

**“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA FABRICACIÓN Y VENTA DE EQUIPOS
ENCOFRADOS ESPECIALES”**

ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS CORPORATIVAS

**PRESENTADO POR
ELIANA ASCENETH RESTREPO
ANDRÉS FELIPE LÓPEZ**

**ASESOR:
CÉSAR RUIZ**

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1. 1	Antecedentes.....	6
1. 2	Formulación del problema:.....	7
1. 3	Alcance:.....	8
2.	OBJETIVOS	9
2. 1	Objetivos General.	9
2. 2	Objetivos Específicos.....	9
3.	MODELO DEL NEGOCIO.	10
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NEGOCIO:.....	10
3.2	COMERCIALIZACIÓN:	10
3.3	INGENIERIA:	11
3.4	PRODUCCIÓN:	11
3.5	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y POSVENTA:	11
4.	ESTUDIO ECONÓMICO.	12
4.1	Estudio macroeconómico.....	12
	16
4.2	Análisis del sector	17
4.3	Análisis Estratégico: DOFA	21
5.	ESTUDIO DE MERCADO.	23
5.1	Análisis de la demanda	23
5.1.1	Identificación principales proyectos de Infraestructura en Colombia:	23
5.1.2	Identificación de proyectos de Infraestructura que incorporan túnel en su alcance y estimación de los Kilómetros a construir:.....	26
5.1.3	Estimación del número de unidades de Encofrados Especiales requeridos para Túneles:	26
5.2	Análisis de la oferta.....	27
5.3	Caracterización del cliente	31
5.4	Portafolio de productos	33
5.4.1	Carro porta encofrado.....	33
5.4.2	Encofrado auto portante o Cascarón.	34
5.4.3	Encofrado para bahías o anchurones.	35
5.4.4	Carro encofrado para galerías.	36

5.4.5	Formaleta para Viga base.....	38
6.	ESTUDIO TECNICO	39
6.1	Direccionamiento estratégico:	39
6.2	Desarrollo del modelo de Negocio:	39
6.2.1	Comercialización:	39
6.2.2	Ingeniería:	41
6.2.3	Producción:.....	41
6.2.4	Suministro, Instalación y Postventa:	44
6.3	Estructura de Costos. (Expresado en millones).....	45
7.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL.....	46
7.1	Organización:.....	46
7.2	Misión y Visión de la Idea de Negocio:.....	47
7.3	Requerimientos de personal y perfiles.	47
7.4	Funciones del Personal:.....	48
7.5	Organigrama	49
7.6	Estudio Legal:.....	49
7.6.1	Características legales de la idea de negocio:	49
7.6.2	Características económicas y tributarias de la idea de negocio:	50
7.6.3	Políticas de seguridad y salud en el trabajo de la idea de negocio:	50
7.6.4	Normatividad técnica	51
8.	ANALISIS FINANCIERO	51
8.1	Presupuesto de ingresos y egresos	51
8.2	Plan de financiación	52
8.3	Flujo de caja.....	53
8.3.1	Flujo de caja Libre (proyecto)	53
8.3.2	Flujo de caja del inversionista	54
8.4	Principales resultados Financieros	55
9.	ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL	56
10.	ESTUDIO DE RIESGOS:.....	57
10.1	Identificación de Riesgos:	57
10.2	Probabilidad de Riesgos:	58
10.0.3	Análisis de equilibrio.....	66
10.	Análisis de sensibilidad	67

10. 4.1 Gráfico de Telaraña	67
10. 4. 2 Gráfico Tornado:.....	69
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
12. REFERENCIAS	73
13. VOCABULARIO	75
13.1 Conceptos técnicos básicos:.....	75
14. ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de concesiones viales en el país	6
Ilustración 2. (Izquierda) Viaducto y Túnel entre Ibagué y Girardot –	7
Ilustración 3. (Derecha) Túnel Buenavista vía Bogotá-Villavicencio.....	7
Ilustración 4. PIB per cápita 2018, reportado en Situación y Perspectivas de la Economía Gobal en 2019.....	13
Ilustración 5. Producto Interno Bruto - 2018, IV trimestre.....	15
Ilustración 6. Tasa global de participación, ocupación y desempleo	16
Ilustración 7. Panorama de la red vial primaria en Colombia.....	19
Ilustración 8. Vías 4G con cierre financiero.....	19
Ilustración 9. Panorama de vías terciarias en Colombia	20
Ilustración 10. Ejemplo 1 de carro de encofrado.	28
Ilustración 11. Ejemplo 2 de carro de encofrado.	29
Ilustración 12. Ejemplo 3 de carro de encofrado.	30
Ilustración 13. Ejemplo 4 de carro de encofrado.	31
Ilustración 14. Empresas con los niveles más altos de facturación durante 2018.	32
Ilustración 15. Carro porta encofrado 1.....	33
Ilustración 16. Carro porta encofrado 2.....	34
Ilustración 17. Encofrado típico 1.....	35
Ilustración 18. Encofrado típico 2.....	35
Ilustración 19. Encofrado para bahías o anchurones	36
Ilustración 20. Carro encofrado para galerías 1	37
Ilustración 21. Carro encofrado para galerías 2	37
Ilustración 22. Formaleta para viga base 1	38
Ilustración 23. Formaleta para viga base 2	39
Ilustración 24. Mapa con la división propuesta para la gestión comercial	40

Ilustración 25. Organigrama	49
Ilustración 26. Identificación de riesgos	58
Ilustración 27. Precio Unitario de Venta.....	67
Ilustración 28. Gráfico de telaraña (sensibilidad del VPN)	69
Ilustración 29. Gráfico Tornado.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	24
Tabla 2	26
Tabla 3	27
Tabla 4	31
Tabla 5	42
Tabla 6	43
Tabla 7	45
Tabla 8	48
Tabla 9	51
Tabla 10	51
Tabla 11	52
Tabla 12	53
Tabla 13	53
Tabla 14	54
Tabla 15	54
Tabla 16	55
Tabla 17	56
Tabla 18	58
Tabla 19	59
Tabla 20	59
Tabla 21	64
Tabla 22	64
Tabla 23	64
Tabla 24	65
Tabla 25	66
Tabla 26	66
Tabla 27	67
Tabla 28	68

1. INTRODUCCIÓN

1. 1 Antecedentes

El desarrollo de la Infraestructura Vial en Colombia, pasa por el mejor momento en su historia, con los proyectos de Cuarta Generación - 4G¹, con una inversión total estimada en \$38 billones de pesos, para intervenir 5.500 Km de vías nacionales (Dinero, 2016). La Agencia Nacional de Infraestructura - ANI ha adjudicado 30 proyectos, de los cuales 21 se encuentran en etapa de construcción y 9 en etapa de pre-construcción (Delgado, 2018, párr. 11), lo cual se convierte en una oportunidad única, para el crecimiento económico del país y en especial de las empresas del sector de la construcción.

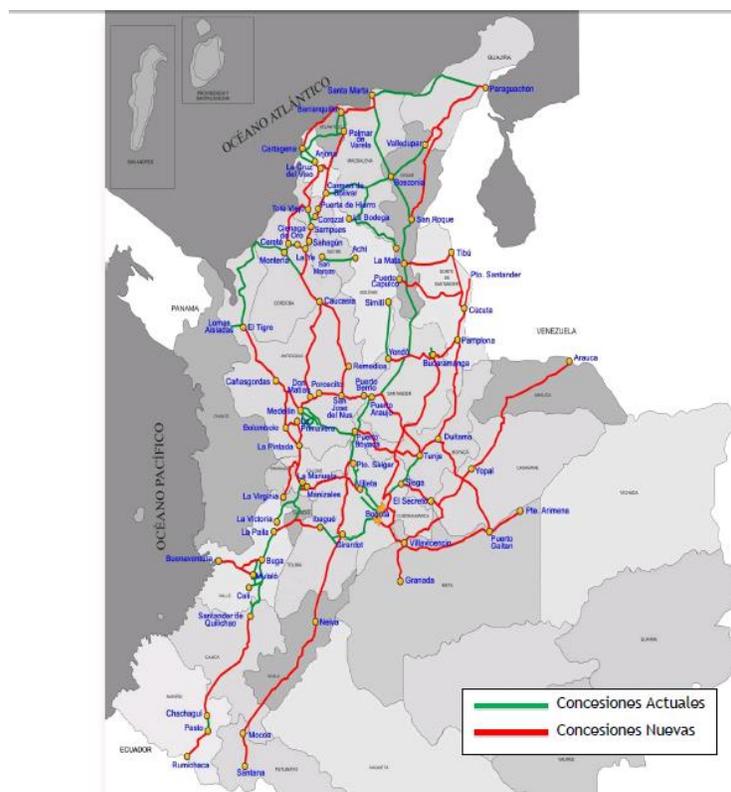


Ilustración 1. *Mapa de concesiones viales en el país*

¹ Las vías 4G son la iniciativa con la que el Gobierno Central se propuso duplicar la longitud de dobles calzadas del territorio nacional y así cruzar el país de norte a sur y de oriente a occidente. Tomado de: <https://www.semana.com/nacion/articulo/programa-cuarta-generacion-4g-cumple-seis-anos/578207>

Dichos proyectos de Cuarta Generación - 4G incluyen 103 kilómetros de puentes (Guzmán, 2016, párr. 1) y 92 kilómetros de túneles muchos de ellos de gran envergadura como los que se observan en las siguientes imágenes:



Ilustración 2. (Izquierda) Viaducto y Túnel entre Ibagué y Girardot –

Ilustración 3. (Derecha) Túnel Buenavista vía Bogotá-Villavicencio

Obras de ingeniería que anteriormente no eran construidas con frecuencia o que no se habían llegado a construir por su alto desarrollo de Ingeniería y elevados costos.

1. 2 Formulación del problema:

Considerando el número de proyectos de infraestructura vial a desarrollar en el país en el corto y mediano plazo, una empresa dedicada al alquiler y venta de equipos para la construcción ha identificado un mercado importante, para el desarrollo y expansión de su actividad comercial.

La oportunidad consiste en la venta de encofrados especiales para la construcción de puentes y túneles, de grandes longitudes y que requieren equipos con nuevas tecnologías para su construcción, tales como los que se muestran en las siguientes imágenes:



Fuente: imágenes tomadas del archivo de Equipos Gleason S.A.

Dichos equipos tienen costos de venta superiores a los \$1.000 millones de pesos, por lo que la empresa interesada en la comercialización de estos equipos, requiere evaluación a través de un plan de negocios que les permita a los accionistas de la compañía tomar decisiones sobre poner en marcha el servicio.

Para lograr la comercialización de estos productos, se tienen las siguientes actividades como clave, las cuales serán tratadas en detalle en el capítulo 4. *Modelo de Negocio*.

- Diseño
- Fabricación
- Transporte
- Instalación
- Puesta a punto

1. 3 Alcance:

Dado el carácter académico de la presente monografía, se busca realizar un estudio a nivel de pre factibilidad que busca presentar un plan de negocios para el “diseño, fabricación y comercialización de encofrados especiales”.

Definido el nivel de profundización, los estudios con los cuales se pretende dar herramientas para evaluar y tomar decisiones sobre el proyecto son:

1. Estudio Económico
2. Estudio de Mercado
3. Estudio Técnico
4. Estudio Administrativo y Legal
5. Estudio Financiero
6. Estudio Riesgos
7. Estudio Ambiental y social.

2. OBJETIVOS

2. 1 Objetivos General. Realizar un estudio a nivel de prefactibilidad para la idea de negocio de la “fabricación y comercialización de Encofrados Especiales”, en una empresa del sector de la construcción, basado en los conceptos básicos de evaluación de proyectos, con énfasis financiero que permita tomar decisiones de inversión en base a resultados cuantitativos y cualitativos producto del estudio.

2. 2 Objetivos Específicos.

- Definir el modelo de negocio objeto de estudio de tal forma que sirva para demarcar los lineamientos del proyecto, tales como estructura organizacional, direccionamiento estratégico, recursos requeridos y establecer claramente el alcance.
- Enmarcar el proyecto en un contexto real y actualizado, mediante un diagnóstico de la economía del país y del sector específico en el que se va a desarrollar el negocio, que permita al inversionista conocer el entorno el cual estará su inversión.
- Identificar la oferta y demanda, de la idea de negocio a desarrollar, de tal forma que se defina el perfil del cliente objetivo, el mejor producto a comercializar y estimar la proyección de ventas durante el horizonte del proyecto definido.
- Realizar un estudio técnico basado en el modelo de negocio definido, que permita conocer la estructura de costos, seleccionar proveedores estratégicos y definir la capacidad instalada requerida para la toma de decisiones por parte del director o gerente del proyecto.
- Identificar mediante un estudio administrativo y legal, la estructura organizacional en la cual se desarrollará el proyecto, de tal forma que sea posible validar si se encuentra en línea con la razón social y políticas de la compañía interesada y conformar una estructura organizacional acorde a la empresa en marcha que desea poner en marcha la idea de negocio.
- Determinar los principales indicadores financieros, usando proyecciones de flujo de caja libre, que permitan la toma de decisiones por parte de la junta directiva, sobre la implementación o no del proyecto.

- Realizar un análisis de sensibilidad y riesgo, de las principales de variables que componen el proyecto, de tal forma que sea posible generar recomendaciones antes la posible implementación de la idea de negocio.

3. MODELO DEL NEGOCIO.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NEGOCIO: el modelo de negocio que se propone, consiste en la comercialización de Encofrados especiales para la construcción de Túneles a constructoras especializadas en este tipo de proyectos.

Para tal fin la empresa dedicada al Alquiler y Venta de Equipos interesada en el desarrollo del proyecto motivo de estudio, utilizará su fuerza comercial para identificar los proyectos de infraestructura y cerrar la venta; sólo hasta que se consiga la Orden de compra o contrato, se procede a realizar la ingeniería de detalle para el producto negociado, ya que debe ser fabricado a medida de la obra.

Una vez se tienen los planos para producir el equipo, deberán ser entregados al taller o fabrica, que en este caso es un proveedor externo, previamente desarrollado para la fabricación de la formaleta.

Posteriormente se procede al transporte e instalación de los equipos con técnicos especialistas para tal fin, se realizan capacitaciones y certificaciones a los operadores que disponga el cliente y se entrega formalmente el producto.

3.2 COMERCIALIZACIÓN: la labor comercial para este tipo de producto debe realizarse a través de asesores comerciales con altos conocimientos técnicos, preferiblemente ingenieros. Ellos se encargan de presentar los productos y brindar la asesoría técnica a los clientes que en este caso, son directores de obra, directores de los departamentos de compras y gerentes de los distintos proyectos de infraestructura que se desarrollan en todo el territorio nacional.

El asesor comercial deberá incluir en la negociación, además de las condiciones técnicas del equipo, tiempos de entrega y forma de pago, información básica necesaria para el desarrollo de la Ingeniería, producción del equipo y flujos de caja del proyecto.

3.3 INGENIERIA: dado que los equipos a fabricar son a la medida de cada obra, estos deberán tener una ingeniería previa a su fabricación, donde se realizar todos los cálculos y planos de taller que cumplan con la necesidad del cliente, información que debe ser entregada por el asesor comercial.

La compañía deberá contar con un departamento técnico con ingenieros calculistas, dibujantes y software para tal fin, el tiempo requerido para un proyecto se encuentra entre 30 y 45 días.

3.4 PRODUCCIÓN: se realiza través de un tercero, un proveedor con capacidad de fabricar 200 toneladas de estructura metálica al mes como mínimo, con equipos y tecnologías adecuadas que garanticen el cumplimiento en la entrega y calidad del producto.

Previo al inicio de las actividades, se formaliza un contrato incluyendo entre otras forma de pago y estableciendo pólizas, de tal forma que el contratista pueda proceder a la adquisición de las materias primas y fabricación.

Una vez se tiene la ingeniería de detalle, el departamento técnico hace entrega al fabricante de los planos de fabricación y deberá realizar acompañamiento durante la etapa de producción.

El principal proveedor estratégico del proyecto será entonces el fabricante, ya que en la estructura de costos es el ítem de mayor peso y el riesgo de incumplimiento en el tiempo acordado tiene un alto impacto negativo; su selección es definitiva en el éxito del proyecto y se incluye en la evaluación de riesgos del proyecto.

El tiempo de fabricación se determina de acuerdo al número de equipos contratados, pero se estima en un promedio de 90 días.

3.5 SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y POSVENTA: Concluida la fabricación en la planta del proveedor, se procede a realizar la entrega del equipo en la obra. Dicha operación se en tracto camiones y se requiere al menos 5 viajes para un equipo, el transporte es un ítem importante en la estructura de costos que también deberá considerarse.

La instalación del equipo en obra, se establece desde el principio como alcance del cliente, sin embargo deberá realizarse bajo la supervisión y asesoría del departamento técnico, quien además deberá capacitar al cliente en la correcta operación de los equipos; dicha labor es realizada por un ingeniero y dos técnicos, con una duración promedio de 30 días.

MODELO CANVAS				
8. SOCIOS CLAVES Socios extranjeros que tienen el conocimiento, ingeniería y tecnología, -Bancos con tasas preferenciales -Proveedores con capacidad instalada y tecnología apropiada para la fabricación del equipo.	7. ACTIVIDADES CLAVES Asesoría -Acompañamiento - Diseño -Fabricación - Transporte -Instalación - Puesta en obra 6. RECURSOS CLAVES Fuerza Comercial - Departamento de ingeniería - Proveedores estratégicos - Negociación con proveedores (Formas de pago flexibles) - Vehículos de carga pesada - Grúas -Técnicos -Herramientas Menores	1. PROPUESTA DE VALOR Optimización de los tiempos de construcción Reducción de costos en mano de obra Carro de avance sobre orugas, logrando brindar dinamismo para trabajar sobre cualquier terreno y con mejor desplazamiento Disminución de costos por suministro e instalación de rieles y otros complementos	4. RELACIÓN CON CLIENTES Se cuenta con el respaldo de una empresa de 55 años de experiencia en el sector - Socio extranjero good will (europa) - Conocimiento y capacitación constante en las nuevas tecnologías de encofrados especiales - Acompañamiento constante para los clientes durante la ejecución del proyecto 3. CANALES Visita de clientes en obra - Entrega de brochure - Participación en eventos de construcción con la ANI Fondo de Adaptación, Cámara Colombiana de la Infraestructura.	2. SEGMENTOS DE CLIENTES Equipo dirigido a empresas de construcción de infraestructura vial que operen en todo el territorio colombiano. Este equipo se presentará a los directores de las diferentes obras de gran envergadura de todo el país y a directivos/gerentes de dichas empresas
9. ESTRUCTURA DE COSTES Costos Fijos: Personal comercial, de ingeniería, técnica; gastos administrativos. Costos variables: producción (por parte del proveedor dado que el equipo es fabricado según el túnel a revestir), gastos de viaje.		5. FUENTE DE INGRESOS Financiación por Bancos 60% Forma de pago por parte de los clientes en cuatro cuotas (40%, 20, 20%, 20%)		

El modelo CANVAS es construcción propia, se utilizó el modelo de negocio de Alexander Osterwalder

4. ESTUDIO ECONÓMICO.

De acuerdo con el equipo de Análisis y Estrategia de la comisionista Casa de Bolsa:

el incremento en los precios del petróleo por choques de oferta, la guerra comercial entre Estados Unidos y China, la debilidad económica de dicho país y Europa, así como la normalización de la política monetaria en el mundo están acelerando el fin del actual ciclo económico (Dinero, 2019, párr 2).

En cuanto a la economía en Colombia se verá más detalladamente como afectó el sector de la construcción en el cierre del año anterior, y las expectativas para finalizar este año, pues situaciones económicas a nivel mundial afectan positiva o negativamente el desarrollo económico del país del café, Colombia.

4.1 Estudio macroeconómico

El crecimiento económico mundial se mantuvo estable en 2018, en un 3,1% dado a que la aceleración que se produjo con los cambios en las políticas fiscales en los Estados Unidos de América contrarrestó la disminución del ritmo de crecimiento de otras economías importantes. Se prevé que la actividad económica a nivel mundial se expandirá a un ritmo sostenido del 3% en 2019, pero cada vez hay más indicios de que el crecimiento podría haber alcanzado su punto máximo. El crecimiento de la producción

industrial mundial y de los volúmenes del comercio de mercancías viene disminuyendo desde principios de 2018, especialmente en los sectores de bienes de capital y bienes intermedios en los que el intercambio comercial tiene un peso significativo. Los principales indicadores señalan un cierto debilitamiento del impulso económico en muchos países en 2019, en medio de una escalada de las disputas comerciales, riesgos de tensiones financieras y de volatilidad y un trasfondo de tensiones geopolíticas. Además, según la Organización de Naciones Unidas:

Se prevén nuevas disminuciones o un débil crecimiento del ingreso per cápita en 2019 en África Central, Meridional y Occidental, Asia Occidental y América Latina y el Caribe, donde reside casi una cuarta parte de la población mundial que vive en la pobreza extrema (2019, párr. 4).



Ilustración 4. PIB per cápita 2018, reportado en Situación y Perspectivas de la Economía Global en 2019

Argentina por su parte presentó una caída en su moneda en el 2018, lo cual obligó al país a recurrir a una línea de crédito con el Fondo Monetario Internacional (La Nación, 2018, párr. 1). Asimismo, "la segunda mayor economía de América del Sur se contraerá un 0,5% en 2019, frente a las previsiones de agosto [de 2018] de una contracción del 1,9% y un crecimiento del 0,5%" (Gillespie, 2018, párr. 1).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) estima el crecimiento de 2019 para la región de Latinoamérica en 1.3%, en lugar del 1.7% el cual se había pronosticado en diciembre pasado. El entorno actual de bajo crecimiento tiene que ver con "la guerra comercial entre Estados Unidos y China", porque implica un riesgo para el comercio global y la tasa de crecimiento del mundo a mediano plazo. Así, se estima que

"los países latinoamericanos en los que se espera mayor crecimiento para 2019 son: República Dominicana con 5.5%, Panamá 5.4%, Guyana 4.6% y Bolivia 4.3%" (Informador, 2019, párr. 4).

Para Latinoamérica en general ha sido trascendental la crisis que se ha vivido en el país vecino Venezuela, pues cada vez es más crítico el sistema gubernamental, lo cual ha generado que sus habitantes emigren a países como Colombia, Brasil, Perú y Ecuador; países que son subdesarrollados y tienen una economía vulnerada por la corrupción de quienes gobiernan.

El pensar en una guerra desatada entre potencias mundiales y en las que se intermedien poblaciones vulnerables, se está pensando en el caos latino, un caos que afectará aún más a Colombia, pues se es susceptible a todos los progresos o atrasos que lleguen a tener los países vecinos.

El 2018 marcó en varios países del continente americano el inicio de nuevos gobiernos y los rumbos que cada país tendría para los próximos años. Por ejemplo, la Asociación Nacional de Empresas de Colombia (ANDI), en su resumen ejecutivo *Balance 2018 y perspectivas 2019* consigna que:

“Colombia termina el 2018 con algunos indicadores que reflejan la solidez de esta economía: una tasa de desempleo de un dígito; un entorno macroeconómico estable; un déficit en cuenta corriente del orden del 3%; un buen desempeño del comercio exterior y un aumento de la inversión extranjera directa petrolera y no petrolera. Con todo lo anterior, Colombia sigue siendo una de las economías promisorias de la región y así lo perciben las calificadoras de riesgo que otorgan al país el grado de inversión. El 2019 traerá grandes desafíos. Luego de aprobada la Ley de Financiamiento que incluye medidas que mejoran las condiciones para el crecimiento y la inversión, contribuyen a la formalización, estimulan las mega inversiones y promueven el desarrollo de la agroindustria, la economía naranja y el turismo, el gran reto es lograr nuevamente tasas de crecimiento superiores al 4% en los próximos años. La Ley de Financiamiento también le exige al país, un análisis juicioso del gasto público teniendo en cuenta la menor disponibilidad de recursos, de forma tal que logremos llegar a un tamaño del Estado que sea sostenible para las finanzas públicas en el mediano y largo plazo. Solo una política de recorte del gasto evitará otra reforma en el corto plazo. (2018, pp. 2-3)”.

Y además, señala lo siguiente:

“Durante el 2018, la economía colombiana registró una tendencia creciente pasando de un año 2017 donde durante los cuatro trimestres el crecimiento no llegaba al 2%, a niveles del orden de 2,8% en el segundo y tercer trimestre de 2018. Con estos resultados se tiene una tasa de 2,5% para los primeros tres

trimestres del año y es probable que Colombia terminó el 2018 con un crecimiento alrededor del 2.8% (p. 23)”.

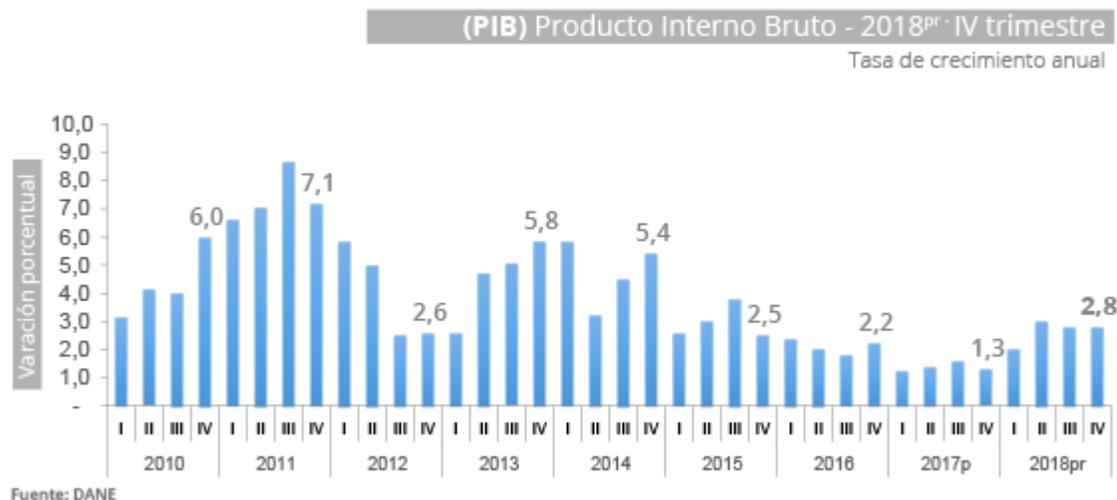


Ilustración 5. *Producto Interno Bruto - 2018, IV trimestre*

La ANDI también concluye que:

“En el 2018, los sectores con mayor dinámica, en orden de crecimiento son: administración pública y defensa (5,2%), actividades profesionales, científicas y técnicas (4,8%), comercio, transporte, almacenamiento y hoteles (3,1%) y actividades financieras y de seguros (3,1%). Sectores como minas y canteras, y construcción continúan registrando disminuciones de -1,8% y -2,5%, respectivamente durante los primeros 9 meses del 2018 (pp. 23-24)”.

En cuanto a los datos estadísticos del desempleo en Colombia se encuentra en el DANE que para el mes de febrero de 2019 la tasa de desempleo fue 11,8%, lo que representó un aumento de 1,0 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2018 (10,8%). La tasa global de participación se ubicó en 63,9% y la tasa de ocupación fue 56,4%. En el mismo mes del año anterior estas tasas fueron 63,3% y 56,5%, respectivamente (DANE, 2019).

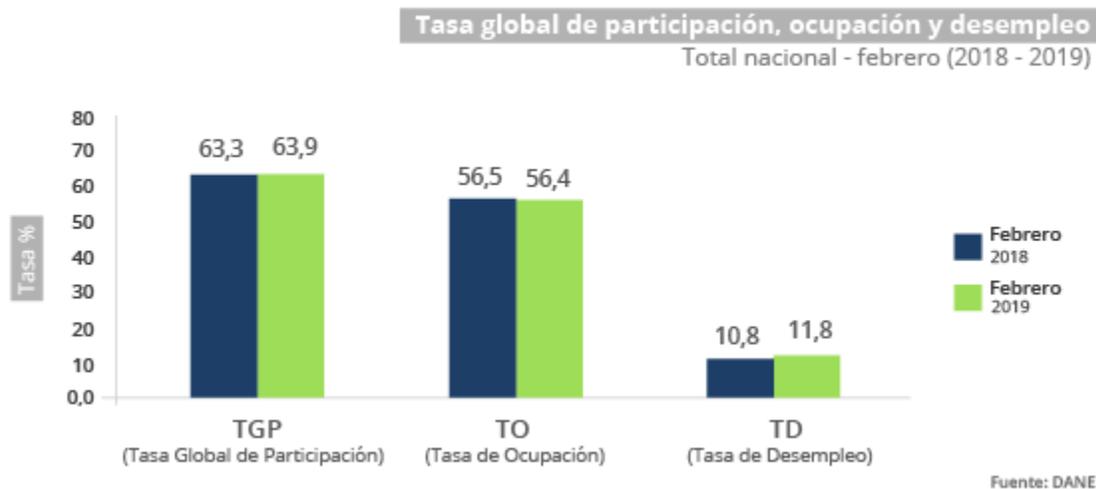


Ilustración 6. Tasa global de participación, ocupación y desempleo

La economía colombiana no está absorbiendo el crecimiento de la población económicamente activa, es así como se está presentando un aumento superior con respecto al año 2018, está creciendo la población desocupada en jóvenes entre 18 y 25 años, en general el último año el número de desempleados aumentó en cerca de 300.000 personas (Dinero, 2019, párr. 4).

Ésta es una cifra de las que acompañan el panorama negativo ante la migración de venezolanos a Colombia, una que acompaña la sobrepoblación que estamos viviendo, y que va sumando a otras tantas como las referentes a la seguridad, no porque sean los del país vecino quienes lleguen a delinquir, si no que se ha vuelto un problema social, de salud pública, de progreso.

Como funcione la economía en Argentina, Venezuela, en EEUU y en todo el mundo, afectan positiva o negativamente el progreso de éste país, que si bien no existiera la facilidad de vida para quienes gobiernan y hacen parte de las curules que toman decisiones, quizás sería Colombia un país más fortalecido en la economía, por ahora con la La Ley de Financiamiento aprobada en el Congreso, tiene como objetivo recuperar la inversión en el país y permitir que la economía crezca por encima del 4%, quitando la carga a los generadores de empleo y llevando la inversión al campo.

4.2 Análisis del sector

El analista Carlos Gustavo Ramírez afirma que,

La construcción de vías tiene un impacto posiblemente más notable a nivel local que en el ámbito nacional. Generación de empleo, directo e indirecto; disminución en los costos de transporte; dinamización de la economía por la utilización de bienes y servicios locales y por el aumento de usuarios de las vías; reducción en los tiempos de desplazamiento; apoyo a proyectos productivos para aquellas personas que dependen económicamente de los usuarios; restablecimiento de algunas viviendas para la población vulnerable que es impactada por el trazado de la carretera, capacitaciones a las nuevas generaciones que tendrán que relacionarse a futuro con la doble calzada y formación permanente para los habitantes de la zona en las labores asociadas a la obra, son de los mejores ejemplos que conlleva la construcción de carreteras modernas (2013, párr. 3).

El avance en la economía depende entonces del avance que tenga cada sector que la compone, y unas vías que conecten a los puertos con el interior del país hacen que sea más notable dichos avances, además el turismo se ve muy beneficiado, las familias se animan a viajar por tierra, a conocer la belleza de los paisajes colombianos, y todo va ligado a la seguridad vial, a que se construyan vías con altos estándares de calidad que generen confianza a sus transeúntes.

El sector de construcción de infraestructura tuvo en los 2018, episodios evidenciados de corrupción que generaron polémicas entre los mismos constructores y problemas financieros para algunas obras que aún no presentan su cierre financiero. Desde el año 2012 aproximadamente, vienen operando algunas concesiones viales ligadas a las vías 4G (Cuarta Generación) que han sectorizado en 4 olas diferentes, las cuales han operado entre la corrupción, y que hoy al hacer un balance se determina, según informe del INVIAS recogido en una nota periodística de *La República*,

que el 100% de estos tramos pavimentados, tan solo 47,19% tienen una buena calificación. Al ver el estado de cada una de las vías, el consolidado general no arroja un buen panorama: 13,61% están en muy buen estado, 33,58% en bueno, 34,28% en regular, 17,68% es malo y 0,86%, muy malo (2019, párr. 2).

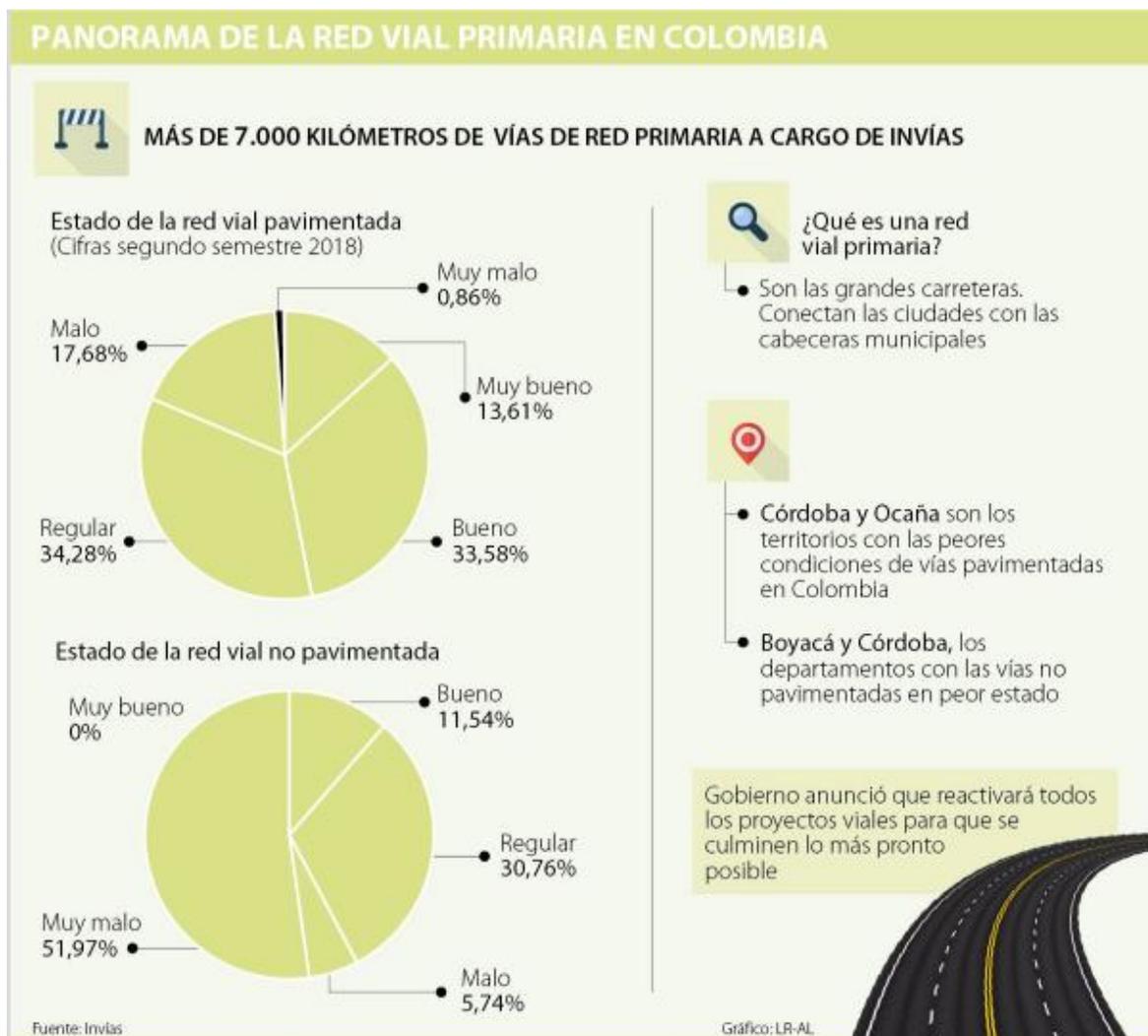


Ilustración 7. Panorama de la red vial primaria en Colombia¹

Ahora, no sólo se tienen en ejecución obras que son de cuarta generación, también están en proceso las APP (Asociaciones Público Privadas) que incluyen obras civiles de gran envergadura y quienes participan de éstas con empresas Constructoras con los suficientes recursos financieros, pues las inversiones de las empresas en iniciativas Público Privadas han alcanzado cifras de más de \$40 billones, además son compañías que cuentan con alta capacidad técnica y logística, son los aliados naturales del Gobierno a la hora de seguir construyendo grandes proyectos de infraestructura (Ossa, 2019, párr. 7).

¹ Muestra cual es el panorama de construcción de vías de red primarias a cargo del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, las cuales equivalen a más de 7.000 kilómetros.

La meta de este Gobierno para el 2019 es clara: entregar un par (dos) de proyectos que ya están en 90% de su construcción y alcanzar, a toda costa, el cierre financiero de 70% de estos tramos. Y en esa medida, como explica Kevin Bohórquez:

Las vías con cierres financieros son la mayoría de la primera y segunda ola. De acuerdo con la FDN, en 2016 se logró el cierre de la Autopista Conexión Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3; Conexión Norte, Autopista Costera, Perimetral de Oriente de Cundinamarca y Neiva Girardot. En 2017, por su parte, la de Antioquia- Bolívar y Villavicencio-Yopal. Y, finalmente, en 2018, Chirajara-Villavicencio, Transversal del Sisga, Rutas de Cacao y la vía Girardot-Ibagué-Cajamarca (2019, párr. 6).

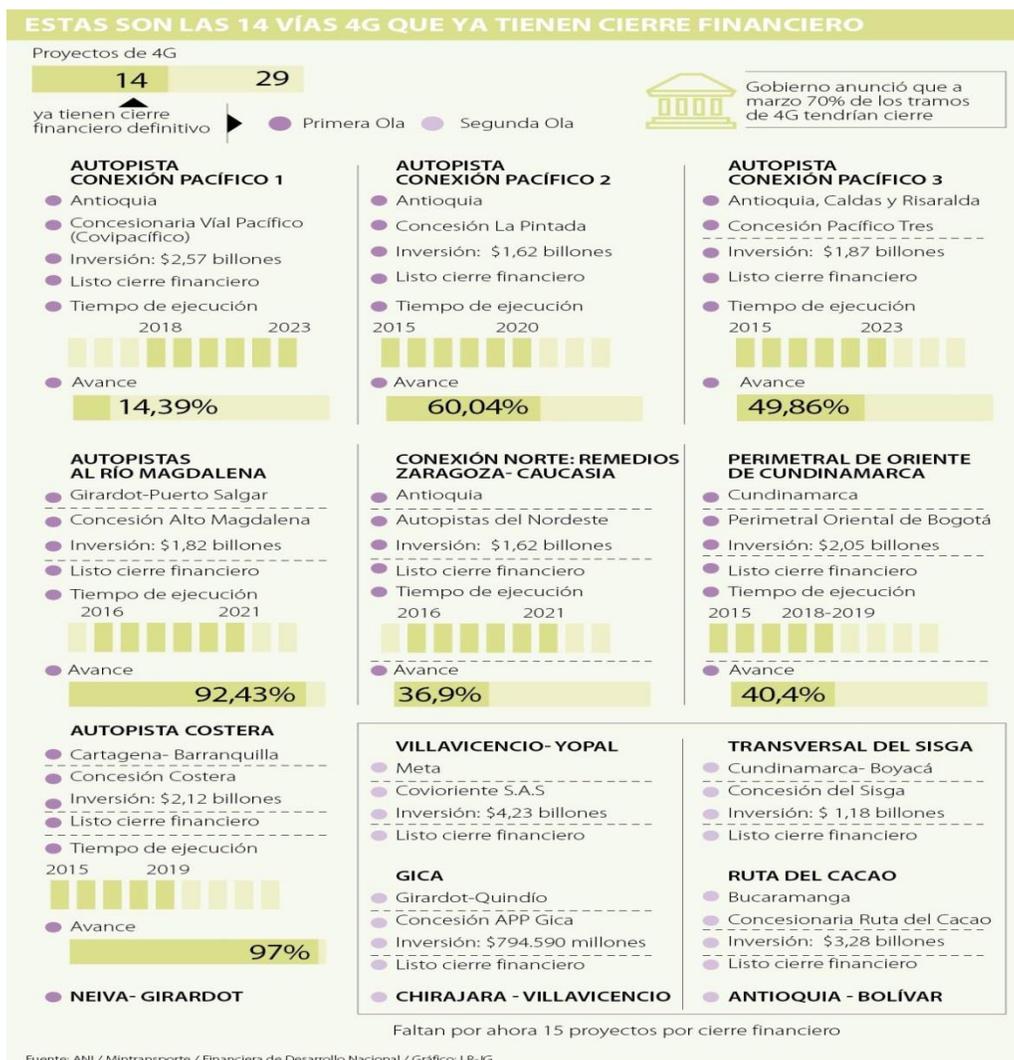


Ilustración 8. Vías 4G con cierre financiero¹

¹ Ilustración ¡Error! Sólo el documento principal.. Vías 4G con cierre financiero: denota cuales son las obras que están ejecución

Por otro lado, se encuentran en Colombia 7 de cada 10 kilómetros de la red de carreteras pertenecen a una vía terciaria, es decir que de los 206.708 kilómetros del total de las vías que componen a Colombia, 142.284 kilómetros están en la red terciaria. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la cuarta parte de todas las vías terciarias están en tierra, y pese a que el hecho de que no tengan pavimento no es un mal indicador, de las que no tienen asfalto, 45,4% está en mal estado y 36,1% en estado regular. Tener todas las vías terciarias a nivel de pavimento se puede clasificar como imposible, lo que sí es viable es realizar un continuo y adecuado mantenimiento para que sean transitables (Rodríguez, 2019, párr. 5-6).

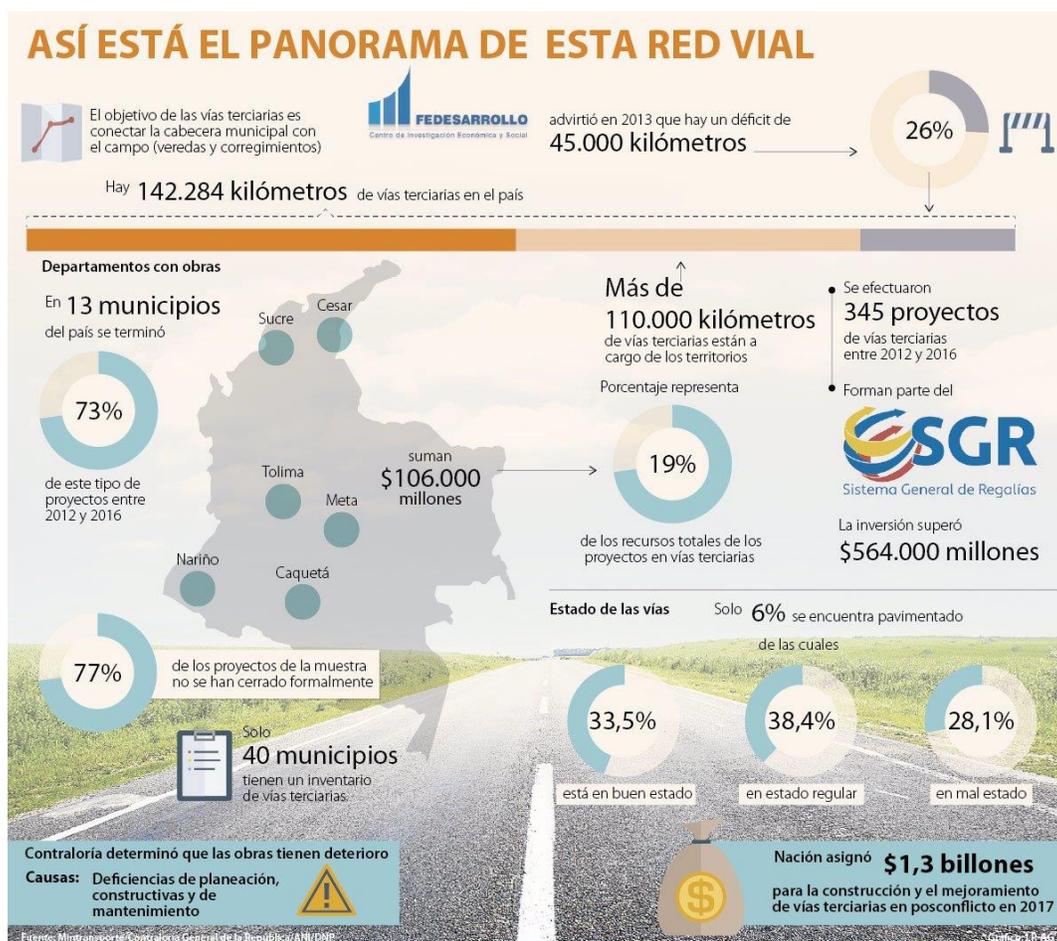


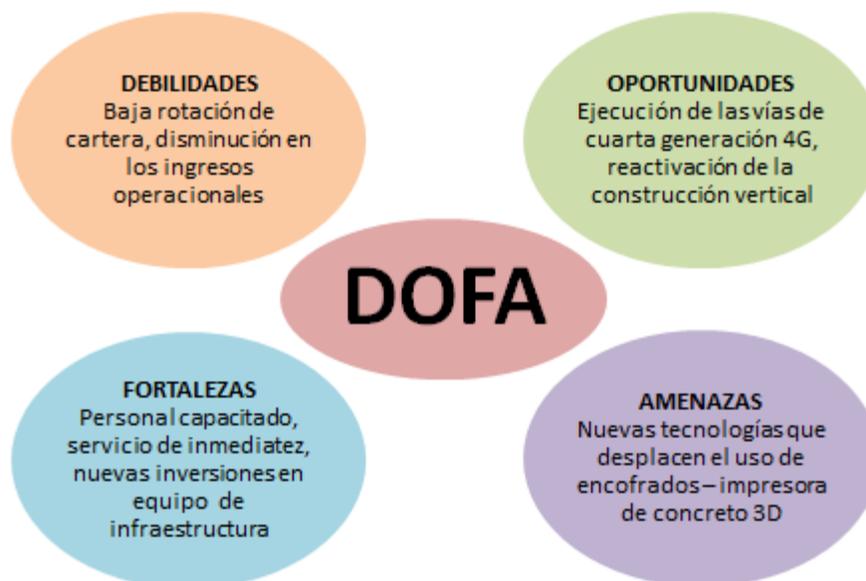
Ilustración 9. Panorama de vías terciarias en Colombia¹

¹ Esta gráfica detalla los municipios con obras viales actuales, de los cuales 13 de ellos ya tienen obras finalizadas, 40 tienen inventario de vías terciarias. La inversión superó \$564.000 millones de pesos para la construcción de 110.000 kilómetros en 345 proyectos entre el 2012 y 2016, como de dichas vías el 33,5% se encuentran en buen estado, el 38,4% en estado regular y el 28,1% en mal estado, la Nación destinó \$1,3 billones de pesos para la construcción y mejoramiento de vías terciarias en posconflicto en el año 2017, obras que actualmente se están ejecutando.

Aunque durante los últimos años se ha notado la diferencia en las vías, se esperan muchos más cambios, más avances, menos demoras en la ejecución de las vías, menos corrupción impidiendo el buen desarrollo de los planes que se tienen para el progreso del país en todos los ámbitos económicos; las vías unen pueblos, hacen que la economía se mueva y que el avance se vea.

4.3 Análisis Estratégico: DOFA

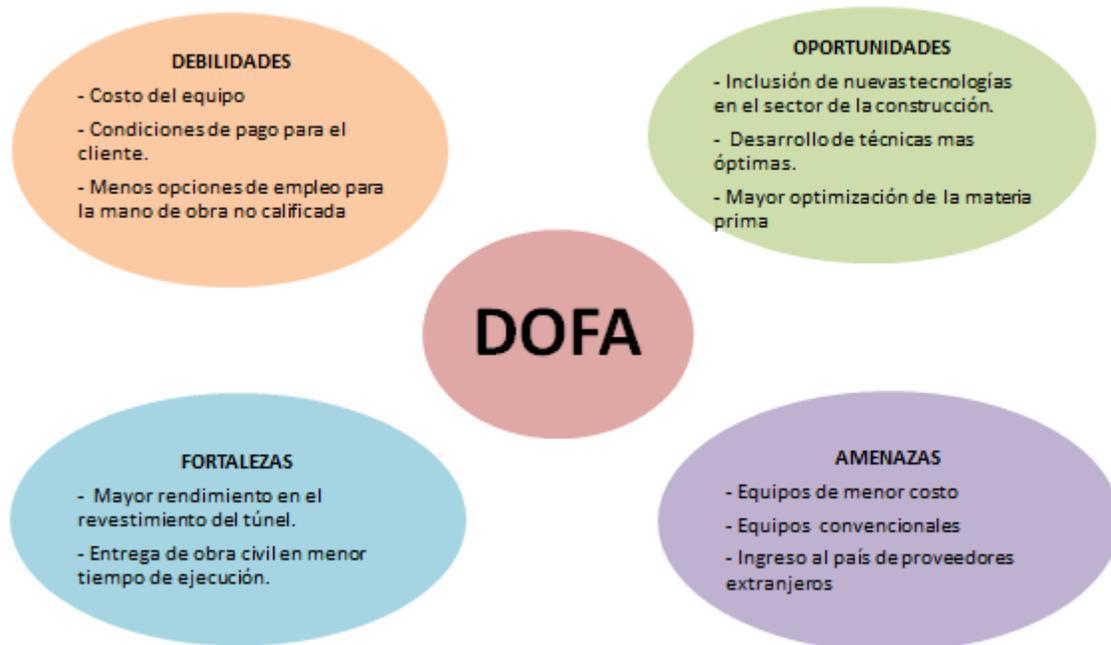
Equipos Gleason S.A. bajo sus políticas administrativas, técnicas y, financieras, ha desarrollado durante más de 55 años estrategias que han ayudado a la compañía a madurar ante el mercado y buscando obtener respuestas positivas ante las exigencias del mismo. Es así que a continuación determinamos la matriz DOFA para la empresa:



Para Equipos Gleason es una gran oportunidad tener una nueva línea de negocio de Encofrados Especiales, pues al aprovechar la ejecución de las vías 4G que son obras con túneles de gran envergadura, se potencializa la empresa en el sector ingresando con nuevas tecnologías y compitiendo con las empresas extranjeras que traen equipos similares, además de contar con un equipo altamente calificado para desarrollar el proyecto durante un periodo de 24 meses (teniendo en cuenta que las obras que están iniciando son las ideales para estos equipos), brindaría al cliente final un plus de

acompañamiento, seguimiento y postventa, lo cual podría generar mayor confianza entre los clientes potenciales, es así que estaría accediendo al mercado de las grandes constructoras con alta capacidad de pago y por ende ayudaría a Equipos Gleason a mejorar la rotación de cartera.

La Matriz DOFA para el Equipo de revestimiento de túneles es la siguiente:



A pesar del alto costo del equipo de encofrado de revestimiento de túneles, la capacidad de optimización de tiempo y de recursos logra generar avance en las obras de construcción de infraestructura vial, además del desarrollo de nuevas técnicas acompañadas de alta tecnología, hacen que los túneles tengan diferentes características con respecto a los que están siendo revestidos por métodos y equipos convencionales.

5. ESTUDIO DE MERCADO.

5.1 Análisis de la demanda

Se pretende determinar el número de total de unidades de encofrados especiales requeridos por el mercado, para esto se ha dividido el análisis de la demanda en tres etapas, según lo muestra la siguiente gráfica:



5.1.1 Identificación principales proyectos de Infraestructura en Colombia:

Para tal fin se han consultado los principales portales de contratación pública habilitados en el país:

- <https://www.ani.gov.co/>
- www.contratos.gov.co

En estas páginas web, por ley deben aparecer la totalidad de proyectos de infraestructura vial en ejecución.

Usando entonces los criterios adecuados de búsqueda se puede identificar que los megaproyectos de nuestro interés, que se encuentran en ejecución según su modalidad de contratación en total son:

- Licitación Pública: 2
- Concesión: 21
- Asociación Publico Privada (APP): 8

Con una inversión total estimada de \$56 billones de pesos

A continuación se presentación los proyectos en ejecución:

PROYECTOS EN EJECUCIÓN

Tabla 1

Proyectos de ejecución

PROYECTO DE CONCESIONES						
CANT	PROYECTO	VR CONTRATO	ESTADO	EMPRESAS	LONG. TUNELES	# TUNELES
1	Conexión Aburra Oriente	\$ 1.000.000	En ejecución	Constructora Túnel Oriente	18.100	4
2	Autopista Rio Magdalena II	\$ 1.740.427	Ejecución	OHL	-	0
3	Pacifico 1	\$ 2.087.106	Ejecución	Covipacifico (Corficolombiana)	10.100	4
4	Pacifico 2	\$ 1.300.234	Ejecución	El Condor - Estyma	4.600	0
5	Pacifico 3	\$ 1.869.330	Ejecución	MECO - El Condor - Mario Huertas	3.800	2
6	Autopista Mar 1	\$ 2.244.728	Ejecución	Sacyr - Concay	4.700	1
7	Autopista Mar 2	\$ 2.574.127	Ejecución	SP - Harbur Company (China) - Termotecnica	11.270	27
8	Autopista Conexión Norte	\$ 1.300.273	Ejecución	Grupo Ortiz - SP Ingenieros - Valorcom - Odinsa	-	0
9	Bucaramanga - Barranca - Yondo	\$ 2.789.835	Ejecución	Ferrovial - Colpatria	5.400	2
10	Bucaramanga - Pamplona	\$ 1.413.763	Pre-construcción	CSS	-	0
11	Cartagena Barranquilla	\$ 1.709.364	Ejecución	MHC -MECO	-	0
12	Honda _Puerto Salgar	\$ 1.740.427	Ejecución	MHC -MECO	-	0
13	Mulalo Loboguerrero	\$ 1.587.924	Pre-construcción	Covimar (Corficolombiana)	11.250	5
14	Pamplona - Cucuta	\$ 2.072.320	Pre-construcción	Sacyr	5.200	4
15	Perimetral de Oriente de Cundinamarca	\$1.647.776.	Ejecución	Shikun & Binui e InfraRed Capital Partners	-	0
16	Popayan - Santander de Quilichao	\$ 1.702.786	Pre-construcción	CASS	-	0
17	Puerta del Hierro - Cruz del Viso	\$ 1.240.828	Pre-construcción	Sacyr	-	0
18	Rumichaca - Pasto	\$ 2.316.127	Ejecución	Sacyr	-	0
19	Santana - Mocoa - Neiva	\$ 2.969.581	Pre-construcción	CASS	-	0
20	Transversal del Sisga	\$ 966.849	Ejecución	Grupo Ortiz - KMA	-	0
21	Villavicencio - Yopal	\$ 2.939.320	Ejecución	Concay -	-	0

				Colpatría		
Total		\$ 36.565.349			74.420	49

PROYECTOS DE INICIATIVA PRIVADA						
CANT	PROYECTO	VR CONTRATO	ESTADO	EMPRESAS	LONG. TUNELES	# TUNELES
1	IP - Cambao - Manizales	\$ 1.334.383	Ejecución	GAICO - ICEIN - MOTA ENGIL	-	0
2	IP- Chirajara Fundadores	\$5.090.472.	Ejecución	Conandiano (Corficolombiana)	12.300	7
3	IP Malla Vial del Meta	\$ 3.200.531	Ejecución	Odinsa - Murcia Murcia - El Condor	-	0
4	IP Neiva Girardot	\$ 2.017.901	Ejecución	CASS	-	0
5	IP Accesos Norte Bogotá	\$ 1.200.000	Ejecución	Mincivil - Castro Tcerassi	-	0
6	IP Ampliación Tercel Carril Bogotá - Girardot	\$ 4.197.839	Ejecución	Concreto - Vinci	3.600	4
7	IP Antioquia Bolivar	\$ 2.752.552	Ejecución	El condor	-	0
8	IP Vías del Nus	\$ 2.490.000	Ejecución	SP Ingenieros - Mincivil	4.000	2
Total		\$ 17.193.206			19.900	13

PROYECTO DE LICITACIÓN PÚBLICA						
CANT	PROYECTO	VR CONTRATO	ESTADO	EMPRESAS	LONG. TUNELES	# TUNELES
1	Túnel del Toyo	\$ 1.830.000	En ejecución	Estyma SA	18.000	18
2	Conexión Cordilera Central	\$ 620.000	En ejecución	OHL - Conccay	13.300	19
Total		\$ 2.450.000			31.300	37

Total	\$56.208.555
--------------	---------------------

5.1.2 Identificación de proyectos de Infraestructura que incorporan túnel en su alcance y estimación de los Kilómetros a construir:

De los treinta y uno proyectos identificados fue necesario investigar su alcance, información igualmente disponible en los portales de contratación y principales medios de comunicación, para determinar cuáles contemplan construcción de túnel y el número de kilómetros a ejecutar en cada uno, en resumen se tiene:

Tabla 2

Identificación de proyectos de infraestructura

MODELO DE CONTRATACIÓN	CANT.	# PROYECTOS CON TÚNELES	LONGITUD TÚNELES (Km)
CONCESIÓN	21	9	74,42
IP -APP	8	4	19,9
LICITACIÓN PÚBLICA	2	2	31,3
TOTAL KILÓMETROS DE TUNEL A EJECUTAR			126

6.1.3 Estimación del número de unidades de Encofrados Especiales requeridos para Túneles:

Para estimar los encofrados demandados por el mercado, es necesario fijar tres variables: primero el tiempo en que se ejecutarán los túneles identificados, en segundo el rendimiento de los equipos y tercero si los 126 Kilómetros son recubiertos en concreto es decir si requieren el uso de formaletas o equipos especiales.

Dado que existe un grado de incertidumbre, en los cronogramas de las obras públicas debido a cierres financieros, temas políticos, prediales, inestabilidad del terreno donde se construye la obra, entre otros; se define para efectos de la estimación tres premisas:

1. Todos los proyectos van a requerir los equipos en un lapso de doce meses.
2. El rendimiento esperado de los encofrados de revestimiento de túneles es de 360 metros lineales / mes basados en la ingeniería y nuevas tecnologías a implementar.

3. Se espera que el 70% de los túneles próximos a construir en Colombia sean revestidos, es decir 88 de los 126 kilómetros identificados, esto se sustenta en que la norma INVIAS exige revestimiento todos los túneles que presenten algún grado de inestabilidad.

Con estos supuestos se calcula la demanda de encofrados especiales requeridos en Colombia en los próximos años:

Tabla 3

Estimación de la demanda de carros de encofrado para revestimiento de túneles

MODELO DE CONTRATACIÓN	LONG. TÚNELES (Km)	LONG. TÚNELES REVESTIMIENTO (Km)	DURACIÓN ESTIMADA (meses)	RENDIMTO. MES	# ENCOFRADOS REQUERIDOS
CONCESIÓN	74,42	52,1	12	0,36	13
IP -APP	19,9	13,9	12	0,36	4
LICITACIÓN PUBLICA	31,3	21,9	12	0,36	6
TOTAL EQUIPOS REQUERIDOS					23

5.2 Análisis de la oferta

Así como la demanda puede ser plenamente identificada, las empresas que ofrecen carros de revestimiento para túnel lo son.

Estas se caracterizan por estar en el sector del alquiler y venta de equipos para la construcción, específicamente en lo que corresponde al soporte y encofrado de concretos; aunque existe un número importante de empresas dedicadas a esto, solo las empresas que cuentan con departamentos de ingeniería robustos participan en el segmento específico de los túneles.

A continuación se identifican las principales empresas productoras de encofrados para revestimiento de túneles, de estas algunas son locales y otras internacionales, específicamente europeas.

1. **PERI:** fundada en 1969, es uno de los mayores fabricantes del mundo de encofrados y andamios. Además de la planta matriz y sede en Weissenhorn cerca de Ulm, Alemania, más de 96 filiales y con más de 120 centros de logística. La compañía emplea a más de 7.700 empleados y generó ingresos por más de

1.3 bn de € el último año. Sus ventas en el 2018 para Colombia fueron \$35.000 millones.

Las principales características de sus productos son:

- Piezas estandarizadas, que permiten construir varios túneles con el mismo equipo.
- Rendimiento ofrecido: 7,5 metros lineales por día
- Modificaciones fáciles y sencillas, si hay que modificar la sección transversal de túnel
- Opcionalmente con accionamiento hidráulico para encofrar y desencofrar, elevar y descender



Ilustración 10. *Ejemplo 1 de carro de encofrado. Tomada de <https://www.peri.com.co/projects/civil-engineering/bypass-tunnel-sochi.html#&qid=1&pid=1>*

Dadas las anteriores características no se considera competencia directa, pues son carros que no pueden ofrecer los rendimientos que entrega los carros objeto del presente estudio.

2. **ULMA:** Fundada en España en 1961, con presencia en más de 50 países y ventas a nivel mundial para el 2018 de 262 millones de euros, tiene entre sus áreas de negocio los encofrados, cimbras y andamios, de resaltar además la fabricación propia.

Sus principales características son:

- Equipos ensamblados con material estándar, que permite adaptarse a distintas secciones de túneles.
- No admite componentes hidráulicos.
- Rendimiento promedió día ofrecido de 7 metros lineales.

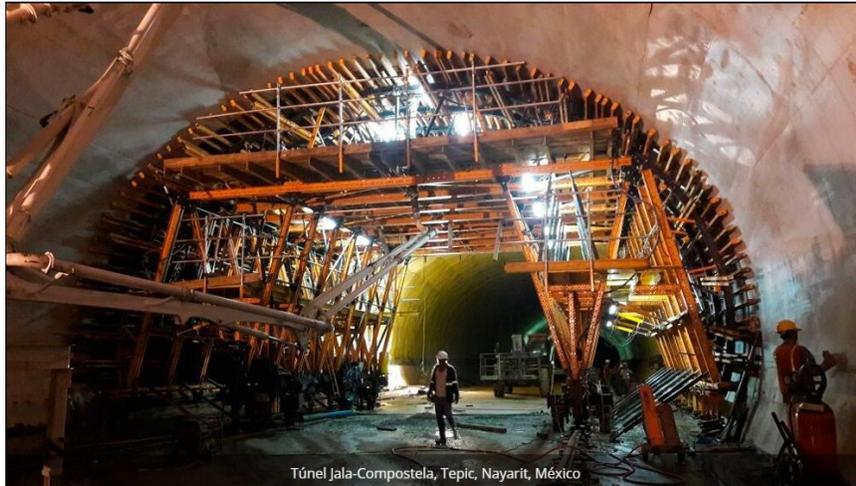


Ilustración 11. *Ejemplo 2 de carro de encofrado.* Tomada de <https://www.ulmaconstruction.com.mx/es-mx/proyectos/tuneles/tunel-jala-compostela-tepic-nayarit>

- 3. CIFA:** es una empresa que desde hace 90 años proyecta, produce y distribuye innovación en el sector de la construcción. Desde siempre se presenta como "full liner" con una gama completa de productos para la producción, el transporte, y la puesta en obra de concreto, en el 2008 CIFA es adquirida por el grupo industrial chino Zoomlion Heavy Industry.

Principales características: Los encofrados son para puesta en obra de revestimientos de medias y grandes secciones, con anclajes a la viga base, el transporte y desencofrado tiene función telescópica y son completamente hidráulicos.

Su desplazamiento se realiza sobre rieles y ofrece un rendimiento diario de 15 metros.



Ilustración 12. *Ejemplo 3 de carro de encofrado. Tomada de <http://www.cifa.com/es/underground>*

- 4. RUBRICA:** Es una empresa española con fundada en 1990, dedicada a proyectos de Infraestructura de gran tamaño, sus campos de acción son obras subterráneas, puertos y puentes.

En Colombia hace presencia a través de Foster, empresa de Capital Colombiano, con quienes actualmente participan en los Túneles de Buenavista (Villavicencio), Mulatos (Salgar – Antioquia) y Guaduas (Guaduas – Cundinamarca).

Principales características: Carros totalmente hidráulicos, fabricados a la medida para cada túnel, se desplaza sobre sistema de rieles y tiene un importante nivel de automatización, por lo cual ofrece un rendimiento diario de 15 metros lineales.

En tecnología, rendimiento y precio es el producto que más se asimila a los carros de ofrecidos por Equipos Gleason, por lo cual se convierten en la principal competencia.



Ilustración 13. *Ejemplo 4 de carro de encofrado. Tomada de <https://rubricaingenieria.com/es/rubrica-proyecto/tuneles-de-cisneros-loboquerrero-colombia/>*

5.3 Caracterización del cliente

Una vez realizado el estudio de demanda, es posible identificar que las empresas a requerir los carros de encofrado para revestimiento son todas aquellas dedicadas a la construcción de túneles viales; dichas empresas normalmente tienen contratos con el estado en modalidad de concesión, APP o licitación pública por montos que normalmente superan el \$1 billón de pesos. A continuación se enumera 5 proyectos de infraestructura vial y las empresas constructoras encargadas de su ejecución:

Tabla 4

Proyectos de infraestructura vial y empresas encargadas de su ejecución

PROYECTO	VR CONTRATO (millones de \$)	TIPO DE CONTRATO	EMPRESAS
Pacífico 1	\$ 2.087.106	Concesión	EPISOL
Pacífico 2	\$ 1.300.234	Concesión	Odinsa -El Cóndor
Pacífico 3	\$ 1.869.330	Concesión	MECO - El Cóndor
IP Vías del Nus	\$ 2.490.000	APP	Mincivil - EL Cóndor

Bucaramanga - Barranca - Yondo	\$ 2.789.835	Concesión	Ferrovial - Colpatría
--------------------------------	--------------	-----------	-----------------------

De la anterior grafica se identifica empresas con una participación verdaderamente importante en la economía del país y en especial en el sector de la construcción, tal como lo demuestra la ilustración 14 con las empresas que alcanzaron los niveles más altos de facturación durante el 2018:

CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA		(*) RESULTADOS FINANCIEROS CONSOLIDADOS								
RANK.	RANK. 1.000	RAZÓN SOCIAL	ING. OPERACIONALES		ACTIVOS		EBIT	PATRIMONIO	UTILIDAD NETA	
			MILLONES \$ 2018	VAR. % '17-'18	MILLONES \$ 2018	VAR. % '17-'18	MILLONES \$ 2018	VAR. % '17-'18	MILLONES \$ 2018	VAR. % '17-'18
1	137	CONSTRUCTORA CONCRETO *	1.080.208	-12,18	3.128.988	1,11	139.078	6,14	73.195	-6,41
2	140	CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A.	1.067.480	18,78	2.564.751	-5,24	129.257	12,11	112.577	-38,65
3	160	AMARILO SAS	926.459	-12	2.417.733	14,58	ND	29,5	40.675	12,91
4	187	ODINSA S.A. *	788.025	-3,08	5.632.531	9,81	483.921	11,44	135.441	-5,95
5	194	CONSTRUCTORA COLPATRIA SA	778.692	9,28	2.074.360	7,56	ND	4,57	20.342	-69,2
6	241	MINCIVIL SA	646.585	7,35	1.154.705	9,75	ND	11,97	54.564	-14,26
7	252	EPISOL S.A.S.	612.083	152,29	1.670.626	66,23	ND	59,81	410.345	< -500
8	262	CONSTRUCTORA CAPITAL MEDELLÍN S.A.S	582.924	108,07	575.812	-9,74	ND	149,89	89.920	359,59
9	265	CSS CONSTRUCTORES SA	579.415	27,06	2.032.356	19,81	ND	29,77	147.785	57,81
10	305	ELECTRICAS DE MEDELLÍN ING. Y SERV. S.A.S	504.382	7,71	754.166	20,48	ND	12,68	77.132	-24,93
11	306	EXCAVACIONES Y PROYECTOS DE COL. SAS	504.164	62,94	204.008	8,86	ND	82,71	34.798	> 500
12	329	JARAMILLO MORA SA	460.120	63,25	600.955	48	ND	38,64	54.948	123,24
13	333	ARQUITECTURA Y CONCRETO S.A.S	457.849	5,07	2.179.991	49,36	ND	4,68	22.688	-38,13
14	352	CAMARGO CORREA S.A SUCURSAL COL.	432.950	-12,02	188.165	-9,57	ND	-21,72	21.843	3,27
15	369	CONSTRUCTORA CAPITAL BOGOTÁ S.A.S.	419.029	21,11	1.094.437	29,25	ND	11,78	41.499	25,36
16	380	SACYR CONSTRUCCIÓN COLOMBIA S.A.S.	408.457	212	503.888	233,03	ND	-94,11	10.155	< -500
17	399	URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A.	375.788	14,14	1.028.941	0,72	ND	0,99	11.094	-72,4
18	456	CONSTRUCTORA BOLÍVAR BOGOTÁ S.A.	321.674	-10,07	2.125.607	15,8	ND	21,91	137.758	19
19	466	GRUPO ETHUSS S.A.S.	309.839	> 500	812.781	124,05	ND	173,06	300.495	> 500
20	471	VÍA 40 EXPRESS S.A.S	305.567	84,68	439.272	143,23	ND	-20,33	(10.701)	-228,38
21	476	CONALVIAS CONSTRUCCIONES S.A.S.	299.754	-32,48	889.731	-34,78	ND	-136,62	(470.549)	176,79
22	495	MORELCO S.A.S.	286.915	32,53	280.605	31,6	ND	7,54	8.435	-215,64
23	497	CONSTRUCCIONES MARVAL S.A.	286.598	40,28	888.011	-0,89	ND	12,45	57.115	-30,56
24	509	LATINCO S.A.	280.322	15,57	417.369	11,98	ND	36,85	12.713	-145,7
25	511	PAVIMENTOS COLOMBIA SAS	279.762	-35,83	1.066.497	-7,37	ND	2,62	28.336	-55,87

Ilustración 14. *Empresas con los niveles más altos de facturación durante 2018. Tomada de <https://www.larepublica.co/especiales/las-1000-empresas-mas-grandes-de-2018>*

De esta forma es posible concluir que el cliente objetivo del proyecto, son todas aquellas empresas que su nivel de facturación anual superó los \$200.000 millones y que se dedique a la construcción de proyectos de infraestructura vial.

5.4 Portafolio de productos

5.4.1 Carro porta encofrado.

El carro porta-encofrado tiene como función el transporte y posicionamiento del encofrado (apertura, cierre, elevación y descenso, centrado y traslado). La estructura del carro son dos pórticos de chapa armada conectados mediante dos vigas rectangulares desmontables, para poder adaptar el carro a las distintas particularidades de la obra, tal como se muestra en las siguientes imágenes.

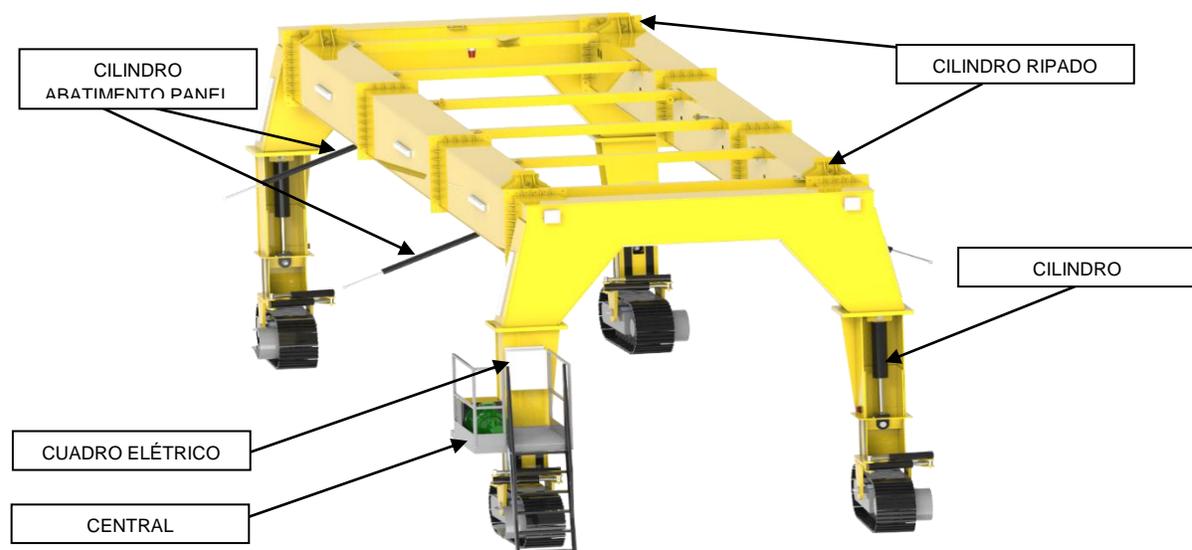


Ilustración 15. Carro porta encofrado 1



Ilustración 16. Carro porta encofrado 2

5.4.2 Encofrado auto portante o Cascarón.

Los paneles de encofrados tienen como función principal la correcta ejecución del revestimiento garantizando la geometría y un acabado óptimo.

Características:

- Longitud total: 15 metros.
- longitud de módulos: 7,5 metros (pueden variar a petición de la obra)
- Perímetro encofrante o de la lámina: 21,26 m
- Calibre de la lámina: 6 mm.
- Esfuerzo máximo de diseño: 52 KN / m²
- Espesor máximo de concreto: entre 0,30 a 1,20 m
- Rendimiento esperado: 15 metros lineales /día.

En las ilustraciones 17 y 18 se presenta un encofrado típico:

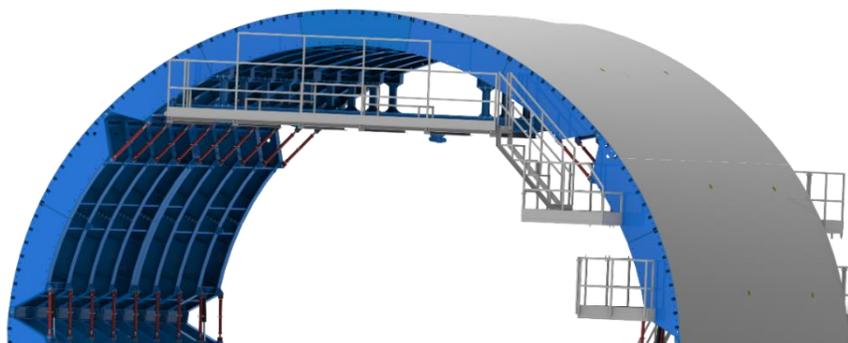


Ilustración 17. *Encofrado típico 1*



Ilustración 18. *Encofrado típico 2*

5.4.3 Encofrado para bahías o anchurones.

Es un accesorio que se instala al encofrado auto portante, se utiliza para revestir las paredes del túnel en las zonas de parqueo definidas cada cierta longitud dentro de cualquier túnel con más de un (1) kilómetro de extensión exigidas, la sección típica de concreto típica a revestir se muestra en la siguiente esquema:

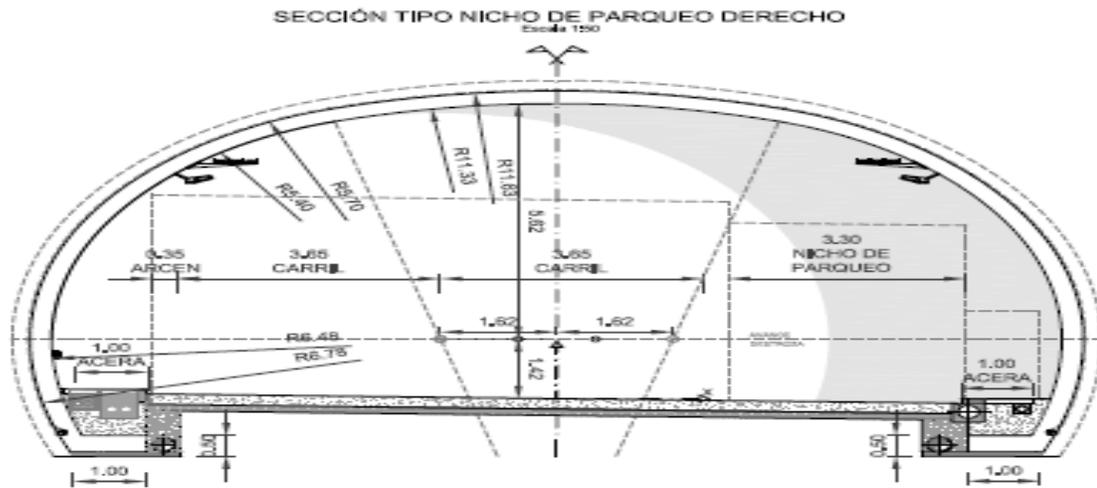


Ilustración 19. *Encofrado para bahías o anchurones*

5.4.4 Carro encofrado para galerías.

Es una formaleta autopropulsada, no auto portante que permite revestir los túneles de evacuación o de emergencia.

Características:

- Longitud de vaciado: 5 metros
- Sistema completamente hidráulico autopropulsado.
- No auto portante.
- Rendimiento diario aproximado: 5 metro lineales /día

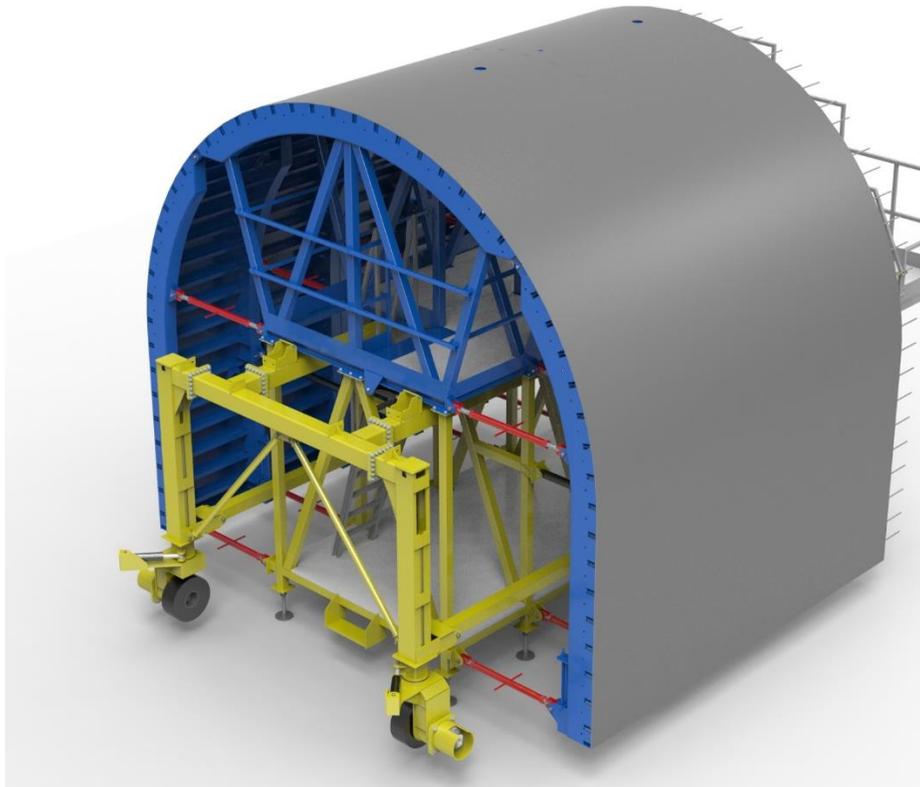


Ilustración 20. Carro encofrado para galerías 1



Ilustración 21. Carro encofrado para galerías 2

5.4.5 Formaleta para Viga base

Utilizada como molde para construir la viga de arranque (fase 1) que soporta el concreto de revestimiento de las paredes del túnel (fase 2) el elemento a construir se muestra en la siguiente imagen

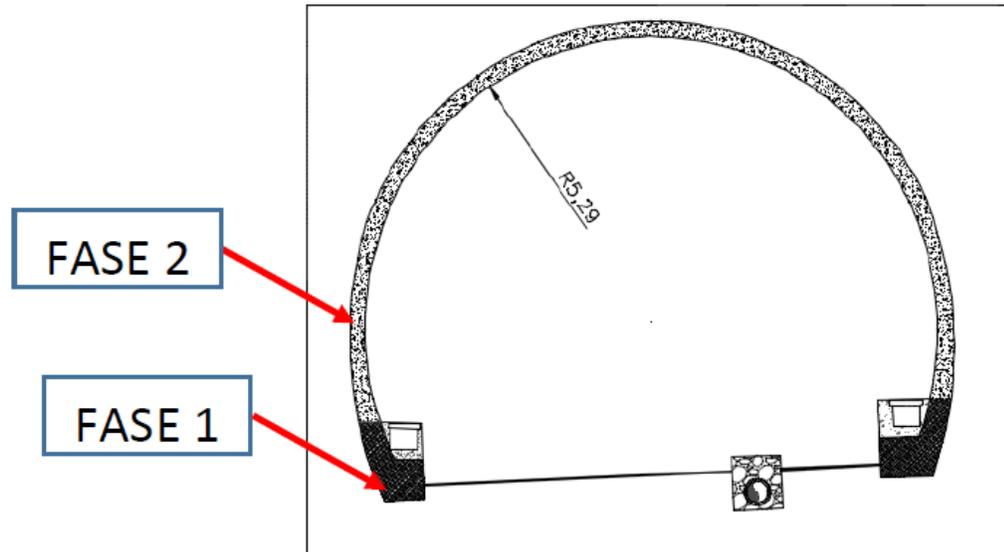


Ilustración 22. *Formaleta para viga base 1*

Características:

- Longitud: 7,5 metros.
- Diseñada para manipularse con equipos de elevación auxiliar, permitiendo mayores rendimientos.
- Auto portante, es decir que requiere ningún mecanismo para su fijación.

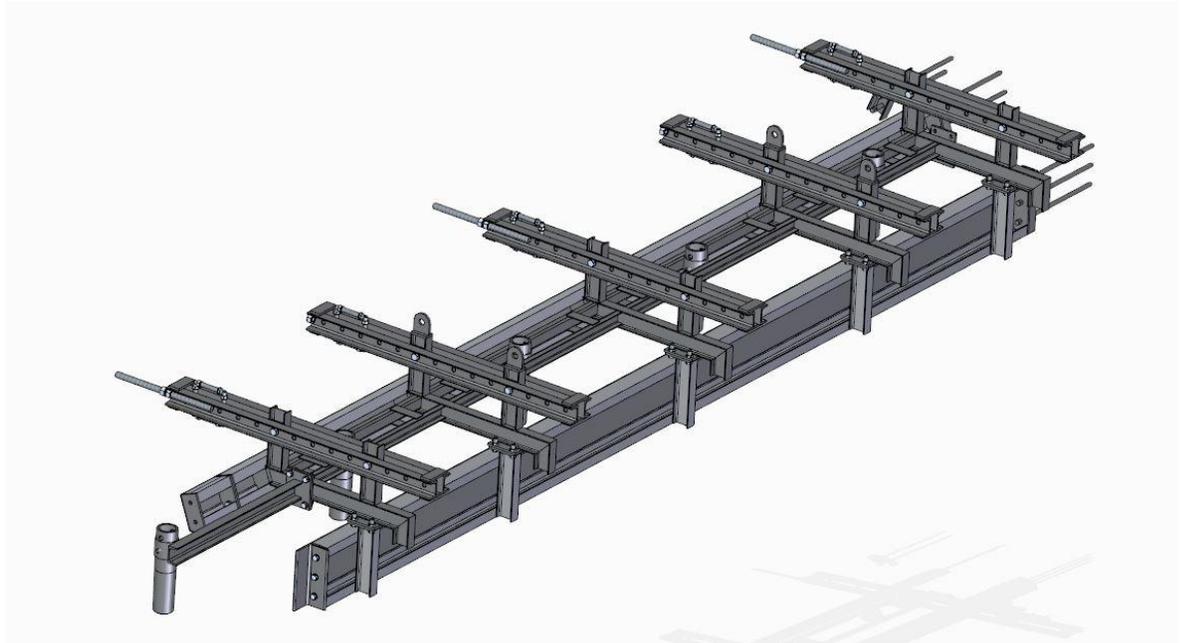


Ilustración 23. *Formaleta para viga base 2*

6. ESTUDIO TÉCNICO

6.1 Direccionamiento estratégico: Como uno de los principales proveedores del mercado colombiano de encofrados, Equipos Gleason busca innovar con un nuevo producto para el encofrado de Túneles; basados en un estudio de mercado previamente realizado, se pretende con nuevas tecnologías captar la tercera parte de la demanda nacional, en el mercado de los encofrados especiales para túneles.

6.2 Desarrollo del modelo de Negocio: Basados en el modelo descrito en el Capítulo 4, a continuación se presenta el estudio técnico, donde se realiza un análisis paso a paso del proceso requerido para la realización del proyecto objeto de estudio:

6.2.1 Comercialización: dado que los proyectos de infraestructura, son el mercado objetivo y que estos se encuentran en toda la geografía nacional, se plantea atenderlos a través de dos Ingenieros asesores comerciales.

Para la gestión comercial, de los asesores se plantea dividir el país en dos zonas:

- Zona Norte: comprende todas las obras que se realicen en Antioquia, Eje Cafetero, los Santanderes y Zona Caribe, esta regional debe atender además todas las empresas que tengan sede en Medellín.
- Zona Sur: comprende los proyectos se desarrollen en Cundinamarca, Tolima, Villavicencio, Valle del Cauca, Cauca y Nariño, esta regional debe atender todas las empresas con sede en Bogotá.

A continuación, se muestra un mapa con la distribución propuesta:



Ilustración 24. Mapa con la división propuesta para la gestión comercial

La metodología que se define para los asesores comerciales es visitar los clientes ubicados en la zona asignada, ya sea en las oficinas centrales ubicadas en las ciudades principales o directamente en los proyectos en ejecución.

Por tal motivo, deberá asignarse al presupuesto del área comercial, los siguientes recursos:

- Vehículo tipo Camioneta.
- Viáticos para desplazamientos y hoteles.

- Computadores portátiles y celulares con acceso a internet.
- Viáticos para atención de clientes.

Entregables: cada comercial como producto final deberá conseguir la Orden de compra correspondiente al cierre del negocio que se le adjudique, realizar la gestión contractual ante el cliente y lo más importante tramitar la facturación correspondiente al contrato acordado.

6.2.2 Ingeniería: se considera el principal valor agregado del negocio, ya que se ha desarrollado implementarán tecnologías, nunca antes usadas en Colombia para los Encofrados Especiales de túneles.

Por esta razón el proyecto debe contar con un departamento técnico donde su principal recurso sea el talento humano, en cabeza de ingenieros mecánicos con especialización en diseño estructural y experiencia en estructuras metálicas para concreto.

Los recursos necesarios para el desarrollo de la ingeniería son:

- Ingeniero Mecánico.
- Computadores de escritorio con especificaciones para diseño.
- Software de modelación 3D, como SolidWorks
- Software de dibujo y diseño, como AutoCAD Civil.
- Software de diseño estructural, como SAP 2000.

Los ingenieros encargados deberán producir los siguientes entregables:

- Planos con fines comerciales
- Planos de taller: para fabricación por parte del subcontratista.
- Planos de montaje: para la cuadrilla encargada del armado en obra.
- Memorias de cálculo: para validar el cumplimiento de las solicitudes estructurales y procedimiento de cálculo utilizado.
- Manual de uso y mantenimiento del equipo.

6.2.3 Producción: Dado que la empresa no cuenta con la tecnología y la capacidad instalada requerida para la fabricación de estructuras metálicas complejas tal como es un encofrado especial, se debe realizar la selección de un contratista; los criterios de selección para asegurar el éxito del proyecto y las razones para la utilización de los mismos se describen a continuación:

- Capacidad de producción instalada en planta de 180 toneladas / mes: Basados en el estudio de demanda y el direccionamiento estratégico planteado, donde se

propone cubrir la tercera parte de la demanda nacional de encofrados especiales, se presentan a continuación los siguientes cálculos que determinan la capacidad de fabricación de la planta:

Tabla 5

Análisis de la capacidad de la fábrica o taller

TIPO DE PROYECTO	# ENCOFRADOS REQUERIDOS	# ENCOFRADOS OBJETIVO ESTRATÉGICO	PESO PROMEDIO por ENCOFRADO (ton)	TOTAL A FABRICAR (ton)
CONCESIÓN	13	5	120,00	600,00
IP -APP	4	2	120,00	240,00
LICITACIÓN PÚBLICA	6	2	120,00	240,00
				1.080,00

En total, la empresa deberá fabricar 1.080 toneladas si quiere cumplir con su objetivo y deberá producirlo en 12 meses, tiempo igualmente definido en el estudio de mercado, es decir que el contratista o proveedor seleccionado deberá fabricarle a la empresa 90 toneladas / mes y si se considera que este debe atender sus demás clientes, es razonable exigir que tenga capacidad de atender el doble de toneladas exigidas para el proyecto objeto de estudio, es decir 180 toneladas por mes.

- Departamento técnico: el fabricante deberá contar con una oficina técnica compuesta de ingenieros y software especializados, ya que la información presentada por los calculistas de la empresa, consiste en planos de taller y memorias de cálculo, que deben ser interpretados y avalados por el proveedor, pues sobre este recae la responsabilidad de los pedidos de acero, los despieces del mismo, desperdicios y medidas de tolerancia en la fabricación y calidad del producto entregado.
- Capacidad financiera: entendiendo que la estructura a producir es totalmente en acero, la unidad de negociación del subcontrato es \$/Kg (pesos/Kilo); como se muestra en el presupuesto de egresos en el Capítulo de Análisis financiero, se estima un precio de \$7.400 / Kg, a pagar al contratista, con esta información y con el número de toneladas estimadas líneas arriba, el contratista facturará:

Tabla 6

Análisis de facturación de subcontratista

TIPO DE PROYECTO	TOTAL A FABRICAR (Kilos)	PRECIO UNITARIO (\$/KG)	TOTAL A FACTURAR (\$ pesos)
CONCESIÓN	600.000	\$ 7.300	\$ 4.380.000.000
IP -APP	240.000	\$ 7.300	\$ 1.752.000.000
LICITACIÓN PÚBLICA	240.000	\$ 7.300	\$ 1.752.000.000
			\$ 7.884.000.000

Considerando que el proveedor cuenta con otros proyectos y el nivel de facturación esperado para el negocio en estudio, el contratista deberá demostrar que en mínimo uno de los tres últimos años, sus niveles de ventas superaron los \$10.000.000 millones de pesos.

- Certificación de calidad en materiales y procesos de fabricación: aunque en Colombia no existe legislación, al respecto, como valor agregado a los clientes que demandan encofrados especiales, la empresa ofrecerá certificados de calidad de los materiales y certificación en los procesos de fabricación, es decir que los soldadores deberán estar certificados y las soldaduras que realicen igualmente. Con esto se le puede garantizar al cliente que su producto funcionará bajo las exigencias solicitadas desde la negociación.
- Planes de manejo ambiental y políticas de salud y seguridad en el trabajo: dado que los proyectos de infraestructura vial, están sometidos en su totalidad a una licencia ambiental, las constructoras, es decir los clientes podrá exigir el cumplimiento de las buenas prácticas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo; por esta razón el proveedor deberá estar en capacidad de presentar la información necesaria para atender los requerimientos que haga el cliente principal en este sentido.

En consecuencia, con todo lo anterior, el director del proyecto, deberá realizar la selección del contratista más indicado y gestionar el contrato desde su elaboración hasta su liquidación.

Para disminuir el riesgo de incumplimiento en la fabricación del equipo, en lo que corresponde a calidad y tiempos de entrega, la empresa debe nombrar un interventor al contrato, preferiblemente Ingeniero Mecánico, cuyas funciones se describen en el estudio administrativo y legal; además el contrato deberá incluir pólizas de calidad y cumplimiento.

Se definen sitios de fabricación talleres en Medellín y Bogotá, según la ubicación de la obra contratada y tiempos promedio de fabricación 90 días, por proyecto.

Entregables:

- Encofrado especial terminado, montado sobre camión
- Certificados de calidad
- Dossier de fabricación
- Planos “as built”
- Certificados de disposición de los residuos
- Certificados de cumplimientos de políticas SST y ambientales en general.
- Pólizas de cumplimiento

6.2.4 Suministro, Instalación y Postventa: el suministro consiste en la movilización del material fabricado en la planta del contratista, ubicada en Medellín o Bogotá a la obra o túnel contratado.

Si bien la instalación, no se incluye en el alcance del contrato con el cliente, si se incluye un Ingeniero de mecánico y dos técnicos de montaje, que guíen el armado del encofrado especial, por parte de la obra, de acuerdo a los planos montaje suministrados por el departamento de ingeniería, dado que se trata de una estructura metálica de un peso considerable, con un componente mecánico importante y que su montaje requiere experiencia específica en el tema. Se aclara en este punto que todos los equipos auxiliares para el montaje son por cuenta del cliente.

Postventa: se refiere a la capacitación del cliente y la transferencia de conocimiento sobre la operación del equipo, de tal forma que se garanticen los rendimientos ofrecidos desde el área comercial y se realice de forma segura, evitando daños por abuso y mala operación.

Los recursos necesarios en esta etapa son:

- Tracto camiones
- Ingeniero de montajes
- Dos técnicos de montajes
- Viáticos de alimentación y hospedaje en el sitio de la obra.
- Camioneta para cuadrilla de montaje.

Entregables:

- Estructura montada y en operación.
- Horas de capacitación al personal que disponga el cliente.

6.3 Estructura de Costos. (Expresado en millones)

Tabla 7

Estructura de costos expresada en millones

DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNITARIO	VR. PARCIAL	DURACIÓN	COSTO TOTAL
COSTOS DE PRODUCCIÓN						10.313,04
Fabricación encofrado (subcontratista)	Kg	1.080.000	0,007	7.992,00		7.992,00
Sistema Hidráulico	un	9	250	2.250,00		2.250,00
Ingeniero Interventor	mes	1	2,96	2,96	24	71,04
COSTOS DE INGENIERIA						536,40
Ingeniero Mecánico	un	2	7,40	14,80	24	355,20
Software de modelación 3D	un	2	1,65	3,30	24	79,20
Software de dibujo y diseño	un	2	1,38	2,75	24	66,00
Software diseño estructural	un	2	0,54	1,08	24	26,00
Computadores para diseño	un	2	5,00		1	10,00
SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y POSTVENTA						314,57
Tractomula	viaje	54	3,50	189,00		189,00
Ingeniero de Montajes	mes	1	8,88	8,88	4	35,52
Técnico de Montajes	mes	2	3,26	6,51	4	26,05
Viáticos de alimentación y hospedaje	mes	3	3,00	9,00	4	36,00
Vehículo tipo Camioneta	mes	1	7,00	7,00	4	28,00
COSTO TOTAL						11.164,01

DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNITARIO	VR. PARCIAL	DURACIÓN	COSTO TOTAL
GASTOS FIJOS ADMINISTRACIÓN Y VENTAS						1.080,56
Director de Proyecto	mes	1	13,32	13,32	24	319,68
Ingeniero Asesor comercial	mes	2	8,88	17,76	24	426,24
Viáticos desplazamientos y hoteles	mes	2	2,00	4,00	24	96,00
Software	mes	2	0,10	0,20	24	4,80
Celulares	mes	2	0,08	0,16	24	3,84
Viáticos para atención de clientes	mes	2	0,50	1,00	24	24,00
Contabilidad y administración	mes	1	1,50	1,50	24	36,00
Pólizas de Calidad y cumplimiento	un	1	1,88	1,88	24	45,00
Vehículo tipo Camioneta (incluye seguros y mantenimiento)	un	2	60,00			120,00
Computadores	un	2	2,50			5,00
GASTOS VARIABLES VENTAS						376,76
Comisiones por ventas (2%)	un	0,02	0,02	0,00		376,76
TOTAL GASTOS ADMON Y VENTA						1.080,56
TOTAL COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO						12.245

7. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

7.1 Organización:

Es importante precisar que la idea de negocio de los “Encofrados Especiales” se desarrolla en la empresa en marcha “Equipos Gleason S.A”, por lo que a

continuación se hace una reseña de la organización que permita poner en contexto a lector.

Equipos Gleason S.A es una empresa constituida hace 58 años, con presencia a nivel nacional, con agencias en Antioquia, Zona Caribe, Eje Cafetero, Zona Centro (Bogotá) y Zona Sur (Neiva). Ha definido tres unidades de negocio para el desarrollo de su operación: Construcción, Infraestructura e Industria.

Para el proyecto objeto de estudio se plantea crear una cuarta unidad de negocio llamada “Encofrados Especiales”, dentro de la compañía, es decir funcionará bajo una sociedad anónima ya constituida.

Como unidad de negocio de la empresa en marcha, para el manejo de la contabilidad e información financiera, se asignará un centro de costos dentro de la compañía que permita registrar la información que se genere, controlar y tomar decisiones sobre el proyecto una vez se ponga en marcha.

Por otro lado el proyecto contará con un Director y un equipo de trabajo que se describe en los numerales 12.3 y 12.4; la totalidad del personal estará vinculado a la compañía de manera directa y operarán bajo el mismo direccionamiento estratégico de Equipos Gleason, es decir que los avances y resultados del proyecto se reportan a la Gerencia General y la Junta Directiva de la compañía.

7.2 Misión y Visión de la Idea de Negocio:

Teniendo en cuenta que el proyecto está en línea con las políticas de la compañía, se define como Misión y Visión del plan de negocios, los mismos definidos para la empresa:

- Misión: Garantizar el éxito de sus proyectos bajo una filosofía de ingeniería rentable. Inspirados en nuestros valores, ponemos nuestra experiencia y solidez al servicio de los cliente.
- Equipos GLEASON está encaminada a ser la empresa número uno, la compañía líder en el mercado del suministro de equipos en el sector de la construcción, la infraestructura y la industria

7.3 Requerimientos de personal y perfiles.

Basado en el modelo de negocio planteado en el capítulo 4, el personal requerido para la operación se resume en la tabla 8:

Tabla 8

Personal requerido para la operación

CARGO	PERFIL
Director de Proyecto	Ingeniero con experiencia en dirección de proyectos
Asesor Comercial	Ingeniero Civil con experiencia en venta en el sector de la construcción
Ingeniero Calculista	Ingeniero Civil o mecánico con especialización en calculo estructural
Interventor técnico	Ingeniero Mecánico con experiencia en fabricación y montajes de estructuras metálicas
Ingeniero mecánico (montaje)	Ingeniero Mecánico con experiencia en montajes
Técnico de Montaje	Oficial con experiencia en montajes de estructuras metálicas

7.4 Funciones del Personal:

- Director de Proyecto:

Coordinar los asesores comerciales dando políticas claras de negociación, definir las estrategias comerciales y los márgenes de utilidad para el negocio; liderar el grupo de ingenieros calculistas, buscando soluciones económicas de acuerdo al producto a fabricar al cliente y coordinar la cuadrilla de montaje dando los recursos adecuados para tal fin.

Dentro de las principales funciones del director de proyectos estará la consecución de los proveedores estratégicos y la negociación con los mismos, de tal forma que garantice los márgenes de utilidad esperados y el cumplimiento de cara al cliente.

- Asesor comercial: identificar y contactar la totalidad de los clientes que requieren encofrados especiales en el país, realizar la asesoría técnica y comercial, a través del portafolio de productos de tal forma que se proponga la mejor solución a la necesidad del cliente y lograr el cierre de negocios.

Tendrá además en sus funciones, definir las condiciones comerciales de cara al cliente y será el gestor de los contratos, tramites de facturación y prestar asesoría durante toda la duración del proyecto al cliente.

- Ingeniero Calculista: diseñar los encofrados a medida según las necesidades del cliente, garantizando la seguridad de las estructuras y buscando la economía mediante optimización en los diseños realizados.
- Interventor técnico: deberá supervisar el proceso de fabricación, ensamble y posterior montaje de los equipos. Debe velar por la calidad y cumplimiento en los trabajos encomendados al taller seleccionado como proveedor estratégico.
- Ingeniero Mecánico (montajes): lidera el ensamble de los equipos en obra, según diseños entregados por el ingeniero calculista y se encarga de la capacitación del personal de obra encargado de la operación de los equipos.
- Técnico de Montaje: personal operativo encargado del ensamble del equipo en obra.

7.5 Organigrama

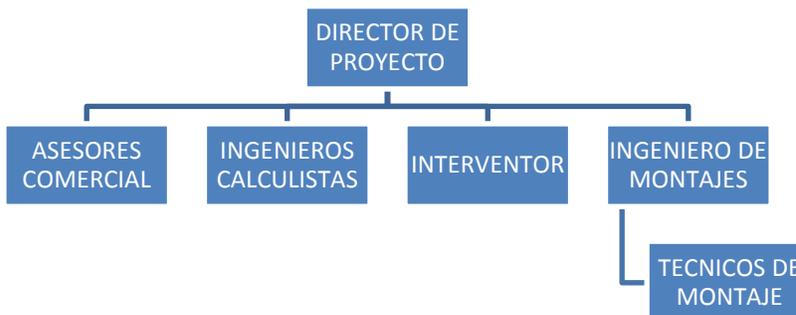


Ilustración 25. Organigrama

7.6 Estudio Legal:

7.6.1 Características legales de la idea de negocio: el proyecto se desarrolla dentro de una Sociedad Anónima en marcha cuyo objeto social es el “arrendamiento, montaje, comercio y distribución de maquinaria y equipos, sus repuestos, partes, piezas, accesorios y toda clase de implementos y elementos destinados al sector de la construcción,

ingeniería civil e industrias similares. Esto hace que la idea de negocio sea totalmente compatible al tratarse del comercio de encofrados especiales requeridos en el sector de la construcción.

La empresa en cuestión se encuentra vigilada por parte la Superintendencia de Sociedades en los términos de la ley 222 de 1995 y la operación comercial se rige por el decreto 410 de 1971 Código de Comercio de Colombia.

7.6.2 Características económicas y tributarias de la idea de negocio:

Equipos Gleason tiene como actividad principal “Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes tangibles n.c.p (código 7730) y como actividad secundaria “Comercio al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipos n.c.p” (código 4659); dichas actividades encajan completamente con la idea de negocio *“fabricación y venta de Equipos de Encofrados Especiales”* propuesta en la presente monografía.

Dado que el proyecto es una unidad de negocio dentro de una compañía comercializadora de equipos para la construcción, cuyos ingresos y patrimonio, se indican en el capítulo 9. Análisis Financiero, este tendrá las mismas obligaciones tributarias que la empresa, a continuación se describen:

- Ventas régimen común.
- Impuesto de renta y compl. De régimen ordinario
- Retención en la fuente a título de renta.
- Presentar información exógena.
- Usuario aduanero.
- Impuesto sobre la renta para la equidad - CREE.
- Impuesto al patrimonio.
- Impuesto a la riqueza.

7.6.3 Políticas de seguridad y salud en el trabajo de la idea de negocio: Las mismas determinadas por Equipos Gleason para su operación.

7.6.4 Normatividad técnica:¹

- Norma Invias *Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras.*
- Norma de diseño UNE:

8. ANÁLISIS FINANCIERO

8.1 Presupuesto de ingresos y egresos

Los ingresos del proyecto serán de contado, según las ventas que se estiman realizar cada 5 meses durante los 2 años de ejecución de este. Es así que proyectando vender 2 equipos para cada uno de los meses 5, 10, 15 y 20; se recibirán para cada uno de dichos periodos \$4.186 millones de pesos.

Tabla 9

Ingresos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
UNIDADES VR UNITARIO						2					2					2					2				
VENTAS						4.186					4.186					4.186					4.186				
F.C. INGRESOS	410	0	0	0	0	4.186	0	0	0	4.186	0	0	0	0	4.186	0	0	0	0	0	6.279	0	0	0	0

Una vez se reciba el dinero por parte del cliente, se destina del mismo y para cada uno de los mismos meses de las ventas el valor de \$2.292 millones de pesos para entregar al fabricante del equipo, en cuanto a la operación inicial de la parte administrativa, se debe contar con los ingresos iniciales (ingreso de préstamo).

Tabla 10

Costos y gastos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
COSTO UNITARIO						-1.146					-1.146					-1.146					-1.146				
COSTO DE VENTA						-2.292					-2.292					-2.292					-2.292				
COSTO FABRICACIÓN						-2.292	0	0			-2.292	0	0			-2.292	0	0			-2.292	0	0		
COSTOS INGENIERIA	-10	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22
C SUMINISTRO E INSTALACIÓN																									
TRANSPORTE																									
GASTOS	-125	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
COMISIONES																									
FC COSTOS Y GASTOS	-135	-62	-62	-62	-62	-2.354	-62	-62	-62	-219	-2.354	-62	-62	-62	-219	-2.354	-62	-62	-62	-219	-3.499	-62	-62	-62	-282

Una vez analizados estos ingresos y egresos, se establece que es necesario iniciar con \$410.000.000 (cuatrocientos diez millones de pesos mcl), asegurando

¹ En el siguiente enlace puede encontrarse la normatividad completa: <https://e-tecnico.webnode.es/servicios/>

los recursos mínimos para la operación de los ingenieros, el personal comercial, y demás gastos que se generan por la gestión inicial. Para el mes 6 se requieren \$200.000.000 (doscientos millones de pesos mcl) para dar continuidad a la construcción de los 2 primeros equipos vendidos, y que así se cuenten con un anticipo del 40% la operación comercial y de ingeniería deben ser constantes y continuas para vender los equipos faltantes. Cómo no se trabaja con inventario, si no bajo pedido, dada las características especiales que cada túnel tiene para su revestimiento, es necesario solicitar anticipo y 3 pagos mensuales a los clientes equivalentes al 20% cada uno.

Tabla 11

Presupuesto de ingresos y egresos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
UNIDADES						2					2					2					3				
VR UNITARIO						2.093					2.093					2.093					2.093				
VENTAS						4.186					4.186					4.186					6.279				
F.C INGRESOS	410	0	0	0	0	1.674	200	837	837	837	1.674	0	837	837	837	1.674	0	837	837	837	2.512	0	1.256	1.256	1.256
COSTO UNITARIO						(1.146)					(1.146)					(1.146)					(1.146)				
COSTO DE VENTA						(2.292)					(2.292)					(2.292)					(3.438)				
COSTO FABRICACIÓN						(1.146)	(573)	(573)			(1.146)	(573)	(573)			(1.146)	(573)	(573)			(1.719)	(859)	(859)		
COSTOS INGENIERIA	(10)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)
F.C SUMINISTRO E																									
INSTALACIÓN										(31)						(31)					(31)				(31)
TRANSPORTE										(42)						(42)					(42)				(63)
GASTOS	(125)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)	(40)
COMISIONES										(84)						(84)					(84)				(126)
FC COSTOS Y GASTOS	(135)	(62)	(62)	(62)	(62)	(1.208)	(635)	(635)	(62)	(219)	(1.208)	(635)	(635)	(62)	(219)	(1.208)	(635)	(635)	(62)	(219)	(1.781)	(921)	(921)	(62)	(282)
FINANCIACIÓN		(0)	(0)	(10)	(10)	(10)	(10)	(113)	(113)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA	275	(62)	(62)	(62)	(62)	467	(435)	203	775	618	467	(635)	203	775	618	467	(635)	203	775	618	731	(921)	335	1.194	974
CAJA DISPONIBLE	275	213	152	90	28	495	60	263	1.038	1.657	2.123	1.489	1.691	2.467	3.085	3.552	2.917	3.120	3.895	4.514	5.245	4.324	4.658	5.852	6.826
NECESIDAD FONDOS	410																								

8.2 Plan de financiación

Una vez analizados los recursos requeridos y los ingresos posibles con las ventas de los 9 equipos de encofrados especiales para revestimiento de túneles, se define la siguiente estructura de financiación del proyecto:

Deuda: 60%

Se debe adquirir una obligación corriente financieras, por el valor de \$164.000.000 (ciento sesenta y cuatro millones de pesos mcl) al inicio del proyecto bajo una tasa de preferencial de 10,52% EA (Tasa que el Banco ofrece a la empresa Equipos Gleason S.A. gracias a su trayectoria y buen comportamiento financiero). Los pagos a capital e interés serán mensuales por 18 meses de los 24 meses que estará operando el proyecto. Con éste crédito en el momento cero, se inicia a operar desde el área comercial y administrativa, como los pagos de los clientes serán de contado, no se llegará a requerir más

financiación por terceros, salvo que se presente un imprevisto no estipulado en el proyecto.

Tabla 12

Plan de financiación expresado en millones

Servicio a la Deuda																			
DTF	4,52%																		
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
tasa E.A	10,52%																		
tasa E.M	0,84%																		
plazo	18																		
Crédito	164																		
Abonos	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10
Intereses	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Cuota	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Saldo	164	156	147	138	130	121	112	103	94	85	76	67	57	48	39	29	19	10	0

Patrimonio: 40%

La empresa pondrá un 40% como aporte para el proyecto, y todo el apoyo administrativo que se llegase a tener como en vinculación de personal, apoyo en los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, entre otros.

8.3 Flujo de caja

8.3.1 Flujo de caja Libre (proyecto) *Expresado en millones

Tabla 13

Flujo de caja libre en el año 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	MeS 4	MeS 5	MeS 6	MeS 7	MeS 8	MeS 9	MeS 10	MeS 11	MeS 12
FLUJO DE CAJA LIBRE A PARTIR DEL EBITDA													
EBITDA		(62)	(62)	(62)	(62)	1.833	(62)	(62)	(62)	(219)	1.833	(62)	(62)
Depreciaciones	0,00	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)
Utilidad Operativa (EBIT)	0	(64)	(64)	(64)	(64)	1.830	(64)	(64)	(64)	(221)	1.830	(64)	(64)
Impuestos													(21,17)
UODI	0	(64)	(64)	(64)	(64)	1.830	(64)	(64)	(64)	(221)	1.830	(64)	(85)
Depreciaciones	0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
FCB	0	(62)	(62)	(62)	(62)	1.833	(62)	(62)	(62)	(219)	1.833	(62)	(83)

Tabla 14

Flujo de caja libre en el año 2

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	MeS 13	MeS 14	MeS 15	MeS 16	MeS 17	MeS 18	MeS 19	MeS 20	MeS 21	MeS 22	MeS 23	MeS 24
FLUJO DE CAJA LIBRE A PARTIR DEL EBITDA												
EBITDA	(62)	(219)	1.833	(62)	(62)	(62)	(219)	2.780	(62)	(62)	(62)	(282)
Depreciaciones	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)	(2,42)
Utilidad Operativa (EBIT)	(64)	(221)	1.830	(64)	(64)	(64)	(221)	2.777	(64)	(64)	(64)	(284)
Impuestos												(93,77)
UODI	(64)	(221)	1.830	(64)	(64)	(64)	(221)	2.777	(64)	(64)	(64)	(378)
Depreciaciones	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
FCB	(62)	(219)	1.833	(62)	(62)	(62)	(219)	2.780	(62)	(62)	(62)	(375)

8.3.2 Flujo de caja del inversionista *Expresado en millones

Tabla 15

Flujo de caja del inversionista en el año 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	MeS 4	MeS 5	MeS 6	MeS 7	MeS 8	MeS 9	MeS 10	MeS 11	MeS 12
FCL	(410)	(62)	(62)	(62)	(62)	1.833	(62)	(62)	(62)	(219)	1.833	(62)	(83)
Abono al capital		-8	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
Intereses		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Beneficios de impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCI	(246)	(72)	(72)	(72)	(72)	1.823	(72)	(72)	(72)	(229)	1.823	(72)	(93)
FCI A PARTIR DEL ESTADO DE RESULTADOS													
(+) Utilidad Neta		(66)	(65)	(65)	(65)	1.829	(65)	(65)	(65)	(222)	1.830	(65)	(86)
(+) Depr. y Amort.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
(+) Créditos	164,00												
(-) Abonos		8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
(-) Inversiones Maquinaria y Equipo	(135,00)												
Capital de Trabajo	(275,00)												
FC del Inversionista	(246)	(72)	(72)	(72)	(72)	1.823	(72)	(72)	(72)	(229)	1.823	(72)	(93)

Tabla 16

Flujo de caja del inversionista en el año 2

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	MeS 13	MeS 14	MeS 15	MeS 16	MeS 17	MeS 18	MeS 19	MeS 20	MeS 21	MeS 22	MeS 23	MeS 24
FCL	(62)	(219)	1.833	(62)	(62)	(62)	(219)	2.780	(62)	(62)	(62)	(375)
Abono al capital	-9	-9	-10	-10	-10	-10	0	0	0	0	0	0
Intereses	-0	-0	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0
Beneficios de impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCI	(72)	(229)	1.823	(72)	(72)	(72)	(219)	2.780	(62)	(62)	(62)	(375)
FCI A PARTIR DEL ESTADO DE RESULTADOS												
(+) Utilidad Neta	(65)	(222)	1.830	(64)	(64)	(64)	(221)	2.777	(64)	(64)	(64)	(378)
(+) Depr. y Amort.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
(+) Créditos												
(-) Abonos	9	9	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0
(-) Inversiones Maquinaria y Equipo												
Capital de Trabajo												
FC del Inversionista	(72)	(229)	1.823	(72)	(72)	(72)	(219)	2.780	(62)	(62)	(62)	(375)

8. 4 Principales resultados Financieros

El proyecto presenta una TIR modificada del 11,42% la, siendo esta menor que la del inversionista, es decir que la empresa se verá beneficiada en la rentabilidad generada por su inversión, pues su TIR es de 11,87%; dichas rentabilidades son tasas EA (Efectiva Anual). En cuanto a sus tasas Mensuales la TIR del proyecto está en 0,905% y la del inversionista está en 0,939%. Aunque la diferencia de ambas es muy baja, el inversionista sigue teniendo mayor retorno en cuanto a lo que invierte.

El VPN (Valor presente neto) para el proyecto es de \$5.152 millones de pesos mientras que del inversionista es del \$5.011 millones de pesos, siendo ambos valores resultados de traer los flujos de caja de cada uno al momento cero (inicio del proyecto).

Tabla 17

Resultados financieros expresados en millones

Proyecto

VPFC	5.562
Inversión	(135)
CCPP (E.M)	0,90%
VPN	\$ 5.152
TIR (E.M)	32,43%
TIR MODIFICADA	11,42%
TIR mensual	0,91%

Inversionista

VPFC	\$ 5.256,76
Inversión	(246,00)
Ke (patrimonio)	1,11%
VPN	\$ 5.011
TIR	39,90%
TIR MODIFICADA	11,87%
TIR mensual	0,94%

9. ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL

En Colombia funcionan entidades ambientales como la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales), Corantioquia, Corpocaldas, entre otras, que se aseguran de que obras como las de infraestructura vial en las que tienen que intervenir con los suelos, la vegetación y que de una u otra forma afectan el hábitat de la flora y la fauna, operen bajo los estándares de calidad necesarios para que los mencionados no estén afectados y por ende no perder la biodiversidad que se tiene en el país, y que en temas ambientales generan oxígeno y vida como tal.

Es así como la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA):

se encarga de la evaluación de los estudios ambientales, incluyendo la evaluación económica de los impactos positivos y negativos de los proyectos y se ejecuta el seguimiento a las obras o actividades que requieran de Licencia

Ambiental o de instrumentos tales como los planes o medidas de manejo (párr. 1).

El no tener dicha licencia, impide la operación de la obra civil, en muchas ocasiones pueden suspender la licencia dado que la obra esté afectando a la naturaleza que lo rodea.

Como Equipos Gleason S.A. será el proveedor del equipo, y no será quien lo opere en obra durante la ejecución de la misma, si no el cliente (empresas de construcción), se entiende entonces que éste último deben tener un departamento ambiental y social sólido, y empresas como Equipos Gleason S.A. de alquiler de los equipos de construcción, y que en éste caso será proveedor de un equipo de encofrado especial, debe asegurarse de que la obra cuente con las licencias necesarias para operar. Contando con que Equipos Gleason S.A. será quien disponga del personal para la instalación del equipo en obra se debe entonces de capacitar al personal en temas de seguridad y salud en el trabajo para el uso adecuado de los EPP (elementos de protección personal) además de capacitaciones de primeros auxilios, reacción al riesgo en obra, supervivencia en casos extremos (si hay un derrumbe en el túnel y deben subsistir en determinado tiempo), exámenes médicos y acompañamiento psicológico.

10. ESTUDIO DE RIESGOS:

El sector de la construcción de infraestructura vial se ve golpeada por factores cualitativos y cuantitativos, internos y externos que provienen de diferentes situaciones en los que se mueve la empresa, el sector, el país y el mundo.

10.1 Identificación de Riesgos:

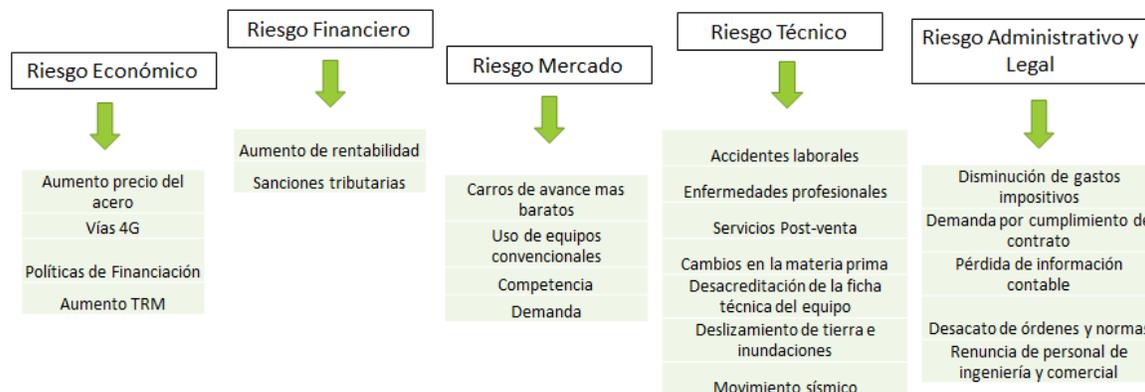


Ilustración 26. *Identificación de riesgos*

10.2 Probabilidad de Riesgos:

Una vez identificados los diferentes riesgos según los estudios del proyecto, se procede a realizar un análisis de lo cualitativo a lo cuantitativo, determinando valores calificativos según los siguientes rangos:

Tabla 18

Significado de los diferentes niveles de riesgo 1

CATEGORÍA	VALOR	DESCRIPCIÓN
Mayor	71% - 100%	Riesgo que influye directamente en el cumplimiento de los objetivos del proyecto en el caso de presentarse. El efecto puede ser pérdida patrimonial, suspensión de la operación de la empresa o incumplimiento temporal o permanente
Moderado	31% - 70%	Riesgo que influye directamente en las utilidades de la empresa. Se pueden presentar interrupciones parciales del servicio o de la producción
Menor	1% - 30%	Riesgo que influye en las utilidades generadas por la empresa, no genera pérdida ni destrucción de valor, se materializa en una menor utilidad para los socios de la empresa.

Tabla 19

Significado de los diferentes niveles de riesgo 2

CATEGORÍA	VALOR	DESCRIPCIÓN
Alta probabilidad de que el riesgo se presente	71% - 100%	Probabilidad de ocurrencia del riesgo.
Media probabilidad de que el riesgo se presente	31% - 70%	Probabilidad de ocurrencia del riesgo.
Baja probabilidad de que el riesgo se presente	1% - 30%	Probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Tabla 20

Tipos de riesgo y su valoración

Cód	Tipo	Descripción	Causa	Efecto	Probabilidad	Impacto	Severidad	Acciones para minimizar el riesgo	Severidad
R1	Riesgo de Mercado	Carros de avance más baratos	Carros de avance con menos tecnología pero de más acceso por su bajo valor de venta	Menor calidad en el revestimiento o del túnel y mayor tiempo en ejecución por metro lineal	30%	50%	15%	Resaltar la calidad en el trabajo final de revestimiento o con el carro de avance	BAJA
R2	Riesgo de Mercado	Uso de equipos convencionales	Menos costos para la obra	Más demora en los tiempos de ejecución de obra civil	80%	90%	72%	Estrategias de sensibilización para los clientes potenciales de carros de avance	ALTA
R3	Riesgo de Mercado	Competencia	Empresas reconocidas a nivel mundial por su recorrido y experiencia en este tipo de proyectos	Credibilidad en la empresa, por ende, en los equipos	40%	60%	24%	Respaldo de empresas del sector construcción que aseguren la calidad en los equipos de Equipos	MEDIA

								Gleason	
R4	Riesgo de Mercado	Demanda	Baja demanda de túneles de gran envergadura	Diseño de vías 4G que requieran menos túneles de gran envergadura	20%	100%	20%	Ser partícipe de congresos y demás actividades del sector construcción en donde se muestre las ventajas de las nuevas tecnologías para la construcción de vías.	MEDIA
R5	Riesgo Económico	Aumento precio del Acero	Mayor demanda en Asia y débil oferta en EEUU	Mayor costo en la producción del carro de avance	50%	90%	45%	Pactar contratos financieros	MEDIA
R6	Riesgo Económico	Vías 4G	Falta de recursos y cierres financieros de los proyectos	Retraso en el desarrollo vial del país para obtener avances económicos y sociales	30%	100%	30%	Apoyar al gremio de la construcción y al avance en mejoramiento de vías	MEDIA
R7	Riesgo Económico	Políticas de Financiación	Altas tasas de financiación	Mayor costo de la deuda de la empresa para el proyecto	30%	60%	18%	Análisis de las tasas de interés y los medios de financiación del proyecto	BAJA
R8	Riesgo Económico	Aumento TRM	Fluctuaciones del mercado de divisas	Altos costos de la materia prima para la producción	50%	60%	30%	Establecer contratos financieros con entidad financiera	MEDIA

R9	Riesgo Financiero	Aumento de rentabilidad	Consecución de financiación barata	Aumento en el retorno del proyecto	50%	80%	40%	Alianzas con entidades crediticias, tasas preferenciales	MEDIA
R10	Riesgo Financiero	Multa por sanción de autoridad del estado	Omisión del pago de algún impuesto	Generación de un gasto inesperado	20%	70%	14%	Planeación contable y financiera a cargo del contador.	BAJA
R11	Riesgo Administrativo y legal	Disminución de gastos impositivos	Exención tributaria (por fomento a apoyo para nuevas empresas)	Aumento de utilidad al final del período	50%	80%	40%	Revisión de normatividad del sector construcción para identificar beneficios tributarios	MEDIA
R12	Riesgo Administrativo y legal	Demanda por cumplimiento de contrato	Incumplimiento de un contrato para suministros periódicos	indemnización para los clientes afectados por el incumplimiento del contrato	20%	80%	16%	Compra de pólizas de cumplimiento	BAJA
R13	Riesgo Administrativo y legal	Pérdida de información contable	Errores en el sistema de contabilidad	Dificultad para la construcción de estados financieros	40%	70%	28%	Compra de paquetes contables con almacenamiento y respaldo en la nube	MEDIA
R14	Riesgo Administrativo y legal	Desacato de órdenes y normas	Empleados con bajo sentido de pertenencia	Dificultad en la relación interpersonal con el cliente/proveedor interno/externo	50%	50%	25%	Incentivos laborales desde el área administrativa de la empresa	MEDIA

R15	Riesgo Administrativo y legal	Renuncia de personal de ingeniería y comercial	Inestabilidad laboral del personal	Demora en los diseños y en la venta de los equipos	50%	90%	45%	Incluir en los contratos de trabajo cláusulas de confidencialidad y permanencia de éstos durante el tiempo de ejecución del proyecto	MEDIA
R16	Riesgo Técnico	Accidentes laborales	El no uso de los EPP en la instalación del equipo y la manipulación indebida de las herramientas de trabajo	Dificultad para el empleado en el desarrollo de sus actividades operativas	80%	80%	64%	Promoción del uso de los EPP para un trabajo seguro en campo	ALTA
R17	Riesgo Técnico	Enfermedades profesionales	Trabajo en obra (instalación del equipo)	Problemas de salud en empleados y colaboradores	50%	50%	25%	Reconocer y prevenir las enfermedades laborales con programas dirigidos al equipo técnico	MEDIA
R18	Riesgo Técnico	Servicios Post-venta	Fallas en el equipo	Aumento de los costos del proyecto para el servicio al cliente (post-venta)	50%	70%	35%	Contratos que especifique en cuales son las características que cubre el servicio post-venta	MEDIA
R19	Riesgo Técnico	Cambios en la materia prima del equipo por parte del proveedor	Entrega del equipo por parte del proveedor con materia prima de	Dificultad para garantizar la calidad esperada a los clientes	50%	90%	45%	Alianzas con proveedores que garanticen calidad	MEDIA

			baja calidad						
R20	Riesgo Técnico	Desacreditación de la ficha técnica del equipo	Elección de equipos de la competencia - Competencia desleal	Pérdida de credibilidad en Equipos Gleason y en el carro de avance	40%	80%	32%	Certificaciones de calidad de la empresa y de los equipos que ofrece en el mercado. Credibilidad de marca.	MEDIA
R21	Riesgo Técnico	Deslizamiento de tierra e inundaciones	Lluvias que generen deslizamientos de tierra e inundaciones en obra en el momento de la instalación	Pérdida de vidas humanas, áreas incomunicadas	80%	90%	72%	Construcción de invernadero y canales de evacuación de aguas	ALTA
R22	Riesgo Técnico	Movimiento sísmico	Movimiento de las placas tectónicas	Daños en la estructura del túnel que aún no esté con revestimiento o en donde los técnicos estarán instando el equipo	30%	80%	24%	Pólizas de seguro (estabilidad de la obra)	MEDIA

ALTA	3
MEDIA	15
BAJA	4

TOTAL	22
-------	----

Una vez identificados los rangos de calificación cuantitativa para determinar la severidad de la probabilidad y el impacto de cada riesgo, se encontró lo siguiente:

Tabla 21

Resultados de la valoración de riesgos

Probabilidad	Muy Alta	100%										
		90%										
		80%							R16	R2, R21		
	Alta	70%										
		60%										
	Media	50%					R14, R17	R8	R18	R9, R11	R5, R15, R19	
		40%						R3	R13	R20		
	Baja	30%					R1	R7		R22		R6
		20%							R10	R12		R4
	Muy Baja	10%										
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
		Muy Baja	Baja			Media		Alta		Muy Alta		

De los 22 riesgos identificados, 3 son de alta severidad, 15 son de severidad media y 4 son de severidad baja.

Tabla 22

Calificativo de probabilidad según rango

CATEGORÍA	VALOR	DESCRIPCIÓN
Alta probabilidad de que el riesgo se presente	71% - 100%	Probabilidad de ocurrencia del riesgo.
Media probabilidad de que el riesgo se presente	31% - 70%	Probabilidad de ocurrencia del riesgo.
Baja probabilidad de que el riesgo se presente	1% - 30%	Probabilidad de ocurrencia del riesgo.

En cuanto a los riesgos de alta probabilidad se encuentran los siguientes:

Tabla 23

Riesgos de alta probabilidad

Severidad	Código	Tipo	Descripción
Alta	R2	Riesgo de Mercado	Uso de equipos convencionales
	R16	Riesgo Técnico	El no uso de los EPP en la instalación del equipo y la manipulación indebida de las herramientas de trabajo
	R21	Riesgo Técnico	Deslizamiento de tierra e inundaciones

La mayoría de los riesgos son de severidad media, por ende la empresa con este proyecto tendrá probabilidad en nivel medio de que se presenten los siguientes riesgos:

Tabla 24

Riesgos de media probabilidad

Severidad	Código	Tipo	Descripción
Media	R3	Riesgo de Mercado	Competencia
	R4	Riesgo de Mercado	Demanda
	R5	Riesgo Económico	Aumento precio del Acero
	R6	Riesgo Económico	Vías 4G
	R8	Riesgo Económico	Aumento TRM
	R9	Riesgo Financiero	Aumento de rentabilidad
	R11	Riesgo Administrativo y legal	Disminución de gastos impositivos
	R13	Riesgo Administrativo y legal	Pérdida de información contable
	R14	Riesgo Administrativo y legal	Desacato de órdenes y normas
	R15	Riesgo Administrativo y legal	Renuncia de personal de ingeniería y comercial
	R17	Riesgo Técnico	Enfermedades profesionales
	R18	Riesgo Técnico	Servicios Post-venta
	R19	Riesgo Técnico	Cambios en la materia prima del equipo por parte del proveedor
	R20	Riesgo Técnico	Desacreditación de la ficha técnica del equipo
R22	Riesgo Técnico	Movimiento sísmico	

Para los riesgos de baja probabilidad se concluyen los siguientes:

Tabla 25

Riesgos de baja probabilidad

Severidad	Código	Tipo	Descripción
Baja	R1	Riesgo de Mercado	Carros de avance más baratos
	R7	Riesgo Económico	Políticas de Financiación
	R10	Riesgo Financiero	Multa por sanción de autoridad del estado
	R12	Riesgo Administrativo y legal	Demanda por cumplimiento de contrato

La empresa podrá mitigar los riesgos identificados manejando cada una de las acciones establecidas, es necesario entonces definir estrategias de implementación haciendo una inclusión activa de las áreas involucradas en el proyecto.

10.0.3 Análisis de equilibrio

Tabla 26

Método Análisis de Equilibrio: Regiones o combinaciones óptimas de las Variables Precio de Acero (\$/kg) vs Precio Unitario de Venta

Variación (%)	Costo Acero (\$/kg)	Precio Unitario de Venta (millones \$)
-15%	\$ 6.290,00	\$ 1.317,00
-10%	\$ 6.660,00	\$ 1.363,38
-5%	\$ 7.030,00	\$ 1.409,75
0%	\$ 7.400,00	\$ 1.456,13
5%	\$ 7.770,00	\$ 1.502,51
10%	\$ 8.140,00	\$ 1.548,88
15%	\$ 8.510,00	\$ 1.595,26

En la ilustración 27, se observa el nivel máximo y mínimo del precio unitario de venta con la variación positiva o negativa del costo del acero, se toma el acero como variable

dado que del equipo es fabricado con éste material y es el más susceptible a las variaciones de precio de compra con los proveedores, pues su precio depende de los movimientos del mercado y de la TRM.

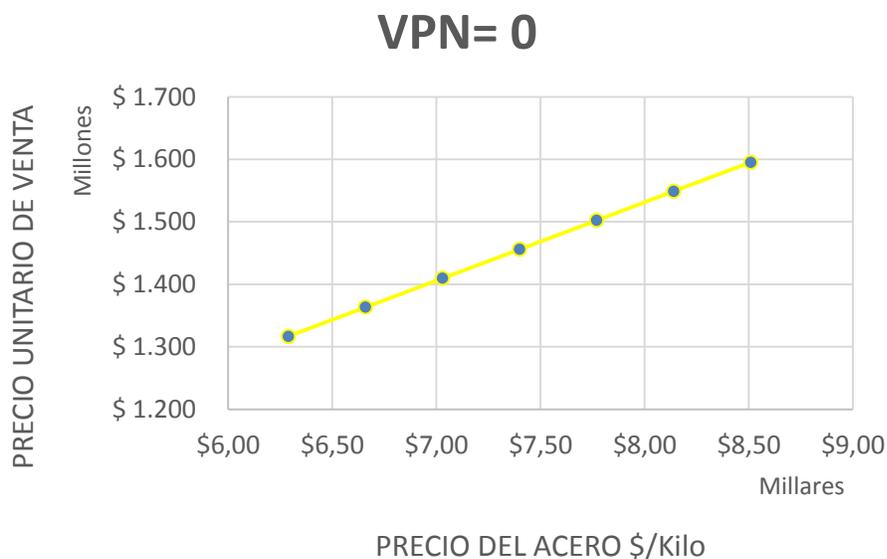


Ilustración 27. Precio Unitario de Venta

10. Análisis de sensibilidad

10. 4.1 Gráfico de Telaraña

Permite determinar cuál variable tiene mayor impacto sobre el proyecto, siendo la de mayor pendiente la variable que más sensible ante los cambios que pueda a llegar a tener el proyecto.

Tabla 27

Análisis de sensibilidad - gráfico de telaraña

Variación (%)	Costo Acero (\$/kg)	Utilidad sobre precio unitario (%)	# de Unidades Vendidas
-15%	\$ 6.290,00	30%	7,0
-10%	\$ 6.660,00	32%	8,0

-5%	\$ 7.030,00	33%	8,0
0%	\$ 7.400,0	35%	9
5%	\$ 7.770,00	37%	9,0
10%	\$ 8.140,00	39%	9,0
15%	\$ 8.510,00	40%	10,0

Variación (%)	Costo Acero (\$/kg)	Utilidad sobre precio unitario (%)	# de Unidades Vendidas
-15%	\$ 6.290,00	30%	7,0
-10%	\$ 6.660,00	32%	8,0
-5%	\$ 7.030,00	33%	8,0
0%	\$ 7.400,0	35%	9
5%	\$ 7.770,00	37%	9,0
10%	\$ 8.140,00	39%	9,0
15%	\$ 8.510,00	40%	10,0

Tabla 28

Variación del VNP - gráfico de telaraña

Variación (%)	Costo Acero (\$/kg)	Utilidad sobre precio unitario (%)	# de Unidades Vendidas
-15%	\$ 5.922.976.976	\$ 3.720.149.885	\$ 3.564.304.954
-10%	\$ 5.569.036.452	\$ 4.156.416.702	\$ 4.212.730.180
-5%	\$ 5.215.095.929	\$ 4.384.317.277	\$ 4.212.730.180
0%	\$ 4.861.155.405,5	\$ 4.861.155.405,5	\$ 4.861.155.405,5
5%	\$ 4.507.214.882,10	\$ 5.368.268.970,2	\$ 4.861.155.405,5
10%	\$ 4.153.274.358,7	\$ 5.908.635.883,4	\$ 4.861.155.405,5
15%	\$ 3.799.333.835,4	\$ 6.192.328.512,8	\$ 5.509.580.631,4

Variación (%)	Costo Acero (\$/kg)	Utilidad sobre precio unitario (%)	# de Unidades Vendidas
-15%	\$ 5.922,98	\$ 3.720,15	\$ 3.564,30
-10%	\$ 5.569,04	\$ 4.156,42	\$ 4.212,73
-5%	\$ 5.215,10	\$ 4.384,32	\$ 4.212,73
0%	\$ 4.861,16	\$ 4.861,16	\$ 4.861,16
5%	\$ 4.507,21	\$ 5.368,27	\$ 4.861,16
10%	\$ 4.153,27	\$ 5.908,64	\$ 4.861,16

15%	\$	3.799,33	\$	6.192,33	\$	5.509,58
-----	----	----------	----	----------	----	----------

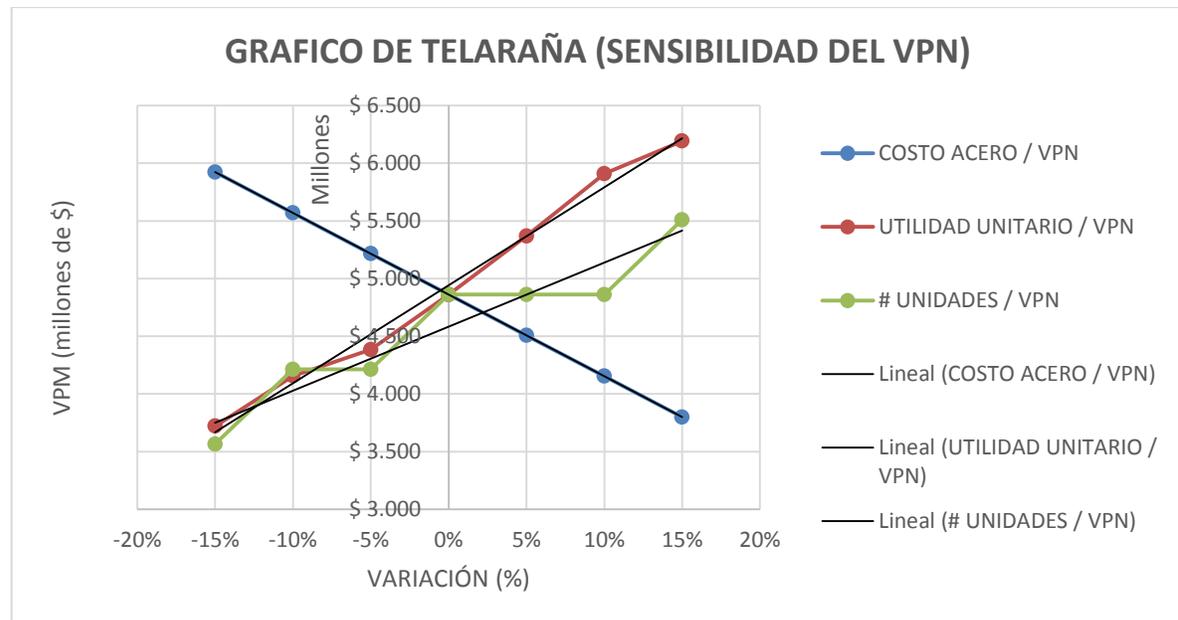


Ilustración 28. Gráfico de telaraña (sensibilidad del VPN)

En la ilustración 28 se identifica que la variable con mayor impacto en el proyecto es la variable de utilidad unitaria, es decir, la utilidad es quien tiende a ser más sensible a los cambios del proyecto, por ende el VPN se afectará dado que la relación de la utilidad y el VPN son directamente proporcionales.

10. 4. 2 Gráfico Tornado:

Al igual que la gráfica de telaraña, en ésta gráfica se denota la utilidad como la variable más afectada, más sensible ante los cambios que se lleguen a presentar en los flujos de caja del proyecto, siendo en este caso, un cambio positivo de 1%.

Gráfico Tornado

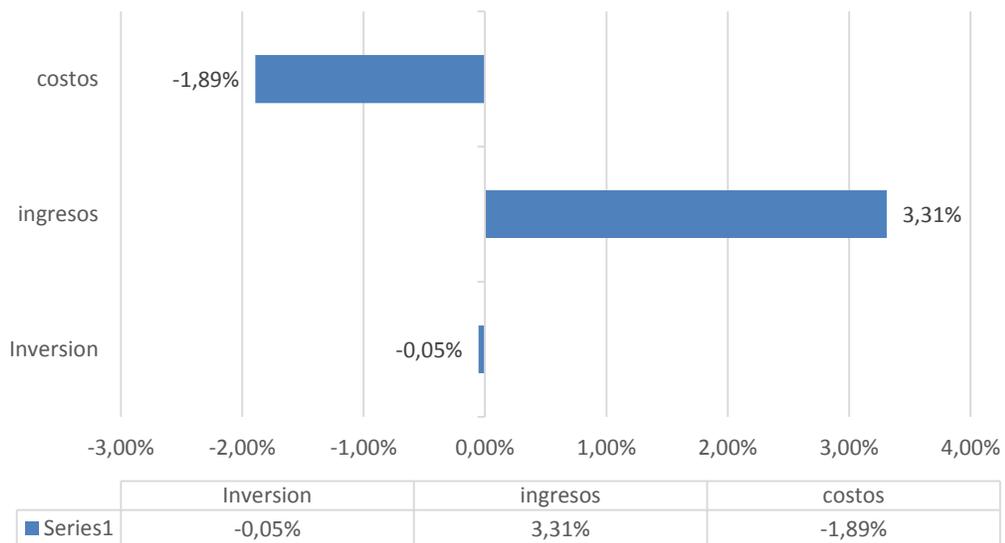


Ilustración 29. Gráfico Tornado

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tal como se plantea el modelo de negocio, es posible establecer cuatro unidades o áreas estratégicas para el desarrollo del proyecto; comercialización, Ingeniería, Producción, suministro, instalación y postventa; se recomienda fortalecer cada una de ellas e incluirlas en el direccionamiento estratégico del proyecto para asegurar óptimos resultados.
- Las cifras presentadas en el estudio económico, muestran un entorno actual favorable para la implementación de proyectos relacionados con el sector de la construcción y específicamente en el de la infraestructura; se recomienda al inversionista participar en el proyecto en el corto plazo, dado que la evaluación solo presenta datos hasta dos años.
- Se establece mediante el estudio de mercado que la demanda de encofrados especiales es limitada y muy específica, siendo los proyectos de infraestructura vial el único mercado objetivo; sin embargo la oferta es igualmente limitada, por lo que pueden proyectarse niveles de facturación significativos; dado los altos costos de los productos a comercializar se recomienda a la compañía realizar un estudio del crédito a los clientes de tal forma que pueda garantizarse el pago oportuno de los equipos.
- Una vez realizado el estudio técnico, se determina a través de la estructura de costos, que el principal insumo es el acero y por consiguiente el proveedor estratégico será el fabricante de los encofrados; se recomienda realizar un proceso de selección exigente y blindar el proyecto exigiendo pólizas de cumplimiento, calidad y buen manejo del anticipo.
- Es posible afirmar que el proyecto va en línea con el objeto social de la compañía, dado que el producto a comercializar requiere la misma estructura definida para la operación de las demás líneas de negocio existentes y que finalmente se trata de la comercialización de un equipo para la construcción; se recomienda en la organización nombrar un director de proyecto que pueda ponerlo en marcha.
- A través de los flujos de caja descontados, el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es posible afirmar que el proyecto es viable bajo los supuestos considerados; sin embargo es necesario hacer negociaciones mas eficientes con los proveedores de tal forma que el proyecto no tenga problemas de liquidez en ciertos periodos.

- Una vez analizados los 22 posibles riesgos que podría tener el proyecto se recomienda a la empresa la ejecución de un plan de acción inmediato para la mitigación de los mismos, iniciando por los de alta probabilidad y así en secuencia hasta llegar a los de baja probabilidad. Las áreas de la empresa deben estar en completa sinergia para retroalimentar cada uno de los riesgos mitigados.
- Hacer en la continuidad del proyecto nuevamente el mapa de escala de grises denominando nuevos riesgos y analizando los ya definidos y mitigados, es vital para la empresa el seguimiento a los riesgos.
- Realizar un análisis de sensibilidad y riesgo, de las principales de variables que componen el proyecto, de tal forma que sea posible generar recomendaciones antes la posible implementación de la idea de negocio.
- Se recomienda a Equipos Gleason S.A. iniciar el proyecto con una fuerza de ventas incisiva, que logre cautivar a los constructores de dichos proyectos de gran envergadura, pues su alto costo puede derivar inquietud en los mismos.
- El uso de este equipo realmente mejora los rendimientos de ejecución, los tiempos de entrega y el uso/optimización de insumos, pero es importante que la empresa evalúe antes de dar continuidad a esta unidad de negocio, que tan viable es para aquellas empresas que trabajan para el Gobierno (que son clientes potenciales) dejar de aportar un número significativo de empleos a la mano de obra no calificada.

12. REFERENCIAS

- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2018). *Colombia: Balance 2018 y perspectivas 2019*. Recuperado de <https://imgcdn.larepublica.co/cms/2018/12/28132344/ANDI-Balance-y-Perspectivas.pdf>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (s. f.). Sector de infraestructura: ¿Qué nos compete?. Recuperado de <http://www.anla.gov.co/Sectores-ANLA/infraestructura>
- Bohórquez Guevara, K. S. (23 de enero de 2019). Solo 13% de la red vial primaria está en muy buen estado. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/solo-13-de-red-vial-primaria-esta-en-muy-buen-estado-2819046>
- Bohórquez Guevara, K. S. (4 de febrero de 2019). Este año, el gobierno planea completar 22 cierres financieros en las vías 4G. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/este-ano-el-gobierno-planea-completar-22-cierres-financieros-en-las-vias-4g-2823629>
- Delgado Gómez, P. (2 de junio de 2018). ¿En qué va la construcción de las vías 4G?. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/economia/en-que-va-la-construccion-de-las-vias-4g-articulo-792204>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH): Mercado laboral*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Dinero. (2016, 28 de noviembre). Así va el ambicioso proyecto de las vías 4G en Colombia. Recuperado de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/infraestructura/articulo/como-va-la-construccion-de-las-vias-4g-en-colombia/239459>
- Dinero. (2019, 15 de enero). Ciclo económico mundial: ¿el fin está cerca?. Recuperado de <https://www.dinero.com/internacional/articulo/que-va-a-pasar-con-la-economia-mundial-en-2019/266012>
- Dinero. (2019, 29 de marzo). Colombia ya ronda los 3 millones de desempleados. Recuperado de <https://www.dinero.com/pais/articulo/desempleo-en-colombia-a-febrero-de-2019/268984>
- Duque Navarro, J. (2016, 24 de noviembre). Razones o índices financieros. Recuperado de <https://www.abcfinanzas.com/administracion-financiera/analisis-financiero/razones-indices-financieros>

- Gillespie, P. (2018, 3 de octubre). Las perspectivas económicas de Argentina empeoraron en septiembre. *Perfil*. Recuperado de <https://www.perfil.com/noticias/bloomberg/bc-perspectivas-economicas-de-argentina-empeoran-en-septiembre.phtml>
- Gustavo Ramírez, C. (19 de julio de 2013). Beneficios de los proyectos viales en las comunidades. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/infraestructura/beneficios-de-los-proyectos-viales-en-las-comunidades-2043058>
- Guzmán Pinilla, J. (17 de marzo de 2016). Nuevos puentes por vías 4G tendrán 103 kilómetros. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/infraestructura/nuevos-puentes-por-vias-4g-tendran-103-kilometros-2359991>
- Informador. (2019, 11 de abril). La Cepal bajo pronóstico de crecimiento para México. Recuperado de <https://www.informador.mx/economia/La-Cepal-baja-pronostico-de-crecimiento-para-Mexico-20190411-0148.html>
- La Nación. (12 de mayo de 2018). Los problemas económicos de Argentina. Recuperado de <https://www.lanacion.com.py/the-economist/2018/05/12/los-problemas-economicos-de-argentina/>
- León García, O. (1999). *Administración financiera: Fundamentos y Aplicaciones*. Cali: Prensa Moderna Impresores S.A.
- León García, O. (2003). *Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA*. Cali: Prensa Moderna Impresores S.A.
- Organización de Naciones Unidas. (2019). *Situación y perspectivas de la economía mundial en 2019: Resumen ejecutivo*. Recuperado de <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/situacion-y-perspectivas-de-la-economia-mundial-en-2019-resumen-ejecutivo/>
- Ossa Echeverri, M. (25 de febrero de 2019). Un paso adelante para las obras de infraestructura. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/analisis/mauricio-ossa-echeverri-2832135/un-paso-adelante-para-las-obras-de-infraestructura-2832134>
- Rodríguez Salcedo, C. (15 de febrero de 2019). Del total de la red vial terciaria con la que cuenta Colombia, 96% están en mal estado. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/infraestructura/del-total-de-la-red-vial-terciaria-con-la-que-cuenta-colombia-96-esta-en-mal-estado-2828335>

13. VOCABULARIO

13.1 Conceptos técnicos básicos:

Para comprender los productos a comercializar en el plan de negocios se definen los siguientes conceptos:

- Que es un encofrado: estructura temporal que sirve de molde para dar forma al concreto mientras esté alcanza su resistencia y fraguado inicial, durante la construcción de cualquier obra civil, ya sea una Edificación, Puente, Túnel, etc.

Esta estructura puede ser construida en madera, acero o inclusive en plásticos de alta resistencia, la escogencia del tipo de material normalmente va en función al número de usos y el tipo de acabo que se pretende dar.

El diseño de los encofrados tiene un importante componente técnico y debe ser realizado por profesionales del área, específicamente ingenieros civiles.

- Cuando se usa un encofrado especial en un proyecto de infraestructura: normalmente las obras que se ejecutan en infraestructura son de especificaciones técnicas altas, solicitudes de carga y acabados muy exigentes y sobre todo de gran escala.
- Específicamente en la construcción de puentes o túneles de gran longitud, el requieren un alto uso de encofrados, así mismo los rendimientos requeridos deben ser óptimos de tal forma que los proyectos cumplan con los cronogramas pactados, dada la importancia de estos proyectos para el desarrollo de cualquier país.
- Las empresas encargadas de la ejecución de proyectos viales, deben invertir en tecnología que permita cumplir los objetivos descritos anteriormente. Se concluye entonces que el uso de encofrados especiales obedece a la necesidad de lograr proyectos de especificaciones técnicas altas en el menor tiempo posible.

14. ANEXOS

14.1 Conceptos financieros y de proyectos básicos:

- **Flujo de Caja Libre:** Es el flujo de caja que queda disponible para atender los compromisos con los beneficiarios de la empresa: Acreedores y Socios. A los acreedores se le atiende con Servicio a la Deuda (capital más intereses), y a los propietarios con la suma restante, con la cual ellos toman decisiones, una de las cuales es la determinación de la cantidad a repartir como dividendos (León, 1999, p. 12).
- **Indicadores Financieros:** Relación entre dos o más cifras, bien sea de los Estados Financieros o de cualquier otro informe interno, con el cual el administrador, analista o usuario busca formarse una idea acerca del comportamiento de un aspecto, sector o área de decisión específica de la empresa (Duque, 2016, párr. 2).
- **Costo de Capital:** Es la rentabilidad mínima que deben producir los activos de la empresa teniendo en cuenta la forma en cómo están financiados (León, 2003, p. 6).
- **Costo Promedio Ponderado De Los Recursos (WACC - Weighted Average Cost of Capital)** Rentabilidad mínima que deben producir los activos (León, 2003, p. 6).
- **KTNO:** (Capital de trabajo neto operativo) Está representado por el neto entre las cuentas por cobrar más los inventarios, menos las cuentas por pagar a proveedores de bienes y servicios y como concepto sirve para determinar la porción del flujo de caja del que la empresa se apropia con el fin de reponer el capital de trabajo (León, 1999, p. 16).
- **EBITDA:** Resultados antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones.
- **ROA:** Rentabilidad de los activos.
- **ROE:** Rentabilidad del capital. Mide la capacidad de retornar la inversión.