede desarrollar como una actividad que puede generar utilidades a quienes la desarrollan.

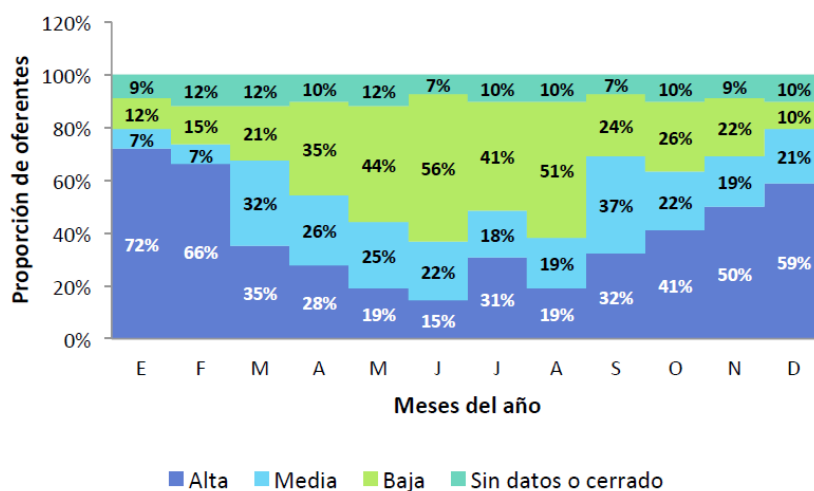
En el aspecto geográfico, la siguiente tabla muestra la cantidad de visitantes a atracciones de astroturismo en 2014, dividido por región y sin considerar escolares.

Región	Casos	Cantidad de visitantes en 2014	Promedio de visitantes por oferente	Porcentaje de visitas por región
Antofagasta	10	33.424	3.342	13%
Atacama	2	6.500	3.250	2%
Coquimbo	25	114.298	4.572	44%
Valparaíso	2	5.200	2.600	2%
Biobío	5	6.685	1.337	3%
L.B. O'Higgins	2	9.100	4.550	3%
Metropolitana	10	87.410	8.741	33%
Total	56	262.617	4.690	100%

Fuente: (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 75)

Es interesante notar que la oferta en la región Metropolitana no es la que concentra la mayor cantidad de visitantes, sino que es la región de Coquimbo. Esta región tiene un importante enfoque en las actividades relacionadas a la astronomía producto de su clima seco, que permite muchas noches despejadas en el año, y la oscuridad de sus cielos producto del control de la contaminación lumínica a través del decreto 043 de 2012, que establece normas de control de luminario público y protección de los cielos oscuros del norte de Chile (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 39). Esto, sin embargo, es auspicioso para un proyecto que será desarrollado en la región Metropolitana, al ser el segundo lugar que concentra la demanda de servicios de astroturismo.

En relación con la estacionalidad, el siguiente gráfico muestra una clara baja en la demanda durante los meses de invierno, y la mayor demanda se concentra en los meses de verano. Esto es relevante al momento de planificar la ubicación geográfica, ya que algunos de los habitantes de la región Metropolitana normalmente están ausentes durante los meses de verano.



Fuente: (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 77)

1.3.2. Análisis de la demanda actual

Según lo indicado en 1.3.1, la región de Coquimbo es la que más consumidores de astroturismo concentra en Chile. Sin embargo, en la actualidad no ha logrado consolidar una oferta que traduzca en ingresos la visita de turistas extranjeros (Araya-Pizarro, 2020, pág. 3). Estos problemas no son únicos de la región de Coquimbo. El índice de competitividad, que ubica a Chile en el puesto 51 de 144 países, indica que los problemas que impiden que Chile sea más competitivo son su infraestructura y recursos culturales. Esto se traduce en que

Chile no convierte las visitas de turistas en ingresos; Chile concentra el 2% de las visitas de turistas a la región de América, pero sólo el 0.8% de los ingresos totales (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 48).

El Gobierno de Chile lanzó en 2011 la “Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020”, teniendo como misión que a 2020 Chile fuese reconocido como un destino turístico de clase mundial, con una oferta atractiva, variada, sustentable y de calidad (Gobierno de Chile, 2011). Esta estrategia posicionaba al turismo como un objetivo prioritario para el desarrollo económico del país, contribuyendo a la equidad regional y superación de la pobreza. El aporte directo del turismo al PIB de 2014 fue 3.2% (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016, pág. 47), lo cual entrega una dimensión de la relevancia de esta actividad para el país. Esta estrategia se sustenta en 5 pilares:

- (i) Promoción
- (ii) Sustentabilidad
- (iii) Inversión y Competitividad
- (iv) Calidad y Capital Humano
- (v) Inteligencia de Mercado

Cada uno de estos pilares considera acciones conducentes a mejorar la infraestructura turística de Chile, con una inversión por parte del gobierno en cada una de ellas. Acciones relevantes en la estrategia son (i) fortalecimiento de infraestructura de transportes, (ii) señalización vial, (iii) plan nacional de seguridad turística, (iv) normas de calidad turística, (v) promoción y fomento del sello de calidad turística, (vi) protección al consumidor, (vii) certificación de competencias laborales, (viii) estadísticas del sector turístico, (ix) registro de prestadores de servicios turísticos, entre muchas otras (Gobierno de Chile, 2011, págs. 26-27). De esto es posible inferir que existe un diagnóstico similar en la autoridad al hecho por los prestadores de servicios turísticos en términos de fallas en la infraestructura, informalidad de mercado y poca protección al consumidor. Si bien es cierto muchos de estos aspectos no han sido aplicados a la fecha en el astroturismo (Lagos, 2021), es de esperar que un nuevo plan pueda intentar nuevamente incorporar estas dimensiones para que puedan ser desarrolladas.

1.3.3. Análisis de la demanda futura

La Organización Mundial del Turismo (OMT) espera que las llegadas de turistas internacionales a países de economía emergente crezcan a una tasa dos veces mayor que la tasa de los países de economía desarrollada (Gobierno de Chile, 2011, pág. 23). Esto, junto con el plan

del gobierno de incluir la actividad astronómica como uno de los elementos de la marca país (Imagen de Chile, 2021), hacen pensar que una inversión en esta industria tendrá no sólo una bienvenida de parte de los consumidores, sino también de la autoridad y de las comunidades aledañas. Sin embargo, es importante considerar que la demanda futura dependerá de las inversiones que se puedan hacer según el pilar (iii) de la “Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020” analizada en el punto 1.3.2.

1.4. Análisis de la Oferta del Producto y/o Servicio

1.4.1. Análisis de la oferta actual en el mercado

Existen distintos tipos de oferentes de servicios turísticos relacionados con la astronomía, siendo algunos de ellos privados con y sin fines de lucro, así como también organizaciones financiadas con fondos públicos (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016). Estos tipos son:

- (i) Observatorios científicos internacionales
- (ii) Observatorios científicos nacionales
- (iii) Observatorios públicos (pertenecientes a alguna organización pública y administrados por ella)
- (iv) Observatorios privados sin fines de lucro
- (v) Observatorios privados con fines de lucro
- (vi) Alojamientos con oferta de astroturismo
- (vii) Tour operadores (empresas que ofrecen servicios relacionados con prestadores de servicios de astroturismo)
- (viii) Planetarios y museos

El 78.3% de la oferta turística astronómica se concentran en los observatorios públicos, observatorios privados con fines de lucro, alojamientos con oferta de astroturismo y los “tour operadores” (Astroturismo Chile - Verde Ltda., 2016), lo que significa que la mayoría de la oferta tiene un precio asociado y busca generar renta para quienes prestan y administran los servicios.

El mercado de los “tour operadores” es informal en Chile, no habiendo seguros ni permisos oficiales para operar (Lagos, 2021). Esto significa que no hay un trabajo de exclusividad o de captación específica de consumidores para los proyectos de servicios turísticos relacionados a la astronomía; no sólo no hay captación exclusiva por proyecto, sino que además no hay captación exclusiva para la industria en general, habiendo captación de turistas por región e incluyendo todas las atracciones turísticas, sean relacionadas a la astronomía o no.

1.4.2. Análisis de la oferta futura

Producto de la información en 1.3.2., un proyecto que desee convertir gastos de difusión en captura de visitantes, y visitas en ingresos, deberá tener una infraestructura robusta y una cultura organizacional orientada al servicio al cliente, incluyendo distintas ofertas de servicio que puedan generar mayores ingresos por visita. De lo anterior, se puede tomar como referencia el caso de Exploratorium, ubicado en San Francisco, California. Exploratorium es un museo de exposiciones interactivas de ciencia, tecnología y arte, donde las personas pueden visitar exhibiciones, acudir a charlas de difusión, obtener material educativo, comprar regalos en la tienda, participar de temas de discusión en comunidad, exposiciones de arte, entre otras (Exploratorium, 2021). Un proyecto de observatorio turístico astronómico podría incluir actividades que involucren a la comunidad, charlas de difusión durante el día, exposiciones artísticas, tienda de regalos con productos propios y de la zona, servicios de alimentos, entre otros, que generen mayores ingresos por cada visitante sin sacrificar el nivel de satisfacción de éstos.

1.5. Participación del Proyecto en el mercado

De acuerdo con la clasificación de tipos de oferentes de astroturismo en Chile señalada en 1.4.2, el proyecto a desarrollar pertenecería al grupo de “Observatorios privados con fines de lucro” y trabajando con “tour operadores” de manera conjunta para captar visitantes, así como también colaborando con “alojamientos con oferta de astroturismo” para poder convertir visitantes casuales en esos alojamientos en visitantes al observatorio turístico astronómico.

1.6. Análisis del Sistema de Comercialización

1.6.1. Sistemas Existentes y Sistema Propuesto

Respecto de los sistemas existentes, hay una fuerte dependencia en las redes sociales para hacer difusión y, de este manera, generar interés que produzca visitas.

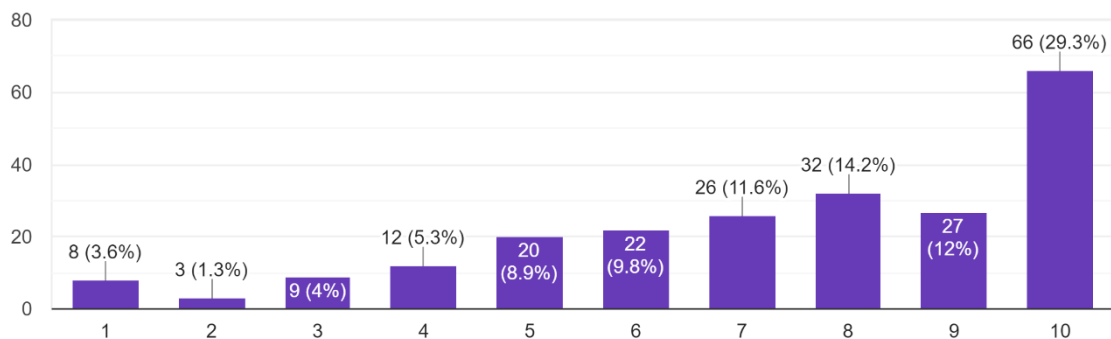
El sistema propuesto se basa en una definición de consumidor propia, hecha en base a una encuesta de mercado. Esta encuesta fue hecha a dos grupos de personas; (i) público general y (ii) grupos de interés.

Público general

De acuerdo con la información recopilada en la encuesta sobre observatorios astronómicos turísticos, de elaboración propia (Fonseca Parada, 2021), se pidió datos de información personal de los 227 encuestados como sexo, región de residencia, rango etario, nivel de educación y nivel de ingreso, con el fin de poder efectuar una segmentación de mercado objetivo. Una de las preguntas de esta encuesta tiene por objetivo el medir la intención de consumo, pidiendo a los encuestados que indiquen su nivel de intención de visitar un

¿Qué tan probable es que visite un observatorio astronómico turístico por primera vez o nuevamente?

225 respuestas



observatorio astronómico turístico, por primera vez o nuevamente, en una escala de 1 a 10.

Fuente: elaboración propia

Luego, con el objetivo de determinar qué factores característicos de los encuestados mejor explican su intención de consumo, se hizo una regresión lineal stepwise que descarta todos los factores no significativos. El modelo resultante es estadísticamente significativo y los siguientes factores, individualmente, también lo son:

Regression Analysis

OVERALL FIT

Multiple R	0.381349932	AIC	389.5925994
R Square	0.14542777	AICc	389.8640926
Adjusted R Square	0.133931283	SBC	403.2923995
Standard Error	2.338246891		
Observations	227		

ANOVA				Alpha	0.05	
	df	SS	MS	F	p-value	sig
Regression	3	207.4837861	69.16126205	12.64975688	1.1476E-07	yes
Residual	223	1219.22987	5.467398521			
Total	226	1426.713656				

	coeff	std err	t stat	p-value	lower	upper	vif
Intercept	5.801031392	0.751383878	7.720462953	3.86944E-13	4.32031002	7.281752764	
Edad bin	-0.345105169	0.141457023	-2.43964677	0.015482567	-0.623868719	-0.066341619	1.176550551
Ingreso bin	0.636836922	0.171503051	3.713268766	0.000258551	0.298862898	0.974810945	1.217532303
Niv conoc bin	0.824762193	0.201851233	4.085990365	6.12355E-05	0.426982252	1.222542134	1.039297061

Fuente: Elaboración propia

Debido a que los factores más significativos para explicar la intención de consumo de los encuestados son la edad, el nivel de ingresos mensuales y el nivel declarado de conocimiento de astronomía, fue relevante estudiar la relación entre el nivel de educación y el nivel de conocimiento de los encuestados. Al crear esta variable de relación, el modelo resultante refleja esta última relación como más relevante

Regression Analysis

OVERALL FIT

Multiple R	0.385340617	AIC	388.7784141
R Square	0.148487391	AICc	389.0499073
Adjusted R Square	0.137032064	SBC	402.4782142
Standard Error	2.334057331		
Observations	227		

ANOVA				Alpha	0.05	
	df	SS	MS	F	p-value	sig
Regression	3	211.8489884	70.61632948	12.96230098	7.76918E-08	yes
Residual	223	1214.864668	5.447823623			
Total	226	1426.713656				

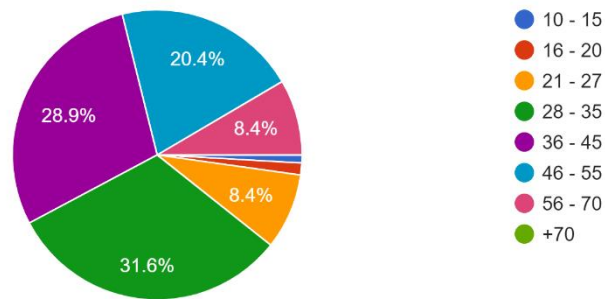
	coeff	std err	t stat	p-value	lower	upper	vif
Intercept	6.469176597	0.686281866	9.426413429	5.6902E-18	5.116749088	7.821604105	
Edad bin	-0.378756384	0.141338752	-2.679777329	0.007916728	-0.657286862	-0.100225905	1.178804436
Ingreso bin	0.513628739	0.178705152	2.874168614	0.004442668	0.16146183	0.865795647	1.326687482
niv.educ_x_niv.con	0.116171115	0.027725423	4.190057366	4.01958E-05	0.061533761	0.170808469	1.167483373

que el nivel de conocimiento declarado.

Fuente: elaboración propia

De este modelo es posible concluir, de manera muy general, que la intención de consumo es inversamente proporcional a la edad de los encuestados, pero es directamente proporcional al nivel de ingreso y nivel de conocimiento de astronomía declarado (influenciado por el nivel educacional).

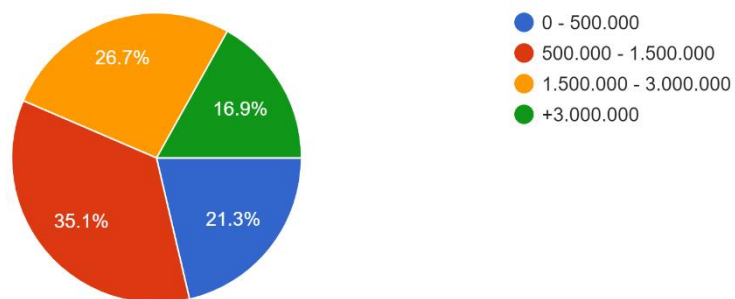
Rango etario
225 responses



Fuente: elaboración propia

En el rango etario, un 80.9% de quienes responden se encuentran entre las edades de 28 a 55 años. Si bien el rango es amplio y considera distintas etapas en la vida de una persona, es posible encontrar factores comunes entre estos potenciales consumidores como la independencia económica y capacidad de traslado, ambos relevantes para considerarlos como clientes potenciales por un

Nivel de ingreso
225 responses



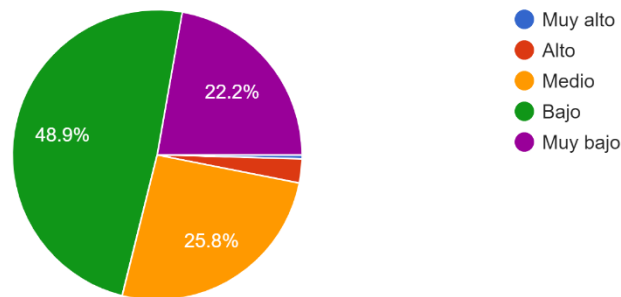
proyecto como el que está en desarrollo.

Fuente: elaboración propia

En relación con el nivel de ingreso de quienes contestan la encuesta, si bien éste es estadísticamente significativo para explicar la intención de consumo, también es bastante diverso y no tiene un segmento dominador claro que pudiera dar a entender que existe una probabilidad mayor de consumo de los servicios propuestos en el proyecto en alguno de los cuatro segmentos.

¿Cuál, considera usted, es su nivel de conocimiento de astronomía?

225 responses

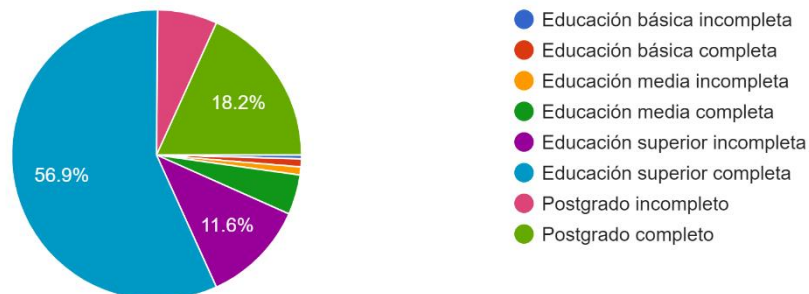


Fuente: elaboración propia

La mayoría de los encuestados declara tener un nivel de conocimiento de astronomía bajo o muy bajo. Con esto, las labores de difusión de actividades turísticas relacionadas a la astronomía deben estar centradas en generar interés en la astronomía como disciplina en la población, para de esta manera aumentar la demanda potencial.

Nivel de educación

225 responses



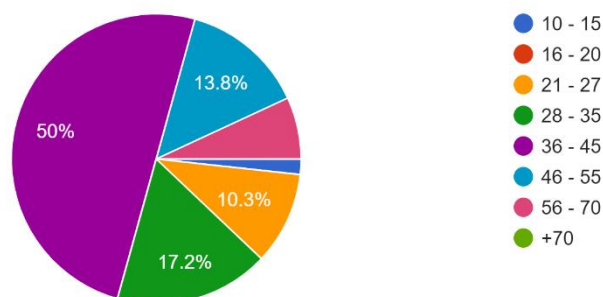
Fuente: elaboración propia

En el nivel de educación, el 56.9% declara tener estudios de educación superior completa, un 6.7% educación de postgrado incompleta y un 18.2% educación de postgrado completo. Con todo, un 81.8% de quienes responden tienen un alto nivel de educación, con lo que podría ser posible inferir que el interés por los servicios de astroturismo es alto entre personas de un alto nivel educacional; sin embargo, el modelo demuestra que el nivel de educación de los encuestados influye si interés y, por ende, su conocimiento de astronomía, afectado de manera indirecta la intención de consumo.

Grupos de interés

La información obtenida a través de esta encuesta efectuada a personas que participan de grupos de interés en temas como astronomía, física y astrofotografía, de elaboración propia (Fonseca Parada, 2021). En esta encuesta, un 84.4% de los encuestados manifestó interés 8 a 10, en una escala de 1 a 10, en visitar un observatorio astronómico turístico. Es posible interpretar que los datos personales de quienes responden son aún más representativos de un segmento de mercado al que se deba apuntar que los datos personales de quienes respondieron la encuesta de *público general*

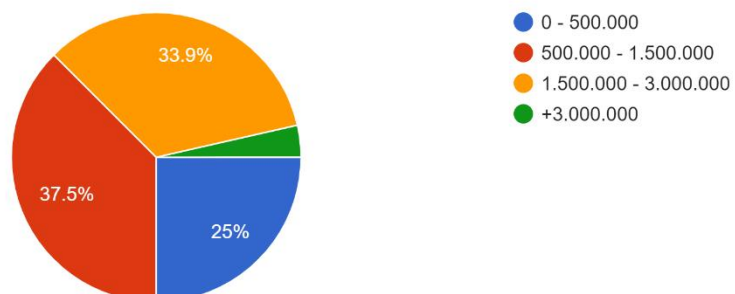
Rango etario
58 responses



(los siguientes gráficos son de elaboración propia).

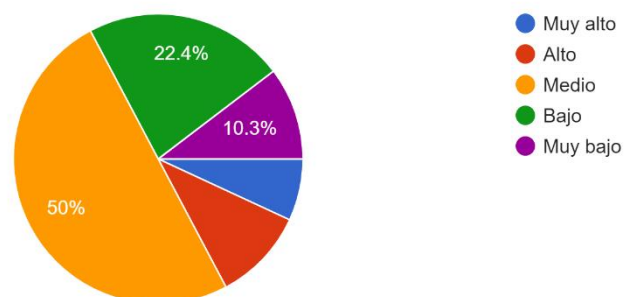
Nivel de ingreso

56 responses



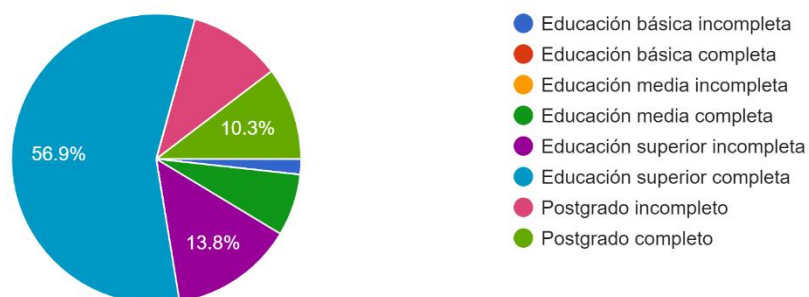
¿Cuál, considera usted, es su nivel de conocimiento de astronomía?

58 responses



Nivel de educación

58 responses



1.6.2. Estrategia Comercial

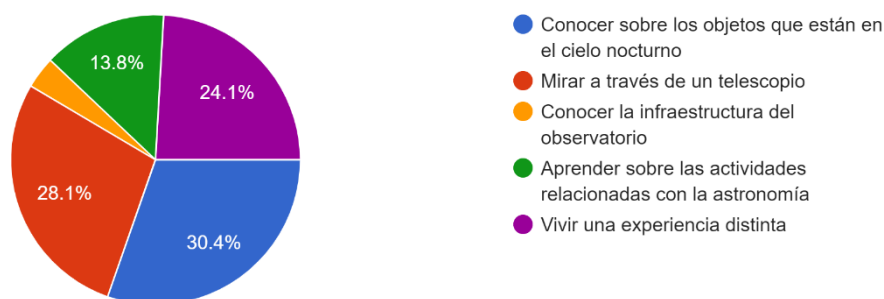
La estrategia comercial es diseñada en función de la segmentación del mercado hecha en 1.6.1, y al segmento al que se apunta.

1.6.3. Marketing Estratégico

En la encuesta de elaboración propia (Fonseca Parada, 2021), y con el fin de diseñar un producto que busque cumplir con la mayoría de las expectativas de los visitantes, se pidió a los encuestados que indicaran los aspectos más y menos atractivos al momento de considerar una visita al observatorio turístico.

De los siguientes aspectos, ¿Cuál le resulta más atractivo para visitar un observatorio astronómico turístico?

224 responses

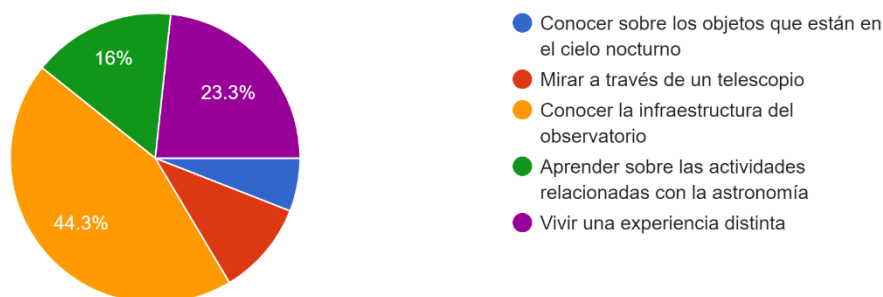


Fuente: elaboración propia

Los aspectos más atractivos para las personas son: (i) conocer sobre los objetos que están en el cielo nocturno y (ii) mirar a través

De los siguientes aspectos, ¿Cuál le resulta menos atractivo para visitar un observatorio astronómico turístico?

219 responses



de un telescopio. Es relevante considerar que los encuestados mostraron mayor interés en aprender sobre los objetos que observan en la visita que en la observación misma, lo cual permite concluir que las personas contratadas para guiar la visita deben tener un conocimiento amplio de las materias que se discutirán y, además, que deben ser capaces de poder transmitir ese conocimiento a todo tipo de visitante, con y sin conocimiento previo. En un tercer lugar, para los visitantes es relevante “vivir una experiencia distinta”, haciendo que el guía no sólo pueda entregar conocimiento, sino que implemente de manera exitosa un servicio cuidadosamente diseñado para involucrar al visitante en un ambiente de observación nocturna que le sea distinto a lo antes experimentado.

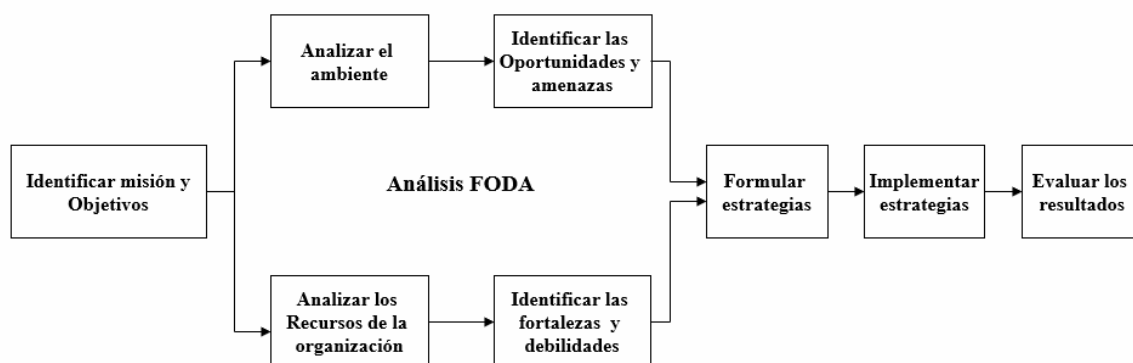
Fuente: elaboración propia

El aspecto que genera menos interés en los encuestados es conocer la infraestructura del observatorio, por lo que sería relevante considerar una menor cantidad de tiempo de la visita entregando información como la historia del proyecto, nombre y marca de los equipos, etc.

Esta información es relevante para poder conocer aspectos valorados por los potenciales visitantes y será utilizada en el diseño del producto y la determinación de actividades que se realizarán como parte del negocio.

1.6.4. Definición de Estrategia por seguir (genérica y/o crecimiento y/o competitiva)

A fin de poder definir una estrategia se debe seguir el proceso de Gestión Estratégica, comenzando por una definición de misión y visión, para luego hacer un análisis del macroentorno, microentorno y de la organización internamente. Completado este proceso, se puede crear una matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y



Amenazas (Humphrey A. , 1960) a partir de la cual se crean las estrategias.

Fuente: Curso “Gestión Estratégica II”, programa ICV, USM, 2021.

1.6.4.1. Análisis del macroentorno

a) Entorno macroeconómico.

En su último informe de Política Monetaria, el Banco Central de Chile estimó un PIB en el rango de 10.5 – 11.5%, impulsado por un aumento reciente en la demanda del consumo privado gracias a que la proporción de los aportes estatales que recibió la población producto de la pandemia (IFE y retiros previsionales) es superior a la estimada a mitad de 2021. La tasa de variación anual de consumo privado llegó al 20% en 2021, pero se reducirá a un 0.5% en 2022 y 2023. Este informe también estima que la inversión crecerá un 16% en el año 2021, bajando a un rango de 0.3 – 0.6% en 2022 y 2023 (Banco Central de Chile, 2021).

En cuanto a la inflación, se estima que llegue al 5.7% para el año 2021, siguiendo sobre 5% durante la primera mitad de 2022, presionada por la volatilidad de los precios de energía y alimentos. Se espera una desaceleración de la demanda generada por los aportes fiscales y retiros previsionales, de esta manera cerrando una inflación cercana al 4% en 2022 y 3% en 2023 (Banco Central de Chile, 2021).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) que elabora el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el desempleo del trimestre móvil marzo – mayo 2021 fue de un 10%, lo cual es un descenso respecto de la última medición. El desempleo entre mujeres es mayor que entre hombres, 10.3% y 9.8% respectivamente, sin embargo, el aumento en la ocupación fue mayor en las mujeres que en los hombres. Las industrias que más influyeron en la ocupación fueron la construcción (24.5%), comercio (7.4%) y la industria manufacturera (8.5%), y el aumento mayor en categoría ocupacional fue el autoempleo (24.7%) (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021). La tasa de

ocupación informal fue de un 26.1% (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021), siendo el segundo índice más bajo en Sudamérica (Pasquali, 2021).

b) Entorno tecnológico.

Chile tiene un desarrollo tecnológico líder en la región. Chile está en primer lugar en Latinoamérica, y trigésimo a nivel global, en el ranking de conectividad global de Huawei; además, hay 17.7 millones de conexiones a red 4G y 19.8 millones de conexiones a 4G+3G, siendo la población total de Chile 19.7 millones (InvestChile, 2021). Esto presenta una excelente oportunidad para la aplicación de distintas herramientas tecnológicas en la publicidad de bienes y servicios, control y seguimiento de actividades de negocio, procesamiento de datos y actividades de back-office.

Chile se ha convertido en un hub para la instalación de data centers gracias a su estabilidad, infraestructura de comunicaciones, matriz energética y acceso a mercados regionales (InvestChile, 2021). Firmas internacionales de tecnología y procesamiento de datos como Google, Oracle, Microsoft, Huawei, Ascenty, Nabiax y Odata han instalado o anunciado la instalación y expansión de centros de procesamiento de datos y cloud computing en Chile, gracias a las condiciones favorables para el desarrollo de negocios y el nivel de educación de la mano de obra, ya que Chile es el segundo país con mayor número de universidades dentro de las top 50 de Latinoamérica (InvestChile, 2021).

Debido a las condiciones favorables para el desarrollo de negocios, relativo a los otros países de la región, más de 60 compañías extranjeras han venido a Chile (InvestChile, 2021), y desde Chile se exportan servicios al extranjero como Tercerización de Servicios Tecnológicos (ITO), Centros de Servicios Compartidos (SSC) y Tercerización de Procesos de Negocio (BPO).

c) Entorno social y demográfico.

Chile tiene una población total de 19.116.201, siendo el 84.8% población urbana. La expectativa de vida en Chile es de 80.7 años, y es mayor en mujeres que en hombres. La tasa de fertilidad en Chile es 1.7 nacimientos por mujer, lo que es bajo ya que el nivel de fertilidad de reemplazo es 2.1; esto significa que la población de Chile está en un proceso de envejecimiento y necesita de inmigración para que cada generación pueda ser reemplazada (Worldometer, 2020).

En relación con la distribución de ingreso, Chile es el país con el segundo mayor coeficiente Gini en la Organisation for Economic Co-operation and Development, siendo este de 0.46 en una escala de 0 a 1 (OECD, 2017). Este nivel de desigualdad en ingreso tiene un impacto negativo en el crecimiento económico, hay una menor inversión en educación y un aumento en el empleo informal, dejando a estas personas fuera de la protección y la movilidad sociales (OECD, 2015).

En octubre de 2019 se produjo una manifestación social, también conocida como “estallido social”, que dejó en evidencia un profundo descontento de la población con la desigualdad en la distribución de ingresos y el modelo que lo permite o fomenta, falta de programas reales de protección social en un país que tiene habitantes con ingresos de tercer mundo pero con costos de vida de primer mundo, mayor transparencia de parte de las instituciones y mayor nivel de participación de la ciudadanía en la toma de decisiones (Oyarzún-Serrano, 2020).

Una de las consecuencias de la pandemia en Chile fue una baja en la ocupación del 20%, además de un total de 1 millón de trabajadores registrados como ocupados ausentes, estando el 70% de ellos acogidos al régimen de suspensión de trabajos (Organización Internacional del Trabajo, 2020). Esta desocupación produjo bajas en los ingresos de las familias, surgiendo apoyos económicos de parte del gobierno y un plan de retiros programados desde el sistema obligatorio de ahorro de pensiones.

Desde antes de la pandemia se produjo un aumento de la inmigración hacia Chile. Según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas, la población extranjera residente en Chile en 2020 llegó a 1.462.103 personas, siendo un 30.7% de ellos de Venezuela, 16.3% de Perú, un 12.5% de Haití, 11.4% de Colombia y un 8.5% de Bolivia (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021). Existen programas de gobierno que buscan documentar a aquellos extranjeros que no tienen situación regular y expulsar del país a aquellos que tienen antecedentes penales en su país de origen o que han cometido delitos en Chile, proceso que no ha estado exento de debate respecto de la falta de respeto a los derechos fundamentales de los inmigrantes y sus familias (Senado de la República de Chile, 2021).

d) Entorno político y legal.

En la actualidad, las instituciones principales como el Congreso, partidos políticos, los poderes ejecutivo y judicial, la policía y las fuerzas armadas, la Iglesia Católica, entre otras, tienen un bajo nivel de legitimidad (Oyarzún-Serrano, 2020). El Estudio de Opinión Pública número 84, de diciembre de 2019, indicó que el apoyo al presidente Sebastián Piñera era de 6%, mientras que el apoyo al Congreso era de un 3% y los partidos políticos tenían una aprobación del 2% (Oyarzún-Serrano, 2020). Debido a la manifestación social descrito en la letra c) anterior, los partidos políticos con la mayor representación en el Congreso firmaron un acuerdo para permitir un plebiscito que diera paso a un proceso de redacción de una nueva constitución. En este proceso se determinó modificar la constitución actual de 1980, a través de una Convención Constituyente. Todo culminará en un plebiscito final en 2022, de participación obligatoria, que determinará si se aprueba o rechaza la nueva constitución preparada (Oyarzún-Serrano, 2020).

Chile tendrá elecciones presidenciales en 2021, con los candidatos de la centroderecha y el Frente Amplio, de postura socialista, como los líderes en las encuestas.

Debido a los actuales procesos de redacción de constitución y elección presidencial, la situación actual en Chile genera incertidumbre en los mercados internacionales, sufriendo algunas bajas en la bolsa de Santiago y un debilitamiento del peso frente al dólar (France 24, 2021).

e) Entorno internacional.

El entorno internacional viene de un período de pandemia que afectó las economías de todos los países, de distintas maneras. La imagen de Chile en el extranjero se ha visto afectada de manera negativa producto del movimiento social surgido antes de la pandemia y que ha continuado durante ella, además del plan de retiros programados de ahorros obligatorios de fondos de pensiones y la inclusión en los retiros por parte de personas que tienen contratados seguros de renta vitalicia (Gómez, 2021). La imagen de Chile fue impactada de manera positiva por la buena campaña de vacunación del Ministerio de Salud (El Mostrador, 2021) y la proyección de crecimiento del 11% para 2021 hecha por el Fondo Monetario Internacional (El Mostrador, 2021).

1.6.4.2. Análisis del microentorno

Para efectuar el análisis del microentorno, se utilizar el modelo de Las Cinco Fuerzas Competitivas de Michael Porter (Porter, Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia, 2008). Este modelo analiza cómo funciona el mercado en que estará el proyecto en las siguientes dimensiones:



Fuente: (Riquelme Leiva, 2015)

a) Poder de negociación de los clientes

En el mercado de los observatorios astronómicos turísticos privados con fines de lucro, los clientes son turistas de interés especial o visitantes ocasionales que no tienen conocimiento de astronomía. Todos ellos son personas naturales, es decir, no son organizaciones que puedan crear asociaciones para negociar precios o condiciones con el prestador de servicio. En este sentido, el poder de negociación de los clientes no es alto.

b) Rivalidad entre empresas

La mayoría de los prestadores de servicios en el mercado de los observatorios astronómicos turísticos privados con fines de lucro se ubican en la misma zona geográfica, trabajan con los mismos prestadores de servicios relacionados como operadores turísticos o transportistas, y tienen asociaciones en las que cooperan para implementar mejoras y atraer una mayor cantidad de turistas (Lagos, 2021). Debido a que el mercado del turismo en Chile, y en especial un mercado tan reducido como el de observatorios astronómicos turísticos privados con fines de lucro, es un mercado que no está desarrollado económicamente y operan en gran medida de una manera informal, no hay mucha rivalidad o competencia entre los participantes. Esto último también se potencia debido al sentimiento de

cooperación que existe en actividades relacionadas a la ciencia. Es de esperar que, en el futuro, conforme crezca interés en la población por la astronomía y se desarrolle el mercado, aumente la rivalidad entre participantes.

c) Amenaza de los nuevos entrantes al mercado

En el mercado de los observatorios astronómicos turísticos privados con fines de lucro está la barrera de entrada de la inversión inicial, la cual es fuerte en equipos especializados y en construcción de instalaciones para la observación astronómica. Debido a esta barrera de entrada, que hace que pocas personas desarrollen estos proyectos, y a la poca rivalidad entre empresas existentes, según se informa en la letra b) anterior, es que no hay una amenaza de dejar de participar en el mercado o perder rentabilidad producto de la entrada de nuevos competidores.

d) Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores de equipos especializados de observación astronómica, como telescopios y domos, producen equipos de alta especialización y exactitud. No hay forma de desarrollar esta actividad sin estos equipos. Esto hace que haya poco nivel de negociación con proveedores en términos de precio, disponibilidad, tiempos de envío y modificaciones a solicitud del comprador, siendo estos aspectos importantes en el momento de puesta en marcha. De todos modos, estos proveedores son de compra de productos de manera excepcional, por lo que no hay negociaciones constantes para compras de equipos, pero sí en materias de soporte técnico para los equipos y software.

Se puede concluir entonces que existe un alto poder de negociación por parte de los proveedores en la puesta en marcha.

e) Amenaza de productos sustitutos

En el mercado de observatorios astronómicos turísticos privados con fines de lucro no hay mayores

productos sustitutos, sin embargo, en el mercado del turismo existen muchos sustitutos de servicios turísticos de experiencia como el turismo aventura, turismo de lujo, turismo de interés especial, entre otros. La amenaza que los turistas elijan otro tipo de turismo por sobre un observatorio astronómico turístico es muy alta. Ante esto se sugiere seguir con la cultura de cooperación existente entre los participantes actuales del mercado.

En base al análisis expuesto más arriba, se decide participar en el mercado a través de una estrategia genérica de diferenciación, la cual puede ser de crecimiento una vez se desarrollen los mercados. Debido a la baja rivalidad entre participantes y el alto poder de negociación de los proveedores, pero principalmente de la alta amenaza de productos sustitutos, no es recomendable una estrategia competitiva sino más bien una estrategia genérica que incluya la cooperación entre los participantes para desarrollar el mercado y el desarrollo de capacidades únicas o propias del proyecto. La mejor diferenciación que se puede alcanzar es la calidad de información entregada y la experiencia en general.

Además de la estrategia definida, el proyecto busca desarrollar un programa de responsabilidad social y contribución al desarrollo de la economía local del lugar en donde estará emplazado. Esto incluye:

- a) la contratación y capacitación de personal que vive en el lugar,
- b) apoyo a los artesanos y emprendedores a través de la oferta de sus productos en la tienda de regalos,
- c) coordinación y trabajo con prestadores de servicios relacionados que sean de la zona en donde estará el proyecto, y
- d) vinculación con la comunidad a través de entrega gratuita de conocimiento y visitas para personas del sector.

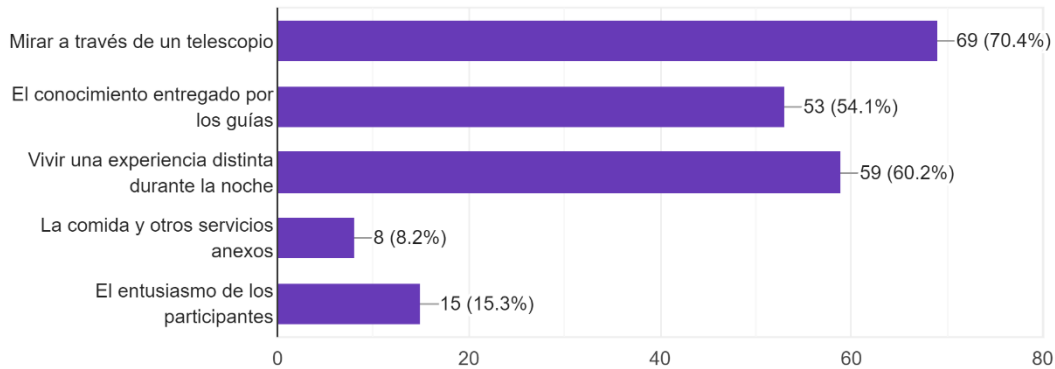
1.6.5. Plan Operativo Táctico

1.6.5.1. Diseño de producto y marca

A los encuestados que ya hubieron visitado algún observatorio astronómico turístico, se les preguntó (i) “¿Qué partes de la experiencia le fueron satisfactorias o sorprendentes?” y (ii) “¿Qué le hubiera gustado hacer, y no pudo, durante la visita?”, ambas preguntas con la opción de elegir una o más opciones de una lista de posibilidades. Los resultados entre este grupo difieren de los expresados por la muestra completa, indicados en 1.6.3.

¿Qué partes de la experiencia le fueron satisfactorias o sorprendentes?

98 responses

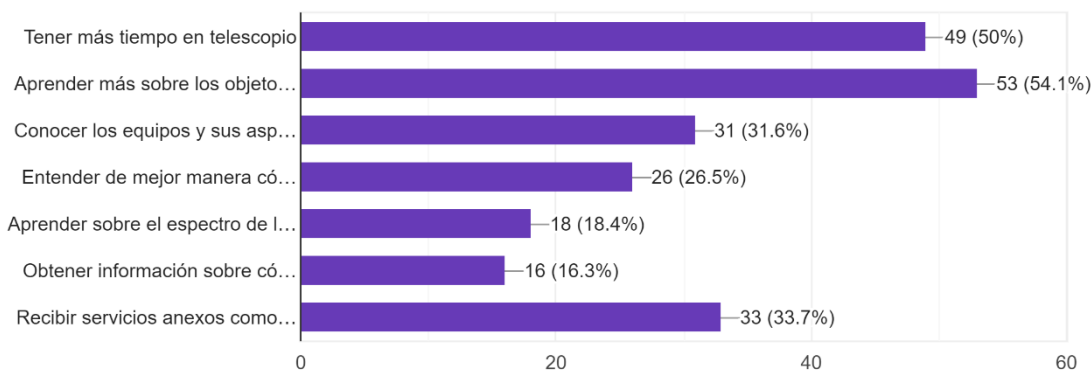


Fuente: elaboración propia

Según los encuestados, la experiencia más sorprendente fue mirar a través de un telescopio, siendo la experiencia nocturna la segunda parte más sorprendente y finalmente el conocimiento que entregaron los guías. Estos aspectos se repiten, aunque en un distinto orden de preferencia respecto a lo indicado por la muestra completa, por lo que deben ser considerados para ser incluidos en el servicio que se prestará.

¿Qué le hubiera gustado ver o hacer, y no pudo, durante la visita?

98 responses



Fuente: elaboración propia

Los encuestados que visitaron un observatorio astronómico turístico indicaron que hubieran querido obtener más conocimiento sobre los objetos que están observando del que obtuvieron, así

como también indican que quisieran haber tenido más tiempo de observación en el telescopio. Estas áreas ya habían sido indicadas como de alto interés, sin embargo, estos resultados sugieren la necesidad de crear un servicio que considere grupos de menos cantidad de personas y así poder asignar más tiempo de observación.

Un aspecto que aparece en este resultado, y que cobra relevancia, es la prestación de servicios anexos a los visitantes. Estos servicios incluyen actividades que pueden generar ingresos extra como degustaciones gastronómicas, una tienda para visitantes (gift shop) que incluyan no sólo la venta de productos relacionados a la astronomía y el observatorio, sino que también productos artesanales desarrollados por productores de la zona en que estará emplazado el observatorio astronómico, entre otras. Además, y como parte de la experiencia, es necesario coordinar con prestadores de servicios relacionados como transporte, venta de paquetes turísticos, entre otros, para asegurar un mínimo de calidad para el visitante y su inmersión al ambiente de la astronomía desde antes de llegar al observatorio.

En base a los resultados anteriores, y en línea con lo indicado en la definición de servicio en 1.1, y los resultados de las preguntas de marketing estratégico mostrado en 1.6.3, se considerarán las siguientes actividades como parte del desarrollo del negocio:

- a) Servicio principal. Visita guiada a grupos de máximo 10 personas por un guía especializado. Tiene una duración de 2 horas, incluyendo tiempo de observación en los telescopios como prioridad y la entrega de información sobre los objetos que están siendo observados. Una programación propuesta es:

22:00 hrs.	Comienzo de la visita. Bienvenida a visitantes y muestra de video introductorio a la observación astronómica.
22:15 hrs.	División de grupos y asignación a guías.
22:25 hrs.	Orientación inicial del guía al grupo, observación directa al cielo y entrega de información básica de orientación astronómica en cielo nocturno.
22:50 hrs.	Comienzo observación en telescopio en orientación este, con gran campo abierto.

23:20 hrs.	Traslado y observación en telescopio en orientación oeste, con gran campo abierto.
23:50 hrs.	Observación en telescopio principal, con gran aumento y observación en detalle de objetos de espacio profundo.
00:20 hrs.	Regreso a sala principal y término de la actividad frente a la tienda de regalos.

- b) Charlas de difusión. A fin de crear interés en la comunidad por la astronomía para público general, se dictarán charlas para niños y adultos, junto con recibir visitas periódicas de distintos colegios.

Las charlas de difusión consistirán en presentaciones grabadas por los guías y subidas a distintas plataformas en redes sociales, siendo lanzadas como “estreno en vivo” y quedando a disposición del público para futuras visualizaciones. La elección de los temas a desarrollar será determinada en base a consultas hechas a las personas que hayan visitado el observatorio.

En relación con las visitas de colegios serán realizadas durante el día, usando filtros solares en los telescopios para hacer observación solar. También se privilegiará la entrega de información sobre el sol y otros objetos de espacio profundo, junto con la observación solar.

- c) Tienda de productos relacionados y artesanía

Según lo indicado en 1.3.2., la cantidad porcentual de visitantes que Chile recibe desde el extranjero en relación con la que recibe toda América es mayor que la cantidad porcentual que gastan los visitantes extranjeros en Chile respecto a lo que gastan en los otros países de América. Esto significa que las visitas de turistas no se traducen en gasto. Para poder obtener mayor rentabilidad de parte de las visitas de clientes, es necesario ampliar la oferta con actividades que sean bien evaluadas. Inicialmente, se implementará una tienda de productos relacionados al observatorio que incluya elementos como (i) polerones térmicos con el logo del observatorio, (ii) poleras con estampados de agencias relacionadas a la actividad astronómica y elementos científicos, (iii) versiones en miniatura de los telescopios y de observatorios conocidos, (iv) llaveros, (v) cuadernos con entrega de información para el desarrollo de la astronomía de manera aficionada, (vi) linternas

de luz blanca y roja (especial para la observación nocturna), (vii) punteros láser, (viii) telescopios y binoculares básicos para comenzar con la observación nocturna, entre otros.

Junto con lo anterior, se convocará a artesanos y emprendedores locales que deseen ofertar sus productos en la tienda de regalos. Los productos deben ser no perecibles. Se ofrecerá a los artesanos y emprendedores la posibilidad de vender sus artículos a consignación, recibiendo la tienda sólo un porcentaje pequeño en caso de venta y el artesano o emprendedor la mayoría de la rentabilidad. Esto busca ampliar la oferta de la tienda a los visitantes, pero se enmarca en los programas de responsabilidad social y contribución al desarrollo de la economía local que el proyecto busca lograr, indicados en 1.6.4.

d) Reuniones de coordinación constante con prestadores de servicios

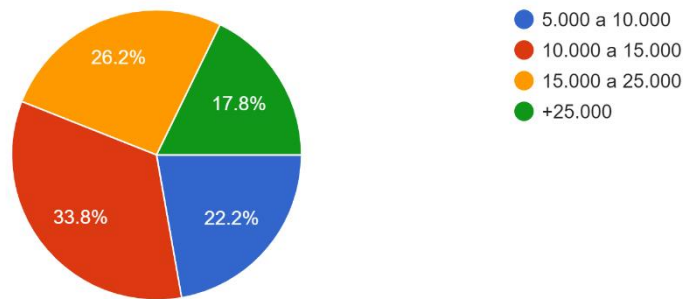
En el plan de desarrollo de la economía local, mencionado en 1.6.4., se contempla la intención de sostener reuniones con proveedores locales de servicios relacionados al turismo astronómico, como transportistas, operadores turísticos (vendedores de paquetes turísticos), productores audiovisuales, guías turísticos especializados en astronomía, entre otros, a fin de poder crear un acuerdo de cooperación. Esto busca que el observatorio astronómico turístico genere una mayor atracción de turistas y, por ende, mayor demanda para los prestadores locales de servicio, y por otra parte seleccionar los mejores proveedores, o ayudarlos a mejorar su servicio, para entregar una mejor experiencia general a los visitantes.

1.6.5.2. Política de precios

A fin de determinar un rango de precios a cobrar a los visitantes, se incluyó una pregunta al respecto en la encuesta de realización propia (Fonseca Parada, 2021). El resultado fue el siguiente:

¿Cuánto estaría dispuesto a gastar en una visita a un observatorio astronómico turístico?

225 responses



Fuente: Elaboración propia

En base a las respuestas, se puede concluir que la mayoría de las personas estaría dispuesta a pagar entre \$10.000 y \$25.000 por visita. Si bien es cierto este es un rango amplio, permite cobrar según el mercado de los prestadores en sectores aledaños, considerando los gastos de traslados y acceso de los visitantes al lugar.

Con el fin de poder determinar una política de precios, se debe considerar cómo el consumidor percibe los precios. Elementos clave en esto son (i) los precios de referencia (las personas comparan los precios de un servicio con los de otros servicios o con precios que recuerdan de otros lugares, constantemente, y los vendedores usan esto a su favor ubicando sus bienes o servicios en el segmento de precios donde quieren estar), (ii) las inferencias precio calidad (en muchas industrias las personas tienen percepción de calidad mayor a la calidad real y viceversa. Algunas industrias, como la automotriz, usan esto a su favor pudiendo llegar a cobrar precios más altos por generar una percepción de calidad superior a la realidad) y (iii) la terminación de precios (los consumidores tienden a procesar los precios de izquierda a derecha, por lo que precios como 1.990 da la sensación al consumidor de estar en el rango de 1.000 y no de 2.000) (Kotler & Keller, Desarrollo de programas y estrategia de precios).

Finalmente, el precio a fijar se basa en la encuesta de elaboración propia, ponderando los porcentajes de encuestados que se inclinaron por un rango, en su límite superior, y usando el elemento de terminación de precios.

1.6.5.3. Canales de distribución

Los canales de distribución son conjuntos de organizaciones interdependientes que participan en el proceso de poner a disposición de los consumidores un bien o un servicio para su uso o adquisición (Kotler & Keller, Diseño y Administración de los canales de marketing y de las cadenas de valor).

En el caso de este proyecto, el servicio que será prestado depende del acceso a equipos especializados y un buen clima, por lo que no es un servicio que se pueda distribuir o consumir en cualquier lugar. Para este servicio habrá un nivel de canal cero, donde el prestador de servicio vende el bien directamente al consumidor final.

1.6.5.4. Políticas de comunicación

Las comunicaciones de marketing son el medio por el cual una empresa intenta informar, convencer y recordar, directa o indirectamente, sus productos y marcas al gran público (Kotler & Keller, Diseño de programas de comunicación). La publicidad suele ser un elemento central del programa de comunicación de una empresa, pero es sólo una parte del *brand equity* (Kotler & Keller, Diseño de programas de comunicación). La mezcla de comunicaciones de marketing está integrada por:

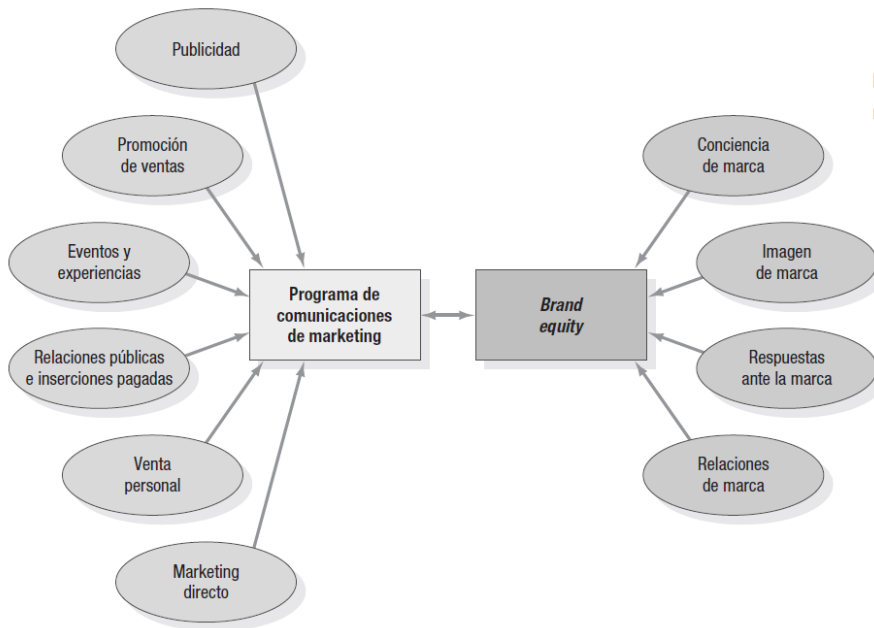


FIG. 17.1

Integración de las comunicaciones de marketing para crear *brand equity*.

Fuente: (Kotler & Keller, Diseño de programas de comunicación)

Como parte de la política de comunicación de la empresa, todo mensaje que salga al público debe buscar entregar conocimiento sobre temas de poca familiaridad para la población y que genere interés en ella de aprender más. Las herramientas de comunicación que se emplearán son:

- a) Publicidad – será hecha a través de redes sociales con información respecto a eventos astronómicos que pueden ser interesantes para la población. Cada publicación debe ser una invitación a la acción para quien lo recibe (“Te invitamos a visitarnos...”, “Te estamos esperando”, “Disfruta con nosotros...”, etc.) e incluir un link a la página web, en la sección de contacto, y de redes sociales, un e-mail y un teléfono de contacto.
- b) Eventos y experiencias – habrá difusión a través de transmisiones en redes sociales con presentaciones de temas relacionados con la astronomía y generen interés en la población. Cada uno de estos eventos debe incluir información de contacto y visitas al comienzo y al final.
- c) Marketing directo – Una vez hecho el contacto a través de redes sociales o presencialmente en el observatorio, a cada visitante se pedirá una dirección de correo electrónico a fin de informar sobre futuras actividades, realizar encuestas y efectuar estudios de perfilamiento de visitantes.

2. Estudio Técnico

2.1. Análisis del Tamaño del Proyecto

El tamaño del proyecto dependerá del tipo de proyecto; en este caso, el proyecto considera la prestación de un servicio turístico relacionado a una actividad científica. Si comparamos el proyecto con los observatorios astronómicos científicos profesionales, el tamaño de este proyecto es microscópico; no hay punto de comparación. Por otra parte, si comparamos este proyecto con otros servicios turísticos relacionados a la astronomía, el tamaño del proyecto es medio, ya que existen observatorios astronómicos turísticos con gran infraestructura como el Observatorio Mamalluca, y otros proyectos que incluyen la adquisición de telescopios básicos por parte de prestadores de servicio de alojamiento o guías turísticos independientes.

De acuerdo con lo anterior, el tamaño del proyecto será medio y de capacidad de prestación de servicio normal. Sin embargo, ante la existencia

de factores de estacionalidad inherentes a la industria turística, se implementará la flexibilidad para poder adaptar la prestación a la demanda temporal.

2.2. Localización del Proyecto

2.2.1. Orientación de la localización

De acuerdo con lo indicado en el punto 5.1, uno de los factores más relevantes en el momento de decidir la ubicación física del proyecto es la contaminación lumínica. La contaminación lumínica se mide con en la Escala de Bortle (Bortle, 2006), siendo 1 un lugar libre de contaminación lumínica y 9 un lugar completamente contaminado. Es posible desarrollar la astronomía observacional en lugares con contaminación lumínica entre 1 y 4 en la escala Bortle.

La zona sur de la Región Metropolitana tiene disponibilidad de terrenos en venta con potencial para un observatorio astronómico turístico debido a que están alejados del centro de Santiago, de mayor contaminación lumínica, y además están emplazados en cerros, lo que disminuye el efecto de la luz. El sector norte de la Región Metropolitana es más seco y tiene menos disponibilidad de parcelaciones fuera de condominios.

2.2.2. Macrolocalización

A nivel macro, se eligió la Región Metropolitana por sobre otras regiones. Aun cuando los mejores cielos para la astronomía están en la II, III y IV región, la Región Metropolitana representa las siguientes ventajas:

- a) La mayoría de la población en Chile reside en la Región Metropolitana, lo cual permite que el proyecto no sólo aproveche visitantes por temporada de vacaciones, sino que además las personas que están en las cercanías. Esto permite tener un flujo mayor de visitantes durante todo el año y no depender de la estacionalidad.
- b) La Región Metropolitana tiene buenos accesos para visitantes. En el sector sur de Región Metropolitana esta el Tren Central, recorriendo desde Santiago Centro hasta la parte norte de la VI región.
- c) Hay una mayor cantidad de prestadores de servicios de transporte en la Región Metropolitana. Esto permite tener mayor poder de

negociación sobre estos proveedores y trabajar en base a alianzas estratégicas.

2.2.3. Microlocalización

La zona sur de la Región Metropolitana tiene mayor desarrollo urbano que la zona norte gracias a la presencia del Tren Central. Desde sus estaciones se desprenden distintas localidades, las cuales pueden proveer al proyecto de los suministros necesarios y de las personas que se necesitan para prestar el servicio.

Además, y gracias al tren, los tiempos de traslado para personas especialistas que residen en Santiago son razonables, pudiendo contar con personal calificado a una corta distancia.

El sector de Paine tiene accesos a través de Tren Central y la Autopista Central (Ruta 5). El desarrollo urbano es bueno hacia el poniente y el oriente, con caminos pavimentados y luminaria. Un proyecto emplazado en un cerro aledaño puede escapar de la contaminación lumínica sin alejarse mucho de Santiago, que es donde residen muchos visitantes potenciales.

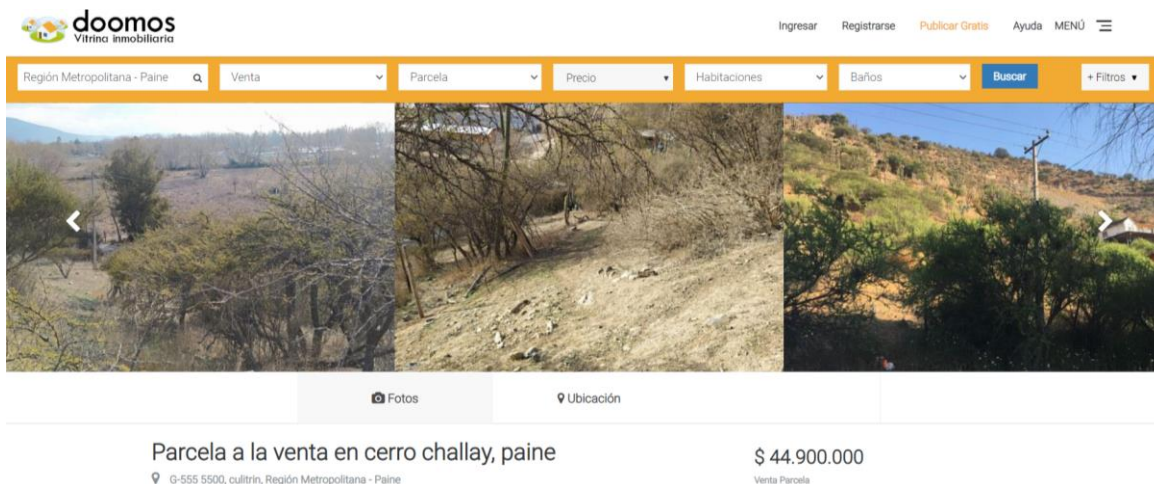
2.2.4. Otros factores que inciden en la localización de este proyecto.

La disponibilidad de terrenos independientes, es decir que no estén sujetos al reglamento de copropiedad de un condominio, permiten la independencia necesaria para poder construir las instalaciones y recibir visitantes. Existen terrenos, en el sector de Chada, Challay, Champa y Aculeo que tienen esta independencia y además son laderas de cerro, lo que permiten altura para mejorar las condiciones de observación.

En relación con el precio del terreno, los sectores en ladera de cerro tienen un menor precio debido a que el objetivo de venta es residencial, y los compradores en este mercado desean tener un terreno plano en vez de construir lozas en lados de cerro.

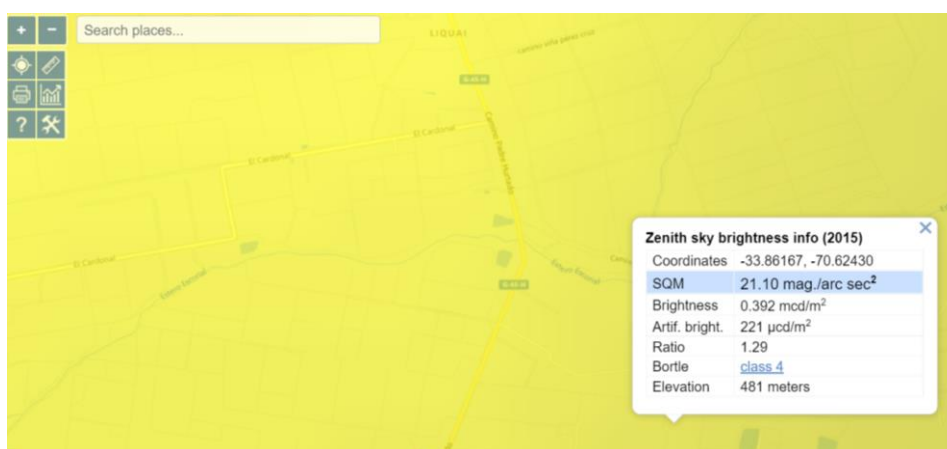
2.2.5. Decisión de localización

En base al criterio expuesto en la sección 2.2., se revisó la disponibilidad de parcelas en el sector de Paine. Un lugar en particular cumplió con todos los requisitos de ubicación (cercanía con Ruta 5 y estación de Tren Central), independencia y ladera de cerro para obtener altura.



Fuente: (Doomos, 2021)

El nivel de contaminación lumínica del sector es 4 en la escala de Bortle. Esto ubica el sector en el rango de la escala de Bortle que permite efectuar observación astronómica de buena manera.



Fuente: (Light Pollution Map, s.f.)

2.3. Ingeniería del Proyecto

2.3.1. Proceso productivo

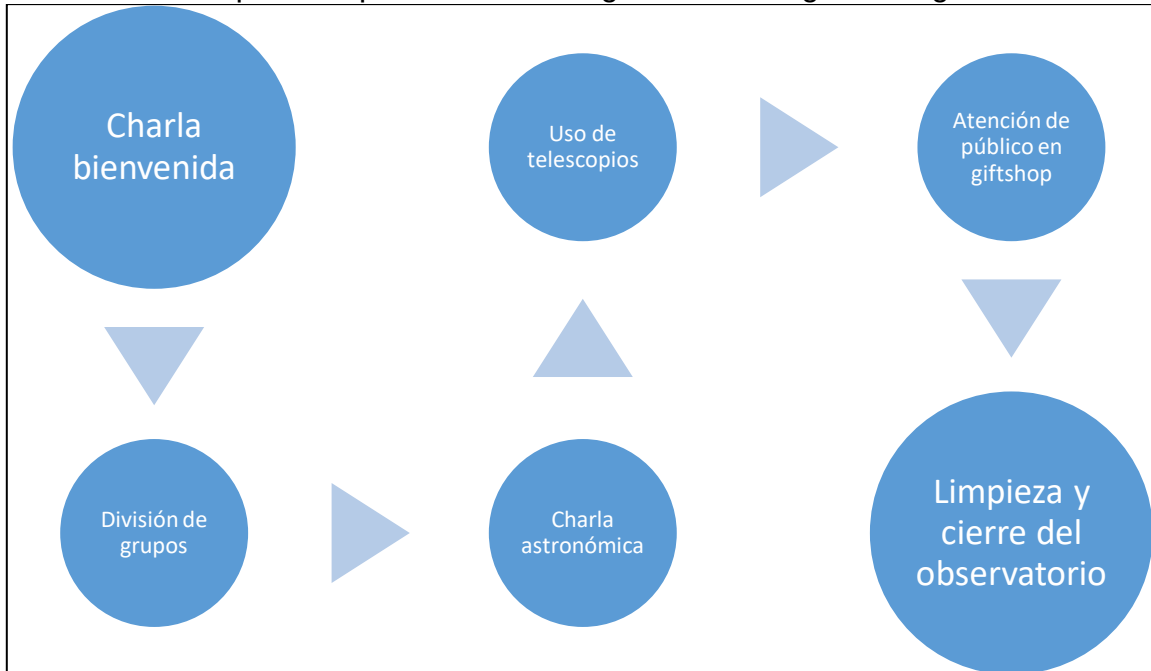
Debido a que el proyecto considera la prestación de un servicio turístico relacionado a la astronomía, el proceso productivo serán todas las tareas y procedimientos para prestar el servicio.

El servicio consiste en:

a) Charla de bienvenida

- b) División de visitantes en grupos y asignación de guía turístico
- c) Charla astronómica y observación a través de telescopio 1
- d) Traslado grupo a nuevo telescopio
- e) Charla astronómica y observación a través de telescopio 2
- f) Traslado grupo a nuevo telescopio
- g) Charla astronómica y observación a través de telescopio 3
- h) Despedida y traslado grupo a giftshop

El proceso productivo se diagrama en la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Selección de Equipos

La observación astronómica se debe efectuar mediante equipos especializados y delicados, que necesitan calibración y mantención constante. En este sentido no sólo deben ser manejados por personas calificadas, sino que además deben ser almacenados de manera cuidadosa.

El proyecto considera un equipo principal que estará dentro de un domo de observación con capacidad para 12 personas. Este equipo brinda una experiencia inmersiva al visitante, siendo la atracción principal, además de ser usado para motivos publicitarios como astrofotografía para redes sociales o transmisiones en vivo de observación solar o exploración de espacio profundo.

<u>Equipos</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo total</u>	<u>Vida útil (años)</u>
Domo observatorio	1	\$ 47,952,810	\$ 47,952,810	20
Telescopio principal	1	\$ 22,754,388	\$ 22,754,388	10
Tel. secundarios	2	\$ 1,399,000	\$ 2,798,000	5
Cúpula Geodésica	1	\$ 22,079,389	\$ 22,079,389	20
Muebles oficina	6	\$ 190,000	\$ 1,140,000	5
Eq. Computación	6	\$ 780,000	\$ 4,680,000	5
Proyector	1	\$ 500,000	\$ 500,000	5
Tela proyección	1	\$ 500,000	\$ 500,000	5
Total			\$ 102,404,588	

Fuente: Elaboración propia

Domo de observación:



Fuente: (Telescopes.net, 2021)

Montura:



(Telescopes.net, 2021)

Base de montura:



(Telescopes.net, 2021)



(Telescopes.net, 2021)

A fin de permitir que 3 grupos puedan participar de la actividad de manera simultánea, habrá 2 telescopios secundarios. Estos telescopios estarán ubicados a la intemperie, rodeando la cúpula y serán configurados en cada visita.

Telescopios secundarios:



Fuente: (North Optics, 2021)

El lugar principal de operaciones, la recepción a visitantes y el giftshop estará en una cúpula geodésica acondicionada para estos efectos.

Cúpula geodésica:

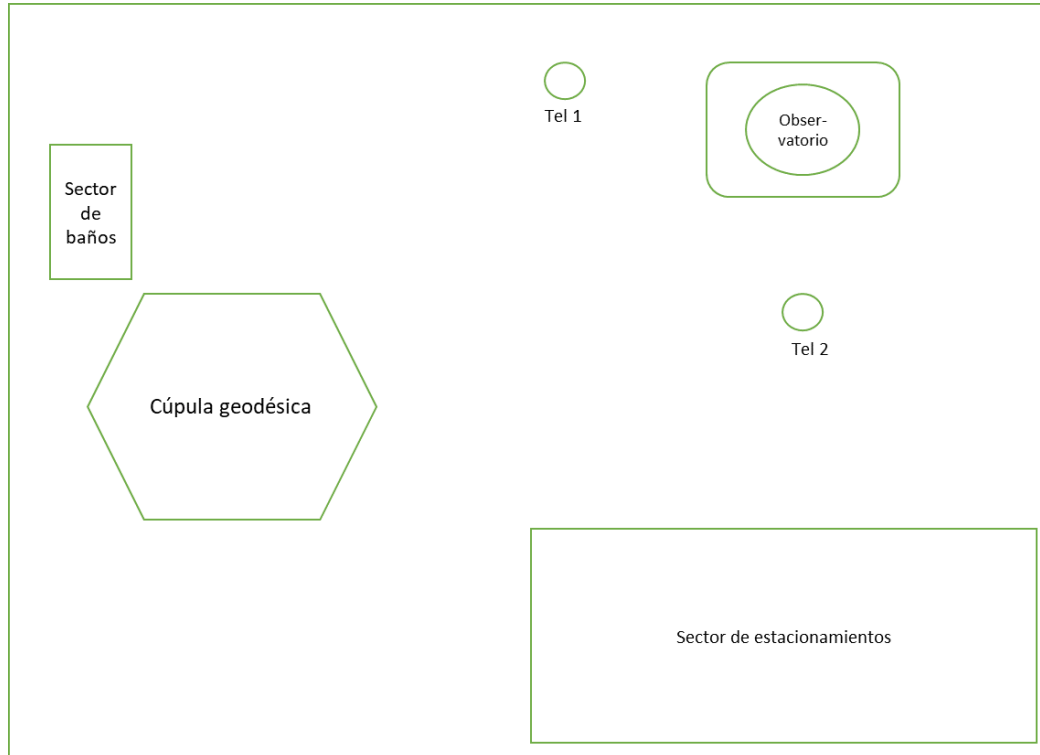


Fuente: (ebay, 2021)

2.3.3. Productos y Subproductos

El servicio principal es la visita para hacer observación astronómica. Productos secundarios son los bienes artesanales que estarán a la venta en el giftshop.

2.3.4. Lay-Out



Fuente: Elaboración propia

2.3.5. Obras Físicas

<u>Obras físicas</u>	<u>Unidad de medida</u>	<u>Superficie</u>	<u>Costo unitario</u>	<u>Costo total</u>
Baños	mt2	24	\$ 550,800	\$ 13,219,200
Caseta guardia	mt2	4	\$ 550,800	\$ 2,203,200
Cierre perimetral + portón acceso	mt	284	\$ 17,606	\$ 5,000,000
Total				\$ 20,422,400

Fuente: Elaboración propia

2.3.6. Proyectos Complementarios

El proyecto complementario es la tienda de regalos, o giftshop. Consiste en un sector de la cúpula geodésica destinado a la venta de productos elaborados por productores artesanales de la zona, que tienen cierta relación con la astronomía. Estos productos son recibidos en consignación y el observatorio recibe una comisión del 25% sobre el precio de venta.

Proyección ventas Giftshop			2022	2023	2024	2025	2026	2027
Productos	Precio promedio por unidad	Comisión por venta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conservas frutos locales	\$ 4,000	25%	\$ 614,180	\$ 779,807	\$ 1,782,296	\$ 2,163,474	\$ 2,270,452	\$ 2,535,925
Artesanía en madera	\$ 3,500	25%	\$ 537,408	\$ 682,331	\$ 1,559,509	\$ 1,893,040	\$ 1,986,645	\$ 2,218,934
Artesanía en piedra	\$ 6,000	25%	\$ 921,270	\$ 1,169,711	\$ 2,673,445	\$ 3,245,211	\$ 3,405,677	\$ 3,803,887
Artesanía en lana	\$ 2,500	25%	\$ 383,863	\$ 487,380	\$ 1,113,935	\$ 1,352,171	\$ 1,419,032	\$ 1,584,953
Artesanía en cuero	\$ 6,000	25%	\$ 921,270	\$ 1,169,711	\$ 2,673,445	\$ 3,245,211	\$ 3,405,677	\$ 3,803,887
Totales			\$ 3,377,990	\$ 4,288,940	\$ 9,802,630	\$ 11,899,105	\$ 12,487,484	\$ 13,947,586

Fuente: Elaboración propia

2.3.7. Calendario de Inversiones y Reinversiones

Equipos	2022 Año 0	2023 Año 1	2024 Año 2	2025 Año 3	2026 Año 4	2027 Año 5
Domo observatorio	\$ 47,952,810	0	0	0	0	0
Telescopio principal	\$ 22,754,388	0	0	0	0	0
Tel. secundarios	\$ 2,798,000	0	0	\$ 2,798,000	0	0
Cúpula Geodésica	\$ 22,079,389	0	0	0	0	0
Muebles oficina	\$ 1,140,000	0	0	0	0	0
Eq. Computación	\$ 4,680,000	0	0	0	0	0
Proyector	\$ 500,000	0	0	0	0	0
Tela proyección	\$ 500,000	0	0	0	0	0
Total	\$ 102,404,588	\$ -	\$ -	\$ 2,798,000	\$ -	\$ -

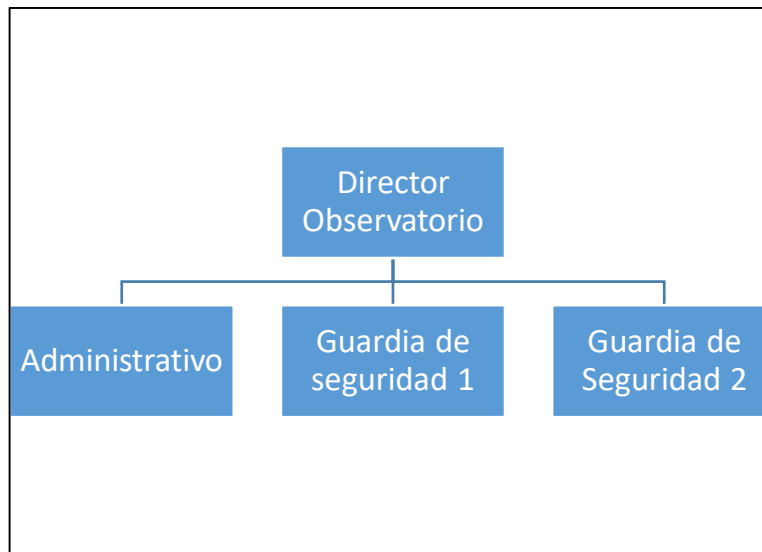
Fuente: Elaboración propia

2.4. Análisis Organizacional

2.4.1. Estructura Organizacional

De acuerdo con lo indicado en el punto 5.1, la sociedad será una Sociedad por Acciones, lo que permite tener flexibilidad en la administración (punto 3). Por lo anterior, la sociedad tendrá una junta de accionistas (principal) y un administrador (agente). La junta se reunirá, de manera ordinaria, una vez por año para aprobar los estados financieros. El administrador estará en contacto constante con la junta o con accionistas individualmente.

La estructura organizacional de la sociedad en el proyecto es simple debido a que la mayoría de las tareas que dependen del número de visitantes (costos variables) serán prestadas por prestadores de servicio independientes. Estos prestadores no tendrán un contrato de trabajo.



Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Leyes laborales atinentes al proyecto

En relación con los cargos de “Director de Observatorio”, “Administrativo” y “Guardia de Seguridad”, se entiende que hay subordinación y dependencia respecto de éstos para con la sociedad, razón por la cual deben tener un contrato de trabajo. La relación entre los trabajadores y el empleador estará regulada por el Decreto con Fuerza de Ley número 1.

En relación con el contrato de trabajo, en él se fijará la jornada laboral, la remuneración, las funciones y el plazo de la relación laboral. El DFL 1 establece los límites para cada una de las dimensiones anteriores, además de otro tipo de cláusulas y acuerdos entre trabajador y empleador. Así, la jornada laboral de los trabajadores será la jornada semanal ordinaria, la gratificación legal se pagará de manera mensual a los trabajadores y con el régimen de 25% de remuneración anual con tope de 4.75 sueldos mínimos, y los contratos comenzarán con duración a plazo fijo por 3 meses y renovación automática a plazo indefinido.

Además, el feriado anual que tendrán los trabajadores será de 15 días hábiles de acuerdo con lo que indica el Código del Trabajo (DFL 1).

Uno de los aspectos relevantes es el término de la relación laboral. Los artículos 159, 160, 161 y 161 bis del DLF 1 incluyen las causales de término de contrato. El artículo 159 habla sobre las causales de renuncia por parte del trabajador, mutuo acuerdo, entre otras, y no incluye una indemnización por años de servicio; sin perjuicio de lo

anterior, existe la posibilidad de acordar una indemnización voluntaria pagada por el empleador, la cual será imponible para el trabajador y no será un gasto no aceptado para efectos del cálculo del impuesto a la renta del empleador. El artículo 160 también contiene causales de término sin derecho a indemnización por años de servicio y que tienen relación con incumplimientos graves e injustificados por parte del trabajador. El artículo 161 explica la causal de término que puede invocar el empleador de manera unilateral, “necesidades de la empresa”, y que incluye el pago de indemnización por años de servicio, indemnización sustitutiva de aviso previo y la compensación por feriado anual acumulado. Finalmente, el artículo 161 bis indica que la invalidez del trabajador no es una causa justificada para el término del contrato del trabajo, por lo que el empleador deberá pagar la indemnización por años de servicio y la indemnización sustitutiva de aviso previo.

En relación con legislación laboral que aplique directamente a los guardias de seguridad, las ordenanzas número 698/2018 y número 3359/2019 de la Dirección del Trabajo entregan instrucciones respecto de su jornada laboral y descansos. Además de lo anterior, la ordenanza número 5594/2019 elimina el requisito de educación media o su equivalente para poder trabajar en el cargo de guardia.

2.4.3. Análisis de remuneraciones y sus proyecciones

Las remuneraciones para los cargos indicados en el punto 2.4.1. son promedio para la industria. De acuerdo con lo indicado en la Ley de Impuesto a la Renta (DL 824), el cálculo de la remuneración se debe hacer de manera mensual ya que la declaración del impuesto del artículo 42 número 2 es mensual. Además, la práctica de mercado en Chile es negociar la remuneración con los trabajadores en términos de sueldo líquido mensual, es decir, luego de descuentos legales.

A fin de poder determinar el costo empresa, se debe considerar todas las retenciones de sueldo de cargo del trabajador, además de los pagos previsionales obligatorios de cargo del empleador. Es relevante considerar que el empleador debe pagar directamente el Seguro de Cesantía (2.4% para contratos indefinidos) y el Seguro de Invalidez y Supervivencia (1.85%).

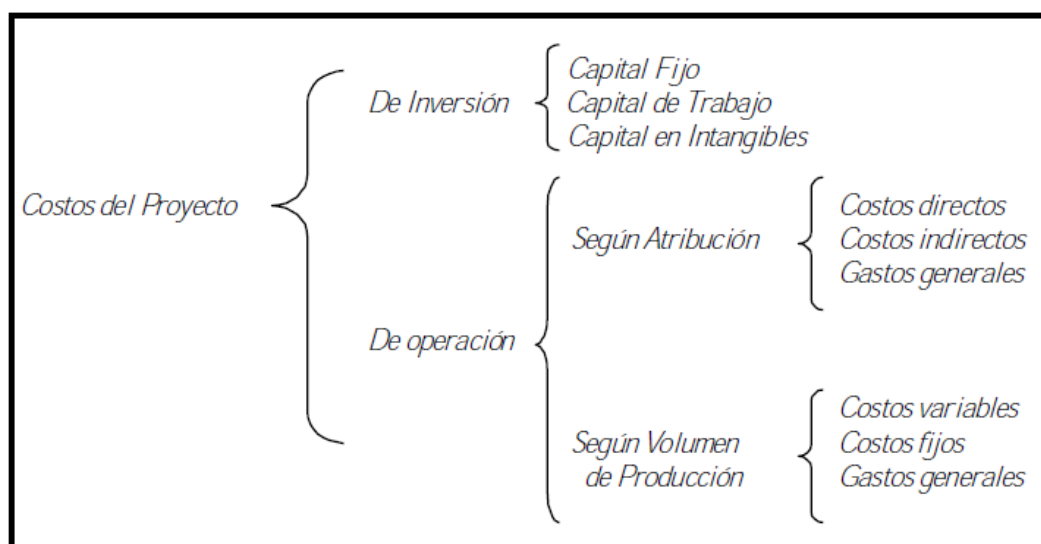
Se proyecta un aumento en las remuneraciones conforme el proyecto crezca en términos de la cantidad de visitantes recibidos y rentabilidad anual obtenida por la sociedad.

			Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Remuneraciones</u>	<u>Factor</u>	<u>Costo</u> <u>empresa</u> <u>anual</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
Director observatorio	0.24	\$ 16,368,000	\$ 16,368,000	\$ 16,695,360	\$ 17,029,267	\$ 17,369,853	\$ 17,717,250	\$ 18,071,595
Administrativo	0.24	\$ 10,416,000	\$ 10,416,000	\$ 10,728,480	\$ 11,050,334	\$ 11,381,844	\$ 11,723,300	\$ 12,074,999
Guardia de seguridad 1	0.24	\$ 6,696,000	\$ 6,696,000	\$ 7,030,800	\$ 7,382,340	\$ 7,751,457	\$ 8,139,030	\$ 8,545,981
Guardia de seguridad 2	0.24	\$ 6,696,000	\$ 6,696,000	\$ 7,030,800	\$ 7,382,340	\$ 7,751,457	\$ 8,139,030	\$ 8,545,981
Total		\$40,176,000	\$ 40,176,000	\$ 41,485,440	\$42,844,282	\$44,254,611	\$45,718,609	\$47,238,556

Fuente: Elaboración propia

2.5. Análisis de Costos

A fin de poder analizar los costos, se hizo una clasificación según la naturaleza de éste. Debido a que el proyecto será la prestación de servicios, se eligió un análisis de costos de operación según su atribución. La atribución de los costos sigue la lógica de la participación de los egresos en el proceso de prestación del servicio; si participan, son directos.



Fuente: (Pinilla Vilches)

2.5.1. Costos Operacionales

2.5.1.1. Directos

					Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Costos directos</u>	<u>Remuneración</u> <u>líquida</u>	<u>Factor</u>	<u>Costo</u> <u>empresa</u> <u>mensual</u>	<u>Costo empresa</u> <u>anual</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
Director observatorio	\$ 1,100,000	0.24	\$ 1,364,000	\$ 16,368,000	\$ 16,368,000	\$ 16,695,360	\$ 17,029,267	\$ 17,369,853	\$ 17,717,250	\$ 18,071,595
Administrativo	\$ 700,000	0.24	\$ 868,000	\$ 10,416,000	\$ 10,416,000	\$ 10,728,480	\$ 11,050,334	\$ 11,381,844	\$ 11,723,300	\$ 12,074,999
Guías turísticos	\$ 792,000	0.1125	\$ 881,100	\$ 10,573,200	\$ 10,573,200	\$ 11,187,080	\$ 11,800,959	\$ 12,414,839	\$ 13,028,719	\$ 13,642,599
Personal apoyo visitas	\$ 200,000	0.1125	\$ 222,500	\$ 2,670,000	\$ 2,670,000	\$ 2,825,020	\$ 2,980,040	\$ 3,135,060	\$ 3,290,081	\$ 3,445,101
Guardia de seguridad 1	\$ 450,000	0.24	\$ 558,000	\$ 6,696,000	\$ 6,696,000	\$ 7,030,800	\$ 7,382,340	\$ 7,751,457	\$ 8,139,030	\$ 8,545,981
Guardia de seguridad 2	\$ 450,000	0.24	\$ 558,000	\$ 6,696,000	\$ 6,696,000	\$ 7,030,800	\$ 7,382,340	\$ 7,751,457	\$ 8,139,030	\$ 8,545,981
Total				\$ 53,419,200	\$ 53,419,200	\$ 55,497,540	\$ 57,625,281	\$ 59,804,510	\$ 62,037,408	\$ 64,326,255

Fuente: Elaboración propia

2.5.1.2. Indirectos

<u>Costos indirectos</u>	<u>Factor</u>	<u>Costo empresa anual</u>	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
			<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
Servicio de IT mensual	0.1125	\$ 9,345,000	\$ 9,345,000	\$ 9,887,570	\$ 10,430,141	\$ 10,972,711	\$ 11,515,282	\$ 12,057,852
Mantenición equipos e instala	0.1125	\$ 6,675,000	\$ 6,675,000	\$ 7,062,550	\$ 7,450,101	\$ 7,837,651	\$ 8,225,201	\$ 8,612,752
Contabilidad	0.1125	\$ 3,337,500	\$ 3,337,500	\$ 5,006,250	\$ 8,900,000	\$ 10,235,000	\$ 11,125,000	\$ 12,793,750
Legal	0.1125	\$ 2,002,500	\$ 2,002,500	\$ 2,302,875	\$ 2,648,306	\$ 3,045,552	\$ 3,502,385	\$ 4,027,743
Aseo	0.1125	\$ 2,670,000	\$ 2,670,000	\$ 3,070,500	\$ 3,531,075	\$ 4,060,736	\$ 4,669,847	\$ 5,370,324
Total		\$24,030,000	\$ 24,030,000	\$ 27,329,746	\$32,959,623	\$36,151,651	\$39,037,715	\$42,862,420

Fuente: Elaboración propia

2.5.1.3. Gastos generales

<u>Gastos de funcionamiento</u>	<u>Factor</u>	<u>Costo empresa anual</u>	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
			<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
Internet	0.05	\$ 2,400,000	\$ 2,400,000	\$ 2,520,000	\$ 2,646,000	\$ 2,778,300	\$ 2,917,215	\$ 3,063,076
Hosting	0.05	\$ 50,000	\$ 50,000	\$ 52,500	\$ 55,125	\$ 57,881	\$ 60,775	\$ 63,814
Luz	0.05	\$ 4,200,000	\$ 4,200,000	\$ 4,410,000	\$ 4,630,500	\$ 4,862,025	\$ 5,105,126	\$ 5,360,383
Agua	0.05	\$ 1,200,000	\$ 1,200,000	\$ 1,260,000	\$ 1,323,000	\$ 1,389,150	\$ 1,458,608	\$ 1,531,538
Total			\$ 7,850,000	\$ 8,242,500	\$ 8,654,625	\$ 9,087,356	\$ 9,541,724	\$10,018,810

Fuente: Elaboración propia

3. Estudio Marco Legal

Las sociedades pueden ser de personas o capitales, siendo éstas últimas constituidas según los aportes de los socios. Dentro de las sociedades de capital están las sociedades anónimas, las que tienen su capital dividido en acciones; los tenedores de estas acciones son accionistas. La administración de la sociedad corresponde a dos órganos: la junta de accionistas y el directorio. Las sociedades anónimas siempre tienen fines comerciales. La constitución de esta sociedad es de carácter solemne, ya que se forma por escritura pública, cuyo extracto se inscribe en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces, y se publica en el Diario Oficial (Servicio de Impuestos Internos, s.f.). En el caso de una Sociedad Por Acciones, funciona de manera similar a una Sociedad Anónima, con la diferencia que ésta última tiene una administración libre. Las acciones pueden ser ordinarias o preferentes, y se diferencian en que las acciones ordinarias entregan los mismos derechos políticos y económicos a todos los accionistas que las poseen, mientras que las acciones preferentes no consideran el concepto de igualdad accionaria; de todos modos, las atribuciones particulares de éstas se determinan en los estatutos de la sociedad. El nombre de la sociedad por acciones debe terminar con la abreviatura SpA. Para modificar la sociedad se debe celebrar una junta

extraordinaria de accionistas, la cual debe ser protocolizada y reducida a escritura pública.

De acuerdo con la Ley de Rentas Municipales, todas las sociedades deben hacer el pago de una patente comercial, sin importar si tienen o no atención al público. Este pago debe ser hecho al Tesorero Municipal de la comuna en que tenga dirección la sociedad, y lo mismo ocurre para sucursales. El monto por pagar corresponde a un porcentaje, que puede ir desde 2.5/1000 a 5/1000, sobre el Capital Propio Tributario. El porcentaje dependerá de la municipalidad, ya que hay algunas que cobrar cerca al mínimo para atraer inversión.

4. Estudio Tributario

Producto de los ingresos estimados, la sociedad se acogerá al régimen tributario del artículo 14 letra D número 3 del Decreto Ley 824, también conocido como Ley de Renta. Este régimen tiene una tasa de Impuesto de Primera Categoría (para la empresa) del 25%. Los socios tributarán sólo si efectúan retiros, por lo que no hay atribución de renta, y el pueden ocupar el 100% del impuesto pagado por la empresa como crédito en su Impuesto Global Complementario.

De manera extraordinaria, producto de la pandemia global, las sociedades acogidas al régimen descrito en el párrafo anterior pueden pagar un Impuesto de Primera Categoría del 10% en los años 2020 a 2022. Si bien esta medida es útil para el flujo de efectivo inicial de la empresa, el crédito que pueden descontar los socios en su Impuesto Global Complementario es bajo producto de la baja tasa de impuesto.

La venta de entradas para el observatorio está afecta a IVA, así como también lo está la comisión por venta de bienes en consignación del giftshop, de acuerdo con lo indicado en el artículo 8 del Decreto Ley número 825 (Ley de Impuestos a las Ventas y Servicios).

Sobre remuneraciones de los trabajadores contratados por la sociedad, y de acuerdo con lo indicado en el artículo 42 número 2 del Decreto Ley 824, las remuneraciones de los trabajadores estarán afectas al impuesto único de segunda categoría, el cual debe ser retenido y declarado mensualmente por la sociedad en el formulario 29. Esta obligación debe ser cumplida los días 20 de cada mes, respecto del mes anterior, debido a que la sociedad estará emitiendo documentos electrónicos. Los servicios contratados por parte de terceros, prestadores individuales de servicios, serán respaldados por una Boleta de Honorarios Electrónica. Esta boleta debe ser emitida por los prestadores de servicios, y la sociedad estará a cargo de retener y pagar, en el formulario 29 del Servicio de Impuestos Internos, el 11.25% sobre el valor bruto del documento.

Esta retención se efectúa de acuerdo con lo indicado en el artículo 42 número 1 del Decreto Ley 824.

La sociedad también deberá presentar formularios electrónicos en la página del Servicio de Impuestos Internos, llamados “Declaraciones Juradas”. Estas declaraciones sirven para entregar información sobre la actividad de la empresa, la que incluye información sobre remuneraciones pagadas a trabajadores, retenciones de honorarios efectuadas a prestadores de servicios, cálculo de la base imponible del Impuesto de Primera Categoría, monto de rentas pendientes de ser distribuidas a los socios junto con el crédito al Impuesto Global Complementario asociado, información sobre distribución de dividendos, entre otros.

En abril de cada año la sociedad debe presentar y pagar el formulario 22, en la página del Servicio de Impuestos Internos. Este formulario incluye información del balance general de 8 columnas de la sociedad y de los ajustes extracontables necesarios para determinar la base imponible del Impuesto de Primera Categoría.

En el artículo 21 inciso número 3 del Decreto Ley 824, se indica que existen egresos en dinero que no son necesarios para producir ingresos en la sociedad o que no tienen relación con el negocio. Estos tipos de egresos, incluso aquellos relacionados con el giro de la sociedad pero que no están documentados, son rechazados por el Servicio de Impuestos Internos y se les aplica un impuesto directo, que no puede ser descontado de ningún otro impuesto, del 40%. En caso de que este gasto rechazado sea atribuible directamente a uno de los socios, entonces el impuesto será del 10% y pagado por ese socio en su Impuesto Global Complementario. En ningún caso se puede usar el egreso para disminuir la base imponible del Impuesto de Primera Categoría.

5. Estudio Societario

5.1. Tipo de Sociedad

La sociedad será constituida como una Sociedad por acciones. El capital, al momento de la constitución será de CLP 100.000, dividido en 100 acciones ordinarias de igual valor nominal. Al momento de hacer el levantamiento de capital necesario para la sociedad, se emitirán nuevas acciones, ordinarias y de igual valor nominal, y la participación de cada socio se verá en función de la cantidad de acciones que posee, no del total pagado por las acciones. No habrá acciones preferentes.

En caso de obtener financiamiento de fondos públicos, éstos serán parte del capital una vez que sean rendidos. En caso de recibir fondos de un Fondo

de Inversiones Privado, patrocinado por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), se entregan acciones ordinarias en un valor nominal tal que permita cubrir el aporte. El valor nominal de la acción se determinará según la valorización económica de la empresa al momento del aporte.

Esta sociedad por acciones tendrá un funcionamiento similar al de una sociedad anónima cerrada. En este sentido no tendrá la obligación de reportar información financiera a la Comisión del Mercado Financiero. Si tiene la obligación de tener registros contables de acuerdo con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), adaptadas a Chile por el Colegio de Contadores A.G., y la obligación de tener contabilidad en los formatos establecidos en la Ley de Impuesto a la Renta.

5.2. Costo de Formación de Sociedad

La constitución de la sociedad será hecha en la página de creación de sociedades “Tu Empresa en un Día” (<https://www.registrodeempresasysociedades.cl/>), que pertenece al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Al momento de firmar electrónicamente la constitución de la sociedad, se debe pagar CLP 6.500 al notario.

La página mencionada en el párrafo anterior permite hacer modificaciones a la sociedad como aumentos de capital, desarrollo de nuevos giros, entre otros. Además, es posible obtener una cuenta corriente empresa a través del mismo sitio web.

6. Estudio Ambiental

Parte relevante del correcto funcionamiento del observatorio es evitar la contaminación lumínica. Este no es un problema sólo en la región donde estará emplazado el proyecto, sino que en las regiones en donde están ubicados los observatorios científicos. Existe un plan que desarrollan los Ministerios de Ciencia y Medioambiente, con la participación de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) que busca proteger áreas que hayan sido declaradas como relevantes para la astronomía, que incluye sólo tres regiones, pero que será revisado para ampliarse a todo el país (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).

El proyecto estará conectado a la red eléctrica que ya pasa por el terreno elegido. En este sentido no habrá trabajos de conexión eléctrica, por lo que no hay un impacto en lo existente. En relación con los baños, el sistema de alcantarillado será bajo tierra, con retiro de desechos a través de camión.

Respecto a la basura se intentará reciclar la mayor cantidad de material, sin embargo, los desechos que se generen deben ser entregados a la red de recolección municipal. El hecho de atraer personas de lugares distintos al del emplazamiento del observatorio, generará desechos que de otro modo no estarían en ese lugar.

Sobre los desechos generados en el observatorio, ya sean propios o producidos por los visitantes, y de acuerdo con la Ley 20.920 de 2016 – que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje (Ley 20.920, 2016) – “los residuos sólidos domiciliarios y asimilables deberán ser entregados a la municipalidad correspondiente o a un gestor autorizado para su manejo” (Ley 20.920, 2016). Para la correcta gestión del reciclaje de los residuos, se dispondrá de recipientes marcados para tales efectos, y serán entregados a gestores autorizados para estos efectos. Debido a que el observatorio no será un productor, no es necesario que cuente con una autorización, inscripción ni sistema de gestión especial de desechos.

7. Estudio Económico Financiero

7.1. Definición de Parámetros

7.1.1. Criterio de determinación y fijación de la moneda de evaluación

El proyecto estará emplazado en la zona sur de la Región Metropolitana, y estará orientada a visitantes locales, estudiantes y turistas de interés especial que vienen desde el extranjero. Esto implica que los cobros por entrada deberán ser pagados en pesos chilenos.

En relación con los costos, inicialmente el proyecto incluirá la compra de algunos equipos en el extranjero, los cuales deben ser importados. La compra será hecha en USD, sin embargo, la importación (esto es, el pago de impuestos aduaneros e IVA) debe ser calculado en pesos chilenos. Una vez el proyecto esté en marcha, el pago de gastos de mantención y funcionamiento, remuneraciones y prestaciones de servicios serán calculados y pagados en pesos chilenos.

El financiamiento del proyecto será obtenido por parte de capitales privados y fondos públicos chilenos. Los préstamos para la compra del terreno y para el capital de trabajo del año dos serán obtenidos desde bancos chilenos en unidades de fomento y pesos chilenos.

Debido a lo anteriormente indicado, la moneda de análisis del proyecto es el peso chileno. Los montos en dólares de Estados Unidos serán

convertidos según el tipo de cambio observado que emite diariamente el Banco Central.

7.1.2. Criterio de determinación de la tasa de descuento (Puro y Financiado)

Para el proyecto puro, se utiliza el modelo “Capital Asset Pricing Model” (CAPM). Aquí se incluye un “beta” no apalancado de una sociedad relativamente similar a la que se pretende crear en el proyecto. Este “beta” permite asignar el peso del premio por riesgo de mercado al proyecto, junto con tener el producto de mercado menos riesgoso como punto de partida.

$$K_{B,i} = R_f + [E(R_m) - R_f] \beta_{B,i}$$

Para el proyecto financiado, se utiliza el modelo “Weighted Average Cost of Capital” (WACC). Este modelo considera el efecto impositivo y el costo de la deuda de la empresa, lo cual lo hace útil para calcular el costo del capital para un proyecto con financiamiento externo.

$$k_0 = k_B(1 - t_c) \left(\frac{B}{V} \right) + k_P \left(\frac{P}{V} \right)$$

7.1.3. Criterio de determinación y fijación del horizonte de evaluación

El proyecto se evaluará en un horizonte de 6 años. Debido a que este proyecto considera la inversión de capitales privados como fuente principal de financiamiento, se debe tener presente el nivel de tolerancia del inversionista y tiempo de retorno de inversión. A fin de atraer la inversión privada, se espera poder tener un retorno de inversión menor a cinco años.

7.2. Calendario de Montos de Inversiones y reinversiones

La siguiente tabla muestra la inversión inicial en equipos y las reinversiones que se efectuarán a continuación.

Equipos	<u>2022</u> Año 0	<u>2023</u> Año 1	<u>2024</u> Año 2	<u>2025</u> Año 3	<u>2026</u> Año 4	<u>2027</u> Año 5
Domo observatorio	\$ 47,952,810	0	0	0	0	0
Telescopio principal	\$ 22,754,388	0	0	0	0	0
Tel. secundarios	\$ 2,798,000	0	0	\$ 2,798,000	0	0
Cúpula Geodésica	\$ 22,079,389	0	0	0	0	0
Muebles oficina	\$ 1,140,000	0	0	0	0	0
Eq. Computación	\$ 4,680,000	0	0	0	0	0
Proyector	\$ 500,000	0	0	0	0	0
Tela proyección	\$ 500,000	0	0	0	0	0
Total	\$ 102,404,588	\$ -	\$ -	\$ 2,798,000	\$ -	\$ -

Fuente: Elaboración propia

7.3. Calendario de Montos de Ingresos

	2022 Año 0	2023 Año 1	2024 Año 2	2025 Año 3	2026 Año 4	2027 Año 5
Ingresos operacionales						
Ventas por visitas	\$ 40,987,397	\$ 61,481,096	\$ 109,299,726	\$ 125,694,685	\$ 136,624,658	\$ 157,118,356
Ventas giftshop	\$ 3,377,990	\$ 4,288,940	\$ 9,802,630	\$ 11,899,105	\$ 12,487,484	\$ 13,947,586
Total ingresos operacionales	\$ 44,365,388	\$ 65,770,036	\$ 119,102,356	\$ 137,593,790	\$ 149,112,141	\$ 171,065,942

Fuente: Elaboración propia

7.4. Calendario de Montos de Egresos

	2022 Año 0	2023 Año 1	2024 Año 2	2025 Año 3	2026 Año 4	2027 Año 5
Egresos operacionales						
Remuneraciones	\$ (53,419,200)	\$ (55,497,540)	\$ (57,625,281)	\$ (59,804,510)	\$ (62,037,408)	\$ (64,326,255)
Servicios contratados	\$ (24,030,000)	\$ (27,329,746)	\$ (32,959,623)	\$ (36,151,651)	\$ (39,037,715)	\$ (42,862,420)
Total egresos operacionales	\$ (77,449,200)	\$ (82,827,286)	\$ (90,584,904)	\$ (95,956,161)	\$ (101,075,123)	\$ (107,188,676)

Fuente: Elaboración propia

	2022 Año 0	2023 Año 1	2024 Año 2	2025 Año 3	2026 Año 4	2027 Año 5
Egresos no operacionales						
Internet	\$ (2,400,000)	\$ (2,520,000)	\$ (2,646,000)	\$ (2,778,300)	\$ (2,917,215)	\$ (3,063,076)
Hosting	\$ (50,000)	\$ (52,500)	\$ (55,125)	\$ (57,881)	\$ (60,775)	\$ (63,814)
Luz	\$ (4,200,000)	\$ (4,410,000)	\$ (4,630,500)	\$ (4,862,025)	\$ (5,105,126)	\$ (5,360,383)
Agua	\$ (1,200,000)	\$ (1,260,000)	\$ (1,323,000)	\$ (1,389,150)	\$ (1,458,608)	\$ (1,531,538)
Interés compra terreno	\$ (1,580,480)	\$ (1,529,570)	\$ (1,476,421)	\$ (1,420,933)	\$ (1,363,003)	\$ (1,302,525)
Interés crédito 2 año	\$ -	\$ -	\$ (1,267,127)	\$ (917,875)	\$ (499,994)	\$ -
Impuesto a la renta (25%)	\$ -	\$ -	\$ (2,114,378)	\$ (5,387,424)	\$ (6,992,632)	\$ (11,439,441)
Patente municipal	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)
Total egresos no operacionales	\$ (9,736,797)	\$ (10,078,388)	\$ (13,818,868)	\$ (17,119,905)	\$ (18,703,671)	\$ (23,067,093)

Fuente: Elaboración propia

7.5. Depreciaciones

<u>Depreciación</u>	<u>Valor</u>	<u>Vida útil</u>
Valor domo	\$ 47,952,810	20
Valor telescopio principal	\$ 22,754,388	10
Valor tescopio outside 1	\$ 1,399,000	5
Valor tescopio outside 2	\$ 1,099,000	5
Baños	\$ 13,219,200	20
Caseta guardia	\$ 2,203,200	20
Cierre perimetral + portón acceso	\$ 5,000,000	20
Carpa recepción y oficinas	\$ 22,079,389	20
Muebles y equipos	\$ 6,820,000	5

Fuente: Elaboración propia

<u>Tabla de depreciación</u>	<u>Valor inicial</u>	<u>2022</u> <u>Año 0</u>	<u>2023</u> <u>Año 1</u>	<u>2024</u> <u>Año 2</u>	<u>2025</u> <u>Año 3</u>	<u>2026</u> <u>Año 4</u>	<u>2027</u> <u>Año 5</u>
Valor domo	\$ 47,952,810	\$ 2,397,641	\$ 2,397,641	\$ 2,397,641	\$ 2,397,641	\$ 2,397,641	\$ 2,397,641
Valor telescopio principal	\$ 22,754,388	\$ 2,275,439	\$ 2,275,439	\$ 2,275,439	\$ 2,275,439	\$ 2,275,439	\$ 2,275,439
Valor tescopio outside 1	\$ 1,399,000	\$ 279,800	\$ 279,800	\$ 279,800	\$ 279,800	\$ 279,800	
Valor tescopio outside 2	\$ 1,099,000	\$ 219,800	\$ 219,800	\$ 219,800	\$ 219,800	\$ 219,800	
Baños	\$ 13,219,200	\$ 660,960	\$ 660,960	\$ 660,960	\$ 660,960	\$ 660,960	\$ 660,960
Caseta guardia	\$ 2,203,200	\$ 110,160	\$ 110,160	\$ 110,160	\$ 110,160	\$ 110,160	\$ 110,160
Cierre perimetral + portón acceso	\$ 5,000,000	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 250,000	\$ 250,000
Carpa recepción y oficinas	\$ 22,079,389	\$ 1,103,969	\$ 1,103,969	\$ 1,103,969	\$ 1,103,969	\$ 1,103,969	\$ 1,103,969
Muebles y equipos	\$ 6,820,000	\$ 1,364,000	\$ 1,364,000	\$ 1,364,000	\$ 1,364,000	\$ 1,364,000	
Total	\$ 122,526,988	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 6,798,169

Fuente: Elaboración propia

7.6. Análisis de Proyecto Puro

El proyecto puro considera financiamiento completamente privado a través de la emisión y venta de acciones de manera directa, no en el mercado de valores.

7.6.1. Tasa de Descuento

CAPM (Capital Asset Pricing Model)	8.21%
------------------------------------	-------

Deuda (B/V)	19%
Patrimonio (P/V)	81%
Impuesto a las empresas (tc)	25%
Tasa libre de riesgo (Rf)	6.49%
Tasa de mercado (Rm)	9.998%
Tasa de la deuda (kb)	4.40%
Riesgo accionista (b patrimonio)	0.49

Fuente: Elaboración propia

7.6.2. Balance de IVA

		<u>2022</u>		<u>2023</u>		<u>2024</u>		<u>2025</u>		<u>2026</u>		<u>2027</u>
<i>Proyecto puro</i>		<u>Año 0</u>		<u>Año 1</u>		<u>Año 2</u>		<u>Año 3</u>		<u>Año 4</u>		<u>Año 5</u>
Ingresos operacionales	\$	44,365,388	\$	65,770,036	\$	119,102,356	\$	137,593,790	\$	149,112,141	\$	171,065,942
Egresos no operacionales	\$	(7,850,000)	\$	(8,242,500)	\$	(8,654,625)	\$	(9,087,356)	\$	(9,541,724)	\$	(10,018,810)
IVA débito fiscal	\$	8,429,424	\$	12,496,307	\$	22,629,448	\$	26,142,820	\$	28,331,307	\$	32,502,529
IVA crédito fiscal	\$	(1,491,500)	\$	(1,566,075)	\$	(1,644,379)	\$	(1,726,598)	\$	(1,812,928)	\$	(1,903,574)
Saldo de IVA	\$	6,937,924	\$	10,930,232	\$	20,985,069	\$	24,416,222	\$	26,518,379	\$	30,598,955

Fuente: Elaboración propia

7.6.3. Flujo de Caja Proyecto Puro

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos operacionales						
Ventas por visitas	\$ 40,987,397	\$ 61,481,096	\$ 109,299,726	\$ 125,694,685	\$ 136,624,658	\$ 157,118,356
Ventas giftshop	\$ 3,377,990	\$ 4,288,940	\$ 9,802,630	\$ 11,899,105	\$ 12,487,484	\$ 13,947,586
Total ingresos operacionales	\$ 44,365,388	\$ 65,770,036	\$ 119,102,356	\$ 137,593,790	\$ 149,112,141	\$ 171,065,942
Egresos operacionales						
Remuneraciones	\$ (40,176,000)	\$ (41,485,440)	\$ (42,844,282)	\$ (44,254,611)	\$ (45,718,609)	\$ (47,238,556)
Servicios contratados	\$ (37,273,200)	\$ (41,341,846)	\$ (47,740,622)	\$ (51,701,550)	\$ (55,356,514)	\$ (59,950,120)
Total egresos operacionales	\$ (77,449,200)	\$ (82,827,286)	\$ (90,584,904)	\$ (95,956,161)	\$ (101,075,123)	\$ (107,188,676)
Margen operacional	\$ (33,083,812)	\$ (17,057,250)	\$ 28,517,452	\$ 41,637,629	\$ 48,037,018	\$ 63,877,266
	-74.57%	-25.93%	23.94%	30.26%	32.22%	37.34%
Ingresos no operacionales						
Total ingresos no operacionales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos no operacionales						
Internet	\$ (2,400,000)	\$ (2,520,000)	\$ (2,646,000)	\$ (2,778,300)	\$ (2,917,215)	\$ (3,063,076)
Hosting	\$ (50,000)	\$ (52,500)	\$ (55,125)	\$ (57,881)	\$ (60,775)	\$ (63,814)
Luz	\$ (4,200,000)	\$ (4,410,000)	\$ (4,630,500)	\$ (4,862,025)	\$ (5,105,126)	\$ (5,360,383)
Agua	\$ (1,200,000)	\$ (1,260,000)	\$ (1,323,000)	\$ (1,389,150)	\$ (1,458,608)	\$ (1,531,538)
Depreciación	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (6,798,169)
Total egresos no operacionales	\$ (16,511,769)	\$ (16,904,269)	\$ (17,316,394)	\$ (17,749,125)	\$ (18,203,493)	\$ (16,816,979)
Utilidad antes de impuesto	\$ (49,595,581)	\$ (33,961,519)	\$ 11,201,059	\$ 23,888,504	\$ 29,833,525	\$ 47,060,287
Impuesto a la renta (25%)	\$ -	\$ -	\$ (2,800,265)	\$ (5,972,126)	\$ (7,458,381)	\$ (11,765,072)
Patente municipal	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)
Utilidad neta	\$ (49,901,899)	\$ (34,267,836)	\$ 8,094,476	\$ 17,610,061	\$ 22,068,826	\$ 34,988,898
	-112.48%	-52.10%	6.80%	12.80%	14.80%	20.45%
Flujo de caja						
Flujo por actividades operativas						
Capital de trabajo						
Ingreso por IVA ventas	\$ 8,429,424	\$ 12,496,307	\$ 22,629,448	\$ 26,142,820	\$ 28,331,307	\$ 32,502,529
Egreso por IVA compra	\$ (1,491,500)	\$ (1,566,075)	\$ (1,644,379)	\$ (1,726,598)	\$ (1,812,928)	\$ (1,903,574)
Pago de IVA a TGR	\$ (6,937,924)	\$ (10,930,232)	\$ (20,985,069)	\$ (24,416,222)	\$ (26,518,379)	\$ (30,598,955)
Flujo por actividades de financiamiento						
Flujo por actividades de inversión						
Depreciación	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 6,798,169
Inversión en activo fijo	\$ (122,526,988)	\$ -	\$ (1,099,000)	\$ -	\$ -	\$ -
Compra terreno	\$ (44,900,000)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja antes de financiamiento	\$ (208,667,117)	\$ 5,726,815	\$ 21,384,060	\$ 47,655,890	\$ 78,386,485	\$ 120,173,552
Capital	\$ 240,000,000					
Financiamiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja final	\$ 31,332,883	\$ 5,726,815	\$ 21,384,060	\$ 47,655,890	\$ 78,386,485	\$ 120,173,552

Fuente: Elaboración propia

7.6.4. Obtención de Indicadores Proyecto Puro (VAN, TIR, Payback)

<u>Indicadores</u>	
VAN	\$ (8,618,450)
TIR	6.97%

Fuente: Elaboración propia

El payback es superior a seis años.

7.7. Análisis de Proyecto Financiado

El proyecto financiado considera financiamiento bancario para la compra del terreno en donde se construirá el observatorio astronómico turístico. Este financiamiento se hace a través de un producto llamado “crédito de fines generales”, diseñado para financiar la compra de terrenos sin inmuebles en ellos.

7.7.1. Determinación de cuadro de amortización e intereses

Compra de terreno

Valor terreno	\$	44,900,000						
Pie	\$	8,980,000						
Monto crédito	\$	35,920,000						
Tasa interés		4.40%						
Tiempo		20 años						
Valor cuota		(\$2,737,515)						
<u>Año</u>		<u>Saldo</u>		<u>Interés</u>		<u>Amortización</u>		<u>Cuota</u>
0	\$	35,920,000	\$	-	\$	-	\$	-
1	\$	34,762,965	\$	1,580,480	\$	1,157,035	\$	2,737,515
2	\$	33,555,020	\$	1,529,570	\$	1,207,945	\$	2,737,515
3	\$	32,293,926	\$	1,476,421	\$	1,261,094	\$	2,737,515
4	\$	30,977,343	\$	1,420,933	\$	1,316,582	\$	2,737,515
5	\$	29,602,831	\$	1,363,003	\$	1,374,512	\$	2,737,515
6	\$	28,167,841	\$	1,302,525	\$	1,434,991	\$	2,737,515
7	\$	26,669,711	\$	1,239,385	\$	1,498,130	\$	2,737,515
8	\$	25,105,663	\$	1,173,467	\$	1,564,048	\$	2,737,515
9	\$	23,472,797	\$	1,104,649	\$	1,632,866	\$	2,737,515
10	\$	21,768,084	\$	1,032,803	\$	1,704,712	\$	2,737,515
11	\$	19,988,365	\$	957,796	\$	1,779,719	\$	2,737,515
12	\$	18,130,338	\$	879,488	\$	1,858,027	\$	2,737,515
13	\$	16,190,558	\$	797,735	\$	1,939,780	\$	2,737,515
14	\$	14,165,427	\$	712,385	\$	2,025,131	\$	2,737,515
15	\$	12,051,191	\$	623,279	\$	2,114,236	\$	2,737,515
16	\$	9,843,928	\$	530,252	\$	2,207,263	\$	2,737,515
17	\$	7,539,545	\$	433,133	\$	2,304,382	\$	2,737,515
18	\$	5,133,770	\$	331,740	\$	2,405,775	\$	2,737,515
19	\$	2,622,141	\$	225,886	\$	2,511,629	\$	2,737,515
20	\$	-	\$	115,374	\$	2,622,141	\$	2,737,515

Fuente: Elaboración propia

Crédito segundo año

Monto crédito	\$	6,448,486				
Tasa		19.65%				
Período		3 (36 meses)				
<u>Nro</u>		<u>Saldo</u>	<u>Interés</u>	<u>Amortización</u>		<u>Cuota</u>
0	\$	6,448,486	\$ -	\$ -	\$	-
1	\$	4,671,119	\$ 1,267,127	\$ 1,777,367	\$	3,044,494
2	\$	2,544,500	\$ 917,875	\$ 2,126,619	\$	3,044,494
3	\$	-	\$ 499,994	\$ 2,544,500	\$	3,044,494

Fuente: Elaboración propia

7.7.2. Tasa de Descuento

WACC (Weighted Average Cost of Capital)	7.25%
---	-------

Deuda (B/V)	19%
Patrimonio (P/V)	81%
Impuesto a las empresas (tc)	25%
Tasa libre de riesgo (Rf)	6.49%
Tasa de mercado (Rm)	9.998%
Tasa de la deuda (kb)	4.40%
Riesgo accionista (b patrimonio)	0.49

Fuente: Elaboración propia

7.7.3. Balance de IVA

	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
<u>Proyecto financiado</u>	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
Ingresos operacionales	\$ 44,365,388	\$ 65,770,036	\$ 119,102,356	\$ 137,593,790	\$ 149,112,141	\$ 171,065,942
Egresos no operacionales	\$ (7,850,000)	\$ (8,242,500)	\$ (8,654,625)	\$ (9,087,356)	\$ (9,541,724)	\$ (10,018,810)
IVA débito fiscal	\$ 8,429,424	\$ 12,496,307	\$ 22,629,448	\$ 26,142,820	\$ 28,331,307	\$ 32,502,529
IVA crédito fiscal	\$ (1,491,500)	\$ (1,566,075)	\$ (1,644,379)	\$ (1,726,598)	\$ (1,812,928)	\$ (1,903,574)
Saldo de IVA	\$ 6,937,924	\$ 10,930,232	\$ 20,985,069	\$ 24,416,222	\$ 26,518,379	\$ 30,598,955

Fuente: Elaboración propia

7.7.4. Flujo de Caja Proyecto Financiado

	2022 Año 0	2023 Año 1	2024 Año 2	2025 Año 3	2026 Año 4	2027 Año 5
Ingresos operacionales						
Ventas por visitas	\$ 40,987,397	\$ 61,481,096	\$ 109,299,726	\$ 125,694,685	\$ 136,624,658	\$ 157,118,356
Ventas giftshop	\$ 3,377,990	\$ 4,288,940	\$ 9,802,630	\$ 11,899,105	\$ 12,487,484	\$ 13,947,586
Total ingresos operacionales	\$ 44,365,388	\$ 65,770,036	\$ 119,102,356	\$ 137,593,790	\$ 149,112,141	\$ 171,065,942
Egresos operacionales						
Remuneraciones	\$ (40,176,000)	\$ (41,485,440)	\$ (42,844,282)	\$ (44,254,611)	\$ (45,718,609)	\$ (47,238,556)
Servicios contratados	\$ (37,273,200)	\$ (41,341,846)	\$ (47,740,622)	\$ (51,701,550)	\$ (55,356,514)	\$ (59,950,120)
Total egresos operacionales	\$ (77,449,200)	\$ (82,827,286)	\$ (90,584,904)	\$ (95,956,161)	\$ (101,075,123)	\$ (107,188,676)
Margen operacional	\$ (33,083,812)	\$ (17,057,250)	\$ 28,517,452	\$ 41,637,629	\$ 48,037,018	\$ 63,877,266
	-74.57%	-25.93%	23.94%	30.26%	32.22%	37.34%
Ingresos no operacionales						
Total ingresos no operacionales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos no operacionales						
Internet	\$ (2,400,000)	\$ (2,520,000)	\$ (2,646,000)	\$ (2,778,300)	\$ (2,917,215)	\$ (3,063,076)
Hosting	\$ (50,000)	\$ (52,500)	\$ (55,125)	\$ (57,881)	\$ (60,775)	\$ (63,814)
Luz	\$ (4,200,000)	\$ (4,410,000)	\$ (4,630,500)	\$ (4,862,025)	\$ (5,105,126)	\$ (5,360,383)
Agua	\$ (1,200,000)	\$ (1,260,000)	\$ (1,323,000)	\$ (1,389,150)	\$ (1,458,608)	\$ (1,531,538)
Depreciación	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (6,798,169)
Interés compra terreno	\$ (1,580,480)	\$ (1,529,570)	\$ (1,476,421)	\$ (1,420,933)	\$ (1,363,003)	\$ (1,302,525)
Interés crédito 2 año	\$ -	\$ -	\$ (1,267,127)	\$ (917,875)	\$ (499,994)	\$ -
Total egresos no operacionales	\$ (18,092,249)	\$ (18,433,839)	\$ (20,059,942)	\$ (20,087,933)	\$ (20,066,490)	\$ (18,119,504)
Utilidad antes de impuesto	\$ (51,176,061)	\$ (35,491,089)	\$ 8,457,510	\$ 21,549,696	\$ 27,970,528	\$ 45,757,763
Impuesto a la renta (25%)	\$ -	\$ -	\$ (2,114,378)	\$ (5,387,424)	\$ (6,992,632)	\$ (11,439,441)
Patente municipal	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)
Utilidad neta	\$ (51,482,379)	\$ (35,797,407)	\$ 6,036,815	\$ 15,855,955	\$ 20,671,578	\$ 34,012,005
	-116.04%	-54.43%	5.07%	11.52%	13.86%	19.88%
Flujo de caja						
Flujo por actividades operativas						
Ingreso por recepción capital						
Ingreso por IVA ventas	\$ 8,429,424	\$ 12,496,307	\$ 22,629,448	\$ 26,142,820	\$ 28,331,307	\$ 32,502,529
Egreso por IVA compra	\$ (1,491,500)	\$ (1,566,075)	\$ (1,644,379)	\$ (1,726,598)	\$ (1,812,928)	\$ (1,903,574)
Pago de IVA a TGR	\$ (6,937,924)	\$ (10,930,232)	\$ (20,985,069)	\$ (24,416,222)	\$ (26,518,379)	\$ (30,598,955)
Capital de trabajo		\$ (2,620,271)				
Flujo por actividades de financiamiento						
Interés crédito 2 año	\$ -	\$ -	\$ 1,267,127	\$ 917,875	\$ 499,994	\$ -
Pago crédito año 2	\$ -	\$ -	\$ (3,044,494)	\$ (3,044,494)	\$ (3,044,494)	\$ -
Flujo por actividades de inversión						
Depreciación	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 6,798,169
Interés compra terreno	\$ 1,580,480	\$ 1,529,570	\$ 1,476,421	\$ 1,420,933	\$ 1,363,003	\$ 1,302,525
Inversión en activo fijo	\$ (122,526,988)	\$ -	\$ (1,099,000)	\$ -	\$ -	\$ -
Pie compra terreno	\$ (8,980,000)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago dividendo terreno	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)
Flujo de caja antes de financiamiento	\$ (175,484,633)	\$ (6,448,486)	\$ 10,561,123	\$ 31,635,645	\$ 57,049,980	\$ 96,425,163
Capital	\$ 200,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Financiamiento	\$ -	\$ 6,448,486	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja final	\$ 24,515,367	\$ -	\$ 10,561,123	\$ 31,635,645	\$ 57,049,980	\$ 96,425,163

Fuente: Elaboración propia

7.7.5. Obtención de Indicadores Proyecto Financiado (VAN, TIR, Payback)

<u>Indicadores</u>	
VAN	\$ (33,208,476)
TIR	1.76%

Fuente: Elaboración propia

El payback es superior a seis años.

7.8. Análisis del proyecto con financiamiento de banca y fondos públicos

Este escenario considera un análisis de posibles mezclas de financiamiento, con el fin de determinar qué financiamiento mínimo es necesario de parte de privados y cómo afecta la rentabilidad del proyecto el tener mayor deuda con la banca y recibir aportes estatales. Los montos se determinan en base al mínimo aporte privado necesario para poder tener utilidades y hacer el proyecto más atractivo.

7.8.1. Determinación de cuadro de amortización e intereses

Crédito Turismo - Banco Estado					
Destinado a infraestructura y equipamiento					
Monto	\$	10,000,000			
Plazo		5 años			
Interés		18.20% anual			
<u>Nr</u>		<u>Saldo</u>	<u>Interés</u>	<u>Amortización</u>	<u>Cuota a pagar</u>
0	\$	10,000,000			
1	\$	8,607,723	\$ 1,820,000	\$ 1,392,277	\$ 3,212,277
2	\$	6,962,052	\$ 1,566,606	\$ 1,645,671	\$ 3,212,277
3	\$	5,016,869	\$ 1,267,093	\$ 1,945,183	\$ 3,212,277
4	\$	2,717,662	\$ 913,070	\$ 2,299,207	\$ 3,212,277
5	\$	-	\$ 494,615	\$ 2,717,662	\$ 3,212,277
Totales			\$ 6,061,384	\$ 10,000,000	\$ 16,061,384

Fuente: Elaboración propia

Crédito Turismo - Banco Estado				
Destinado a capital de trabajo				
Monto	\$ 9,660,763			
Plazo	5 años			
Interés	18.20% anual			
<u>Nr</u>	<u>Saldo</u>	<u>Interés</u>	<u>Amortización</u>	<u>Cuota a pagar</u>
0	\$ 9,660,763			
1	\$ 8,315,717	\$ 1,758,259	\$ 1,345,046	\$ 3,103,304
2	\$ 6,725,873	\$ 1,513,461	\$ 1,589,844	\$ 3,103,304
3	\$ 4,846,678	\$ 1,224,109	\$ 1,879,195	\$ 3,103,304
4	\$ 2,625,469	\$ 882,095	\$ 2,221,209	\$ 3,103,304
5	\$ -	\$ 477,835	\$ 2,625,469	\$ 3,103,304
Totales		\$ 5,855,759	\$ 9,660,763	\$ 15,516,521

Fuente: Elaboración propia

7.8.2. Tasa de descuento

WACC (Weighted Average Cost of Capital)	6.80%
---	-------

Deuda (B/V)	29%
Patrimonio (P/V)	71%
Impuesto a las empresas (tc)	25%
Tasa libre de riesgo (Rf)	6.49%
Tasa de mercado (Rm)	9.998%
Tasa de la deuda (kb)	4.40%
Riesgo accionista (b patrimonio)	0.49

Fuente: Elaboración propia

7.8.3. Balance de IVA

	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
<u>Proyecto financiado</u>	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
Ingresos operacionales	\$ 44,365,388	\$ 65,770,036	\$ 119,102,356	\$ 137,593,790	\$ 149,112,141	\$ 171,065,942
Egresos no operacionales	\$ (7,850,000)	\$ (8,242,500)	\$ (8,654,625)	\$ (9,087,356)	\$ (9,541,724)	\$ (10,018,810)
IVA débito fiscal	\$ 8,429,424	\$ 12,496,307	\$ 22,629,448	\$ 26,142,820	\$ 28,331,307	\$ 32,502,529
IVA crédito fiscal	\$ (1,491,500)	\$ (1,566,075)	\$ (1,644,379)	\$ (1,726,598)	\$ (1,812,928)	\$ (1,903,574)
Saldo de IVA	\$ 6,937,924	\$ 10,930,232	\$ 20,985,069	\$ 24,416,222	\$ 26,518,379	\$ 30,598,955

Fuente: Elaboración propia

7.8.4. Flujo de caja proyecto financiado por banca y fondos públicos

	2022 Año 0	2023 Año 1	2024 Año 2	2025 Año 3	2026 Año 4	2027 Año 5
Ingresos operacionales						
Ventas por visitas	\$ 40,987,397	\$ 61,481,096	\$ 109,299,726	\$ 125,694,685	\$ 136,624,658	\$ 157,118,356
Ventas giftshop	\$ 3,377,990	\$ 4,288,940	\$ 9,802,630	\$ 11,899,105	\$ 12,487,484	\$ 13,947,586
Total ingresos operacionales	\$ 44,365,388	\$ 65,770,036	\$ 119,102,356	\$ 137,593,790	\$ 149,112,141	\$ 171,065,942
Egresos operacionales						
Remuneraciones	\$ (53,419,200)	\$ (55,497,540)	\$ (57,625,281)	\$ (59,804,510)	\$ (62,037,408)	\$ (64,326,255)
Servicios contratados	\$ (24,030,000)	\$ (27,329,746)	\$ (32,959,623)	\$ (36,151,651)	\$ (39,037,715)	\$ (42,862,420)
Total egresos operacionales	\$ (77,449,200)	\$ (82,827,286)	\$ (90,584,904)	\$ (95,956,161)	\$ (101,075,123)	\$ (107,188,676)
Margen operacional	\$ (33,083,812)	\$ (17,057,250)	\$ 28,517,452	\$ 41,637,629	\$ 48,037,018	\$ 63,877,266
	-74.57%	-25.93%	23.94%	30.26%	32.22%	37.34%
Ingresos no operacionales						
Total ingresos no operacionales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos no operacionales						
Internet	\$ (2,400,000)	\$ (2,520,000)	\$ (2,646,000)	\$ (2,778,300)	\$ (2,917,215)	\$ (3,063,076)
Hosting	\$ (50,000)	\$ (52,500)	\$ (55,125)	\$ (57,881)	\$ (60,775)	\$ (63,814)
Luz	\$ (4,200,000)	\$ (4,410,000)	\$ (4,630,500)	\$ (4,862,025)	\$ (5,105,126)	\$ (5,360,383)
Agua	\$ (1,200,000)	\$ (1,260,000)	\$ (1,323,000)	\$ (1,389,150)	\$ (1,458,608)	\$ (1,531,538)
Depreciación	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (8,661,769)	\$ (6,798,169)
Interés financiamiento banca	\$ -	\$ (1,820,000)	\$ (1,566,606)	\$ (1,267,093)	\$ (913,070)	\$ (494,615)
Interés compra terreno	\$ (1,580,480)	\$ (1,529,570)	\$ (1,476,421)	\$ (1,420,933)	\$ (1,363,003)	\$ (1,302,525)
Interés crédito 2 año	\$ -	\$ -	\$ (1,758,259)	\$ (1,513,461)	\$ (1,224,109)	\$ (882,095)
Total egresos no operacionales	\$ (18,092,249)	\$ (20,253,839)	\$ (22,117,679)	\$ (21,950,612)	\$ (21,703,675)	\$ (19,496,214)
Utilidad antes de impuesto	\$ (51,176,061)	\$ (37,311,089)	\$ 6,399,773	\$ 19,687,017	\$ 26,333,343	\$ 44,381,053
Impuesto a la renta (25%)	\$ -	\$ -	\$ (1,599,943)	\$ (4,921,754)	\$ (6,583,336)	\$ (11,095,263)
Patente municipal	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)	\$ (306,317)
Utilidad neta	\$ (51,482,379)	\$ (37,617,407)	\$ 4,493,512	\$ 14,458,946	\$ 19,443,690	\$ 32,979,472
	-116.04%	-57.20%	3.77%	10.51%	13.04%	19.28%
Flujo de caja						
Flujo por actividades operativas						
Ingreso por recepción capital						
Ingreso por IVA ventas	\$ 8,429,424	\$ 12,496,307	\$ 22,629,448	\$ 26,142,820	\$ 28,331,307	\$ 32,502,529
Egreso por IVA compra	\$ (1,491,500)	\$ (1,566,075)	\$ (1,644,379)	\$ (1,726,598)	\$ (1,812,928)	\$ (1,903,574)
Pago de IVA a TGR	\$ (6,937,924)	\$ (10,930,232)	\$ (20,985,069)	\$ (24,416,222)	\$ (26,518,379)	\$ (30,598,955)
Capital de trabajo		\$ (2,620,271)				
Flujo por actividades de financiamiento						
Interés crédito 2 año	\$ -	\$ -	\$ 1,758,259	\$ 1,513,461	\$ 1,224,109	\$ 882,095
Pago crédito año 2	\$ -	\$ -	\$ (3,103,304)	\$ (3,103,304)	\$ (3,103,304)	\$ (3,103,304)
Interés financiamiento banca	\$ -	\$ 1,820,000	\$ 1,566,606	\$ 1,267,093	\$ 913,070	\$ 494,615
Pago financiamiento banca		\$ (3,212,277)	\$ (3,212,277)	\$ (3,212,277)	\$ (3,212,277)	\$ (3,212,277)
Flujo por actividades de inversión						
Depreciación	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 8,661,769	\$ 6,798,169
Interés compra terreno	\$ 1,580,480	\$ 1,529,570	\$ 1,476,421	\$ 1,420,933	\$ 1,363,003	\$ 1,302,525
Inversión en activo fijo	\$ (122,526,988)	\$ -	\$ (1,099,000)	\$ -	\$ -	\$ -
Pie compra terreno	\$ (8,980,000)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago dividendo terreno	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)	\$ (2,737,515)
Flujo de caja antes de financiamiento	\$ (175,484,633)	\$ (9,660,763)	\$ 7,804,470	\$ 26,073,575	\$ 48,626,120	\$ 82,029,899
Capital	\$ 162,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital semilla Corfo +	\$ 28,000,000					
Crédito turismo	\$ 10,000,000					
Financiamiento	\$ -	\$ 9,660,763	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja final	\$ 24,515,367	\$ -	\$ 7,804,470	\$ 26,073,575	\$ 48,626,120	\$ 82,029,899

Fuente: Elaboración propia

7.8.5. Obtención de Indicadores Proyecto financiado por banca y fondos públicos (VAN, TIR. Payback)

<u>Indicadores</u>	
VAN	\$ (57,831,614)
TIR	-2.77%

Fuente: Elaboración propia

El payback es superior a 6 años

8. Resultados

- En base a la entrevista y encuesta efectuadas, es importante notar que existe interés por parte del público en visitar lugares y aprender de astronomía como parte de sus actividades turísticas. Este interés incluye la experiencia de mirar estrellas y también el aprender sobre los objetos que están siendo observados, y se ha producido gracias a (i) las condiciones naturales que hacen del cielo de Chile (principalmente en el norte) como uno de los mejores en el planeta para la actividad astronómica científica, (ii) las campañas del gobierno de potenciar la imagen país a través de la astronomía y (iii) el avance de las redes de divulgación científica por parte de las universidades y profesionales que buscan distribuir conocimiento a la población general.
- El mercado de los servicios turísticos en Chile es semi-formal en los segmentos bajos, por lo que hay espacio para desarrollo y crecimiento de este mercado, tanto de la oferta de prestadores de servicios astronómicos turísticos como también de transportistas y operadores turísticos. A pesar de existir esfuerzos y planificación de parte del gobierno para incentivar la formalización de la industria, la oferta para el turista, sobre todo el extranjero, es precaria en comparación con otros países de la región como Argentina, Perú y Brasil.
- Debido a la gran cantidad de habitantes en la región Metropolitana y debido a que aún hay zonas rurales con baja contaminación lumínica, es posible desarrollar un proyecto en una zona de la región Metropolitana, cercana al transporte público (Tren Metropolitano) y que pueda potenciar el desarrollo de la localidad en la que se encuentra emplazado. Existen proyectos similares en el Cajón del Maipo, que es una zona con alto desarrollo de actividades turísticas en la región, pero es posible desarrollar proyectos similares en otras zonas.
- El mercado de prestación de servicios turísticos astronómicos tiene la barrera de entrada de la fuerte inversión inicial del proyecto, pero existen subsidios y financiamiento para proyectos turísticos que pueden ayudar económicamente a las personas de la localidad.
- En el análisis financiero, el proyecto financiado no es rentable ya tiene un valor neto actualizado negativo en su proyección los primeros cinco años. Sin perjuicio de lo anterior, se puede proyectar lograr rentabilidad en el largo plazo considerando el principio contable de empresa en marcha y, además, su tasa de costo de capital (7.25%) lo puede hacer atractivo para privados que buscan invertir capital de riesgo para negocios con una orientación social. Aun cuando esta tasa de costo de capital es interesante (ya que el costo de financiar el proyecto con recursos propios no es muy alto y podría ser menor al costo de oportunidad de los inversionistas), el payback es bajo (mayor a 6 años) y por esto se debe mirar esta inversión como un retorno lento en el largo plazo, pero constante una vez logrado dicho payback. Además, el financiamiento del proyecto puede ser compartido entre capitales privados y subsidios gubernamentales, lo cual implica una oportunidad de obtener

rentabilidad en el largo plazo para los accionistas y potenciar la oferta de turismo astronómico en el país, como parte del plan de establecimiento de la astronomía como imagen país de Chile. En una alternativa paralela, el buscar crear una mezcla de financiamiento con fondos privados, públicos y financiamiento de la banca concluye en un proyecto menos rentable en los primeros 5 años que el proyecto financiado debido a las tasas de interés.

9. Conclusiones

A modo de conclusión, Chile tiene una oportunidad de convertirse en uno de los polos más importantes a nivel mundial del desarrollo de la astronomía, lo cual implica una serie de beneficios, siendo algunos de ellos:

- a) La recepción de inversión extranjera en la instalación y operación de equipo técnico del más alto estándar para el desarrollo de la astronomía.
- b) La instalación de centros de procesamiento de datos en el país, producto de la presencia de actividades científicas altamente calificada, lo cual entrega posibilidades de desarrollo en las áreas de ciencia y procesamiento de datos.
- c) La fuerte inversión de capital extranjero producto de la capacidad de procesamiento de datos por parte de gigantes del mercado, como Google y Microsoft, generando empleos calificados y no calificados.
- d) Potenciamiento de la imagen país de Chile en el extranjero, lo que presenta una oportunidad de desarrollo para la industria turística y, como consecuencia, del PIB.

Los beneficios mencionados anteriormente, sumados a la buena recuperación de la actividad económica en Chile luego de la pandemia, suponen la oportunidad de potenciar las visitas a Chile y el dinamismo de la economía local.

El gobierno de Chile es consciente de todos los beneficios que la actividad astronómica puede traer, con lo cual ha creado un logotipo que incluye estrellas junto al nombre del país, promover la actividad turística en el extranjero centrada en la astronomía, además de crear fondos públicos que financian actividades turísticas.

El mercado de la prestación de servicios turísticos relacionados a la astronomía es muy amplio, ya que incluye prestadores de servicios bien establecidos como el Observatorio Mamalluca, entre otros, hasta servicios de alojamiento que tienen telescopios a disposición de los visitantes. Las barreras de entrada en el mercado varían dependiendo del segmento en que se quiera competir; en un segmento bajo incluye sólo la compra de un equipo y contratación ocasional de guías, mientras que en el segmento alto incluye una fuerte inversión en infraestructura antes de poder comprar equipos. La rivalidad en este mercado no es fuerte entre competidores, mas bien existe un espíritu de colaboración y no hay poder de negociación alto de parte de los clientes, aunque un poco más de parte de los proveedores. Los sustitos a este producto son muy variados y tienen que ver con cualquier experiencia turística que una persona pueda querer. Con todo, este mercado es dinámico y tiene un fuerte potencial de desarrollo, y es una inversión de lento retorno que puede ser atractiva para inversionistas privados preocupados por el desarrollo social junto con recibir rentabilidad en el largo plazo, además de fondos públicos que puedan ayudar al desarrollo de la imagen país en el extranjero y la relevante industria turística.

10. Bibliografía

- Aguilar, F. J. (1964). *Scanning the Business Environment*. Macmillan.
- AMNH. (2020). *What is astronomy*. Obtenido de American Museum of Natural History: <https://www.amnh.org/explore/ology/astronomy/what-is-astronomy>
- Araya-Pizarro, S. (2020). Astroturismo como alternativa estratégica de dinamización territorial: el caso de la región estrella de Chile. *Economía y Sociedad*, 1-18.
- Astroturismo Chile - Verde Ltda. (2016). *Estudio sobre la demanda astroturística en Chile*. Cultura, Patrimonio y Turismo.
- Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA). (2021). *Privileged location*. Obtenido de <https://www.almaobservatory.org/en/about-alma/privileged-location/>
- Banco Central de Chile. (01 de Septiembre de 2021). *Informe de Política Monetaria (IPoM) de septiembre 2021*. Obtenido de <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/banco-central-publico-informe-de-politica-monetaria-ipom-de-septiembre-de-2021>
- Berkeley University. (2021). *Understanding Science, how science really works*. Obtenido de https://undsci.berkeley.edu/article/whathassciencedone_01
- Bortle, J. E. (18 de July de 2006). *Sky and Telescope*. Obtenido de <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale/>
- Brand Finance. (2020). *Nation Brands 2020*.
- Cámara Chilena Norteamericana de Comercio. (11 de Octubre de 2018). *Astronomía en Chile, el impulso para el crecimiento del país*. Obtenido de <https://www.amchamchile.cl/2018/10/reportaje-astronomia-en-chile-el-impulso-para-el-crecimiento-del-pais/>
- Chain, N. S. (2011). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Pearson.
- Chile Reports. (Junio de 2021). *Chile Virtual Expo Tourism*. Obtenido de <https://chilereports.cl/noticias/2021/05/11/chile-virtual-expo-tourism-feria-100-digital-permitir%C3%A1-conectar-a-la-oferta-tur%C3%ADstica-exportable-de-nuestro-pa%C3%ADs-con-la-cadena-comercial-internacional>
- Chile Travel. (6 de March de 2019). *Astro-tourism in Chile: the best place in the world for stargazing*. Obtenido de <https://chile.travel/en/astro-tourism-in-chile-the-best-place-in-the-world-for-stargazing>
- David, F. R. (2011). *Strategic Management concepts and cases*. Prentice .
- Doomos. (2021). *Doomos ventana inmobiliaria*. Obtenido de https://www.doomos.cl/de/1631940_parcela-a-la-venta-en-cerro-challay-paine.html

- ebay. (2021). *Cúpula geodésica Transparente 49FT de diámetro por DOMESPACES*. Obtenido de <https://www.ebay.com/itm/154065667446?chn=ps&mkevt=1&mkcid=28>
- El Mostrador. (2021 de Julio de 2021). *Estados Unidos alaba la campaña de vacunación de Chile contra el covid-19*. Obtenido de <https://www.elmostrador.cl/dia/2021/07/01/estados-unidos-alaba-la-campana-de-vacunacion-de-chile-contra-el-covid-19/>
- El Mostrador. (12 de Octubre de 2021). *FMI estima para Chile un crecimiento de 11% este año pero un 2,5% en el 2022*. Obtenido de <https://www.elmostrador.cl/dia/2021/10/12/fmi-estima-para-chile-un-crecimiento-de-11-este-ano-pero-un-25-en-el-2022/>
- Espinosa S., A., Llanccaman M., L., & Sandoval B., H. (2014). Turismo de Intereses Especiales y Parques Nacionales. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 115-130.
- Exploratorium. (2021). *Exploratorium*. Obtenido de <https://www.exploratorium.edu/about-us>
- Fonseca Parada, F. A. (08 de 2021). Encuesta sobre observatorios astronómicos turísticos. *Observatorio astronómicos turísticos*. Santiago, Metropolitana, Chile.
- France 24. (Mayo de 2021). *Nuevo mapa político abre incertidumbre económica en Chile*. Obtenido de <https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20210519-nuevo-mapa-pol%C3%ADtico-abre-incertidumbre-econ%C3%B3mica-en-chile>
- Gobierno de Chile. (2011). *Estrategia nacional de turismo 2012-2020*.
- Gobierno de Chile. (2016). *Lanzamiento Programa Nacional Transforma Turismo*. Santiago.
- Gobierno de Chile. (2021). *Chile Reports*. Obtenido de <https://chilereports.cl/en/tourism>
- Gómez, M. (30 de Septiembre de 2021). *CPC sube el tono por nuevo 'retiro' en rentas vitalicias: no es expropiación, sino despojo*. Obtenido de Pauta: <https://www.pauta.cl/economia/anticipan-quebra-de-aseguradoras-por-retiro-rentas-vitalicias>
- Humphrey, A. (1960). SWOT analysis. <https://www.bl.uk/business-and-ip-centre/articles/what-is-swot-analysis>.
- Humphrey, A. S. (1960). SWOT Analysis.
- Imagen de Chile. (2021). *Imagen de Chile, agencia de marca país*. Obtenido de <https://marcachile.cl/imagen-de-chile-agencia-marca-pais/>
- Indap, Ministerio de Agricultura. (2021). *Fomento y financiamiento nacional*. Obtenido de <http://www.chilesustentable.travel/eficienciaenergetica/financiamiento-nacional-16/#:~:text=FOMENTO%20Y,FINANCIAMIENTO%20NACIONAL&text=El%20monto%20asignado%20es%20de,cuenten%20con%20los%20permisos%20correspondientes>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (30 de 06 de 2021). *Encuesta Nacional de Empleo marzo - mayo 2021*. Obtenido de <https://www.ine.cl/prensa/2021/06/30/tasa-de-desocupaci%C3%B3n-nacional-alcanz%C3%B3-10-0-en-el-trimestre-m%C3%B3vil-marzo-mayo-de-2021>

- Instituto Nacional de Estadísticas. (29 de Julio de 2021). *Población extranjera residente en Chile llegó a 1.462.103 personas en 2020, un 0,8% más que en 2019*. Obtenido de <https://www.ine.cl/prensa/2021/07/29/poblaci%C3%B3n-extranjera-residente-en-chile-lleg%C3%B3-a-1.462.103-personas-en-2020-un-0-8-m%C3%A1s-que-en-2019>
- International Astronomical Union. (2021). *How to Participate in Astronomy Research*. Obtenido de <https://www.iau.org/public/themes/citizen-science-projects/>
- InvestChile. (2021). *Global Services and Tecnology Industry in Chile*. Bnamericas.
- Jara, C. (2013). *La astronomía como parte de la imagen país de Chile*. Academia Diplomática Andrés Bello.
- Kaplan, R. S. (2010). Conceptual foundations of the balanced scorecard. *Harvard Business School*.
- Kotler, & Keller. (s.f.). Desarrollo de programas y estrategia de precios.
- Kotler, & Keller. (s.f.). Diseño de programas de comunicación. En Kotler, & Keller.
- Kotler, & Keller. (s.f.). Diseño y Administración de los canales de marketing y de las cadenas de valor.
- Lagos, D. (16 de 08 de 2021). Administrador Turístico y estudiante Licenciado Astronomía. (F. Fonseca, Entrevistador)
- Ley 20.920. (2016). Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- Light Pollution Map. (s.f.). Obtenido de <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.72&lat=-33.8565&lon=-70.6249&layers=B0FFFFFFFTFFFFFFFFF>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (octubre de 2020). *Comisión científica busca proteger zonas de observación astronómica de la contaminación lumínica*. Obtenido de <https://www.minciencia.gob.cl/noticias/comision-cientifica-busca-protoger-zonas-de-observacion-astronomica-de-la-contaminacion-luminica/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (20 de Marzo de 2020). *El rol protagónico de Chile en la astronomía internacional*. Obtenido de <https://www.explora.cl/blog/el-rol-protagonico-de-chile-en-la-astronomia-internacional/>
- National Geographic. (2019). *Light pollution*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.org/article/light-pollution/#:~:text=Light%20pollution%2C%20the%20excessive%20or,stars%20and%20other%20celestial%20objects.&text=Light%20pollution%20is%20a%20global%20issue.&text=Some%20of%20the%20most%20light,Singapore%2C%2>
- North Optics. (2021). *GSO Dobson de 12 pulgadas F5*. Obtenido de <https://www.northoptics.cl/producto/gso-dobson-de-12-pulgadas-f5/>
- OECD. (2015). *In it Together Highlights Chile*.

- OECD. (2017). *Income Inequality*. Obtenido de <https://data.oecd.org/inequality/income-inequality.htm>
- Organización Internacional del Trabajo. (23 de 11 de 2020). *Chile: efectos de la pandemia generaron consecuencias sin precedentes en el mundo del trabajo*. Obtenido de https://www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS_761927/lang--es/index.htm
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Wiley.
- Oyarzún-Serrano, L. (2020). Chile facing the pandemic and social unrest: Crisis as an opportunity? *Latin American Policy*, 320-326.
- Pasquali, M. (29 de abril de 2021). *Statista*. Obtenido de ¿A cuánto asciende el empleo informal en América Latina?: <https://es.statista.com/grafico/24764/nivel-de-informalidad-laboral-en-latinoamerica/>
- Picazo Peral, P., & Moreno Gil, S. (2012). Difusión de la investigación científica de turismo en Chile y Argentina. *Gestión Turística*, 9-45.
- Pinilla Vilches, J. P. (s.f.). *Extracto de trabajo de Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial mención Química "Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Área Industrial"*. Santiago.
- Porter, M. E. (2008). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*.
- Redd, N. T. (2018). *Space.com*. Obtenido de <https://www.space.com/17661-theory-general-relativity.html>
- Riquelme Leiva, M. (Junio de 2015). *Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa*. Obtenido de <https://www.5fuerzasdeporter.com/>
- Rosenberg, M., & Russo, P. (2013). Why is Astronomy Important?
- Senado de la República de Chile. (24 de Junio de 2021). *Análisis de políticas de expulsión de migrantes: visiones distintas sobre aplicación de la ley y derechos humanos*. Obtenido de <https://www.senado.cl/noticias/migracion/analisis-de-politicas-de-expulsion-de-migrantes-visiones-distintas>
- Sernatur. (2021). *Servicio Natural de Turismo*. Obtenido de <https://www.sernatur.cl/acerca-de/>
- Servicio de Impuestos Internos. (s.f.). *Constituyendo una sociedad*. Obtenido de https://www.sii.cl/portales/investors/formas_invertir/constituyendo_sociedad.htm
- Servicio Nacional de Turismo. (17 de Marzo de 2017). *El astroturismo en Chile representa una oportunidad para ser un destino mundial y de excelencia*. Obtenido de <https://www.sernatur.cl/el-astroturismo-en-chile-representa-una-oportunidad-para-ser-un-destino-mundial-y-de-excelencia/>

- Subsecretaria de Turismo y Sernatur. (2021). *Llegada de turistas extranjeros al país*.
- Telescopes.net. (2021). *Astro Haven - 12.5ft. Observatory Dome*. Obtenido de <https://telescopes.net/astro-haven-12-5ft-observatory-dome.html>
- Telescopes.net. (2021). *Astro-Physics - 1100GTO German Equatorial Mount with GTOCP4 Servo Drive*. Obtenido de <https://telescopes.net/astro-physics-1100gto-german-equatorial-mount-with-gtocp4-servo-drive.html>
- Telescopes.net. (2021). *Celestron - 36cm 14" Rowe-Ackermann Schmidt Astrograph OTA - 91077*. Obtenido de <https://telescopes.net/celestron-36cm-rowe-ackermann-schmidt-astrograph-ota.html>
- Telescopes.net. (2021). *Software Bisque - Paramount MEII/ME/MX+/MX/MYT Permanent Pier - 30"*. Obtenido de <https://telescopes.net/software-bisque-paramount-meii-me-mx-mx-myt-permanent-pier-30.html>
- UNESCO. (2021). *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. Obtenido de <https://en.unesco.org/themes/science-society#:~:text=It%20contributes%20to%20ensuring%20a,music%2C%20entertainment%20and%20the%20latest>
- University of Oregon. (2021). *Electromagnetic Radiation*. Obtenido de lecture 6: <http://abyss.uoregon.edu/~js/ast121/lectures/lec06.html>
- University of Oregon. (2021). *History of Astronomy*. Obtenido de <http://abyss.uoregon.edu/~js/ast121/lectures/lec02.html>
- Worldometer. (2020). *Chile Demographics*. Obtenido de <https://www.worldometers.info/demographics/chile-demographics/>
- Zorita Lloreda, E. (2016). *Plan de Negocio*. Alfaomega.

11. Anexos

A1. Categorías de nubosidad en Santiago de Chile

Fracción	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Más nublado	10%	9%	16%	30%	48%	51%	47%	42%	39%	32%	21%	13%
Más claro	90%	91%	84%	70%	52%	49%	53%	58%	61%	68%	79%	87%
Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Cantidad despejados	27	25	26	21	16	14	16	17	18	21	23	26

Fuente: Weatherspark.com

A2. Llegada de turistas extranjeros al país años 2008 - 2021

Cant turis extranjeros	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ene	484,503	490,976	560,655	730,786	964,027	893,326	625,376	509,059	27,353
feb	350,251	354,125	432,415	599,445	709,043	683,023	436,778	399,782	25,824
mar	356,288	333,977	370,776	510,732	521,123	574,260	454,800	168,261	26,813
abr	252,000	254,063	313,408	374,190	469,626	436,258	377,684	0	0
may	210,616	228,542	263,887	320,357	357,953	329,515	306,465	0	0
jun	197,421	193,004	284,005	301,805	322,568	281,417	299,955	0	0
jul	258,355	270,426	331,061	440,925	491,167	409,798	376,029	0	0
ago	252,228	251,258	294,748	370,845	480,158	372,443	322,858	0	0
sep	240,671	244,717	300,488	403,192	442,503	351,607	288,537	0	0
oct	290,725	302,173	360,330	456,322	481,782	369,372	306,142	0	0
nov	308,510	312,854	401,287	474,278	517,243	463,974	292,215	9,894	0
dic	374,636	438,276	565,276	657,823	692,690	557,935	431,123	35,862	0
Total general	3,576,204	3,674,391	4,478,336	5,640,700	6,449,883	5,722,928	4,517,962	1,122,858	79,990

Fuente: Llegada de turistas extranjeros al país años 2008 - 2021, Subsecretaría de turismo y Sernatur

A3. Estimación ventas

Año	Período	Total turistas	Turistas obs. Privado	Factor crecimiento cant. Turistas	Estimación ventas	Estimación ventas suavizada	Factor crecimientos ventas
2013	1	3,576,204	4,015				
2014	2	3,674,391	4,125				
2015	3	4,478,336	5,028				
2016	4	5,640,700	6,332				
2017	5	6,449,883	7,241				
2018	6	5,722,928	6,425				
2019	7	4,517,962	5,072				
2020	8	4,835,601	5,429				
2021	9	5,153,240	5,785				
2022	10	5,470,879	6,142		\$ 117,799,737	\$ 40,987,397	
2023	11	5,788,518	6,498	5.81%	\$ 124,639,187	\$ 61,481,096	50.00%
2024	12	6,106,158	6,855	5.49%	\$ 131,478,637	\$ 109,299,726	77.78%
2025	13	6,423,797	7,212	5.20%	\$ 138,318,086	\$ 125,694,685	15.00%
2026	14	6,741,436	7,568	4.94%	\$ 145,157,536	\$ 136,624,658	8.70%
2027	15	7,059,075	7,925	4.71%	\$ 151,996,985	\$ 157,118,356	15.00%

Fuente: Elaboración propia

A4. Proyección Estado de Situación Financiera y Capital de Trabajo para el proyecto financiado

<i>Estado de situación financiera</i>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
Activo corriente						
Efectivo y equivalentes al efectivo	\$ 25,672,403	\$ 3,828,215	\$ 15,541,488	\$ 36,671,498	\$ 62,143,763	\$ 101,579,424
Cuentas por cobrar						
Inventarios						
Activo no corriente						
Planta, Propiedad y Equipo	\$ 158,765,219	\$ 150,103,450	\$ 141,441,681	\$ 132,779,912	\$ 124,118,144	\$ 117,319,975
Total activos	\$ 184,437,621	\$ 153,931,665	\$ 156,983,169	\$ 169,451,410	\$ 186,261,906	\$ 218,899,399
Pasivo corriente						
Cuentas por pagar						
Deuda corto plazo		\$ 6,448,486	\$ 4,671,119	\$ 2,544,500	\$ -	\$ -
Pasivo no corriente						
Deuda Largo Plazo	\$ 35,920,000	\$ 34,762,965	\$ 33,555,020	\$ 32,293,926	\$ 30,977,343	\$ 29,602,831
Total pasivos	\$ 35,920,000	\$ 41,211,451	\$ 38,226,139	\$ 34,838,426	\$ 30,977,343	\$ 29,602,831
Patrimonio						
Capital	\$ 200,000,000	\$ 200,000,000	\$ 200,000,000	\$ 200,000,000	\$ 200,000,000	\$ 200,000,000
Utilidades acumuladas	\$ -	\$ (51,482,379)	\$ (87,279,785)	\$ (81,242,970)	\$ (65,387,015)	\$ (44,715,437)
Utilidad del ejercicio	\$ (51,482,379)	\$ (35,797,407)	\$ 6,036,815	\$ 15,855,955	\$ 20,671,578	\$ 34,012,005
Dividendos				\$ -	\$ -	\$ -
Total patrimonio	\$ 148,517,621	\$ 112,720,215	\$ 118,757,030	\$ 134,612,985	\$ 155,284,563	\$ 189,296,567
Total pasivo + patrimonio	\$ 184,437,621	\$ 153,931,665	\$ 156,983,169	\$ 169,451,410	\$ 186,261,906	\$ 218,899,399
Cuadratura	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital de trabajo	\$ 25,672,403	\$ (2,620,271)	\$ 10,870,369	\$ 34,126,998	\$ 62,143,763	\$ 101,579,424

Fuente: Elaboración propia

A5. Estimación de ventas en base a información de micro y pequeñas empresas prestadoras de servicios turísticos declarada al Servicio de Impuestos Internos

		Micro	Ventas totales UF Micro	Ventas totales CLP	Ventas por empresa CLP	Pequeña	Ventas totales UF pequeña	Ventas totales CLP	Ventas por empresa CLP
2005	1	586	268,471.27	8,086,467,410	\$ 13,799,432	122	295,645.46	\$ 8,904,965,426	\$ 72,991,520
2006	2	646	311,543.43	9,383,818,960	\$ 14,526,036	126	367,264.48	\$ 11,062,160,389	\$ 87,794,924
2007	3	649	300,527.25	9,052,006,991	\$ 13,947,622	138	350,913.48	\$ 10,569,661,401	\$ 76,591,749
2008	4	742	357,469.91	10,767,143,827	\$ 14,510,976	136	389,007.57	\$ 11,717,071,392	\$ 86,154,937
2009	5	750	359,630.60	10,832,224,717	\$ 14,442,966	134	330,217.38	\$ 9,946,286,177	\$ 74,226,016
2010	6	799	389,220.96	11,723,498,788	\$ 14,672,714	155	649,166.96	\$ 19,553,181,485	\$ 126,149,558
2011	7	860	427,308.09	12,870,699,140	\$ 14,965,929	189	915,301.85	\$ 27,569,276,149	\$ 145,869,186
2012	8	897	436,216.48	13,139,023,589	\$ 14,647,741	158	715,140.99	\$ 21,540,346,978	\$ 136,331,310
2013	9	977	498,247.49	15,007,423,663	\$ 15,360,720	190	878,824.66	\$ 26,470,567,866	\$ 139,318,778
2014	10	1,125	552,535.94	16,642,614,578	\$ 14,793,435	206	1,022,525.57	\$ 30,798,899,629	\$ 149,509,222
2015	11	1,587	703,045.09	21,176,013,390	\$ 13,343,424	250	1,177,108.24	\$ 35,454,994,574	\$ 141,819,978
2016	12	1,886	900,491.47	27,123,181,283	\$ 14,381,326	311	1,508,950.92	\$ 45,450,235,470	\$ 146,142,236
2017	13	2,245	1,059,575.99	31,914,873,841	\$ 14,215,979	358	1,721,466.45	\$ 51,851,292,490	\$ 144,836,013
2018	14	2,847	1,480,261.09	44,586,085,740	\$ 15,660,726	547	3,305,382.75	\$ 99,559,516,691	\$ 182,010,085
2019	15	3,263	1,571,248.90	47,326,676,793	\$ 14,504,038	580	3,287,281.39	\$ 99,014,296,125	\$ 170,714,304
2020	16	2,870	1,403,286.31	42,267,573,049	\$ 14,727,137	503	2,854,310.49	\$ 85,973,030,914	\$ 171,077,549
2021	17	3,040	1,486,854.05	44,784,668,515	\$ 14,733,319	531	3,043,093.95	\$ 91,659,267,948	\$ 172,656,070
2022	18	3,209	1,570,421.79	47,301,763,982	\$ 14,738,848	559	3,231,877.41	\$ 97,345,504,982	\$ 174,074,602
2023	19	3,379	1,653,989.53	49,818,859,448	\$ 14,743,822	588	3,420,660.87	\$ 103,031,742,017	\$ 175,356,295
2024	20	3,549	1,737,557.28	52,335,954,915	\$ 14,748,321	616	3,609,444.33	\$ 108,717,979,051	\$ 176,520,038
2025	21	3,718	1,821,125.02	54,853,050,381	\$ 14,752,408	644	3,798,227.78	\$ 114,404,216,086	\$ 177,581,397
2026	22	3,888	1,904,692.76	57,370,145,848	\$ 14,756,139	673	3,987,011.24	\$ 120,090,453,120	\$ 178,553,314
2027	23	4,058	1,988,260.50	59,887,241,314	\$ 14,759,559	701	4,175,794.70	\$ 125,776,690,155	\$ 179,446,637
2028	24	4,227	2,071,828.24	62,404,336,780	\$ 14,762,703	729	4,364,578.16	\$ 131,462,927,189	\$ 180,270,530
2029	25	4,397	2,155,395.98	64,921,432,247	\$ 14,765,605	758	4,553,361.61	\$ 137,149,164,223	\$ 181,032,784

Fuente: Información base, Servicio de Impuestos Internos. Cálculos de elaboración propia.

A6. Visitas declaradas por oferente turístico en 2014, en servicios turísticos relacionados a la astronomía.

Tabla 17: Visitas en 2014, por tipo de oferente astroturístico. Se excluyen visitas escolares.

Tipo de oferente	Casos	Cantidad de visitas declaradas en 2014	Promedio de turistas por oferente	Porcentaje
Observatorios científicos internacionales	5	14.737	2.947	6%
Observatorios científicos nacionales universitarios	5	8.760	1.752	3%
Observatorios turísticos públicos	5	69.000	13.800	26%
Observatorios privados sin fines de lucro	6	16.200	2.700	6%
Observatorios privados con fines de lucro	8	33.000	4.125	13%
Alojamientos con oferta de astroturismo	13	45.980	3.537	18%
Tour operadores	12	20.440	1.703	8%
Planetarios y museos	2	54.500	27.250	21%
Total	56	262.617	4.690	100%

Fuente: Estudio sobre la demanda astroturística en Chile, elaborado por Verde; cultura, patrimonio y turismo.

A7. Ventas netas en UF de empresas turísticas de actividades culturales.

ACT / Tamaño empresa	Ventas netas (UF)							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Actividades culturales	564,117	678,808	651,441	746,477	689,848	1,038,388	1,342,610	1,151,357
Sin Ventas/Sin Información	-	-	-	-	-	-	-	-
Micro	268,471	311,543	300,527	357,470	359,631	389,221	427,308	436,216
Pequeña	295,645	367,264	350,913	389,008	330,217	649,167	915,302	715,141
Mediana	-	-	-	-	-	-	-	-
Grande	-	-	-	-	-	-	-	-

ACT / Tamaño empresa	Ventas netas (UF)						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Actividades culturales	1,377,072	1,575,062	1,880,153	2,409,442	2,781,042	7,633,941	7,086,296
Sin Ventas/Sin Información	-	-	-	-	-	-	-
Micro	498,247	552,536	703,045	900,491	1,059,576	1,480,261	1,571,249
Pequeña	878,825	1,022,526	1,177,108	1,508,951	1,721,466	3,305,383	3,287,281
Mediana	-	-	-	-	-	2,848,297	2,227,766
Grande	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Servicios de Impuestos Internos (SII), a partir de los Formularios 22 ,29 y Declaraciones Juradas N° 1887, 1879 y 1827 que se encuentran registradas en las bases del SII.

A8. Proyección Estado de Situación Financiera y Capital de Trabajo para el proyecto con financiamiento de banca y fondos públicos

<i>Estado de situación financiera</i>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2024</u>	<u>2025</u>	<u>2026</u>	<u>2027</u>
	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
Activo corriente						
Efectivo y equivalentes al efectivo	\$ 35,333,165	\$ 2,483,170	\$ 11,194,991	\$ 29,230,233	\$ 51,498,693	\$ 84,558,691
Cuentas por cobrar						
Inventarios						
Activo no corriente						
Planta, Propiedad y Equipo	\$ 158,765,219	\$ 150,103,450	\$ 141,441,681	\$ 132,779,912	\$ 124,118,144	\$ 117,319,975
Total activos	\$ 194,098,384	\$ 152,586,620	\$ 152,636,673	\$ 162,010,145	\$ 175,616,837	\$ 201,878,666
Pasivo corriente						
Cuentas por pagar						
Deuda corto plazo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pasivo no corriente						
Deuda Largo Plazo	\$ 55,580,763	\$ 51,686,405	\$ 47,242,945	\$ 42,157,473	\$ 36,320,475	\$ 29,602,831
Total pasivos	\$ 55,580,763	\$ 51,686,405	\$ 47,242,945	\$ 42,157,473	\$ 36,320,475	\$ 29,602,831
Patrimonio						
Capital	\$ 162,000,000	\$ 162,000,000	\$ 162,000,000	\$ 162,000,000	\$ 162,000,000	\$ 162,000,000
Subsidios	\$ 28,000,000	\$ 28,000,000	\$ 28,000,000	\$ 28,000,000	\$ 28,000,000	\$ 28,000,000
Utilidades acumuladas	\$ -	\$ (51,482,379)	\$ (89,099,785)	\$ (84,606,273)	\$ (70,147,327)	\$ (50,703,638)
Utilidad del ejercicio	\$ (51,482,379)	\$ (37,617,407)	\$ 4,493,512	\$ 14,458,946	\$ 19,443,690	\$ 32,979,472
Dividendos				\$ -	\$ -	\$ -
Total patrimonio	\$ 138,517,621	\$ 100,900,215	\$ 105,393,727	\$ 119,852,673	\$ 139,296,362	\$ 172,275,834
Total pasivo + patrimonio	\$ 194,098,384	\$ 152,586,620	\$ 152,636,673	\$ 162,010,145	\$ 175,616,837	\$ 201,878,666
Cuadratura	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital de trabajo	\$ 35,333,165	\$ 2,483,170	\$ 11,194,991	\$ 29,230,233	\$ 51,498,693	\$ 84,558,691

Fuente: Elaboración propia