

Facultad de Ingeniería y Ciencias  
Universidad Adolfo Ibáñez

# **INFORME FINAL:**

## **Proyectos de Energía Renovables a través la metodología de gestión de proyectos SCRUM**

Autora: Josefa Venegas Pavié

Carrera: Ingeniería Civil en Obras Civiles

Profesor: Luis Pisani Codoceo

Diciembre 2023, Chile

## Resumen ejecutivo

El informe presenta la gestión de proyectos de energía renovable a través de la metodología de gestión de proyectos SCRUM, detalla el trabajo realizado en la empresa Orbe SpA, empresa dedicada a la permisología de proyectos de Ingeniería, trabajando en la comuna de Providencia de la Región Metropolitana, Chile.

El informe aborda la principal problemática de la empresa, la cual carecía de un proceso efectivo para estimar el tiempo necesario para completar los proyectos, lo que resultaba en plazos poco realistas, afectando la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa. Además, se exploran los desafíos en un entorno laboral inestable, una ejecución de proyectos ineficiente y una pérdida de oportunidades para mejorar y crecer como empresa de ingeniería.

Para abordar estos problemas, se aplicaron las metodologías SCRUM en la gestión de proyectos de energía renovable. Se identifican las tareas esenciales y las dependencias del proyecto utilizando el método de la Ruta Crítica, y se crearon planillas "tipo" con el fin de automatizar los procesos. Además, se acordaron las reuniones de Sprint Planification y se monitorearon los avances a través de Sprint Daily.

Los resultados obtenidos fueron positivos, ya que se logró generar un flujo de ingresos ordenado gracias a la planilla de registro detallada de cada factura y orden de compra emitida, para el área de finanzas. Además, se establecieron objetivos realistas y claros a corto y largo plazo para gestionar las expectativas y se limitó el número y duración de las reuniones a lo esencial para evitar la sobrecarga de trabajo. Se estimó la reducción en un 32,9% de HH, y de 32,8% costo asociado a las HH.

En conclusión, el informe final sobre la gestión de proyectos de energía renovable a través de SCRUM ofrece soluciones y estrategias para superar los desafíos y llevar a la empresa hacia una operación más eficiente y efectiva.

## Abstract

The report presents the management of renewable energy projects through the SCRUM project management methodology, details the work carried out in the company Orbe SpA, a company dedicated to the permitlogy of Engineering projects, working in the commune of Providencia of Metropolitan Region, Chile.

The report addresses the company's problem context, which lacked an effective process to estimate the time needed to complete projects, resulting in unrealistic deadlines, affecting customer satisfaction and the company's profitability. Additionally, the challenges that created an unstable work environment, inefficient project execution, and a loss of opportunities to improve and grow as an engineering company.

To address these issues, SCRUM methodologies will be applied in renewable energy project management. Essential tasks and project dependencies are identified using the Critical Path method, and "standard" spreadsheets were created to automate processes. Additionally, Sprint Planning meetings were agreed upon and progress was monitored through Sprint Daily.

The results obtained were positive, since an orderly flow of income was generated thanks to the detailed registration form of each invoice and purchase order issued, for the finance area. In addition, realistic and clear short- and long-term objectives were established to manage expectations and the number and duration of meetings was limited to what was essential to avoid work overload. The reduction in HH was estimated at 32.9%, and the cost associated with HH at 32.8%.

In conclusion, the final report on renewable energy project management through SCRUM offers solutions and strategies to overcome the challenges and lead the company towards a more efficient and effective operation.

## Índice

1. Introducción .....	7
1.1 Contexto empresa .....	7
1.2 Contexto problema .....	8
1.3 Oportunidad .....	9
1.3.1 Contexto Empresa .....	9
1.3.2 Contexto Mercado .....	17
2. Objetivos .....	20
2.1 Objetivo General .....	20
2.2 Objetivos específicos .....	21
2.3 Medidas de desempeño .....	21
3. Estado del arte .....	23
3.1 Marco teórico .....	23
4. Alternativas de solución .....	24
4.1 Project Management Body Knowledge (PMBOK) .....	24
4.2 Metodología SCRUM .....	24
4.3 Metodología KANBAN .....	25
5. Soluciones propuestas .....	26
5.1 Criterios de solución y solución escogida .....	28
5.2 Análisis de riesgo .....	29
6. Metodología .....	31
7. Desarrollo del proyecto .....	32
7.1 Análisis financiero .....	35
8. Resultados .....	36
9. Conclusiones y discusión .....	39
10. Referencias .....	40
11. Anexos .....	41

## Listado de figuras

Figura 1-1: Organigrama de la empresa – Elaboración propia. ....	8
Figura 1-2: Diagrama de flujo proyectos de Paralelismo y Atraviesos – Elaboración propia. ....	11
Figura 1-3: Carpeta Ingreso Paralelismo y Atraviesos Factibilidad.....	12
Figura 1-4: Carpeta de Ingreso Paralelismos y Atraviesos Proyecto de Ingeniería. ....	13
Figura 1-5: Diagrama de Flujo Accesos – Elaboración propia. ....	14
Figura 1-6: Carpeta de Ingreso Factibilidad de Accesos.....	14
Figura 1-7: Carpeta de Ingreso Proyecto de Ingeniería Accesos.....	15
Figura 1-8: Diagrama de Flujo Proyectos Hidráulicos – Elaboración propia.....	16
Figura 1-9: Evolución de la capacidad instalada neta desde 1898. ....	18
Figura 1-10: Mapa del sector PMGD.....	19
Figura 4-1: Proceso Ágil de Metodología SCRUM .....	25
Figura 7-1: CPM Proyectos de Paralelismos y Atraviesos – Elaboración propia.....	33
Figura 7-2: Tabla actividades CPM Proyectos de Paralelismos y Atraviesos – Elaboración propia. .....	34
Figura 7-3: CPM Proyectos de Accesos – Elaboración propia.....	35
Figura 7-4: Tabla actividades Proyectos de Accesos – Elaboración propia. ....	35
Figura 11-1: Ejemplo Paralelismo – Elaboración equipo ORBE .....	41
Figura 11-2: Ejemplo Atravieso – Elaboración equipo ORBE. ....	42
Figura 11-3: Ejemplo Acceso – Elaboración equipo ORBE.....	43
Figura 11-4: Ejemplo Especificaciones técnicas vehículo pesado – Figura entregada por cliente ORBE. ....	43
Figura 11-5: Captura de imagen planilla financiera – Elaboración propia.....	47

## Listado de Tablas

Tabla 1-1: Comparación cotizaciones – Elaboración propia. ....	10
Tabla 5-1: Alternativas de solución. ....	28
Tabla 5-2: Criterios de solución.....	28
Tabla 5-3: Selección de solución.....	29
Tabla 5-4: Clasificación y matriz de riesgo. ....	29
Tabla 5-5: Matriz de riesgos y mitigaciones.....	30
Tabla 8-1: Implementación planilla financiera.....	37

## Listado de Ecuaciones

Ecuación 2.1 .....	21
Ecuación 2.2 .....	21
Ecuación 2.3 .....	22
Ecuación 2.4 .....	22
Ecuación 2.5 .....	22
Ecuación 2.6 .....	22
Ecuación 2.7 .....	23

## Anexos

Anexo 1: Definición Paralelismo, Atravieso y Acceso.....	41
Anexo 2: Ejemplo especificaciones técnicas vehículo pesado.....	43
Anexo 3: Formulario Tipo Solicitud de Acceso a Caminos Públicos .....	44
Anexo 4: Planilla Financiera – Elaboración propia. ....	47
Anexo 5: Cronograma proyectos.....	47
Anexo 6: Encuesta satisfacción cliente – Elaboración propia. ....	48

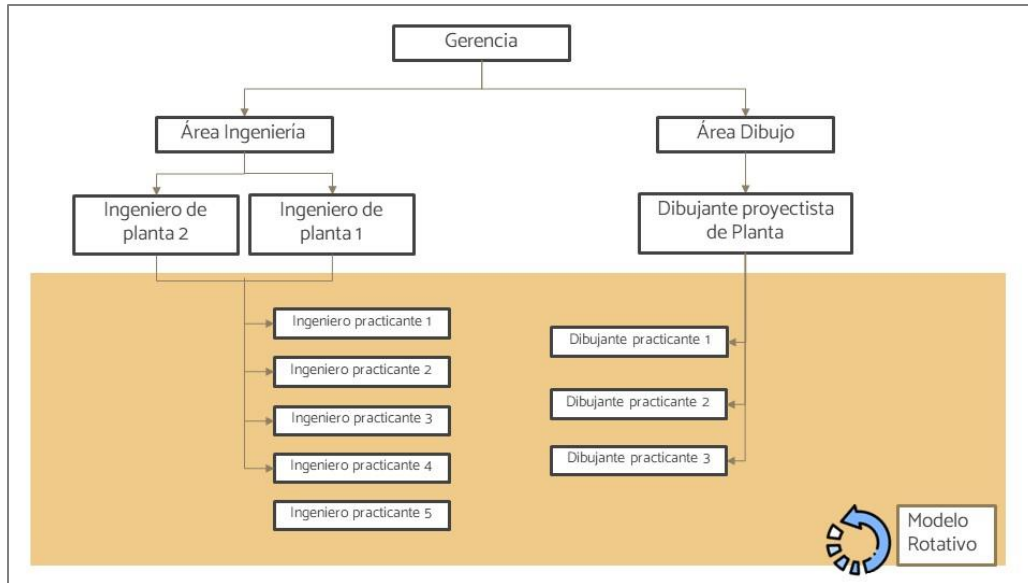
## **1. Introducción**

### **1.1 Contexto empresa**

Orbe Spa es una empresa consultora de Ingeniería Civil, fundada el año 2015 como continuación natural de las actividades empresariales de sus socios, con la finalidad de generar Proyectos Multidisciplinarios de Ingeniería y Construcción en Chile enfocado en la Permisología en distintas áreas como Minería, Energía, Puertos, Caminos, Hidráulica, Educación, Medio Ambiente y otros sectores de la economía. Su sede principal de trabajo se encuentra ubicada en Eliodoro Yáñez 1984 Oficina 404, en la comuna de Providencia, Región Metropolitana de Chile.

Su misión es satisfacer las necesidades de sus clientes entregando versatilidad y adaptación a sus requerimientos, su compromiso es ser partícipe con empresas que contribuyan al desarrollo del país, siendo responsable con la sociedad y con el medio ambiente. Su visión a largo plazo es ser una empresa líder en el mercado de ingeniería y construcción, reconocida por su calidad e innovación, entregando la mejor experiencia a sus clientes y siempre comprometida con su equipo a través de sus proyectos sustentables, además de contribuir al desarrollo de la comunidad y del país.

El organigrama de la empresa, se muestra en la Figura 1-1, se separa en dos áreas, de Ingeniería y de Dibujo, este modelo es rotativo, ya que actualmente se dispone de dos puestos de Ingenieros de Planta y recientemente un puesto de Dibujante de Planta, sin embargo, la mayoría de los trabajadores son estudiantes de quinto año que se encuentran desarrollando sus prácticas o memorias de título con una duración mínima de 3 meses y máxima de 5 meses, dificultando el proceso de adaptabilidad de la empresa.



**Figura 1-1: Organigrama de la empresa – Elaboración propia.**

Sin embargo, es importante resaltar que Orbe tiene especial interés en desarrollarse en el área de Energías Renovables, teniendo como objetivo a corto plazo cambiarse completamente de especialidad por los beneficios que ésta le puede entregar por sobre las demás. Cuando hablamos del área de Energías Renovables, son aquellos proyectos que tienen relación con Accesos, Paralelismos y/o Atravesos de líneas de media o alta tensión para los cuales tienen el fin de dar acceso o evacuar la energía de Plantas Generadoras. La definición de estos está especificada en el Anexo 1.

## 1.2 Contexto problema

Se ha identificado una serie de desafíos que están afectando la eficiencia y capacidad para ofrecer proyectos exitosos de manera consistente dentro de la empresa. Estos problemas se han convertido en obstáculos significativos que se necesitan abordar de manera urgente para mejorar su funcionamiento general. Los problemas clave identificados incluyen:

- **Falta de Adaptabilidad del Personal:** El personal de la empresa está experimentando una alta tasa de rotación, de aproximadamente tres a cuatro meses, lo que significa que el equipo está en constante cambio. Esta rotación continua dificulta la formación de equipos sólidos y la acumulación de experiencia a largo plazo en proyectos.
- **Proceso de Seguimiento:** En el área de la permisosología es crucial llevar un seguimiento de los proyectos ingresados a las entidades públicas, debido a que de esta forma se



establece una relación directa con los revisores que darán la resolución positiva o negativa, además, contribuye a agilizar el proceso, que suele demorar varios meses si es en ausencia de un seguimiento efectivo. Uno de los principales desafíos radica en establecer de manera clara los pasos a seguir en el seguimiento, así como los plazos predefinidos para su realización.

- **Falta de Sistematización de Procesos:** La falta de sistematización de los procesos de trabajo hace que cada proyecto sea tratado de manera individual, lo que lleva a una falta de eficiencia y consistencia en la ejecución de tareas esenciales. La ausencia de procedimientos estandarizados también aumenta el riesgo de errores.
- **Estimación de Tiempos Insuficiente:** La empresa no tiene un proceso efectivo para estimar el tiempo necesario para completar los proyectos. Esto resulta en plazos poco realistas que pueden llevar a retrasos y costos adicionales, lo que afecta la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa.

Estos desafíos han creado un entorno laboral inestable, una ejecución de proyectos ineficiente, en términos de cumplimiento de los tiempos, y una pérdida de oportunidades para mejorar y crecer como empresa de ingeniería. Abordar estos problemas es fundamental para que la empresa mejore su rendimiento, aumente la satisfacción del cliente y se posicione de manera más competitiva en el mercado. En el informe, se explorarán soluciones y estrategias para superar estos desafíos y llevar a la empresa hacia una operación más eficiente y efectiva.

## 1.3 Oportunidad

### 1.3.1 Contexto Empresa

Aunque los proyectos de permisología de accesos, paralelismos y atravesos no alcanzan la rentabilidad del estudio hidráulico, que ha sido el foco principal de la empresa, los proyectos de energías renovables ofrecen un retorno más rápido. A diferencia de la complejidad inherente al estudio hidráulico, los proyectos de energías renovables requieren menos análisis exhaustivos, lo que reduce el tiempo y el desgaste del equipo, especialmente en horas de trabajo. Mientras un estudio de Acceso, Paralelismos y Atravesos puede tomar hasta 3 meses, los estudios hidráulicos pueden extenderse por más de dos años sin completar el proyecto. Para mostrar esta diferencia de forma cuantitativa, adjuntamos una tabla comparativa de costos: los permisos de paralelismos y atravesos tienen una cotización promedio de 108.6 M, considerándose un atraveso parte de un paralelismo (sin embargo, este también puede ser cotizado de forma

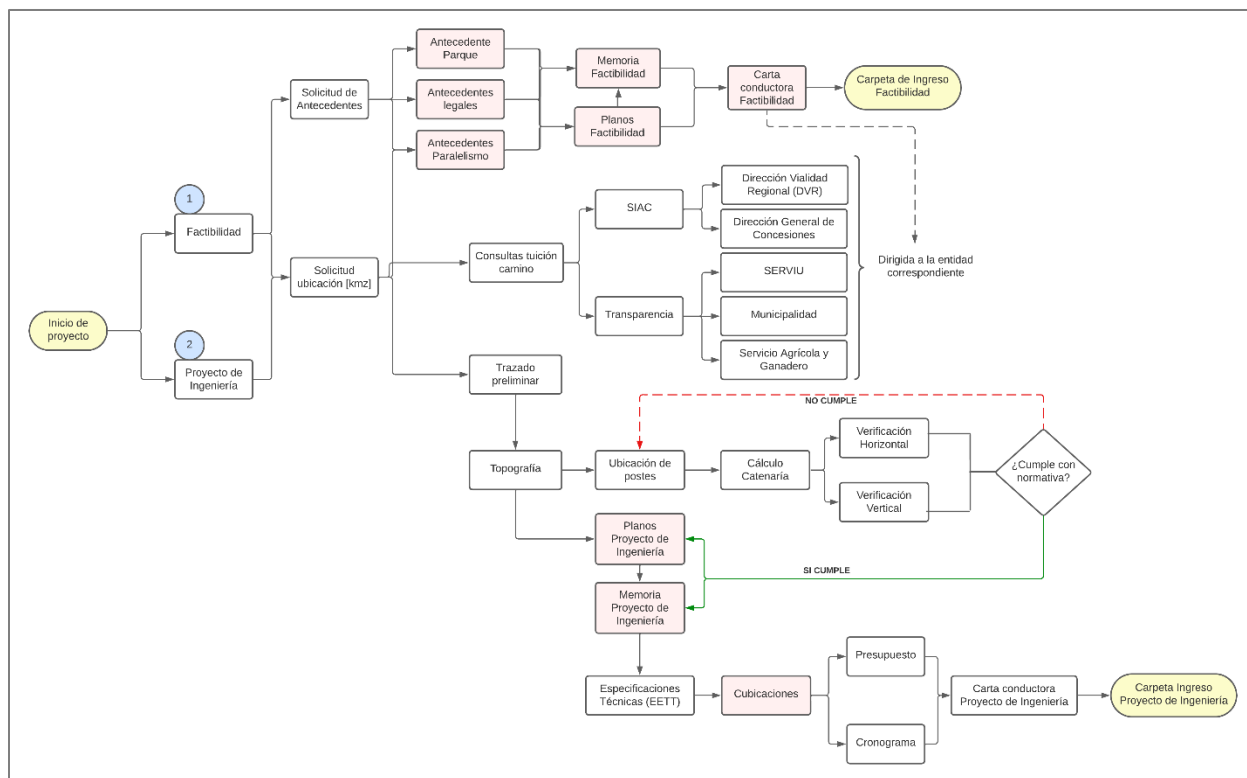
particular); para los accesos, el precio promedio es de 78.3 M, mientras que para los estudios hidráulicos es de 857.5 M. Detalles disponibles en la Tabla 1-1, basados en las Órdenes de compra para cada proyecto.

**\*Nota:** Los valores entregados para confidencialidad de la empresa son estimativos y no son necesariamente los que se ven reflejados en su sistema financiero.

**Tabla 1-1: Comparación cotizaciones – Elaboración propia.**

Tipo Permiso	Área	Precio Mínimo	Precio Máximo	Precio Promedio
Estudios Hidráulicos	Hidráulica e Hidrología	191.8 M	1575.3 M	857.5 M
Accesos	Energías Renovables	14.3 M	119 M	78.3 M
Paralelismos y Atraviesos	Energías Renovables	11 M	235.6 M	108.6 M

El proceso de elaboración de permisología de un proyecto de Paralelismo y Atraviesos se presenta en la Figura 1-2. El proyecto se inicia una vez que se ingresa la Orden de Compra, y se recopilan las solicitudes especificadas por la Oficina de Partes correspondiente, de acuerdo con la jurisdicción del camino donde se ubica el proyecto. Se divide en dos fases que se realizan simultáneamente para la eficiencia de los tiempos de entrega. La primera de Factibilidad y la segunda de Proyecto de Ingeniería.

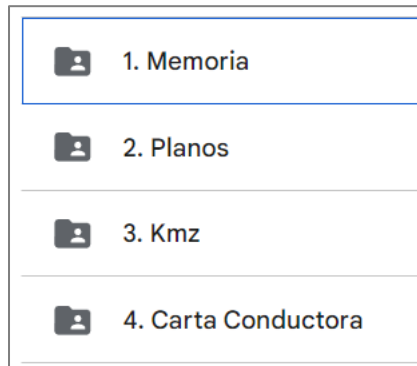


**Figura 1-2: Diagrama de flujo proyectos de Paralelismo y Atravesos – Elaboración propia.**

Por lo general, se solicitan antecedentes al cliente sobre el Parque, como el nombre del Parque, una descripción del propósito del Parque que incluya cifras como potencia, tensión y ubicación de la Planta, tipo de conductor a utilizar en la línea (ICC), entre otros datos generales. Estos datos también pueden ser obtenidos a través de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), los cuales se utilizan para elaborar la Memoria.

Los Antecedentes Legales corresponden a los documentos de Informe de autorización conexión preliminar, Admisibilidad solicitud de aprobación de solución de conexión, Informe de criterios de conexión, Certificado de Informaciones Previas (CIP) o Certificado en Línea, o Certificado de ruralidad (emitidos por la DOM), Certificado de dominio vigente del predio, Certificado de la sociedad, Documento que conste la personería del representante legal y Cédula de Identidad del representante legal. Una vez recopilada la información de los Antecedentes, más la ubicación del trazado de la línea se procede a realizar la carpeta de ingreso de Factibilidad junto con la carta de ingreso indicando los Planos de ubicación (solicitado al cliente), el lado por el cual transitaría la línea y el Kilometraje (Km) de inicio y fin. La carpeta es compartida al cliente para su revisión, firma de documentos, como la carta conductora y posteriormente se ingresa a la

entidad correspondiente. Se muestra en la carpeta de Ingreso en la Figura 1-3. El proceso de Factibilidad suele demorar 1 semana en promedio.



**Figura 1-3: Carpeta Ingreso Paralelismo y Atravesos Factibilidad**

En paralelo a las solicitudes de Antecedentes, se solicita al cliente la ubicación proyectada desde el punto de conexión hasta el punto al que desean llegar, generalmente correspondiente a la conexión con la Planta Energética en el sistema de transmisión eléctrico. Este paso implica gestionar cotizaciones para realizar levantamientos topográficos, para la fase del Proyecto de Ingeniería. Estos levantamientos proporcionan planos detallados que identifican todos los elementos de la Faja Vial, como obras de arte, fosos, canales, postes existentes, animitas, etc. En caso de existir una red eléctrica, se determina su altura, se identifican los ejes de calzada, bordes de calzada y borde de pavimento, se obtiene una ortofoto referenciada, se identifican las balizas con la referencia kilométrica (Km) o decamétrica (Dm) del camino, y se presentan las curvas de nivel cada 0.2 metros.

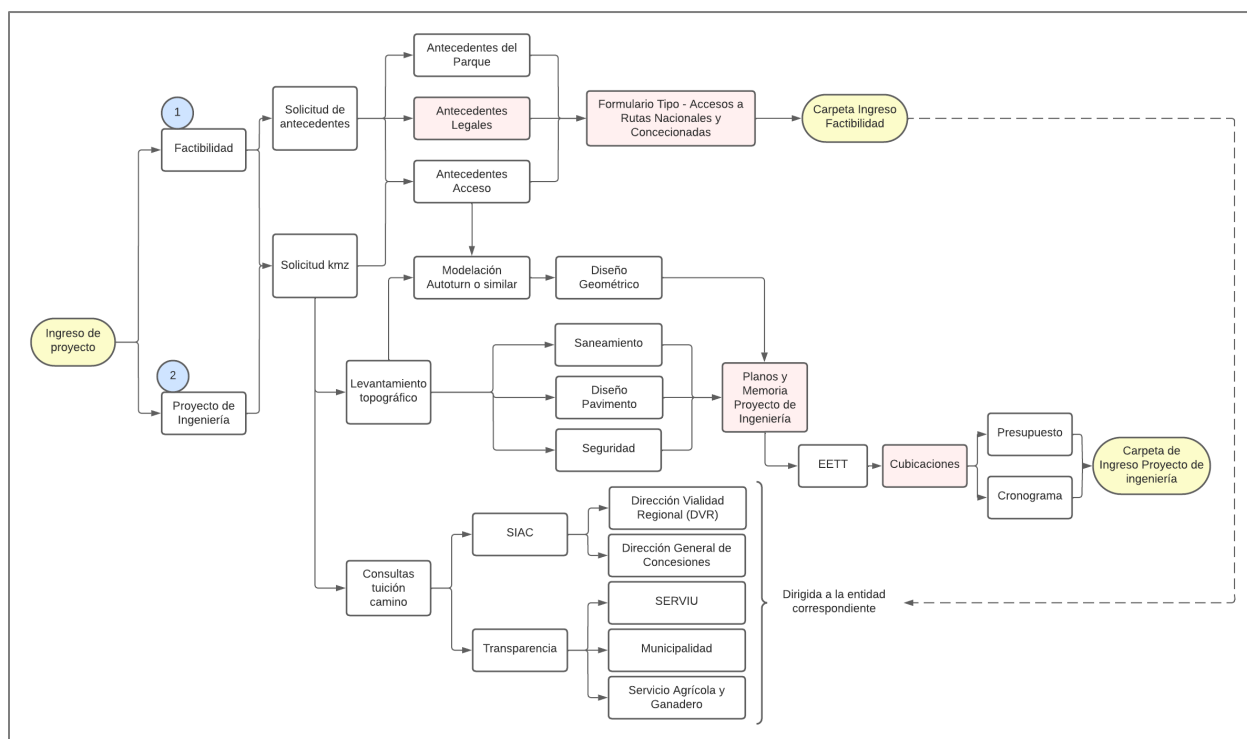
Toda esta información sirve como base para comenzar el desarrollo conceptual de ingeniería. Se procede a ubicar los postes verificando el cálculo de las catenarias según el vano entre cada poste, tanto horizontal como verticalmente. Si el cálculo cumple con los requisitos, se avanza con la proyección y se finalizan los detalles en los planos y la memoria. En caso contrario, si no se ajusta a las normativas, se vuelve a iterar el proceso hasta lograr un resultado satisfactorio alineado con los requerimientos del cliente.

Una vez finalizados los Planos, Memoria y Cubicaciones se prepara la carpeta de ingreso a través de Google Drive, como se muestra en la Figura 1-4. Esta carpeta se envía al cliente para su revisión y posteriormente es ingresada a Oficina de Partes correspondiente. Todo este proceso suele demorar 1 mes aproximadamente.

1. Memoria
2. Planos
3. Topografía
4. Cubicación
5. Anexos Digitales
6. Kmz
7. Carta de Ingreso
8. Antecedentes

**Figura 1-4: Carpeta de Ingreso Paralelismos y Atravesos Proyecto de Ingeniería.**

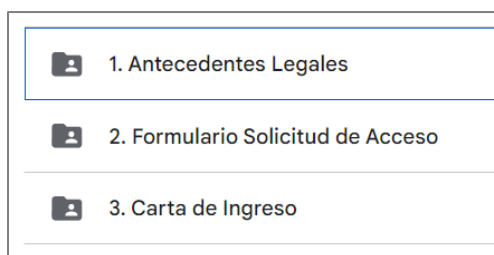
El proceso de permisología para los Accesos se ilustra en el Diagrama de Flujo de la Figura 1-5. Al igual que para los proyectos de Paralelismo y Atravesos, en el de Accesos se dividen en las fases de Factibilidad y Proyecto de Ingeniería, también son realizados simultáneamente para la eficiencia de los tiempos de entrega y resolución.



**Figura 1-5: Diagrama de Flujo Accesos – Elaboración propia.**

En la fase inicial de Factibilidad del Acceso, se recolectan los Antecedentes legales y del Parque, los cuales coinciden con los mencionados en el proceso de Paralelismo y Atraviesos. Además, se recopilan los Antecedentes específicos del Acceso, que abarcan información detallada sobre los flujos de tráfico diario tanto en la fase operativa como en la de construcción. Esto incluye las especificaciones técnicas del vehículo de mayores dimensiones, como su longitud, tipología, articulación, entre otras características geométricas. Un ejemplo detallado de estas especificaciones para un camión se presenta en el Anexo 2. También se detalla la hora de mayor tránsito para cada tipo de vehículo.

Una vez recopilada esta información, se procede a completar el “Formulario Tipo Solicitud de Acceso a Caminos Públicos”, documento adjunto que se encuentra en el Anexo 3. Este formulario permite consignar de manera estructurada todos los datos recopilados y necesarios para realizar la solicitud de acceso a los caminos públicos. Después de completarlo, se entrega al cliente para que sea firmado por un notario público. Una vez listo, se procede a crear la carta de ingreso dirigida a la entidad pública correspondiente. Esta carta acompaña y respalda la solicitud de acceso, presentando de manera formal y detallada los elementos recopilados y resumidos en el formulario de solicitud. Antes de su envío oficial, la carpeta de ingreso se remite al cliente para su revisión, tal como se muestra en la Figura 1-6. En general, estos procesos tienen una duración promedio de 10 días.

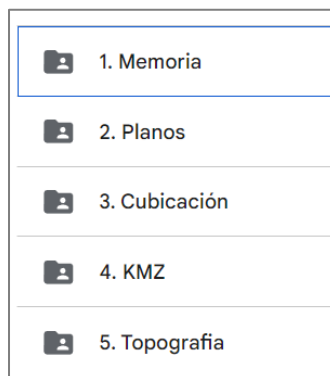


**Figura 1-6: Carpeta de Ingreso Factibilidad de Accesos.**

Simultáneamente, durante la fase de Proyecto de Ingeniería, se inicia la solicitud de Antecedentes y la ubicación prevista del Acceso mediante un archivo .kmz. Paralelamente, se llevan a cabo consultas sobre la jurisdicción del camino y se realiza el levantamiento topográfico. Utilizando la información de las especificaciones técnicas del vehículo pesado, se efectúa la modelación en programas como AutoTURN para verificar el radio de giro y así diseñar geométricamente el Acceso, siguiendo las directrices establecidas en el Manual de Carreteras.

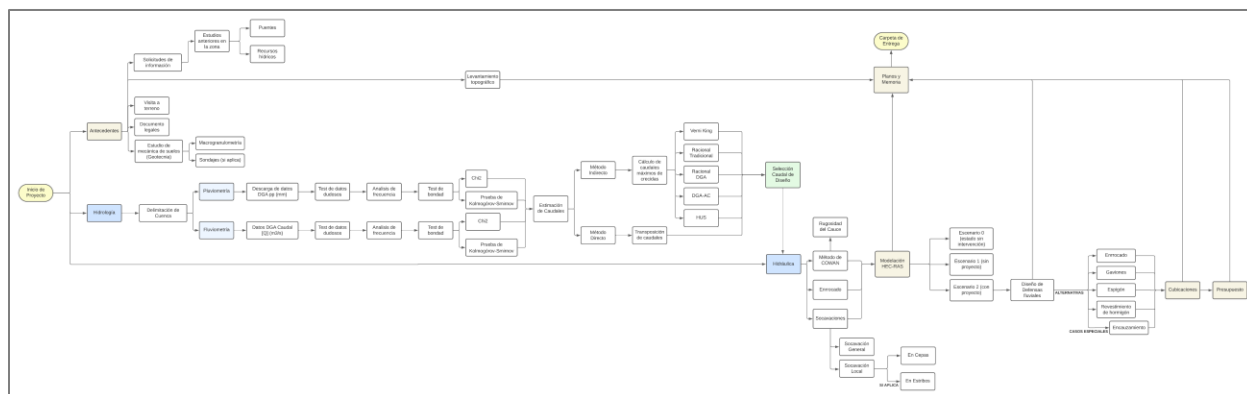
Se elaboran láminas que abarcan el Saneamiento, el Diseño del Pavimento (especificando la materialidad del Acceso) y la Seguridad. Estos elementos son proyectados en planos y detallados en la Memoria del proyecto. Posteriormente, se desarrollan las cubicaciones y presupuestos correspondientes.

Finalmente, se compila toda esta información para crear la carpeta de ingreso. Previamente a su presentación oficial, se envía la carpeta al cliente para su revisión. Una vez revisada, la carpeta, junto con la carta de ingreso, es ingresada a la entidad pública correspondiente, la carpeta de ingreso se muestra en la Figura 1-7. En general estos procesos tienen una duración de 1 mes.



**Figura 1-7: Carpeta de Ingreso Proyecto de Ingeniería Accesos.**

Por otro lado, para los proyectos Hidráulicos tienen el siguiente Diagrama de Flujo en sus procesos, representado en la Figura 1-8. El proceso inicia con la emisión de la Orden de Compra tras el ingreso del proyecto. Se procede solicitando al cliente los documentos legales necesarios y se solicita la ubicación exacta del proyecto para planificar la visita al terreno, realizar el estudio de mecánica de suelos y llevar a cabo el levantamiento topográfico.



**Figura 1-8: Diagrama de Flujo Proyectos Hidráulicos – Elaboración propia.**

El estudio Hidrológico se inicia delimitando la cuenca de la zona específica y escogiendo las estaciones pluviométricas y fluviométricas cercanas indicadas por la Dirección General de Aguas (DGA), utilizando la herramienta “Estadística Hidrológica en línea”. Los datos recopilados sobre precipitaciones para la pluviometría deben abarcar al menos 50 años para garantizar una muestra significativa, lo mismo aplica para los datos de caudal en la fluviometría.

Estos datos se someten a pruebas como la verificación de Datos Dudosos, el Análisis de Frecuencias, y pruebas de bondad como el método de  $\chi^2$  y la Prueba de Kolmogórov-Smirnov para estimar los caudales. Utilizando el caudal estimado, se aplican métodos directos, como la transposición de caudales e indirectos, como método Verni-King, DGA-AC, HUS, entre otros; para calcular caudales máximos de crecidas y seleccionar el Caudal de Diseño.

Con el Caudal de Diseño establecido, se avanza al estudio Hidráulico. Se determina la rugosidad del cauce y las socavaciones para la modelación utilizando la herramienta HEC-RAS. Tres escenarios se modelan: el 0, sin proyecto ni intervenciones humanas; el 1, situación actual; y el 2, con el proyecto que incluye defensas fluviales. La solución obtenida se utiliza para realizar cubicaciones, presupuestos, completar planos en AutoCAD y elaborar las Memorias.

Finalmente, se prepara una carpeta de entrega para revisión por parte del cliente, y una vez revisada, se procede al ingreso de la documentación ante la DGA. En general, los proyectos Hidráulicos demoran 4 meses en realizarse hasta la entrega de la carpeta de entrega.

Después de ingresar los proyectos, se avanza a la etapa de seguimiento. En términos generales, los proyectos de Paralelismos y Atravesos y Accesos tienen una duración de 1 a 2 mes dependiendo de la entidad, mientras que proyectos Hidráulicos pueden durar de 3 meses hasta



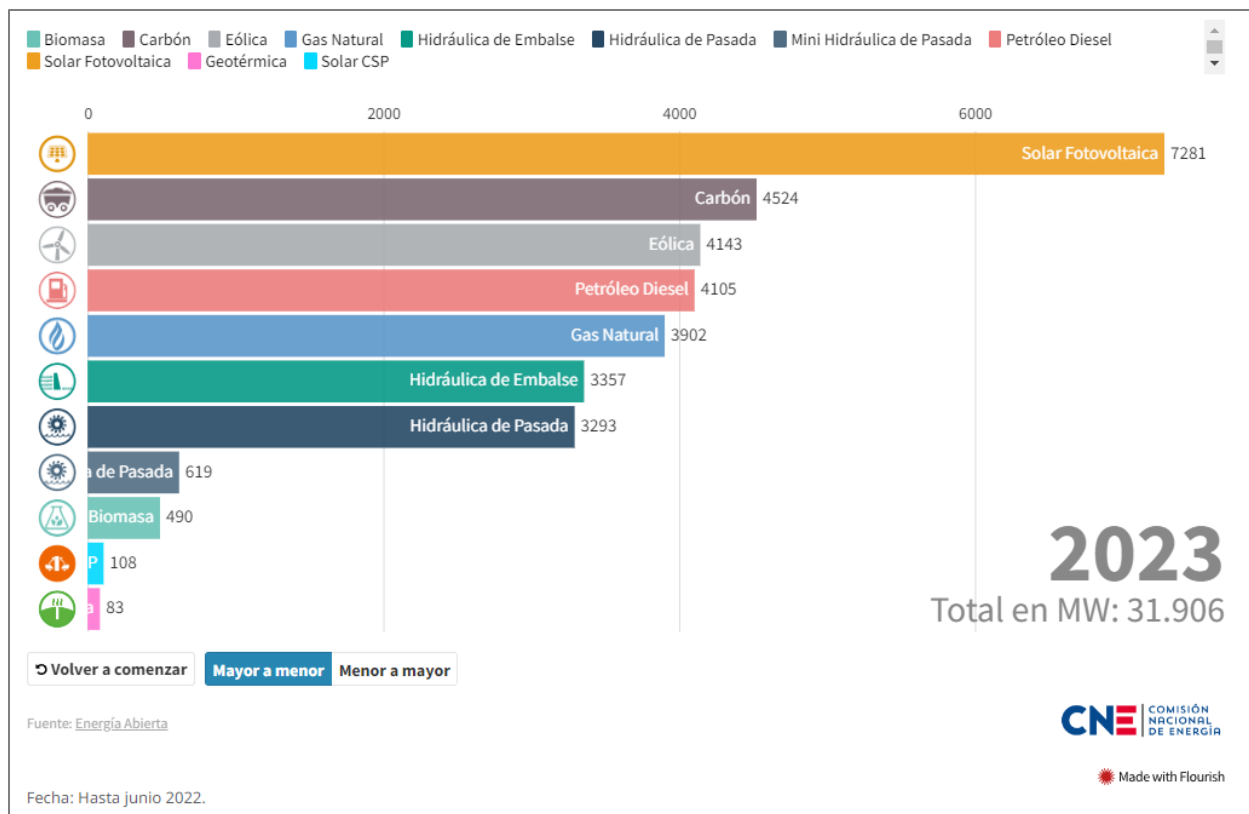
1 año, generando incertidumbre en las fechas de pago y una depreciación debido al tiempo transcurrido. Durante esta fase de seguimiento, se realiza un monitoreo activo de cada área mencionada.

Este seguimiento implica contactar a la entidad pública correspondiente para realizar consultas sobre el número de proceso y la asignación del revisor. Establecer este contacto directo es fundamental para agilizar y reducir los tiempos establecidos, permitiendo así una ejecución más eficiente de los proyectos. Una vez ingresados los proyectos la entidad pública no deben demorar más de 20 días hábiles.

### **1.3.2 Contexto Mercado**

Gracias al Acuerdo de París, acuerdo firmado por Chile en septiembre del 2016 durante la 21<sup>a</sup> Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), permitió que el país se comprometiera a combatir el cambio climático y limitar el aumento de la temperatura global, incentivando así la reducción de emisiones de gases invernadero y la promoción de energías limpias y sostenibles en el país.

En los últimos años ha habido un aumento importante en la implementación de energías renovables en la red eléctrica de Chile, en consecuencia de la participación en acuerdos y compromisos en contra del cambio climático, tal como se muestra en las siguientes imágenes, en la Figura 1-9 se muestra la capacidad instalada neta desde el año 1898, donde se puede apreciar que de las 11 fuentes de energía dos del Top 3 son de energías renovables, liderando la energía Solar Fotovoltaica con 7281 [MW], datos extraídos de la página Energía Abierta, elaborados por la Comisión Nacional de Energía.



**Figura 1-9: Evolución de la capacidad instalada neta desde 1898.**

En la Figura 1-10, se muestra la capacidad instalada de Pequeños Medios de Generación Distribuida (PMGD), correspondiendo a generadoras cuyos excedentes de potencia sean menores o iguales a 9 [MW] conectado a instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional, es decir, redes de media tensión de Empresas Distribuidoras o instalaciones de Empresas que posean líneas de distribución eléctrica que utilicen bienes nacionales de uso público. De estas, se destaca nuevamente la Energía Solar Fotovoltaica teniendo gran participación en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Región de Valparaíso y Región Metropolitana, principalmente, según los datos obtenidos por la Comisión Nacional de Energía en la página web de Energía Abierta.

## ¿Cómo está el sector de PMGD?

CNE

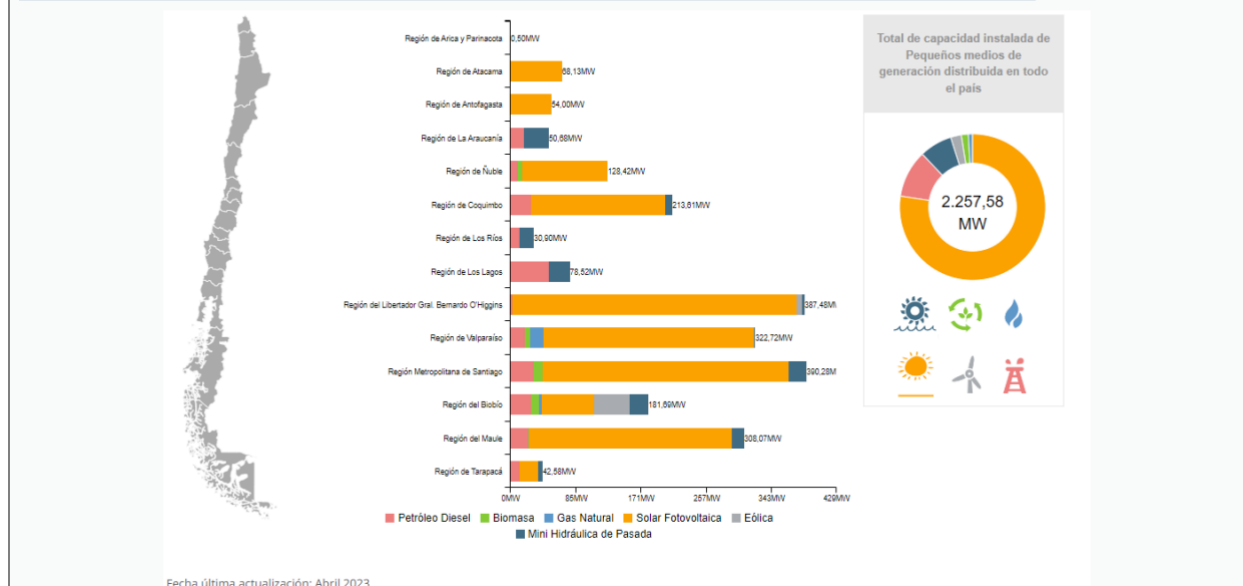


Figura 1-10: Mapa del sector PMGD.

La oportunidad de Orbe Spa para cambiar de rubro hacia el área de energías renovables, con especial énfasis en la permisología de Plantas Fotovoltaicas en Chile, recae en los siguientes aspectos:

- **Demanda creciente de energía solar:** Chile tiene un alto potencial para la generación de energía solar debido a su ubicación geográfica. En la medida en que el país busca aumentar su capacidad de energía solar, la demanda de plantas fotovoltaicas y de energías renovables, en general, está en aumento. Esto crea una oportunidad significativa para las empresas que pueden facilitar el proceso de obtención de permisos.
- **Complejidad de los trámites:** El proceso de obtener los permisos necesarios para la construcción y operación de una planta de energías renovables puede ser complejo y requerir un conocimiento profundo de las regulaciones locales y los procedimientos con entidades del servicio público. Las empresas que se especializan en gestionar estos trámites pueden llenar un vacío importante en el mercado.
- **Marco regulatorio favorable:** Chile ha establecido un marco regulatorio sólido para las energías renovables, en especial la fotovoltaica, lo que proporciona un ambiente propicio para el desarrollo de este tipo de proyectos. La empresa puede aprovechar este entorno favorable para simplificar los procedimientos de obtención de permisos.

- **Expertos técnico y legal:** La empresa debe contar con un equipo de expertos que comprenda tanto los aspectos técnicos de lo que conlleva la construcción de plantas de energía, como los requisitos legales y regulatorios específicos en Chile. Esto incluye el conocimiento de las leyes ambientales, normativas relacionadas, los procedimientos de evaluación y regulación, entre otros.
- **Relaciones con autoridades locales:** Desarrollar relaciones sólidas con las autoridades locales es esencial para facilitar el proceso de obtención de permisos. Esto implica colaboración constante y comunicación efectiva con las autoridades responsables.
- **Ventajas competitivas:** La empresa puede destacar sus ventajas competitivas, como experiencia previa en la obtención de permisos para proyectos similares, un historial de cumplimiento y una red de contactos en la industria.
- **Servicios integrales:** Ofrecer servicios integrales que abarquen desde la identificación del sitio hasta la obtención de los permisos y la gestión del cumplimiento regulatorio puede ser una estrategia efectiva para atraer a inversores y clientes.
- **Sostenibilidad y responsabilidad social:** Subraya el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y la responsabilidad social puede ser un diferenciador clave, ya que las empresas que desarrollan proyectos de energías renovables a menudo se asocian con valores ambientales y sociales.

En resumen, la oportunidad en el área de permisología para plantas de energías renovables en Chile radica en la creciente demanda de energía y la necesidad de simplificar y agilizar los procesos de obtención de permisos. Las empresas que puedan ofrecer experiencia técnica y legal, así como relaciones sólidas con las autoridades locales, estarán bien posicionadas para capitalizar esta oportunidad en un mercado en crecimiento.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Mejorar la eficiencia operativa y la competitividad de la empresa a través de la implementación de mejoras en la gestión internas a un 30%.

Este objetivo general abarca tanto la automatización de procesos, así como la mejora en el seguimiento de los proyectos una vez ingresados a las entidades de servicios públicos. Alcanzar este objetivo implica un enfoque integral en la eficiencia y la calidad de la gestión interna y en la satisfacción de los clientes, lo que contribuirá a fortalecer la posición de la empresa en el

mercado. Cada uno de los siguientes objetivos específicos contribuirá a alcanzar este objetivo general.

## 2.2 Objetivos específicos

1. Reducir las HH de cada proyecto en un 20%, dando eficiencia y entregar una guía para automatizar los procesos de los proyectos.
2. Implementar un sistema de seguimiento de proyectos que reduzca el tiempo de respuesta en un 30% en 2 meses.
3. Implementación de un programa de capacitación que mejore las habilidades del personal en donde este sea completado en un 100% por el personal nuevo en plazo máximo de 180 horas.
4. Aumentar la satisfacción del cliente en un 20% en un plazo máximo de un año.

## 2.3 Medidas de desempeño

Las principales métricas aplicadas al proyecto serán de tiempo en horas, debido a que esos son valores que entregan los objetivos. Para el objetivo general se verificará que se haya cumplido por la siguiente comparación, el *costo de las horas trabajadas sin proyecto UAI* ( $C_{sp}$ ) debe ser mayor con respecto a el *costo de las horas trabajadas con proyecto UAI* ( $C_{cp}$ ). Donde el costo de las horas trabajadas no debe superar el 30% del valor según la Orden de Compra (OC) asociada al proyecto de ingeniería, es decir

$$C_{cp} \leq OC \times 0,3 \quad \text{Ecuación 2.1}$$

Siendo el cálculo de los costos de las horas de la siguiente forma:

$$\text{Costo Total HH } (C_{HH}) = \sum (HH_{trabajador i} \times \text{Costo HH}_{trabajador i}) \quad \text{Ecuación 2.2}$$

Para el primer objetivo **Reducir las HH de cada proyecto** según el porcentaje de horas trabajadas, midiendo el promedio de *horas trabajadas sin proyecto UAI* ( $HH_{sp}$ ) y el promedio de *horas trabajadas con proyecto UAI* ( $HH_{cp}$ ), con ello se obtendrá el porcentaje según la siguiente ecuación:

$$\%HH = \frac{(HH_{sp} - HH_{cp})}{HH_{sp}} \cdot 100 \quad \text{Ecuación 2.3}$$

Además de medir el porcentaje de costo reducido por la automatización de los procesos y reducción de HH, medido por *costo sin proyecto* ( $C_{sp}$ ) y *costo con proyecto* ( $C_{cp}$ ) teniendo la siguiente ecuación:

$$\%C_{reducido} = \frac{(C_{sp} - C_{cp})}{C_{sp}} \cdot 100 \quad \text{Ecuación 2.4}$$

Entendiéndose que el costo ( $C$ ) será calculado según el valor por hora designado por el tipo de trabajador por la cantidad de horas designadas al proyecto en específico, como se muestra en la Ecuación 2.2.

Para el segundo objetivo **Implementar un sistema de seguimiento de proyectos que mejore la eficiencia** se medirá según los días destinados al seguimiento con el sistema implementado ( $T_{cp}$ ) y los días destinados al seguimiento sin el sistema implementado ( $T_{sp}$ ).

$$\%T_{seguimiento} = \frac{(T_{sp} - T_{cp})}{T_{sp}} \cdot 100 \quad \text{Ecuación 2.5}$$

Luego, se puede estimar el costo reducido obtenido por los días reducidos por el sistema de mejora de eficiencia, calculándose por la Ecuación 2.4

El tercer objetivo del **Programa de Capacitación** del personal nuevo se enfoca en las horas dedicadas a la capacitación de los nuevos integrantes del equipo en el área de Ingeniería. Se establece como meta que los nuevos miembros complete satisfactoriamente el 100% de un programa de capacitación con una duración estimada de 180 horas, calculándose de la siguiente forma Ecuación 2.6.

$$\%Desarrollo\ Cap = \frac{Avance\ de\ desarrollo}{Capacitación\ total} \cdot 100 \quad \text{Ecuación 2.6}$$

Finalmente, para el último objetivo de **aumentar la satisfacción del cliente** se medirá según el porcentaje de aumento, con el indicador de Satisfacción del Cliente inicial ( $CSat_i$ ) y la Satisfacción del Cliente después de mejoras ( $CSat_f$ ) obteniendo la Ecuación 2.7.

$$\%Satisfacción = \frac{(CSat_f - CSat_i)}{CSat_i} \cdot 100$$

Ecuación 2.7

### 3. Estado del arte

#### 3.1 Marco teórico

Una vez definidos el objetivo general y los objetivos específicos, se procede a obtener información sobre cómo las demás empresas resuelven este problema. Sin embargo, antes de entrar en detalles, es importante contextualizar la situación actual de la empresa. En la actualidad no existe un sistema de gestión de procesos estandarizado y la resolución de este problema se lleva a cabo de manera *ad hoc* según las necesidades, en donde se genera un listado aproximado de las horas trabajadas por proyecto utilizando Excel o Google Sheets.

En lo que respecta a la gestión de proyectos, debido a los constantes cambios que exige el mercado, las organizaciones para perdurar deben tornarse dinámicas, implementando nuevas tecnologías y metodologías. Para lograr los objetivos de los proyectos es importante definir correctamente la metodología de gestión del proyecto. Actualmente existen distintos tipos, entre los que se encuentran distintas metodologías, como Project Management Body Knowledge (PMBOK), metodología SCRUM y metodología KANBAN.

En los últimos diez años los métodos más utilizados en empresas del rubro de la ingeniería civil, en el área técnica son el uso de programas como Revit, Naviswork y Microsoft Project para el área de gestión de proyectos. Otros también mencionados son el Building Information Modeling (BIM), utilizado para la planificación y diseño de proyectos, y el Last Planner System, enfocado en la planificación colaborativa y en la mejora de comunicación entre los miembros del equipo de construcción. Además, se destaca la importancia de la identificación del camino crítico (CPM) en los proyectos para identificar las tareas críticas que determinan la duración total del proyecto. La aplicación de estas prácticas puede ayudar directamente a reducir costos, mejorar la calidad de los proyectos y acelerar los tiempos de construcción.

Algunos casos de éxito utilizando las metodologías previamente mencionadas son por ejemplo, The People Piece, empresa estadounidense dedicada a asesorar a otras empresas en comunicaciones internas organizacionales, en donde utilizaron Kanban para simplificar el proceso de planificación de tareas, ya que esta permite la visualización de los proyectos en tiempo real e integra tableros y formatos *checklist*, gracias a este método The People Piece logró mejorar el control de su personal, mejorar la gestión de sus procesos y flujos de trabajo.

La empresa Arauco, empresa forestal chilena, es una de las mayores exponentes del mundo, la problemática que tenía era la necesidad de un sistema centralizado para gestionar sus 60 proyectos de TI y de investigación para ver los recursos y los resultados con mayor precisión. La empresa quería herramientas actualizadas para planificación, hojas de horas y calendarios, y quería mejorar la colaboración entre sus equipos en Sudamérica, como solución consideraron implementar la herramienta de Microsoft Project y CPM.

En el caso de la empresa colombiana Amarillo, líder en promoción, gerencia, venta y construcción de proyectos de vivienda, presentaba oportunidades de mejora en los procesos de diseño, coordinación, compras y construcción, y protocolos de comunicación. Implementaron BIM para alcanzar sus metas planteadas, con herramientas de Autodesk (Revit y Navisworks) y sistema de manejo de información (Common Data Environment).

## **4. Alternativas de solución**

A continuación, se describe más sobre el proceso de las metodologías en gestión de proyectos, anteriormente mencionadas

### **4.1 Project Management Body Knowledge (PMBOK)**

Es una metodología basada en prácticas recomendadas, terminologías y directrices para una gestión de proyectos exitosa, donde el gerente de proyectos es el responsable de la realización de los objetivos del proyecto, será el encargado de seleccionar qué aplica y con qué profundidad según las particularidades de cada proyecto. Se divide el ciclo de vida de un proyecto en 5 procesos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y finalmente Cierre. Además, contempla diez áreas de conocimiento que son la gestión de costos, de calidad, de recursos humanos, de comunicaciones, de riesgos, de adquisiciones, de integración, de alcance, de tiempo y de los interesados.

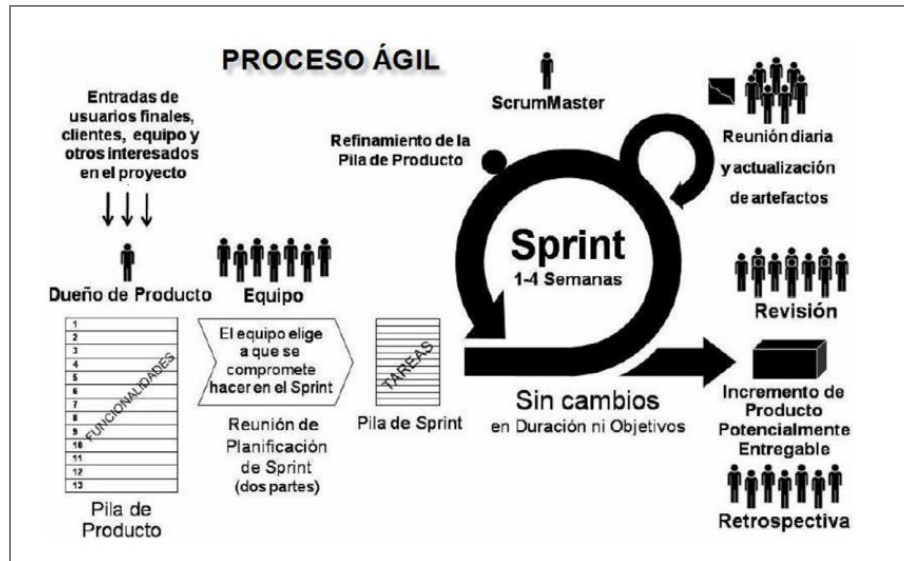
### **4.2 Metodología SCRUM**

La metodología SCRUM es un marco de gestión de proyectos de “metodología ágil” que ayuda a los equipos a estructurar y gestionar el trabajo mediante un conjunto de valores, principios y prácticas. Generalmente es utilizada en desarrollo de softwares, pero igualmente puede ser aplicada para cualquier tipo de trabajo en equipo.



Esta metodología es recomendable utilizarla para equipos pequeños de entre 10 a 15 personas. Trabajan en ciclos cortos denominados “sprints”, que generalmente duran 1 a 4 semanas, finalizando los “sprints” el equipo hace revisión del trabajo y continúan con el siguiente “sprint”.

SCRUM se compone de tres roles principales: Product Owner, encargado de definir los proyectos, Scrum Master, aquel que procura que el equipo siga las prácticas y valores determinados y Equipo de Desarrollo responsables de hacer entrega final del proyecto.



**Figura 4-1: Proceso Ágil de Metodología SCRUM**

### 4.3 Metodología KANBAN

Es un enfoque visual y ágil de gestión de proyectos y flujos de trabajo. KANBAN se basa en la idea de visualizar el trabajo, limitar el trabajo en curso y optimizar el flujo para mejorar la eficiencia y calidad. Algunos conceptos clave de esta metodología son:

1. **Tablero Kanban:** Se utiliza un tablero visual para representar el flujo de trabajo. El tablero generalmente se divide en columnas que representan diferentes etapas del proceso, desde “Por Hacer” hasta “En Progreso” y “Hecho”. Cada tarea o elemento de trabajo se representa con una tarjeta o una nota adhesiva en el tablero.
2. **Limitación del Trabajo en Curso (WIP):** Enfatiza la importancia de limitar la cantidad de trabajo que se puede realizar en paralelo en cada columna del tablero. Esto evita la sobrecarga del equipo y el bloqueo del flujo de trabajo, lo que puede resultar en cuellos de botella y retrasos.

3. Visualización del Flujo: El tablero Kanban permite a todos los miembros del equipo y a los stakeholders ver de manera clara y transparente qué trabajo está en curso, qué se ha completado y qué está por venir. Esta visualización promueve la comunicación y la toma de decisiones informadas.
4. Sistema Pull: El trabajo se “jala” a través del sistema en función de la capacidad disponible y las limitaciones de WIP, en lugar de “empujar” de manera forzada. Esto significa que se inicia una nueva tarea solo cuando hay espacio disponible en la columna “En Progreso”.
5. Mejora Continua: Fomenta un enfoque de mejora continua. A medida que se visualizan y gestionan los procesos, se pueden identificar cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de mejora. Los equipos pueden realizar ajustes en tiempo real para optimizar el flujo.
6. Feedback y Adaptación: Permite una respuesta ágil a los cambios en los requisitos o prioridades. Si se necesita ajustar el flujo de trabajo o las prioridades, el equipo puede hacerlo de manera flexible.
7. Enfoque en la Calidad: También se centra en la calidad al garantizar que el trabajo se realice de manera controlada y que las tareas se completen antes de agregar más trabajo.
8. Colaboración y Transparencia: Fomenta la colaboración entre miembros del equipo y stakeholders, ya que todos pueden ver el estado del trabajo en el tablero Kanban.

## 5. Soluciones propuestas

En base al Estado del arte se toman las tres alternativas de solución de metodología para la gestión de proyectos, metodología PMBOK, SCRUM y KANBAN. Se hará el análisis según el Tiempo de implementación, refiriéndose al tiempo en que se tardaría en implementar la solución en su totalidad, considerando desde la etapa de transición hasta la de operación, Tiempo de capacitación, que se refiere al tiempo que se demoraría el equipo en capacitarse, en la Dificultad de uso, el cual se refiere a qué tan difícil sería llevarse a cabo, Cumplimiento de objetivos, que se refiere a que esté alineada con los objetivos específicos presentados y el Costo de implementación, que se refiere a los costos que estén asociados a implementarlo. Se medirán con los siguientes conceptos Bajo, Medio y Alto. En la Tabla 5-1 se muestra el resumen del análisis que se desarrollará a continuación:

### 1. Tiempo de implementación

- a. *PMBOK*: Tiende a requerir más tiempo para implementarse debido a su enfoque detallado en planificación y documentación (*Calificación: Alto*)

- b. **KANBAN:** Tiene un tiempo de implementación más rápido, ya que se centra en la optimización de los flujos de trabajo existentes. (*Calificación: Bajo*)
- c. **SCRUM:** Suele tener un tiempo de implementación moderado, ya que permite entregas rápidas, pero puede requerir ajustes para adaptarse a la metodología ágil. (*Calificación: Medio*)

## 2. Tiempo de capacitación

- a. **PMBOK:** Suele necesitar un tiempo considerable de capacitación debido a su amplio marco de procesos y áreas de conocimiento en la gestión de proyectos. (*Calificación: Alto*)
- b. **KANBAN:** Puede requerir menos tiempo de capacitación, ya que los conceptos básicos, como los tableros visuales, las columnas y los límites de trabajo en proceso son relativamente simples de entender y pueden ser implementados rápidamente. (*Calificación: Bajo*)
- c. **SCRUM:** Puede requerir un tiempo moderado de capacitación. Aunque también se enfoca en roles y procesos específicos, implica una mentalidad ágil, iterativa y colaborativa que puede llevar tiempo para que el equipo se ajuste completamente. Los roles de SCRUM (Product Owner, Scrum Master y equipo de desarrollo) junto con los eventos (Sprint Planning, Daily Standups, Sprint Review y Sprint Retrospective) y artefactos (Product Backlog, Sprint Backlog, Increment) pueden requerir una comprensión más profunda y tiempo para aplicarlos efectivamente. (*Calificación: Medio*)

## 3. Dificultad de uso

- a. **PMBOK:** Puede ser más complejo debido a lo mencionado en los puntos anteriores, tiene un enfoque detallado en documentación y la gestión de proyectos a gran escala. (*Calificación: Alto*)
- b. **KANBAN:** Suelen ser menos complejos, ya que se centran en la mejora de la gestión de procesos existentes. (*Calificación: Bajo*)
- c. **SCRUM:** Puede tener una curva de aprendizaje moderada, ya que implica un cambio de mentalidad. (*Calificación: Medio*)

## 4. Cumplimiento de objetivos

- a. **PMBOK:** Ofrece un marco sólido para la gestión de proyectos complejos y estructurados. (*Calificación: Alto*)
- b. **KANBAN:** Es ideal para optimizar flujos de trabajo existentes y para proyectos que requieren flexibilidad y adaptación continua. Su principal desventaja es que en

proyectos que requieran una gestión estructurada, con múltiples dependencias, interrelaciones o requisitos rigurosos de documentación, podría resultar menos efectivo. *(Calificación: Medio)*

- c. **SCRUM:** Es más ágil, adaptable a cambios en objetivos o requisitos y permite entregas rápidas, lo que facilita la mejora continua de la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. *(Calificación: Alto)*

## 5. Costo de implementación

- a. **PMBOK:** Puede tener un costo más alto debido a la necesidad de formación extensa y a veces la implementación de herramientas externas de pago específicas. *(Calificación: Alto)*
- b. **KANBAN:** Tiende a tener un costo bajo al no requerir de cambios drásticos ni herramientas costosas para su implementación *(Calificación: Bajo)*
- c. **SCRUM:** Podría tener un costo bajo en términos de formación específica, aunque podrían agregarse costos en licencias de softwares. *(Calificación: Bajo)*

**Tabla 5-1: Alternativas de solución.**

Alternativa de solución	Tiempo de implementación	Tiempo de capacitación	Dificultad de uso	Cumplimiento de objetivos	Costo de implementación
(1) PMBOK	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
(2) KANBAN	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
(3) SCRUM	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo

### 5.1 Criterios de solución y solución escogida

Para la elección de la alternativa de solución se le asignará un porcentaje de ponderación los criterios anteriormente mencionados, según la importancia considerada para fines del proyecto. Como se muestra en la Tabla 5-2. Se considera que el Costo de implementación y Cumplimiento de objetivos son los más relevantes, por ende, se le asigna un porcentaje de 40% a cada uno y se divide el restante a los demás criterios, asignándose un 10% para cada uno.

**Tabla 5-2: Criterios de solución.**

Criterio	Ponderación
Tiempo de implementación	10%
Tiempo de capacitación	10%
Dificultad de uso	10%
Cumplimiento de objetivos	40%

Costo de implementación	40%
-------------------------	-----

Se le asignará un valor del 1 al 3 para poder realizar la ponderación, según lo siguiente, para Tiempo de implementación, Tiempo de Capacitación, Dificultad de Uso y Costo de implementación, si su calificación es Alto=1, Medio=2, Bajo=3; mientras que, para Cumplimiento de objetivos, si su calificación es Alto=3, Medio=2, Bajo=1. El resultado de las ponderaciones se muestra en la Tabla 5-3.

**Tabla 5-3: Selección de solución.**

Solución	Tiempo de implementación	Tiempo de capacitación	Dificultad de uso	Cumplimiento de objetivos	Costo de implementación	Ponderación final
Ponderación	10%	10%	10%	40%	40%	100%
(1) PMBOK	1	1	1	3	1	1.9
(2) KANBAN	3	3	3	2	3	2.9
(3) SCRUM	2	2	2	3	3	3

Tras evaluar mediante ponderación, se optó por la metodología SCRUM como la solución preferida. A pesar de esto, se consideró y aplicó la metodología KANBAN, aunque su ejecución no produjo los resultados deseados. Estos hallazgos serán analizados con mayor detalle en la sección de Conclusiones y Discusiones.

## 5.2 Análisis de riesgo

Siguiendo la evaluación de los riesgos asociados a la implementación de la solución, se aplicó una matriz que considera la probabilidad de ocurrencia y el impacto para determinar la categorización del riesgo. Para la matriz de riesgo presentada en Tabla 5-4, la primera columna muestra la probabilidad de ocurrencia, mientras que en las siguientes se muestra el impacto. Se considerará un riesgo Bajo (verde) si este valor es del 1 al 4, Medio (amarillo) si el valor es del 5 al 9 y Alto (rojo) si es del 10 al 16.

**Tabla 5-4: Clasificación y matriz de riesgo.**

Probabilidad de ocurrencia	Impacto			
	Leve	Moderado	Grave	Crítico
Poco probable	1	2	3	4
Medianamente probable	2	4	6	8
Probable	3	6	9	12
Altamente probable	4	8	12	16

A continuación, se consideran los posibles riesgos presentes en el proyecto y sus mitigaciones, tal cual se muestra en la Tabla 5-5.

1. Resistencia al cambio: El equipo podría resistirse al cambio, especialmente si están acostumbrados a un método de trabajo específico, aunque este no sea esencialmente el adecuado para una gestión eficiente. Por ende, podría existir un riesgo en la adopción de la metodología SCRUM, al enfrentar una resistencia en la adaptación y transición.
2. Curva de aprendizaje: La curva de aprendizaje de SCRUM podría ser empinada para aquellos que no estén familiarizados con metodologías ágiles de gestión de proyectos, lo que puede conllevar la utilización de tiempo y recursos adicionales para capacitar al equipo de trabajo.
3. Falta de comprensión y aplicación incorrecta: Una mala implementación de la metodología puede resultar con prácticas ineficientes afectando en la entrega y calidad del trabajo.
4. Gestión de expectativas: podría existir la expectativa de resultados inmediatos y de mejoras significativas una vez implementada la metodología. Sin embargo, los resultados y logros de la eficiencia total pueden llevar tiempo, lo que puede generar frustración si no son gestionadas adecuadamente estas expectativas.
5. Sobrecarga de trabajo: si no es aplicado correctamente podría resultar en una sobrecarga de trabajo si se aplican en exceso las reuniones, lo que afectaría en la productividad.
6. Liderazgo ineficiente: se requiere de un liderazgo firme y comprometido. La falta de apoyo o dirección sólida puede dificultar la adopción efectiva de la metodología.

**Tabla 5-5: Matriz de riesgos y mitigaciones.**

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Valorización	Clasificación de riesgo	Mitigación
Resistencia al cambio	Probable	Moderado	6	Medio	Involucrar al equipo en el proceso de toma de decisiones para fomentar la adaptación y reducir la resistencia, además de comunicar claramente los motivos y objetivos del cambio.
Curva de aprendizaje	Probable	Moderado	6	Medio	Proporcionar capacitaciones adecuadas para los involucrados y ofrecer oportunidades de aprendizaje continuas

					para apoyar la transición.
Falta de comprensión y aplicación incorrecta	Probable	Crítico	12	Alto	Capacitar a los "Scrum Masters" para guiar la implementación. Dejar claridad de las directrices y roles a seguir.
Gestión de expectativas	Probable	Leve	3	Bajo	Comunicar claramente los tiempos de adaptación necesarios para ver las mejoras significativas. Establecer objetivos realistas y claros a corto y largo plazo.
Sobrecarga de trabajo	Poco probable	Crítico	4	Bajo	Limitar el número y duración de las reuniones a lo esencial. Fomentar la autoorganización y la toma de decisiones en el equipo para evitar la burocracia innecesaria.
Liderazgo ineficiente	Medianamente probable	Grave	6	Medio	Comprometer y capacitar a los líderes que respalden y faciliten la transición. Proporcionar apoyo continuo y recursos para fortalecer el liderazgo.

## 6. Metodología

En base a la literatura a cerca de la metodología SCRUM, es necesario previamente recopilar toda la información relacionada con las etapas y procesos que conllevan a la entrega de proyectos y su seguimiento. Luego de eso es posible establecer la metodología de implementación de SCRUM para la gestión de proyectos. Entonces, en primera instancia los pasos a seguir son:

1. Recopilar información y documentación relevante sobre los proyectos y sus respectivos procesos, para poder clasificarlos según área, etapa de desarrollo y estado.
2. Identificar las tareas esenciales y las dependencias del proyecto utilizando el método de la Ruta Crítica, para poder dar mayor énfasis a aquellas tareas que si son sensibles no generen un retraso en la entrega, la herramienta para poder hacer los cálculos y diagramas para el CPM son Microsoft Excel o Microsoft Project. Con esto también se puede establecer el tiempo de HH dedicadas a cada proceso.

3. Crear plantillas y checklist de los procesos repetitivos para poder generar una automatización o estandarización. Con ello compartir la información adecuadamente, de tal forma que esté al alcance de todo el equipo, herramientas consideradas para utilizar son Google Drive.

Ahora bien, para la implementación de SCRUM, una vez identificados los procesos y ruta crítica. Se procede con lo siguiente:

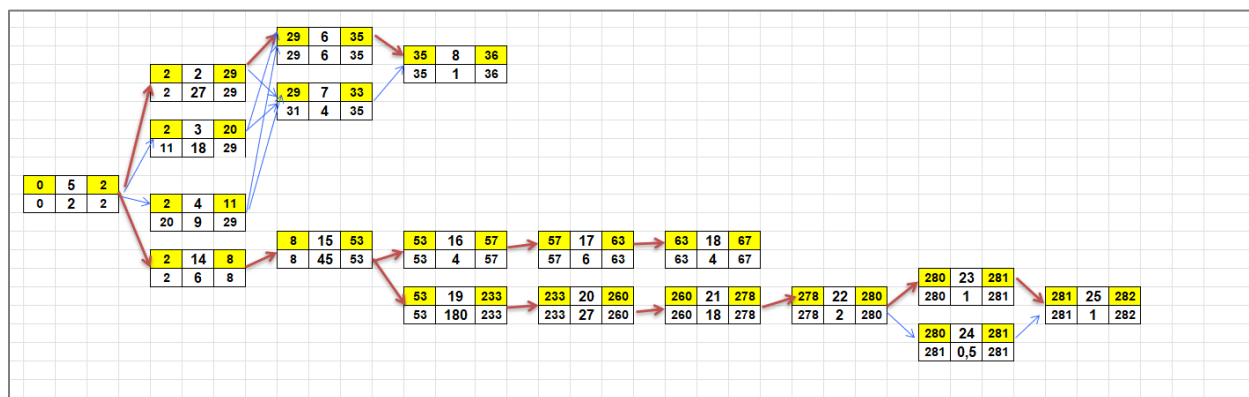
1. Designar roles y grupos de trabajo: se designa un Scrum Master, quien será el responsable de garantizar que se sigan los principios y prácticas de SCRUM, además de resolver problemas, dirigir y orientar al equipo hacia los objetivos que se quieran alcanzar en los proyectos. Se designa al Product Owner, responsable de representar los intereses del cliente y priorizar el Product Backlog (lista de requerimientos que forman el trabajo futuro del proyecto, es decir, indica “lo que hay que hacer”).
2. Planificación: Familiarizar al equipo con la gestión de proyectos con SCRUM a través de capacitaciones, haber compartido el Product Backlog y establecer una reunión inicial de información para establecer los objetivos, tiempos y roles decididos.
3. Sprint Planning: Establecer el día de inicio de reuniones donde el equipo selecciona las tareas a realizar por orden de priorización y definición de los objetivos sprint.
4. Daily Sprint: Establecer reuniones cortas (no más de 15 minutos) en donde el equipo pueda compartir su progreso, identificar los obstáculos y ajustar la planificación si es necesario.
5. Desarrollo y Revisión del Sprint: el equipo trabaja en función de los puntos 3 y 4 para luego ser revisado por el Product Owner y el Scrum Master.
6. Sprint Retrospective: Al final del sprint, el equipo debe reflexionar sobre lo que salió bien, lo que no y establecer una estrategia de mejora. Esta retroalimentación permite ajustar y mejorar el proceso de los Sprint siguientes.
7. Ciclo Sprint: Estos procesos se desarrollan cíclicamente hasta finalizar en totalidad los puntos del Product Backlog.

## **7. Desarrollo del proyecto**

En base a la metodología se establecen los diagramas de flujo ilustrados en la Figura 1-2 y Figura 1-5, gracias a la recopilación de datos de los procesos de los proyectos. Con ello se procede al cálculo de ruta crítica presentado en la Figura 7-1 y en la Figura 7-2 se muestra la tabla de



actividades con sus respectivas actividades predecesoras. Para la Tabla de actividades se colocó en color gris las actividades que no intervienen en el modelo de CPM, no se consideran las consultas sobre tuición del camino, ya que a pesar de que es el medio formal para poder establecer de forma objetiva la tuición, existen otros métodos que acortan este proceso, como la existencia de un archivo .kmz (Red Vial Nacional<sup>1</sup>) donde se indica información sobre el camino y la tuición de ellos.



**Figura 7-1: CPM Proyectos de Paralelismos y Atravesos – Elaboración propia.**

EDT	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PREDECESORAS	DURACIÓN (HORAS)
A	TRABAJO PRELIMINARES	-	
B	Solicitud de Antecedentes al cliente	A	
2	Antecedentes del Parque	B	27
3	Antecedentes Legales	B	18
4	Antecedentes Paralelismo	B-5	9
5	Solicitud de ubicación .kmz	A	2
6	Memoria Factibilidad	2-3-4-7	6
7	Planos Factibilidad	2-3-4	4
8	Carta conductora Factibilidad	6-7	1
C	Carpeta de Ingreso Proyecto de Ingeniería	8	
D	Consultas de tuición del camino	5	
E	A través del SIAC	D	
9	Dirección de Vialidad Regional	E	90
10	Dirección General de Concesiones	E	90
F	A través del Portal de Transparencia	D	
11	SERVIU	F	180
12	Municipalidad	F	180
13	Servicio Agrícola Ganadero (SAG)	F	180
14	Trazado preliminar	5	6
15	Topografía	14	45
16	Ubicación de postes	15	4
17	Cálculo catenaria	16	6
18	Verificación	17	4
19	Planos Proyecto de Ingeniería	15	180
20	Memoria Proyecto de Ingeniería	19	27
21	Especificaciones técnicas	20	18
22	Cubicaciones	21	2
23	Presupuesto	22	1
24	Cronograma	23	0,5
25	Carta conductora Proyecto de Ingeniería	23-24	1
G	Carpeta de ingreso Proyecto de Ingeniería	25	

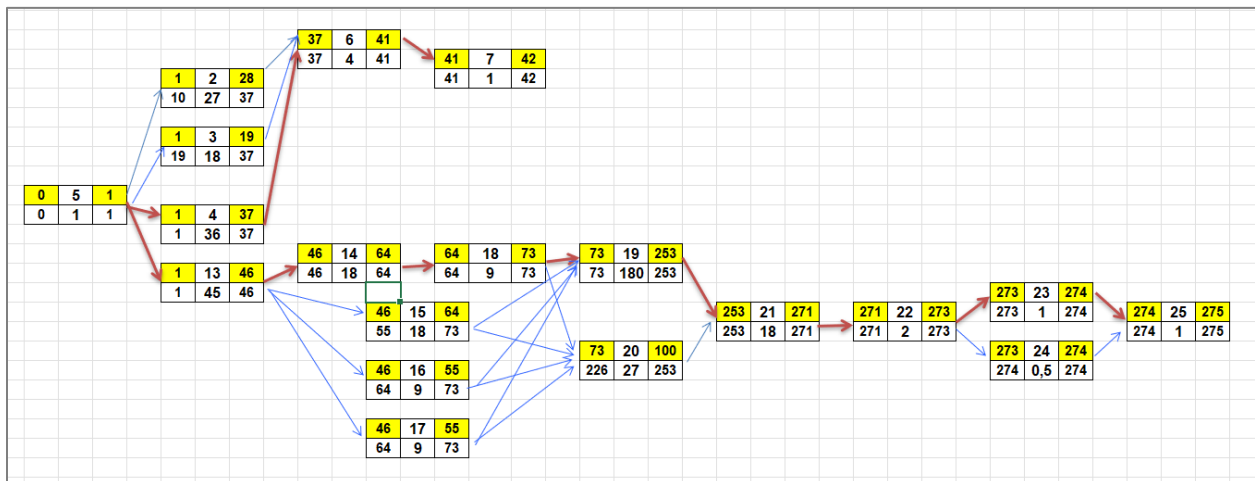
<sup>1</sup>Red Vial Nacional – página de Ministerio de Obras Públicas, Visor de Red Vial Nacional:  
<https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ccc8ce73d80d4b48a4cbce97ff89d74c>

**Figura 7-2: Tabla actividades CPM Proyectos de Paralelismos y Atravesios – Elaboración propia.**

Se obtiene que para la parte de Factibilidad de Paralelismos y Atravesios tiene un total de 36 horas, equivalente a 4 días de trabajo efectivo, mientras que para el Proyecto de Ingeniería se tiene un total de 282 horas equivalente a 31 días de trabajo efectivo. Además, se identifica que la ruta crítica para la Factibilidad radica en las actividades Solicitud de kmz – Antecedentes del Parque – Memoria Factibilidad – Carta Conductora. Mientras que para el Proyecto de Ingeniería se identifican dos rutas críticas siendo según Figura 7-2, la ruta 5-14-15-16-17-18 y 5-14-15-19-20-21-22-23-25.

Ahora para los accesos, se hace el mismo método, a partir de la Figura 1-5 se elabora el cálculo de ruta crítica el cual se presenta en la Figura 7-3 y la tabla de actividades correspondiente en Figura 7-4, siguiendo los mismos criterios que para los proyectos de paralelismos. Del análisis se identifica que la ruta crítica para la Factibilidad de Accesos corresponde a Solicitud de kmz – Antecedentes de Acceso – Formulario TIPO – Carta conductora Factibilidad. Mientras que para el Proyecto de Ingeniería sería lo correspondiente a las actividades 5-13-14-18-19-21-22-23-25.

Se obtiene que de la Factibilidad tiene un tiempo de 42 horas, equivalente a 4 días de trabajo efectivo, y para Proyectos de ingeniería se obtiene un tiempo estimado de 275 horas, equivalente a 30 días de trabajo efectivo.



**Figura 7-3: CPM Proyectos de Accesos – Elaboración propia.**

EDT	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PREDECESORAS	DURACIÓN (HORAS)
A	TRABAJOS PRELIMINARES	-	
B	Solicitud de Antecedentes al cliente	A	
2	Antecedentes del Parque	B	27
3	Antecedentes Legales	B	18
4	Antecedentes Acceso	B-5	36
5	Solicitud de ubicación kmz	A	1
6	Formulario TIPO	2-3-4	4
7	Carta conductora Factibilidad	6	1
C	Carpeta de Ingreso Proyecto de Ingeniería	7	
D	Consultas de tuición del camino	5	
E	A través del SIAC	D	
8	Dirección de Vialidad Regional	E	90
9	Dirección General de Concesiones	E	90
F	A través del Portal de Transparencia	D	
10	SERVIU	F	180
11	Municipalidad	F	180
12	Servicio Agrícola Ganadero (SAG)	F	180
13	Topografía	5	45
14	Modelación AutoTurn	13	18
15	Saneamiento	13	18
16	Diseño Pavimento	13	9
17	Seguridad	13	9
18	Diseño Geométrico	14	9
19	Planos Proyecto de Ingeniería	15-16-17-18	180
20	Memoria Proyectos de Ingeniería	15-16-17-18	27
21	Especificaciones técnicas	19-20	18
22	Cubicaciones	21	2
23	Cronograma	22	1
24	Presupuesto	22	0,5
25	Carta conductora Proyecto de Ingeniería	23-24	1
G	Carpeta de ingreso Proyecto de Ingeniería	25	

**Figura 7-4: Tabla actividades Proyectos de Accesos – Elaboración propia.**

A partir de estos datos se pueden estimar fechas de entrega y coordinar las tareas alineadas a estos tiempos creando una mayor eficiencia, inclusive pudiendo acelerar estos procesos.

## 7.1 Análisis financiero

Del análisis anterior se puede estimar el costo de los proyectos según la estimación de HH trabajadas (HH):

Para el caso de **Paralelismos y Atravesos** (PyA) en Factibilidad:

$$\text{Costo} = \text{Costo trabajador} \cdot \text{HH}$$

$$\text{Costo} = 0.084 \text{ M} \cdot 36$$

$$\text{Costo} = 3.02 \text{ M}$$

Para Proyecto de Ingeniería:

$$\text{Costo} = \text{Costo trabajador} \cdot \text{HH}$$

$$\text{Costo} = 0.084 \text{ M} \cdot 282$$

$$\text{Costo} = 23.69 \text{ M}$$

Para el caso de **Accesos** en Factibilidad:

$$\text{Costo} = \text{Costo trabajador} \cdot \text{HH}$$

$$\text{Costo} = 0.084 \text{ M} \cdot 42$$

$$\text{Costo} = 3.53 \text{ M}$$

Para Proyecto de Ingeniería:

$$\text{Costo} = \text{Costo trabajador} \cdot HH$$

$$\text{Costo} = 0.084 \text{ M} \cdot 275$$

$$\text{Costo} = 23.10 \text{ M}$$

Obteniéndose un porcentaje con respecto a la orden de compra y según la Ecuación 2.1, donde se considera el valor más alto de costo según, en estos casos el de Proyecto de Ingeniería, para el caso de los PyA:

$$108.6 \cdot 0.3 = 32.58 > 23.69$$

Y para Accesos:

$$78.3 \cdot 0.3 = 23.49 > 23.10$$

Cumpléndose con las métricas esperadas financieramente del modelo proyectado.

## 8. Resultados

En cuanto a los resultados, en una primera instancia se aplicó la metodología KANBAN pensando que por ser una metodología “más fácil” de implementar y sin necesidad de recurrir mayores tiempos de capacitación del equipo podría ser una buena alternativa. Sin embargo, se presentaron varias falencias, como la cantidad de proyectos activos que no pudieron ser reflejados en el tablero KANBAN y que tenían muchos procesos dependientes entre sí. Lo que dificultó y entorpeció la gestión de los proyectos, de los que no hubo un resultado positivo significativo, más que el equipo pudiera ver la cantidad de proyectos activos, sin embargo, no hubo una internalización de esta metodología.

Se realizaron planillas “tipo” con el fin de automatizar los procesos y gestionar los proyectos. En el ámbito de la gestión financiera se realizó una planilla de registro que refleja cada factura y orden de compra emitida según cada proyecto, planilla que previamente existía, pero no tan detallada y rigurosa, que sirve de guía y seguimiento. Gracias a ello se pudo generar un alto flujo de ingresos, sobre todo en el mes de octubre y noviembre, considerando que los meses anteriores fue bastante menor. Esto crea una gestión efectiva desde el ingreso de la Orden de Compra del proyecto. Las Facturas fueron ordenadas según Nombre Empresa Cliente, Rut, Nombre proyecto, Encargado Cliente, Contacto (mail), y Encargado Equipo Orbe. Luego se ordena por Número de OC asociada, fecha de OC, OC Neto, OC + IVA, N° Factura de Hito X,

fecha de Factura, Monto Neto y +IVA según el Hito y el Estado de Pago (Pendiente, Fact. Emitida o Pagada). Implementando esta planilla se pudo hacer seguimiento de los estados de pago de cada proyecto y se realizaron las gestiones pertinentes demostradas en la Tabla 8-1 de comparación, donde se ve que el flujo creció incluso el doble. Imagen de planilla financiera se encuentra en Anexo 4. Además, del capítulo anterior se puede evidenciar que se cumple el primer objetivo de la Ecuación 2.1, para los proyectos de Paralelismos, Atravesos y Accesos.

**Tabla 8-1: Implementación planilla financiera.**

Mes	Flujo	Observación
Mayo	312.4 M	Sin planilla
Junio	306.3 M	Sin planilla
Julio	152.4 M	Sin planilla
Agosto	205.5 M	Sin planilla
Septiembre	244.8 M	Con plantilla – primera implementación
Octubre	403.0 M	Con plantilla
Noviembre	1302.0 M	Con plantilla
Diciembre	521.9 M	Con plantilla

Para el modelo SCRUM todavía no ha sido posible la implementación en su totalidad, pero se han escogido a los miembros del equipo que cumplirán los roles de Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo. Se acordaron las reuniones de Sprint Planification los lunes de cada semana para determinar los objetivos de cada grupo semanalmente y los viernes se realiza una reunión de cierre de semana indicando si se cumplieron estos objetivos, y determinar con qué tareas se continúan la siguiente semana, y gracias a los Sprint Daily se ha podido monitorear de forma efectiva los avances y se ha podido intervenir de forma preventiva los posibles errores que se puedan cometer a tiempo. Junto con esta metodología se creó una planilla tipo Carta Gantt de las actividades que debe realizar cada proyecto, en este caso se pudo incluir la planilla compartida para todo el equipo a través de Google Drive, para cuatro proyectos de Accesos, de la que se muestra en el Anexo 5.

En cuanto al seguimiento de los proyectos ya ingresados, se realizó una recopilación de contactos detallada de cada entidad pública y se gestionó de un calendario para poder hacer el seguimiento de forma efectiva. Además, para la satisfacción del cliente, se realizó un Google Forms con una encuesta de satisfacción y casilla de sugerencias y reclamos para poder tener retroalimentación y mejora constante, de la cual se espera confirmación de Gerencia para poder ser enviada a los clientes.

A pesar de no contar por el momento, con resultados cuantificativos concretos, la implementación de la solución ha sido positiva, ya que se parte de la base que no existía una planificación en la gestión de proyectos, ahora existe un comienzo por donde se pueda automatizar los procesos, que previamente ni siquiera tenían una estimación concreta de cuántas horas serían dedicadas.

Se estimó que para los proyectos de Accesos pueden ser desarrollados en 275 Horas laborales, es decir, equivalente a 30 días aproximadamente, mientras que anteriormente los Accesos se estaban desarrollando en 45 días en promedio. Por lo que se tiene para el primer indicador de la Ecuación 2.3 lo siguiente:

$$\%HH = \frac{410 - 275}{410} \cdot 100 = 32,9\%$$

De lo que tiene un costo asociado, según la Ecuación 2.4

$$\%C_{reducido} = \frac{83.9 - 56.3}{83.9} \cdot 100 = 32,89\%$$

Donde el Costo Total con y sin proyecto de la Ecuación 2.2 es,

$$\text{Costo Total HH sin proyecto } (C_{HH}) = 83.9 M$$

$$\text{Costo Total HH con proyecto } (C_{HH}) = 56.3$$

En cuanto a la implementación del segundo, tercer y cuarto objetivo no se pudo tener resultados inmediatos. En el caso del sistema de seguimiento (segundo objetivo), debido a la configuración de los proyectos ingresados ya estaban en proceso de término y alguno de ellos que tuvieron problemas con la plataforma virtual de Vialidad “Cerofilas”, de la cual ha aumentado enormemente los tiempos de seguimiento, la respuesta que fue entregada de parte de la entidad pública es que “no se pudieron adaptar a esa plataforma”, dejando consigo un retraso en la resolución y respuesta de los proyectos ingresados.

Para el tercer objetivo está en proceso un programa para poder realizar inducciones efectivas al personal que ingresa al equipo de Orbe, sin embargo, no se ha podido implementar debido a que los practicantes ingresan a principios de enero del año 2024.

Y finalmente, se espera la respuesta de gerencia para poder hacer envío de la encuesta de satisfacción a los clientes, la cual se encuentra en Anexo 6.

## 9. Conclusiones y discusión

Como recomendación para el futuro es estudiar bien los conceptos de las metodologías existentes en la gestión de proyectos, ya que en un comienzo, por apresurar el proceso se tuvo la idea que la metodología KANBAN por ser una metodología “más fácil” podría tener resultados más rápidos y satisfactorios, pero luego de implementarla era posible apreciar que de igual forma tenía desventajas, como los cuellos de botella al ingresar demasiados proyectos en una columna y la de dependencias de procesos, que en el análisis de CPM se da cuenta de aquello.

Otras de las dificultades que se presentaron fue la constante rotación del equipo de trabajo, que ya en conversaciones con gerencia se recomendó que para la entrega de proyectos efectiva y de calidad es necesario la contratación de equipo experto. De los cuales quedó un análisis activo gracias al incremento de ingresos financieros debido al ordenamiento de las facturas y órdenes de compra.

Si bien, ya está desarrollado el proceso de gestión de proyectos, es necesario hacer un seguimiento activo de todas las etapas para poder hacer efectivas las mejoras. En este sentido, resulta crucial mantener al equipo debidamente informado sobre las tareas necesarias para su ejecución. Asimismo, se hace imperativo continuar capacitando al equipo, especialmente a aquellos de Planta, proporcionándoles herramientas que fortalezcan sus habilidades de liderazgo.

Los resultados obtenidos tras la implementación inicial de la metodología Scrum indican que, aunque se han logrado ciertos avances, la falta de un periodo más prolongado de evaluación limita la determinación de su impacto a largo plazo. La elección de realizar una implementación temprana ha proporcionado una visión preliminar, pero la naturaleza dinámica de la gestión de proyectos con Scrum sugiere que los beneficios sustanciales pueden requerir un tiempo adicional para materializarse completamente. A medida que el equipo se familiarice con la metodología podrán identificar los problemas y proponer las mejoras que permitirán la optimización de procesos para maximizar los resultados.

## 10. Referencias

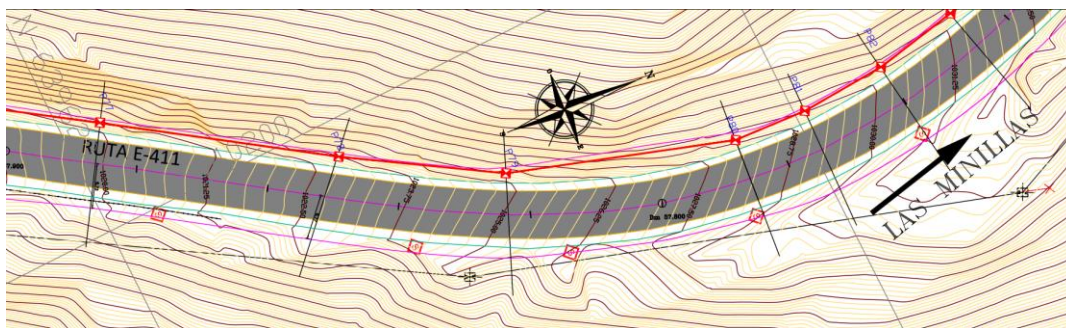
- Guaylupo, J. C. E. (2020). INFLUENCIA DEL METODO DE GESTION Y OPTIMIZACION EN LOS COSTOS, TIEMPOS Y CALIDAD DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS: una revisión sistemática entre 2010-2020. Universidad Privada del Norte.
- Concha, S., Reyes, L., & Moreno, N. (2008). Casos exitosos de oficinas de administración de proyectos (PMO) en Latinoamérica: Successful project management offices (PMO) in Latin America. Paper presented at PMI® Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Project Management Institute (2004) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) (Tercera ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Mancuzo, G. (2020, junio 10). Gestión de Proyectos: Ejemplos de Grandes Empresas. Blog - ComparaSoftware; ComparaSoftware.
- Amarilo caso de éxito. (s. f.). <https://latinoamerica.autodesk.com/customer-stories/amarilo>
- Customer Stories. (s. f.). Microsoft. Recuperado 20 de octubre de 2023, de <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/project/customer-stories>
- Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Obras Públicas. (2021). APRUEBA INSTRUCTIVO SOBRE PARALELISMOS Y ATRAVIESOS EN CAMINOS PÚBLICOS DE TUICIÓN DE LADIRECCION DE VIALIDAD DEL MINISTERIO DE OBRASPÚBLICAS.
- Alfredo, M. P. R. (2020). Aplicación del PMBOK® para mejorar la Eficiencia en el Departamento de Control de Proyectos, empresa ITEMSA PERU S.A.C., Chimbote – 2020.
- Gaete, J. M., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Castro-Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. Ingeniare. Revista Chilena De Ingeniería, 29(1), 141–157.
- Vista de La gestión de proyectos ágiles mediante la metodología SCRUM. (n.d.). <https://revistas.uniagustiniana.edu.co/index.php/agustiniana/article/view/30/23>



## 11. Anexos

### Anexo 1: Definición Paralelismo, Atravieso y Acceso

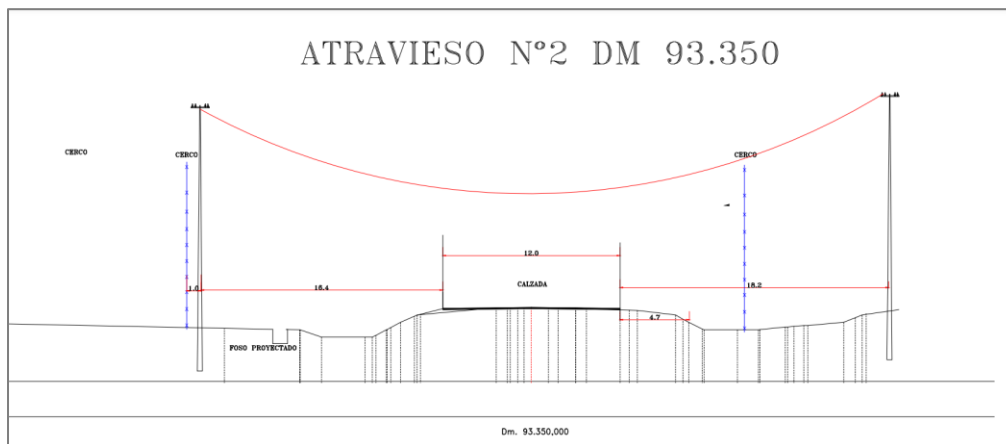
- Paralelismo:** Según el “INSTRUCTIVO SOBRE PARALELISMOS Y ATRAVIESOS EN CAMINOS PÚBLICOS DE TUICIÓN DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.” del 2021, un paralelismo es toda instalación u obra cuya conformación, disposición o emplazamiento, requiera ocupar los terrenos de la faja fiscal de un camino público, siguiendo el sentido longitudinal del camino, dentro de sus líneas de cierres o entre las líneas oficiales establecidas por los planes reguladores en el caso de las calles o avenidas declaradas caminos públicos. En la Figura 11-1 se puede apreciar un ejemplo de Paralelismo, este corresponde a un pequeño tramo de Paralelismo de más de 5 kilómetros de línea realizado por Orbe, siendo un estudio de ubicación de postes, donde la energía sería generada desde el Parque Fotovoltaico Cóndor Las Minillas II, de la comuna de Putaendo, Provincia San Felipe, Región Valparaíso.



**Figura 11-1: Ejemplo Paralelismo – Elaboración equipo ORBE**

- Atravieso:** Un atraveso según “INSTRUCTIVO SOBRE PARALELISMOS Y ATRAVIESOS EN CAMINOS PÚBLICOS DE TUICIÓN DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.” del año 2021, son todas las obras que deben ejecutarse para cruzar un camino público o una parte de la faja fiscal, mediante los conductos, postaciones o cualquier otra estructura que con dichas autorizaciones no se opongan al uso de los caminos públicos, sus fajas adyacentes, pasos a nivel y obras de arte, o al uso de túneles o puentes; no afecten la estabilidad de las obras, la seguridad del tránsito y usuarios o el desarrollo futuro de las vías; no obstruyan o alteren el paso de las aguas; no produzcan contaminación ni alteración significativa, en cuanto a magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y sea posible su otorgamiento, teniendo en cuenta las instalaciones anexas ya autorizadas. En la Figura 11-2 se muestra

un ejemplo de Atravesio desarrollado por Orbe dentro del Proyecto de Paralelismo y Atravesio Llanca y línea de media tensión, ubicado en zona rural de la comuna de San Pedro, provincia de Melipilla, Región Metropolitana. En banales palabras, un Atravesio es parte de un Paralelismo que da cruce con respecto a un camino, en estos casos hay que tener especial cuidado que la línea en sí, tanto postes como catenarias de la línea eléctrica no afecten el libre tránsito o la seguridad del entorno y se utiliza la normativa vigente, como los Pliegos Técnicos Normativos RPTD N°7 y N°11.



**Figura 11-2: Ejemplo Atravesio – Elaboración equipo ORBE.**

- **Acceso:** se define como una entrada desde un camino a el terreno en estudio, donde el camino puede tener tuición de un ente público o privado, sin embargo, de todas formas, los proyectos de diseño de accesos deben determinar el diseño geométrico según el flujo vehicular y el tipo de vehículo que utilizará el acceso por día, tanto en el periodo de operación como el de construcción hacia la Planta Energética (que puede ser de paneles solares, eólicos, etc.). En la Figura 11-3 se muestra un ejemplo de Acceso del proyecto Cóndor Las Minillas II, específicamente la simulación del giro del camión hacia el acceso desarrollado a través de la herramienta AutoDesk AutoTURN, en donde en base a las dimensiones del vehículo y al flujo, como se mencionó anteriormente se realiza el diseño geométrico del acceso y se determina el materia a utilizar para la construcción de este.

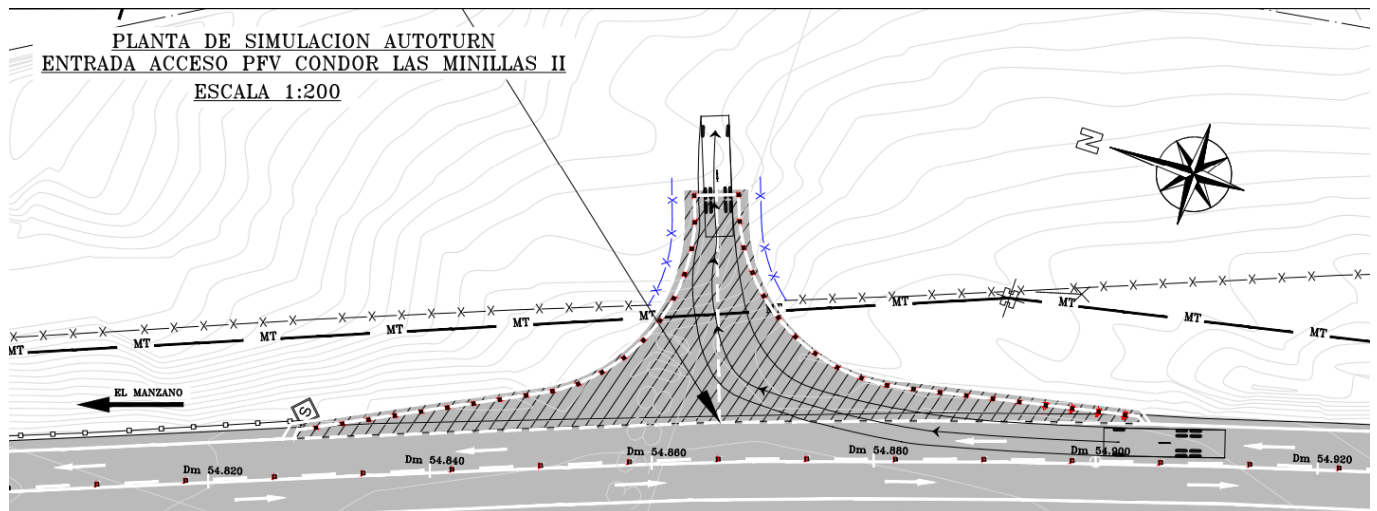


Figura 11-3: Ejemplo Acceso – Elaboración equipo ORBE

## Anexo 2: Ejemplo especificaciones técnicas vehículo pesado

Ejemplo de camión pesado usado para un Accesos ubicado en la comuna de Marchigue, para el acceso hacia una planta fotovoltaica (imagen entregada por cliente).

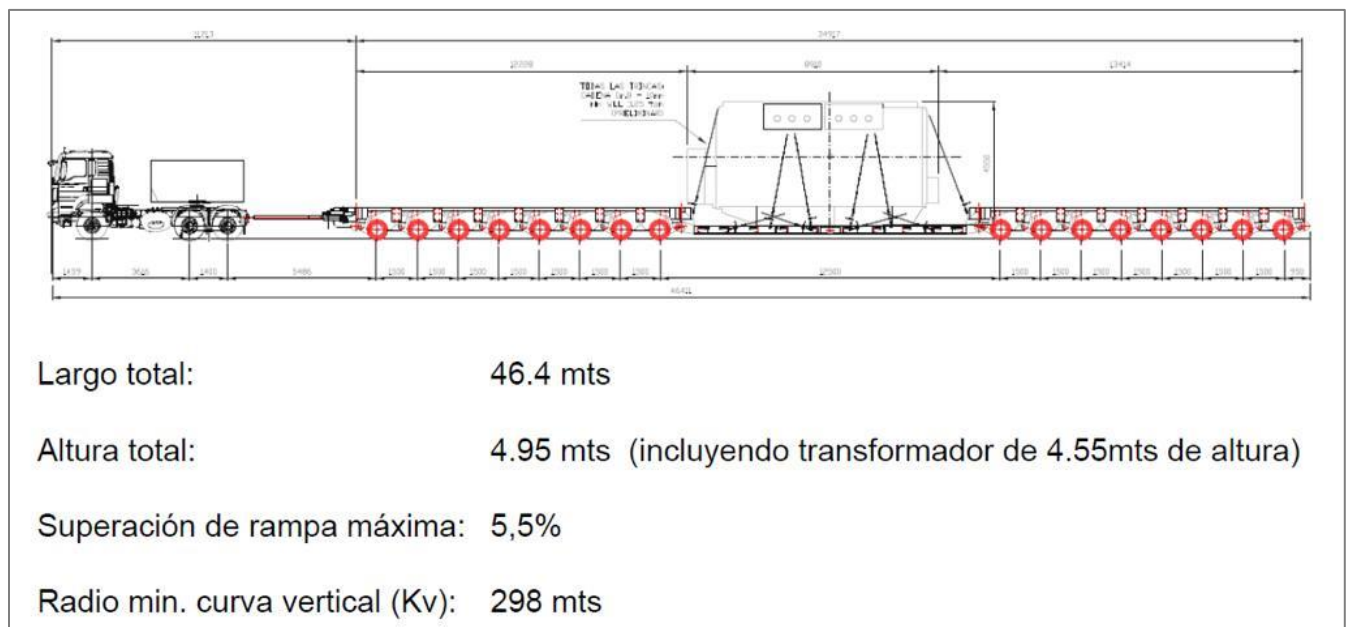


Figura 11-4: Ejemplo Especificaciones técnicas vehículo pesado – Figura entregada por cliente ORBE.

## Anexo 3: Formulario Tipo Solicitud de Acceso a Caminos Públicos



### FORMULARIO TIPO SOLICITUD DE ACCESO A RUTAS NACIONALES Y RUTAS CONCESIONADAS

Acceso nuevo ☐ Acceso existente ☐

Si el acceso es existente responda:

Acceso autorizado por la Dirección de Vialidad (**marcar X**) Sí ☐ No ☐

Si su respuesta es sí, indicar y adjuntar  Fecha

#### 1. Antecedentes del solicitante (el solicitante debe ser el representante legal o dueño)

Nombre empresa:   
(Razón social)

Nombre solicitante:

RUT solicitante:

Domicilio:

Comuna:

Teléfono:  Celular:

Fax:  E-mail:

Dirección postal:

#### 2. Información de propiedad

Propietario del terreno:

RUT:

Propiedad inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de:

Según fojas:  N°:

Del año:  Rol de Avalúo N°:

#### 3. Información del acceso

Rol o nombre de la ruta:

Sector:  Lote N°:

Comuna:  Región:

Orientación: Derecho ☐ Izquierdo ☐ (**marcar una X**)



**\*Nota: la orientación es en sentido de avance del km.**

Acceso:	Directo a la ruta	Calle de servicio	<input type="checkbox"/>	(marcar una X)
Km. inicio predial:	<input type="text"/>	Km. término predial:	<input type="text"/>	
Kilómetro acceso:	<input type="text"/>	<b>*Nota: kilometraje según baliza de la ruta</b>		

#### 4. Uso de la propiedad

Uso del terreno:	Residencial	<input type="checkbox"/>	Industrial	<input type="checkbox"/>	Comercial
<b>(Marcar una X)</b>	Agrícola	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar)	<input type="text"/>	
Superficie del predio:	<input type="text"/>		Superficie edificada:	<input type="text"/>	
N° de estacionamientos:	Autos	<input type="text"/>	Camiones	<input type="text"/>	

#### 5. Croquis de emplazamiento

El croquis deberá incluir:

- Ubicación del emplazamiento solicitado.
- Puntos singulares (puentes, alcantarillas, túneles, terraplenes, entre otros).
- Puntos de referencia (balizas, grifos, señalización, postes numerados, entre otros).
- Sentido del camino hacia localidades más cercanas.
- Norte magnético.
- Referencia respecto a localidades cercanas.








DIRECCIÓN DE VIALIDAD – Bandera 76, 7° Piso, Santiago, Chile  
 Teléfonos (56-2) 2449 5947- 2449 5945, [www.vialidad.cl](http://www.vialidad.cl)



#### 6. Declaración de tránsito

Se debe indicar la cantidad total de flujo de entrada y salida que se efectúa por cada tipo de vehículo en un día.

Tipo de vehículo	Flujo	
	Entrada	Salida
Autos y camionetas 		
Camión + 2 ejes 		
Camión + 2 ejes 		

Tipo de vehículo	Flujo	
	Entrada	Salida
Camión simple 		
Buses 		
OTRO (Especificar)		

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Rut

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Todas las páginas deben ser validadas ante notario





## Anexo 4: Planilla Financiera – Elaboración propia.

A continuación, se muestra imagen de la planilla utilizada para la gestión de proyectos que son ingresados a través de Órdenes de Compra, y sus respectivas facturas. Esta es importante, ya que con ella se puede hacer seguimiento de las etapas de cada proyecto, según lo indicado en la cotización y se establece una estimación de ingresos futuros. Se hace una captura de la planilla y no se adjunta como tabla debido a la extensión de ella y con el objetivo de mantener la confidencialidad con la empresa.

Figura 11-5: Captura de imagen planilla financiera – Elaboración propia.

## Anexo 5: Cronograma proyectos

La planilla debe ser actualizada, debido a que estos cuatro proyectos fueron ingresados recientemente, sin embargo, sí cuentan con la primera etapa desarrollada de Factibilidad. Los cuatro proyectos son desarrollados en simultáneo.

Fecha de inicio		16-10-2023	31-12-2023		SEMANA		01		02		03		04		05		06		07		08		09		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
-----------------	--	------------	------------	--	--------	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--

<b>Andino Maitenes</b>			
0. Topografía			En proceso
0.1. KMZ			En proceso
0.2. Polígono del área de Acceso			En proceso
0.3. Cotización			En proceso
0.4. Orden de compra			En proceso
0.5. Planos de topografía			En proceso
1. Antecedentes			Completado
2. Formulario Fertilidad MOP Acceso			Completado
2.1. Esquema del proyecto			Completado
2.2. antecedentes del solicitante			Completado
2.3. Informaciones de la propiedad			Completado
2.4. Informacion de acceso			Completado
2.5. uso de la propiedad			Completado
2.6. Croquis de emplazamiento			Completado
2.7. declaración de tránsito			Completado
2.8. Firma de Documentos			En proceso
2.9. Entrega a Oficina de partes			En proceso
2.10. Resolución			En proceso
3. Carta de ingreso			Completado
4. Memoria			En proceso
5. Planos			En proceso
6. Cubicación			En proceso
<b>Temporal</b>			
0. Topografía			Completado
0.1. KMZ			Completado
0.2. Polígono del área de Acceso			Completado
0.3. Cotización			Completado
0.4. Orden de compra			Completado
0.5. Planos de topografía			Completado
1. Antecedentes			Completado
2. Formulario Fertilidad MOP Acceso			Completado
2.1. Esquema del proyecto			Completado
2.2. antecedentes del solicitante			Completado
2.3. Informaciones de la propiedad			Completado
2.4. Informacion de acceso			Completado
2.5. uso de la propiedad			Completado
2.6. Croquis de emplazamiento			Completado
2.7. declaración de tránsito			Completado
2.8. Firma de Documentos			Completado
2.9. Entrega a Oficina de partes			Completado
2.10. Resolución			En proceso
3. Carta de ingreso			Completado
4. Memoria			En proceso
5. Planos			En proceso
6. Cubicación			En proceso

## Anexo 6: Encuesta satisfacción cliente – Elaboración propia.

## Satisfacción del cliente

Se busca analizar el nivel de satisfacción de clientes importantes para nosotros con el fin de poder identificar posibles nuevos cambios.

venegas.pavie@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Según tu experiencia trabajando con nosotros, en una escala de 1 a 10. ¿Qué tan \* probable es que recomiendes nuestra empresa a un amigo o familiar?

12345678910

¿En que sentido/área te gustaría ver un mejoramiento en la entrega de nuestros servicios?

Tu respuesta



En comparación a otras alternativas nuestro servicio es \*

- ☐ Mucho mejor
- ☐ Algo mejor
- ☐ Más o menos igual
- ☐ Algo peor
- ☐ Mucho peor
- ☐ No lo sé

Al momento de elegir uno de nuestros servicios (accesos, atraviesos, paralelismo, estudios hidráulicos, ingeniería vial), ¿Cuáles son los 3 aspectos más importantes para usted? \*

- ☐ Calidad
- ☐ Gama de servicios
- ☐ Precio
- ☐ Profesionalidad
- ☐ Atención al cliente
- ☐ Orientación al cliente
- ☐ Puntualidad / rapidez
- ☐ Servicio posventa
- ☐ Innovación
- ☐ Recomendación
- ☐ Prestigio

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Calidad de productos /servicios

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Gama de productos / servicios

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Relación calidad - precio

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Profesionalidad

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Atención recibida

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Orientación al cliente

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Servicio postventa

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Basándose en su experiencia con Orbe SpA, indique su grado de satisfacción con \*  
los siguientes aspectos: Puntualidad / rapidez

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Hemos cumplido sus expectativas? Nuestros productos / servicio le han parecido: \*

- ☐ Mejor de lo que me esperaba
- ☐ Tal y como me lo esperaba
- ☐ Peor de lo que me lo esperaba
- ☐ No tenía expectativas

¿Cuánto tiempo lleva usando nuestros productos/servicios? \*

- ☐ Nunca los había utilizado
- ☐ Menos de un mes
- ☐ De uno a tres meses
- ☐ De tres a seis meses
- ☐ Entre seis meses y un año
- ☐ Entre uno y tres años

¿Con qué frecuencia utiliza nuestros productos/servicios? \*

- ☐ Una vez al mes
- ☐ Una o más veces al mes
- ☐ Dos o tres veces al mes
- ☐ Menos de una vez al mes

¿Hay alguna cosa que le gustaría añadir sobre el servicio que proporciona Orbe SpA ? \*

Tu respuesta

Muchas gracias por tu tiempo y por ayudarnos a mejorar como empresa \*

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario