

**VIABILIDAD ECONÓMICA PARA IMPLEMENTAR UN SERVICIO DE
MONITOREO Y MEDICIÓN DE CONDICIONES HIDRÁULICAS**

JIMMY GERARDO TORRES CADENA

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE INGENIERÍA
BOGOTÁ
2020**

**VIABILIDAD ECONÓMICA PARA IMPLEMENTAR UN SERVICIO DE
MONITOREO Y MEDICIÓN DE CONDICIONES HIDRÁULICAS**

JIMMY GERARDO TORRES CADENA

Asesor:

Dr. ALVARO TURRIAGO HOYOS

**Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de Magíster en
Gerencia de Ingeniería**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE INGENIERÍA
BOGOTÁ
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D. C., octubre de 2020.

AGRADECIMIENTOS:

Al culminar el presente trabajo agradezco a mi director el doctor Álvaro Turriago Hoyos por su asesoría y orientación, y a todas las personas que creyeron en mí, en este largo proceso.

DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mi familia por el apoyo incondicional, y a todas las personas que han creído en mí en este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
1.3. JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO	18
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.4.1. Objetivo general.	21
1.4.2. Objetivos específicos.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	23
2.1. FLUJO O CAUDAL	23
2.2. PRESIÓN	23
2.3. TIPO DE CORRIENTE	23
2.4. FASES ESTUDIOS DE PROYECTOS	24
2.4.1. Fase 1. Prefactibilidad.	24
2.4.2. Fase 2. Factibilidad.....	24
2.4.3. Fase 3. Factibilidad.....	24
2.5. MODELACIÓN MATEMÁTICA SISTEMAS HÍDRICOS	25
2.6. SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS	26
2.7. CALIBRACIÓN DE MODELOS HIDRÁULICOS	27
2.8. EL MODELO CANVAS	29
2.9. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	31
3. ANTECEDENTES Y VISIÓN GENERAL DE LA OPORTUNIDAD	34
3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA OPORTUNIDAD EMPRESARIAL	34
3.2. MISIÓN DE LA EMPRESA.....	37
3.3. VISIÓN DE LA EMPRESA	38
3.4. NOMBRE DE LA COMPAÑÍA.....	38
3.5. PROPUESTA DE VALOR.....	38
3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN.....	39
4. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA Y DEL MERCADO.....	41
4.1. MERCADO GLOBAL.....	41
4.2. MERCADO OBJETIVO.....	44
4.3. PERCEPCIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE VALOR INFLUÍDOS	55
4.3.1. Información o equipos.....	56
4.3.2. Beneficios económicos.....	57
4.3.3. Mayores beneficios de comprar información.....	58
4.3.4. Calidad de los datos.....	59
4.3.5. Contratación de servicios.	61

4.4.	ANÁLISIS TÉCNICO	62
4.5.	PRINCIPALES EQUIPOS DE MEDICIÓN	62
4.6.	VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN	64
5.	DISEÑO DE LA EMPRESA	66
5.1.	VENTA DE DATOS MONITOREO CONTINUO DE SISTEMAS HÍDRICOS	66
5.2.	VENTA Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CAPTURADA EN EL MONITOREO	66
5.3.	ALQUILER DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	67
5.4.	ANÁLISIS MODELO CANVAS	67
6.	PLAN DE MARKETING	70
6.1.	DISTRIBUCIÓN.....	70
6.2.	ESTRATEGIA DE UBICACIÓN.....	71
6.3.	ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO	71
6.4.	SERVICIO AL CLIENTE	72
6.5.	ESTRATEGIAS DE PRECIOS	73
7.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO.....	74
8.	PLAN ORGANIZACIONAL	76
8.1.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	76
8.2.	FUNCIONES DE LOS CARGOS	77
8.2.1.	Gerente General.....	77
8.2.2.	Ingeniero Analista de Datos.....	79
8.2.3.	Contador.....	80
8.2.4.	Analista de Marketing.....	82
8.2.5.	Ingeniero de Campo.....	83
8.3.	TIPO DE SOCIEDAD	84
8.4.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	85
8.4.1.	Fondo Emprender del SENA.....	86
8.4.2.	Financiación Corporación Ventures.....	86
8.4.3.	Créditos de descuento Bancóldex.....	87
8.4.4.	Créditos directo a personas naturales.....	88
8.4.5.	Participación en concursos de emprendimiento.....	88
8.5.	ESTRUCTURA DE PROPIEDAD Y TIPO DE SOCIEDAD.....	89
8.6.	DEBERES Y DERECHOS Y GOBIERNO CORPORATIVO	89
8.7.	ORGANISMOS DE APOYO	91
8.8.	ANÁLISIS ESTRATÉGICO POR MEDIO DE LA MATRIZ DOFA.....	92
9.	PLAN FINANCIERO.....	95
9.1.	BIENES – ENSERES Y EQUIPOS (BEE).....	95
9.2.	CAPITAL DE TRABAJO.....	96
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Áreas del modelo de negocio Canvas.....	30
Tabla 2. Conformación de empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios	43
Tabla 3. Distribución de empresas de Alcantarillado en Colombia	44
Tabla 4. Regiones para abordar por la cercanía a la base de INGFLUÍDOS	49
Tabla 5. Resultados caracterización zonas de mercado INGFLUÍDOS.....	51
Tabla 6. Nomenclaturas por región	52
Tabla 7. Matriz de evaluación	53
Tabla 8. Clientes proyectados.....	53
Tabla 9. Instrumento de encuesta	55
Tabla 10. Proveedor McCrometer	62
Tabla 11. Proveedor Nivus	63
Tabla 12. Proveedor Seita.....	63
Tabla 13. Proveedor Ultraflux®.....	64
Tabla 14. Modelo Canvas INGFLUÍDOS	69
Tabla 15. Plan de compra Año 1	75
Tabla 16. Plan de implementación Año 1	75
Tabla 17. Análisis DOFA.	92
Tabla 18. Análisis cruzado para desarrollo de estrategias.....	93
Tabla 19. Bienes, enseres y equipos (BEE))	95
Tabla 20. Capital de Trabajo (\$COP/ Mes).....	96
Tabla 21. Esfuerzo en horas por cada servicio	97
Tabla 22. Escenarios con servicios proyectados por año	98
Tabla 23. Servicios proyectados por año.....	99
Tabla 24. Proyección del Estado de Resultados	100

Tabla 25. Proyección del balance	101
Tabla 26. Flujo de caja	102
Tabla 27. Resumen del estado de resultados	103

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Evolución de la población del planeta	18
Figura 2. Niveles del Río Magdalena en Puerto Salgar (Cundinamarca).....	36
Figura 3. Esquema de dispositivos de medición de flujo continuo	40
Figura 4. Empresas de Alcantarillado en Colombia	46
Figura 5. Regiones de crecimiento objetivo por año.	50
Figura 6. Más favorable comprar información que equipos.....	57
Figura 7. Más beneficios económicos al comprar información que equipos	58
Figura 8. Cuál es el mayor beneficio al comprar información en lugar de equipos.....	59
Figura 9. Comprar equipos y no información puede deteriorar calidad de datos.....	60
Figura 10. Compraría información en lugar de equipos.....	61
Figura 11. Estructura organizacional INGFLUÍDOS.....	77
Figura 12. Ventajas percibidas de las SAS.....	85
Figura 13. Gobierno corporativo INGFLUÍDOS	90
Figura 14. Principales cifras del estado de resultados	103

RESUMEN

En este trabajo se evalúa la viabilidad económica de un modelo de negocio que ofrezca el servicio de medición de condiciones hidráulicas de manera continua en sistemas hidráulicos, para lo cual se realiza un estudio de mercado para la implementación de este servicio. Se diseña un plan de marketing, se construye la estructura de la organización, se analizan los aspectos técnicos y legales y se proyectan los estados financieros, con el fin de evaluar la tasa interna de retorno y el valor presente neto del proyecto.

Los resultados del estudio de mercado muestran que existe un porcentaje significativo de empresas que valoran el servicio de generación de mediciones y monitoreo de condiciones hidráulicas, por lo que están dispuestas a pagar por ese servicio en lugar de adquirir los equipos necesarios y administrar los procesos correspondientes; esa situación es la oportunidad de mercado que se evalúa en el trabajo. El análisis técnico y administrativo, así como la proyección de los estados financieros permitieron concluir que la operación de la empresa es viable; se recomienda prestarle atención al mantenimiento de las relaciones comerciales con los representantes de las empresas clientes, debido a que el servicio de la empresa se caracteriza por un número relativamente pequeño de clientes, por lo que el mantenimiento de los mismos es determinante para asegurar los buenos resultados en el mediano y largo plazo.

Palabras claves: viabilidad económica, monitoreo y medición, condiciones hidráulicas.

ABSTRACT

In this work, the economic viability of a business model that offers the service of continuous measurement of hydraulic conditions in hydraulic systems is evaluated, for which a market study is carried out for the implementation of this service, the plan of marketing, the design of the organization is built, the technical and legal aspects are analyzed and the projection of financial statements is constructed, in order to evaluate the internal rate of return and the net present value of the project.

The results of the market study show that there is a significant percentage of companies that value the service of generation of measurements and monitoring of hydraulic conditions, so they are willing to pay for this service instead of acquiring the necessary equipment and managing the corresponding processes; that situation is the market opportunity that is evaluated in this work. The technical and administrative analysis, as well as the projection of the financial statements allowed to conclude that the operation of the company is viable; it is recommended to pay attention to the maintenance of commercial relations with the representatives of the client companies, because the company's service is characterized by a relatively small number of clients, so their maintenance is decisive to ensure good results in the medium and long term.

Keywords: economic viability, monitoring and measurement, hydraulic conditions.

INTRODUCCIÓN

El efecto del cambio climático es evidente tanto a nivel global como en Colombia, donde la alteración de las condiciones climáticas, particularmente temperatura y precipitación, que han sido muy marcados, han hecho que se presenten fenómenos extremos como sequías, inundaciones, avalanchas, escasez de alimentos, agua, energía, degradación ambiental, que afectan directamente la población, los ecosistemas y los sectores socioeconómicos del país (Posada, 2007) (Carvajal, 2011).

Los efectos del cambio climático combinados con las modificaciones en el uso y la cobertura del suelo, reducen su capacidad de infiltración, aumentan la escorrentía superficial y por ende el riesgo de inundación (Coll, 2013), es necesario entonces implementar sistemas de alertas tempranas que permitan reducir el riesgo de inundaciones, a través de sistemas de monitoreo contante que permiten, en tiempo real, monitorear el comportamiento de los principales cuerpos de agua.

El monitoreo constante de los cuerpos de agua, además de permitir prevenir inundaciones y contrarrestar los efectos asociados a las mismas, requieren de aplicaciones en el área de sistemas ingenieriles, como es el diseño de sistemas de acueducto, sistemas de alcantarillado, plantas de tratamientos, proyectos hidroeléctricos y en general, sistemas hidráulicos.

En la práctica de la ingeniería, los sistemas hidráulicos son diseñados y estudiados a través de modelos matemáticos los cuales han alcanzado gran aceptación, por tratarse de herramientas necesarias para el diseño, gestión y explotación de estos. Este logro ha sido

posible fundamentalmente por la capacidad de los modelos matemáticos de reproducir con adecuada precisión la dinámica de los sistemas hidráulicos (Bosch & Recio, 2014).

Sin embargo, para que un modelo matemático pueda ser utilizado con confianza para la evaluación de los sistemas hidráulicos, este debe ser previamente calibrado y verificado. En este sentido, el procedimiento de calibración consiste básicamente en ajustar los parámetros del modelo que permitan que los resultados obtenidos por el modelo correspondan con los datos medidos en condiciones reales del sistema (Bosch & Recio, 2014).

En la actualidad, el mercado de monitoreo de sistemas hidráulicos se limita a vender el equipo con el cual se realiza la captura de datos, y no el servicio de captura y procesamiento de datos que ayudan y soportan la toma de decisiones en sistemas de alertas tempranas y calibración de modelo hidráulicos.

La presente investigación propone estudiar la viabilidad técnico-económica de una empresa enfocada en prestar el servicio de captura y procesamiento de datos para el monitoreo y medición de condiciones hidráulicas continuas en tiempo real. Para alcanzar este cometido se realizaron varias acciones, que empezaron con la revisión de antecedentes y la determinación de la visión general de la empresa, y continuaron con el análisis de la industria y del mercado. Esas primeras fases permitieron plantear el diseño de la empresa, y definir el plan de marketing correspondiente; así mismo se planeó la implementación de la empresa y su desarrollo, se diseñó la estructura organizacional y el plan estratégico de la empresa. Finalmente se realizó la evaluación financiera por medio de la proyección de los estados

financieros que permitió, por último, calcular la tasa interna de retorno y el valor presente neto de este proyecto empresarial.

El trabajo se encuentra organizado en diez capítulos, dado que, además de lo mencionado en el párrafo anterior, incluye un marco teórico que hace relación a los aspectos técnicos del servicio que ofrece la empresa, y a la evaluación de proyectos de inversión; también se presentan los antecedentes y la visión general de la oportunidad de negocio. Los resultados de este proceso investigativo permiten concluir que la oportunidad de negocio presenta viabilidad tanto en el aspecto técnico como económico.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante los últimos 40 años los desastres naturales a nivel global han ocasionado pérdidas que alcanzan sumas que rondan aproximadamente los US\$7100 millones, con un promedio de pérdidas anuales de US\$177 millones. En el periodo entre 1970 y el 2011 se han registrado más de 28.000 eventos de riesgo, de los cuales cerca del 60% se reportan a partir de la década de los noventa. Además, durante el bienio 2010 - 2011, en el mundo se alcanzó una cantidad cercana a la cuarta parte de los registros y muertes de la década anterior, gracias a fenómenos como “La Niña” que afectaron de manera significativa al país en dicha época (Banco Mundial, 2012).

Con base en lo anterior, se hace necesario generar programas que incorporen en el ordenamiento territorial las restricciones y recomendaciones que, según las amenazas y los riesgos asociados, controlen el uso del suelo ante las presiones de la expansión urbana y agrícola, mediante tecnologías que permitan preservar los ecosistemas.

En la última década se vienen realizando esfuerzos en acciones sistemáticas de monitoreo continuo de fenómenos, y por consolidar información histórica sobre desastres ocurridos, por lo que han implementado y puesto en operación, estaciones meteorológicas para la prevención de desastres, bajo la coordinación de las administraciones municipales y con el apoyo de entidades técnicas y/o académicas (Banco Mundial, 2012).

Los sistemas de alertas tempranas corresponden al programa integrado que está orientado a realizar monitoreo continuo del comportamiento hidráulico de los sistemas

hídricos mediante la recopilación y el procesamiento de información de manera constante, que alimentan modelos matemáticos, los cuales permiten generar pronósticos de amenaza o vulnerabilidad ante fenómenos extremos.

La utilización de modelo matemáticos como herramientas de diseño y seguimiento de sistemas hidráulicos, hace necesario realizar procesos de validación que reflejen la capacidad que tienen de representar las condiciones reales del sistema ante condiciones conocidas (Bosch & Recio, 2014).

Para la calibración de los modelos matemáticos, el monitoreo y seguimiento de los sistemas hidráulicos es necesario realizar procesos de captura y procesamiento de variables hidráulicas como, caudal, velocidad, nivel de la lámina de agua, a través de equipos especializados.

Ante las anteriores circunstancias se identifica una necesidad en el mercado, la cual consiste en ofrecer un servicio de recopilación y procesamiento de datos durante el monitoreo continuo de sistemas hídricos, el cual en la actualidad no se está ofreciendo en el sector.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A partir de la problemática antes presentada, surge la siguiente pregunta de investigación. ¿Cuáles son los factores económicos y de mercado que determinan la viabilidad económica de un modelo de negocio que ofrezca el servicio de medición de las condiciones hidráulicas para monitorear los sistemas hidráulicos?

1.3. JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

En los últimos años se ha presentado un crecimiento acelerado, desordenado y desigual de la población mundial. La Organización de Naciones Unidas (ONU) estima que hace aproximadamente 2.000 años los habitantes del planeta eran solo 200 millones y no fue sino hasta 1804 cuando se llegó a los 1.000 millones de personas. Ese crecimiento no se ha detenido, y por el contrario se ha acelerado debido a los avances en la prevención de enfermedades contagiosas que antes eran mortales. Entre 1804 y 1927 la población mundial se duplicó, y en 1960 ya existían aproximadamente 3.000 millones de personas. En 1974 existían 4.000 millones, en 1987 la cifra llegó a 5.000 millones y en 1999 se alcanzó una cifra de 6.000 millones de personas, según datos de la ONU (2017). En el último año, 1919, de acuerdo con la ONU, la población mundial fue de 7.383 millones de habitantes.

Esa proyección se observa de manera gráfica en la Figura 1.

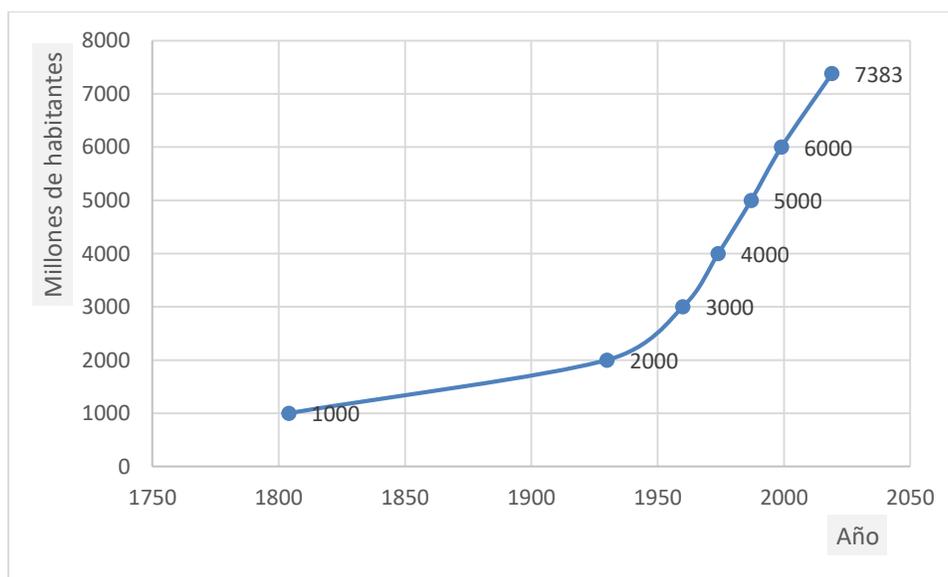


Figura 1. Evolución de la población del planeta

Fuente de los datos: Naciones Unidas (2001)

Las alteraciones en el clima como consecuencia del cambio climático han producido aumentos en los registros de eventos por desastres, llegando a reportar 3.181 muertos y 12,3 millones de afectados entre 2006 y 2014 (DNP, 2018).

Los modelos matemáticos aparecen como herramientas de ingeniería que permiten predecir el comportamiento de los sistemas hídricos y de esta manera generar programas de alertas tempranas ante eventos extremos, lo que permite reducir el impacto en la sociedad, el medio ambiente y la economía del país.

Adicionalmente los modelos matemáticos son herramientas técnicas en actividades de diseño de sistemas de acueductos, alcantarillados, embalses y ríos, dado que representan el comportamiento hidráulico del sistema ante condiciones de usos o intervención del hombre (Bosch & Recio, 2014). Para esto es necesario realizar procesos de calibración del modelo matemático que permita representar condiciones reales, y de esta manera contar con pronósticos más precisos.

El comportamiento hidráulico de los diferentes sistemas hídricos involucra la utilización de tecnologías que permiten, en tiempo real, monitorear propiedades tales como nivel de lámina de agua, velocidad de flujo, caudal o masa de agua que transporta el ducto, canal o cuerpo de agua, entre otros.

En el mercado se presenta escasa oferta del servicio de captura y procesamiento de datos y variables hidráulicas que hagan posible la calibración de los modelos matemáticos y generar alertas tempranas ante eventos extremos, y en cambio, únicamente, se cuenta con la

posibilidad de comprar directamente el equipo de monitoreo para los entes gubernamentales y las empresas de consultoría y diseño, este escenario no es eficiente ya que lo que más valor tiene es el dato capturado y/o el análisis que se realiza a través del procesamiento de la información registrada.

Ante la demanda igualmente acelerada de alimentos que se ha presentado como consecuencia del crecimiento de la población, diferentes organismos e instituciones internacionales han tomado partida en el debate. Fue así como, en 1992 se realizó la Cumbre de la Tierra para tratar los temas relacionados al desarrollo sostenible, cumbre liderada por la ONU. En esta cumbre los dirigentes del mundo se comprometieron a adoptar para sus países un programa llamado ‘Agenda 21’ con el fin de alcanzar el crecimiento en las diferentes regiones, para lo cual se trataron temas relacionados con el manejo de los recursos hídricos, de agricultura y desechos, salud, vivienda y contaminación del aire y el contenido transversal, el agua. (Rubio, Ruiz, & Gómez, 2019)

No obstante, la problemática de este recurso radica en la escasez de agua dulce, su destrucción gradual y su creciente contaminación, así como la introducción continua de actividades incongruentes en las regiones del mundo, debido a la carencia en la planificación y ordenación de los recursos hídricos, a lo que se suma el cambio climático, la contaminación atmosférica y el derroche desmedido de este preciado líquido. (Restrepo & Aguilar, 2019)

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) el agua salobre y fácilmente accesible es indispensable para la salud pública, ya sea que se utilice para beber, para uso doméstico, para producir alimentos o para fines recreativos (OMS, 2019). A pesar de ello, según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, más de 1.000 millones de

personas en el mundo no tienen acceso a agua potable y unos 2.600 millones de personas no gozan de servicios sanitarios mínimos (PNUD, 2018).

En Colombia la situación del agua es similar; según el reporte del Estudio Nacional del Agua 2018 “Colombia cuenta con una gran riqueza hídrica: 5% de los recursos hídricos mundiales” (ENA, 2018), lo que lo ubica como un país rico en este preciado recurso. Sin embargo, muchas personas en el país y especialmente si se ubican en regiones apartadas o marginadas, no tienen acceso a este recurso, debido a que para adquirirlo deben competir con otros actores que tienen mayor capacidad económica y que pueden emplearla incluso para usos suntuarios, como regar jardines o lavar vehículos.

En consecuencia, ante la necesidad manifiesta, a través de la presente investigación, se quiere estudiar la viabilidad técnico-económica para desarrollar una idea de negocio que permita ofrecer una solución estructurada en el nicho de mercado antes identificado.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general.

Evaluar la viabilidad económica de un modelo de negocio que ofrezca el servicio de medición de condiciones hidráulicas de manera continua en sistemas hidráulicos.

1.4.2. Objetivos específicos.

1. Realizar un estudio de mercado para la implementación de un servicio de mediciones de condiciones hidráulicas en tiempo real para sistemas hidráulicos.

2. Realizar la evaluación financiera para la implementación de un servicio de mediciones de condiciones hidráulicas en tiempo real para sistemas hidráulicos
3. Desarrollar estrategias de comercialización del servicio de medición de condiciones hidráulicas en tiempo real para sistemas hidráulicos.

2. MARCO TEÓRICO

Para el correcto desarrollo del proyecto es necesario referenciar conceptos y aplicaciones que están estrechamente ligados a la hora de realizar monitoreo y análisis continuo de sistemas hídricos, embalses, ríos, sistemas de acueducto y/o alcantarillados, embalses, entre otros. A continuación, se exponen los diferentes conceptos.

2.1. FLUJO O CAUDAL

En la mecánica de fluidos, el flujo se define como la masa de agua que se adapta a cualquier forma, por lo que ofrece poca resistencia a los cambios de forma, y no es capaz de soportar fuerzas tangenciales o cortantes (Ortíz, 2006).

2.2. PRESIÓN

Desde el componente de la mecánica de fluidos la presión es la fuerza que se ejerce uniformemente en un fluido por unidad de área, de esta manera el valor de la presión en un fluido es constante en cualquier punto de referencia, y por tanto la diferencia de presiones entre dos puntos distintos define el flujo o movimiento del líquido (Ortíz, 2006).

2.3. TIPO DE CORRIENTE

El manejo y conducción del agua como fluido, presenta dos tipos de corriente o flujo, corriente forzada en carga y flujo libre o lámina libre.

Se denomina flujo en carga o forzado cuando el contorno está totalmente limitado por la conducción o tubería. Y se denomina flujo libre a aquellas corrientes que tienen parte de la sección transversal en contacto con la presión atmosférica (Ortíz, 2006).

2.4. FASES ESTUDIOS DE PROYECTOS

En Colombia se acostumbra a adelantar los estudios de los diferentes proyectos en tres (3) fases o etapas; la finalidad de ellas es ir evaluando de manera progresiva la viabilidad técnico económica del proyecto (Pinzón, 2016).

2.4.1. Fase 1. Prefactibilidad.

En esta fase se identifican uno o varios corredores de ruta posibles, se realiza un prediseño aproximado del proyecto a través del planteamiento de varias alternativas con base en criterios técnicos y económicos previamente definidos. El objetivo concreto de la fase 1 es establecer si el proyecto ofrece posibilidades de ser viable económicamente, es decir, si supera umbrales preestablecidos para indicadores como la relación beneficio costo (B/C) o la tasa interna de retorno (TIR) (Pinzón, 2016).

2.4.2. Fase 2. Factibilidad.

Con la alternativa seleccionada en la fase 1, se realiza el diseño detallado que permita evaluar técnica y económicamente el proyecto. Esta evaluación se realiza con un mayor grado de precisión, por cuanto en esta Fase ya se cuenta con elementos suficientes, tanto para elaborar el presupuesto con menor incertidumbre como para cuantificar los costos de construcción y operación del proyecto (Burneo, Delgado, & Vérez, 2016).

2.4.3. Fase 3. Factibilidad.

En la última fase se desarrollan los diseños detallados de tal forma que un constructor pueda materializar el proyecto (Burneo, Delgado, & Vérez, 2016).

2.5. MODELACIÓN MATEMÁTICA SISTEMAS HÍDRICOS

Existen numerosos paquetes de software que proporcionan análisis hidrológicos e hidráulicos rápidos y precisos enfocados en definir las propiedades de los sistemas hídricos como presión, caudal y velocidad de flujo, dependiendo las condiciones de estudio de cada sistema (Burneo, Delgado, & Vérez, 2016). Así mismo, la Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca, recomienda que se realicen análisis hidrológicos e hidráulicos que permitan la delimitación de las zonas que presentan frecuentes riesgos de inundación, para diferenciarlas de aquellas en donde ese riesgo es ocasional o excepcional. Mismo tipo de análisis se deben adelantar en cuencas altas, quebradas y ríos tributarios, así como visitas de campo previas a la acometida de cualquier intervención de carácter preventivo o correctivo (CAR, 2015)

Es posible encontrar que dentro de los sistemas hídricos el más conocido se conoce como estático. La salida de un sistema estático permanece constante si la entrada no cambia y cambia sólo cuando la entrada cambia; en un sistema dinámico la salida cambia con el tiempo cuando no está en su estado de equilibrio.

De acuerdo con el sistema estudiado, cualquier tentativa de diseño de un sistema debe empezar a partir de una predicción de su funcionamiento antes de que el sistema pueda diseñarse en detalle o construirse físicamente. Tal predicción se basa en una descripción matemática de las características dinámicas del sistema. A esta descripción matemática se le llama modelo matemático. Para los sistemas físicos, la mayoría de los modelos matemáticos que resultan útiles se describen en términos de ecuaciones diferenciales.

Aplicar las leyes físicas combinadas con las ecuaciones matemáticas a un sistema específico, es conocido como un modelo matemático que describe un sistema. (Martin, 2010)

2.6. SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS

El cambio climático es un fenómeno que está afectando a todos los seres vivos, sometiéndonos a condiciones extremas como por ejemplo sequías, precipitaciones extremas, y cambios drásticos de temperatura, que generan eventos extremos como inundaciones y/o movimientos de masas agresivos. Estos fenómenos generan efectos como pérdida de vidas humanas y de animales, daños de infraestructura y por consiguiente pérdidas económicas que amenazan el desarrollo del país (Banco Mundial, 2012).

Una de las amenazas con mayor impacto son las inundaciones repentinas, fenómenos hidrológicos que se forman muy rápidamente y son difíciles de predecir, como las que recientemente se han presentado en ciudades como Barranquilla y Mocoa, que han sido mortales y causan daños a la propiedad pública y privada (Cama, y otros, 2016).

Estas inundaciones son productos de la combinación de la intensidad y duración de la precipitación y el proceso de producción de escorrentía rápida, además de factores hidrológicos, como las características del suelo y las cuencas hidrográficas donde los flujos de escorrentía definen su nivel de riesgo (Posada, 2007).

Con el fin de reducir los efectos causados por las inundaciones aparecen los Sistemas de Alertas Tempranas (SAT) o *Early Warning Systems* (EWS), los cuales han sido conformados por dispositivos de monitoreo, cuya función principal es reducir al mínimo, para evitar los daños producidos por amenazas de distintos tipos en la propiedad pública o

privada, al medio ambiente, a los medios de subsistencia y a la humanidad en general. Debe resaltarse en este punto que los desastres afectan de manera desproporcionada a las personas con el nivel socioeconómico más bajo, incluidos los que sufren de pobreza, así como a las minorías y a los grupos discriminados. En muchos países en desarrollo, el nivel socioeconómico más bajo de la mujer, que implica un acceso desigual a la información, la salud y los activos, contribuye a una menor capacidad de la mujer para hacer frente a los desastres (UNDP, 2019).

Los SAT corresponde a componentes, dispositivos o equipos que están asociados a recopilación de datos, control, detección y reacción ante riesgos directos y riesgos asociados, mediante tecnologías que permiten monitorear de manera continua el comportamiento del flujo en los cauces, velocidad, intensidad de la precipitación y altura de la lámina de agua.

2.7. CALIBRACIÓN DE MODELOS HIDRÁULICOS

Ciertas aplicaciones de la ingeniería hidrológica e hidráulica requieren análisis complejos que involucran variaciones temporales y espaciales de precipitación, abstracciones hidrológicas y escurrimientos. Estos análisis encierran un gran número de cálculos complejos e iteraciones que hacen necesaria la implementación y uso de modelos matemáticos: los cuales son ejecutados con la ayuda de computadores (Bosch Fuentes & Recio Villa, 2014).

Un modelo matemático corresponde a una abstracción matemática a través de la idealización que preserva las propiedades estructurales de las condiciones reales. Los modelos matemáticos más usados consisten en la integración de procesos hidrológicos,

climatológicos, y sistemas de drenaje o flujo, con propósitos de análisis, diseño, estimación de caudal o escorrentía de largo plazo, predicción de volumen y predicción o pronóstico del flujo en tiempo real (Cárdenas & Alejandro, 2008).

Otro de los métodos de análisis de los sistemas hidráulicos, además de los modelos matemáticos es a través de la medición directa y continua de condiciones como la velocidad, el caudal, las propiedades químicas o la lámina de agua. Sin embargo, con dicho sistema de medición contrario al modelo matemático, no se tiene una simplificación o idealización de las condiciones del sistema, ya que se registra el comportamiento real del sistema en estudio, aunque no permite realizar proyecciones o estudiar condiciones futuras, lo que hace necesaria la utilización de los modelos matemáticos.

En consecuencia, el comportamiento hidráulico de un sistema no puede ser descrito completamente por los modelos matemáticos o las mediciones (Cárdenas & Alejandro, 2008). Por ende, los buenos resultados de una simulación matemática se obtienen al combinar buenas y precisas mediciones con modelos matemáticos acertados.

Por otro lado, la búsqueda de antecedentes investigativos relativos a la viabilidad de empresas dedicadas al monitoreo y medición de condiciones hidráulicas no permitió identificar ninguna publicación directamente relacionada con ese servicio, ni a nivel nacional ni en el contexto internacional. Esta situación se puede interpretar de dos maneras; la primera interpretación que se puede hacer es que nadie se ha interesado por la prestación de este servicio, lo cual puede ser una oportunidad si se tiene en cuenta que, contrario a ello, sí se encuentran numerosos planes de negocios para otras diversas empresas dedicadas a la producción y/o comercialización de alimentos, actividades de minería, y servicios. La otra

forma de interpretar la ausencia de estudios de factibilidad de este tipo de servicios es que las empresas que se hayan creado, sean el resultado de emprendedores que hayan tomado la decisión de ofrecer el servicio sin realizar de manera previa un análisis de factibilidad basado en criterios técnicos sobre mercado, operación, administración y finanzas de una organización de esa naturaleza.

En cualquiera de los dos casos, el hecho de que se realice un estudio como el que aquí se plantea puede interpretarse como una ventaja en el sentido de que el hecho de poner en blanco y negro los diferentes aspectos involucrados en la operación de la empresa, necesariamente obliga a considerar diversos aspectos de variada naturaleza que pueden emerger especialmente durante los primeros años de vida de la organización que se pretende establecer.

A partir de todo lo anterior, aparece la calibración de los modelos matemáticos, que consiste básicamente en el proceso por medio del cual se logra que el modelo reproduzca los datos medidos lo mejor posible. Una definición aproximada de calibración la describe un proceso en el que los parámetros de un modelo reproducen con gran exactitud, los datos medidos de una situación específica. (Bosch & Recio, 2014).

2.8. EL MODELO CANVAS

El modelo Canvas se origina en la tesis doctoral realizada por Osterwalder (2004); su principal contribución, es la conceptualización de los principales elementos que forman parte de un modelo de negocio. En cuanto a la definición, implementación y seguimiento de la estrategia de una empresa, sugiere la necesidad de centrarse en el modelo empresarial, por lo que la descripción de ese modelo de negocio adquiere mayor importancia. Osterwalder parte

de las cuatro áreas que constituyen las cuestiones fundamentales de una compañía, y plantea como pilares de un modelo empresarial, como son producto, perspectiva del cliente, gestión de la infraestructura y aspectos financieros.

El modelo Canvas se desarrolla a través de las áreas que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Áreas del modelo de negocio Canvas

Área	Descripción
Propuesta de valor	Se especifican todos los productos y servicios que integran el valor de la empresa, los que la empresa proporciona a sus clientes, siendo necesario alinear a la empresa con las necesidades de sus clientes
Segmento de clientes	Reconoce los clientes objetivo, que son los que la empresa ofertará con la propuesta de valor generada, segmentando los clientes excluyendo los que no se interesen en el producto
Relaciones con los clientes	Describe la relación de la empresa con los clientes.
Canales	Explica los canales a través de los que se establecerá la relación empresa – clientes. Se determina la manera de captar clientes y relacionarse con ellos
Recursos clave	Establece los recursos necesarios en la generación de valor para los clientes. Se incluyen los recursos económicos, humanos, físicos e intelectuales; pueden ser propiedad de la empresa, alquilados o contratados.
Actividades claves	Determinan las actividades realizadas por la empresa para crear valor y darlo a sus clientes, individualmente en cada área funcional de la empresa.
Asociaciones clave	Explica cuáles son las alianzas que se deberán establecer para dar valor al cliente, integrando recursos o actividades que no se realizan internamente en la empresa.
Ingresos	Describe las fuentes de generación de ingresos para la empresa cuando se da la propuesta de valor a los clientes, definiendo el precio que los clientes estarán dispuestos a pagar por la propuesta de valor que se les ofrece
Costos	Establece los costos generados por la operación, las actividades y la utilización de recursos por la empresa.

Fuente: Macías *et al* (2014)

Este modelo permite resumir las principales variables de un proyecto de negocio, aunque puede requerir de otras herramientas complementarias que se incluyen en el presente trabajo.

2.9. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Normalmente las grandes empresas se inician como microempresas, que son unidades de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicio, rural o urbano, incluyendo los artesanos. La microempresa se caracteriza por tener menos de 10 trabajadores o unos activos totales, sin incluir la vivienda, inferiores a 501 salarios mínimos legales mensuales vigentes (Ley 1450, 2011).

Para estas empresas, al igual que para las grandes empresas, es importante la definición de estrategias empresariales, que son los medios por los cuales se logran los objetivos a largo plazo (Betancourt, Aldana, & Gómez, 2014). Dentro de esas estrategias se destaca el marketing, que es una función organizacional que incluye un conjunto de procesos para crear, comunicar y brindar valor a los clientes y para gestionar las relaciones con los clientes, en formas que beneficien a la organización y sus interesados (Mestre, Marketing, 2014).

Además del marketing, las empresas familiares deben contar con sistemas de planeación, entendido como el proceso mediante el cual una organización establece sus objetivos y escoge el medio más apropiado para el logro de estos, antes de emprender cualquier tipo de acción (Islas, Velázquez, & Islas, 2015). Se destaca dentro de la planeación la de nivel estratégico, que corresponde al proceso mediante el cual quienes toman decisiones en una organización obtienen, procesan y analizan información pertinente, interna y externa, con el fin de evaluar la situación presente de la empresa, así como su nivel de competitividad

con el propósito de anticipar y decidir sobre el direccionamiento de la institución hacia el futuro (Sierra, 2013).

En la medida en que se siga esta metodología de administración se pueden lograr ventajas competitivas, que incluyen todo lo que una empresa hace especialmente bien en comparación con empresas rivales (David, 2012). Sin embargo, antes de iniciar la fase operativa, la empresa debe conocer su mercado potencial, correspondiente al grupo de personas que comparten una necesidad o deseo específico y que podrían estar dispuestos a participar de un intercambio que satisfaga esa necesidad o deseo (Hoyos, 2016). Una vez conocido éste, se puede identificar el mercado objetivo, constituido por aquella parte del mercado potencial de consumidores o usuarios definido por el proveedor del producto o servicio para un área geográfica, segmento de edad, comunidad, producto o servicio con base en datos demográficos, de ingresos, actividad económica y/o un análisis de contexto (Álvarez & Valencia, 2016). Finalmente, se puede identificar el nicho, que es la porción del mercado objetivo que presenta sus necesidades insatisfechas (Acosta, 2012).

Por otra parte, en la evaluación de proyectos resulta necesario realizar la evaluación financiera, que incluye la proyección de estados financieros para determinar la tasa interna de retorno y el valor presente neto del proyecto. La tasa interna de retorno TIR: es aquella tasa que hace que el valor actual neto (también conocido como valor presente neto) de un proyecto sea igual a cero (Mongrut, Fuenzalida, Carrillo, & Gamero, 2017). A su vez, el valor presente neto es la diferencia del valor actual de la inversión menos el valor actual de la recuperación de fondos. Aplicando una tasa de descuento que corporativamente se considera como la mínima aceptable para la aprobación de un proyecto de inversión (Mongrut,

Fuenzalida, Carrillo, & Gamero, 2017). Este valor presente neto se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - I \quad (\text{Ecuación 1})$$

En la anterior ecuación VPN es el valor presente neto del proyecto, V_t representa los flujos de caja (ingresos menos egresos) en cada período t valorados a una tasa de interés k durante el número n de períodos considerados, e I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

3. ANTECEDENTES Y VISIÓN GENERAL DE LA OPORTUNIDAD

La propuesta aquí presentada consiste en ofrecer un servicio de recopilación y procesamiento de datos (nivel, caudal, velocidad, profundidad de lámina de agua) durante el monitoreo continuo de sistemas hídricos ya que actualmente en el mercado no se encuentra dicho servicio, y solamente se encuentran empresas especializadas en la venta y comercialización de los equipos de monitoreo, más no en el levantamiento y procesamiento de información generada con los equipos de medición. Los anteriores términos se encuentran analizados en el inciso anterior.

De esta manera, en el mercado se encuentra la oferta que obliga a los clientes (Corporaciones autónomas regionales, empresas de consultoría e ingeniería del sector de los recursos hídricos, etc) a comprar los equipos, lo que a su vez implica, personal capacitado, infraestructura de transporte, instalación y monitoreo, que en proyectos específicos no justifican todos los recursos demandados para capturar información, que es lo que tiene mayor valor de utilidad en el análisis de los recursos hídricos.

Por consiguiente, la propuesta de valor aquí planteada busca dar la posibilidad al cliente (Corporaciones autónomas regionales, empresas de consultoría e ingeniería del sector de los recursos hídricos, ver inciso 4.) de adquirir información específica para su análisis, sin necesidad de adquirir los equipos de medición y los demás recursos asociados a su operación.

3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA OPORTUNIDAD EMPRESARIAL

El monitoreo de sistemas hídricos como ríos, sistemas de alcantarillado, embalses, sistemas de acueductos, canales de drenaje, entre otros, consiste principalmente en capturar

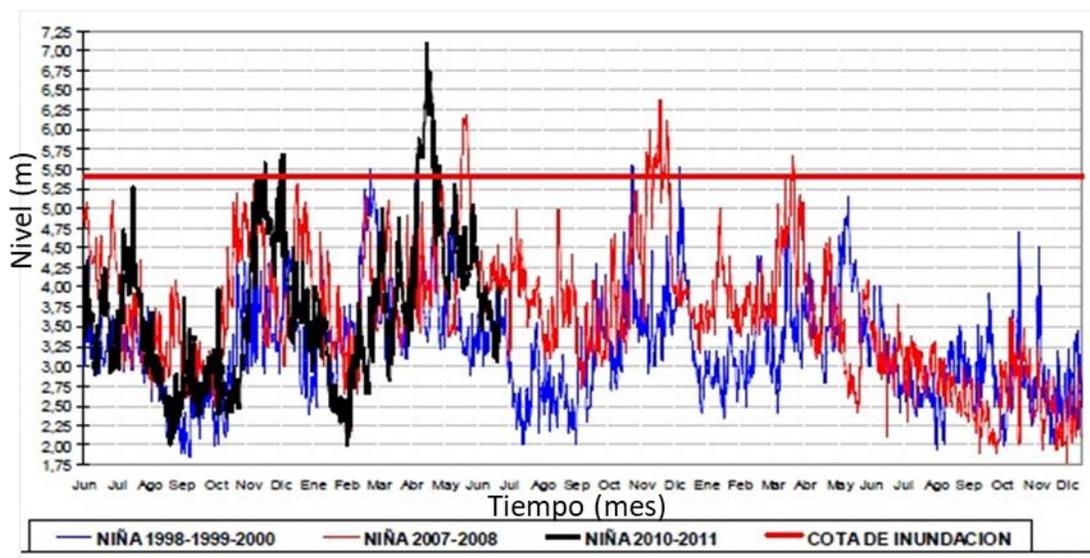
y analizar información como nivel de lámina de agua, velocidad de flujo y caudal que fluye en cada uno de los cuerpos de agua manera continua con registros de información que puede ser minuto a minuto, durante 24 horas del día, 7 días de la semana.

La demanda de este tipo de servicios se ha visto acelerada por los inevitables efectos naturales ocasionados por el cambio climático y el aumento de los registros de eventos por desastres, que llegó a ocasionar 3.181 muertos y 12,3 millones de afectados entre 2006 y 2014 (DNP, 2018). A nivel mundial, durante los últimos 40 años los desastres naturales han ocasionado pérdidas que alcanzan aproximadamente US\$7.100 millones, con un promedio de pérdidas anuales de US\$177 millones. En el periodo entre 1970 y el 2011 se han registrado más de 28.000 eventos de riesgo, de los cuales cerca del 60% se reportan a partir de la década de 1990. Además, durante el 2010 y el 2011, se alcanzó una cantidad cercana a la cuarta parte de los registros y muertes de la década anterior, gracias a fenómeno de la niña que afecto de manera notoria al país en dicha época (Banco Mundial, 2012).

Para generar soluciones integrales y contundentes, ante lo referenciado anteriormente, hacen cada vez más necesario el monitoreo de información, que permite tener conocimiento del comportamiento y la identificación de patrones de los sistemas hídricos de tal manera que se puedan recopilar y procesar información de manera constante, que alimentan modelos matemáticos, los cuales permiten generar pronósticos de amenaza o vulnerabilidad ante fenómenos extremos.

Uno de los claros ejemplos de patrones de monitoreo de sistemas hídricos, es la recopilación de información en sistemas de alcantarillado, que permite evaluar características hidráulicas como velocidad, capacidad de llenado, altura de la lámina de agua y caudal, que

permiten descifrar concretamente la operación del flujo a través del tiempo, como se puede ver la Figura 2, se presentan los niveles del Río Magdalena en la estación de Puerto Salgar, de acuerdo con el IDEAM (2011).



Fuente: IDEAM (2011)

Figura 2. Niveles del Río Magdalena en Puerto Salgar (Cundinamarca)

Con base en información como la que se muestra en la Figura 2 es posible definir el comportamiento del caudal y el nivel de manera continua en una zona del país o en una tubería de alcantarillado específica, con lo que se genera la información base para análisis de escenarios como inundaciones, calibrar modelos matemáticos que permita validar la confiabilidad de los resultados del modelo. Los sistemas hidráulicos son diseñados y estudiados a través de modelos matemáticos los cuales han alcanzado aceptación como herramientas indispensables para el diseño, gestión y explotación de estos sistemas. Este logro ha sido posible fundamentalmente por la capacidad de los modelos matemáticos de

reproducir con adecuada precisión la dinámica de los sistemas hidráulicos (Bosch & Recio, 2014).

La calibración de los modelos hidráulicos ya es una actividad reglamentada y exigida por las principales normas de diseño como el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS - 2014), Norma de diseño de Acueducto y Alcantarillado NS - 85 de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), y Normas de Diseño de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado de EPM, entre otras.

Por consiguiente, la oportunidad de negocio que se plantea, consiste en la conformación de una empresa, de nombre INGFLUÍDOS, especializada en el monitoreo de los recursos hídricos, de acuerdo con las necesidades específicas de cada cliente, por lo cual el verdadero producto es la información que permita analizar y/o proyectar el comportamiento del sistema estudiado. Este servicio evita que las empresas tengan que adquirir por su cuenta unos equipos que solamente serían utilizados de manera ocasional. En cambio, INGFLUÍDOS contará con personas que todos los días estarán dedicadas a este tipo de mediciones, lo que le permitirá contar con ingenieros y operarios que se convertirán en expertos y contarán con toda la logística requerida para estos procesos.

3.2. MISIÓN DE LA EMPRESA

Ser una de las principales empresas reconocidas por su idoneidad y confiabilidad en el monitoreo y análisis de sistemas hídricos en Colombia mediante nuevas tecnologías de medición para capturar información instantánea y precisa, que permita a los clientes el

análisis y la toma de decisiones para la generación de soluciones acordes al comportamiento real de los sistemas hídricos.

3.3. VISION DE LA EMPRESA

En cinco años ser una de las empresas reconocidas por su ingeniería innovadora y líder en el monitoreo y análisis de sistemas hídricos basada en la excelencia en el trabajo y la calidad del servicio brindado a los clientes.

3.4. NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

Como empresa de ingeniería innovadora y líder en el monitoreo y análisis del comportamiento hidráulico de sistemas hidráulicos, busca tener fácil recordación en los clientes, por lo tanto, se adopta como nombre de la empresa INGFLUÍDOS, el cual refleja el segmento mercado objetivo y la actividad característica a desarrollar.

3.5. PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor a implementar por parte de INGFLUÍDOS es dar la posibilidad a los clientes de adquirir los datos de nivel de lámina de agua, velocidad de flujo y caudal en un sistema hídrico, sin necesidad de adquirir los equipos de medición, ya que estos serán proporcionados y administrados por la compañía.

Además, de ofrecer el análisis de la información capturada de acuerdo con las necesidades del cliente a través el personal calificado de INGFLUÍDOS, como complemento al servicio de la compañía.

3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

La captura de la información se realiza a través de una familia de equipos de medición ultrasónicos, los cuales actualmente usan la tecnología más actualizada, haciendo uso de principios físicos como el efecto Doppler y sensores que registran de manera continua y en tiempo real, el comportamiento de las propiedades hidráulicas de un sistema de drenaje (Figura 3).

El efecto Doppler corresponde a los cambios de frecuencia que se producen cuando una fuente de sonido se desplaza respecto a un observador estacionario, descubierta por el físico y matemático austriaco Johann Christian Doppler (1803 - 1853) en 1846 (Paola, 2013).

En la práctica ingenieril, y más específicamente en el campo del monitoreo hidráulico, el efecto Doppler se emplea en la medición y/o estimación, de manera continua de variables hidráulicas como caudal, velocidad y nivel de la lámina de agua, a través de sensores que registran el cambio de frecuencia de las ondas que se presentan por la presencia de partículas suspendidas en el flujo, las cuales viajan y reflejan el comportamiento hidráulico del flujo. En la Figura 3 se muestra un esquema típico de monitoreo de flujo en un canal rectangular a través de sensores que utilizan el efecto Doppler, en la que los sensores emiten un haz de ultrasonido el cual es reflejado por las partículas en suspensión que viajan con el fluido, lo que permite el registro de la velocidad de flujo y a su vez el caudal y el nivel de la lámina de agua que fluye en el ducto de medición.

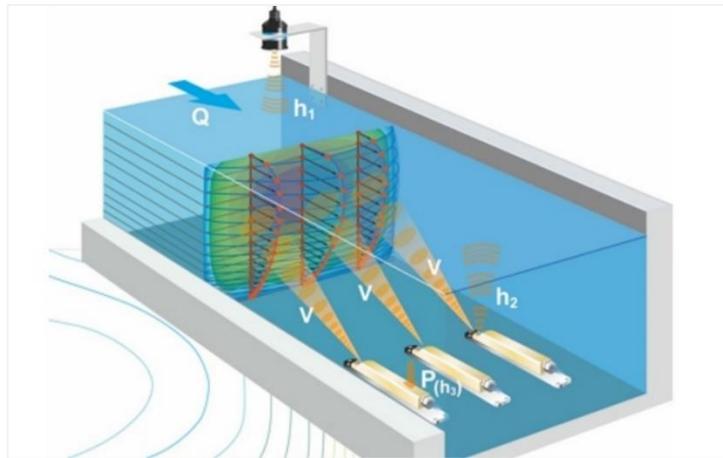


Figura 3. Esquema de dispositivos de medición de flujo continuo

Fuente: Lana Sarrate (2020)

Los caudalímetros Doppler acústicos se utilizan comúnmente para medir de forma continua los caudales en alcantarillas y otros cuerpos de agua. Se basan en sensores de velocidad que proporcionan datos que se supone son representativos, pero no iguales, a la velocidad media del flujo. La relación entre un valor medido y la velocidad media real del flujo depende del volumen muestreado por el sensor de velocidad y de las características hidrodinámicas del lugar de medición.

4. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA Y DEL MERCADO

Para la implementación de la propuesta de valor que propone INGFLUÍDOS que busca capturar información del comportamiento hidráulico de sistemas hídricos a través del monitoreo continuo de los mismos, es necesario identificar los principales clientes, así como el mercado objetivo que son las empresas administradoras (como autoridades regulatorias del uso del recurso hídrico) del recurso hídrico en Colombia.

4.1. MERCADO GLOBAL

Uno de los criterios de los proyectos para establecer su factibilidad o viabilidad, es la investigación del mercado que permita tener información confiable en aspectos que pueden llegar a afectar el proyecto como: identificación de la demanda actual y potencial, características de los consumidores o clientes, caracterización de la competencia, canales o instrumentos de comercialización, mecanismos de publicidad, proveedores entre otros (Pinzón, 2016).

La investigación de mercados es una herramienta que permite proyectar la posible participación del proyecto en el mercado, y determinar el grado de influencia en el mismo, a través del análisis de dos componentes como demanda y comercialización.

Mediante el análisis de la demanda del mercado es posible establecer el tamaño del mercado, la ubicación y la disposición o capacidad de pago de los clientes por el servicio que se ofrece, además las características que debe tener o proporcionar el servicio para satisfacer las expectativas del cliente (Pinzón, 2016).

Para la definición del mercado objetivo en el cual se enmarcan los clientes demandantes de los servicios de INGFLUÍDOS se identificarán en primer lugar, los administradores del recurso hídrico en Colombia y las empresas de ingeniería y consultoría especialistas en el desarrollo y solución de proyectos de recursos hídricos tales como los sistemas de alcantarillado, acueducto, proyectos hidroeléctricos, diseño y manejo de sistemas de protección contra inundaciones.

El máximo referente de administrador del recurso hídrico en Colombia es el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, entidad que define, regula y promueve políticas de conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables entre ellos el agua y en términos generales los sistemas hídricos.

Como ente regulatorio de políticas públicas se encuentra además el Viceministerio del Agua y de Saneamiento Básico, que hace parte del Ministerio de Vivienda, unidad que promueve el desarrollo de políticas, programas y proyectos para el acceso de la población a agua y saneamiento básico.

Como entes administradores de políticas del recurso hídrico y ambiental aparecen las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR), las cuales son entes públicos dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables.

En Colombia existen 33 Corporaciones Autónomas, destacan cinco de ellas: la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA), la Corporación

Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ), la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de La Macarena (CORMACARENA), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), y la Corporación regional del Valle del Cauca (CVC).

De igual forma, dentro del mercado objetivo se encuentran las empresas prestadoras de servicio de agua potable y saneamiento básico (Acueducto y Alcantarillado), las cuales pueden ser entidades públicas, privadas o mixtas.

En el país existen del orden de unas 405 empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios (Tabla 2) entre las que se destacan la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), las Empresas Públicas de Medellín (EPM), las Empresas Municipales de Cali (EMCALI) y la Sociedad de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Barranquilla (Triple A), entre otras.

Tabla 2. Conformación de empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios

Naturaleza jurídica	Número de empresas	%
Oficial	3	0.7
Mixta	19	4.8
Privada	20	5.0
Empresa industrial y comercial del estado	209	51.5
Municipio	154	38.0
TOTAL	405	100.00

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos (Superintendencia de Servicios Públicos, 2017)

4.2. MERCADO OBJETIVO

Las empresas que presentan mayor necesidad de información del comportamiento hidráulico de sistemas hídricos y en especial sistemas de redes de drenaje urbano y sistemas de abastecimiento son las empresas de acueducto y alcantarillado.

Dentro del marco de mercado anteriormente definido las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), aparecen como el segundo grupo de entidades con necesidad de información continua del comportamiento de recursos hídricos del país, como ríos y embalses.

Para definir el mercado, como primer paso definido, se toma como punto de partida que en Colombia existen más de mil doscientas empresas de Alcantarillado distribuidas en los 32 departamentos y el Distrito Capital, las que por tamaño y por cantidad de suscriptores se distribuyen de la manera como se presenta en la Tabla 3..

En la Tabla 3. se muestra la distribución geográfica de esas empresas en los diferentes departamentos del país.

Tabla 3. Distribución de empresas de Alcantarillado en Colombia

Departamento	Hasta 2500	Más de 2500
Amazonas	2	1
Antioquia	88	72
Arauca	6	3
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	1	1
Atlántico	3	14
Bogotá	2	1
Bolívar	13	7
Boyacá	121	9
Caldas	6	23

Departamento	Hasta 2500	Más de 2500
Caquetá	18	3
Casanare	14	5
Cauca	42	8
Cesar	16	10
Chocó	32	1
Córdoba	10	16
Cundinamarca	106	38
Guainía	2	
Guaviare	2	1
Huila	37	12
La Guajira	11	9
Magdalena	13	14
Meta	19	20
Nariño	76	4
Norte de Santander	39	12
Putumayo	13	5
Quindío	2	11
Risaralda	11	8
Santander	82	14
Sucre	24	8
Tolima	52	15
Valle del Cauca	30	43
Vaupés	3	
Vichada	1	

Fuente (Datos abiertos gobierno de la República - 2018)

Como se observa en la Figura 4, el 70% de las empresas de alcantarillado que existen en el país tienen al menos 2.500 suscriptores.



Figura 4. Empresas de Alcantarillado en Colombia

Fuente: Elaboración propia – Datos Tabla 3..

De acuerdo con el mercado anteriormente definido y con el fin de acotar el mercado potencial a abordar en un horizonte de corto y mediano plazo de 3 años, se establecen una serie criterios y aspectos que se enlistan a continuación.

El primero de estos criterios, queda enmarcado en la pregunta: ¿Cómo se ve la empresa frente al mercado?

Para desarrollar este ítem, se desarrolló un cuestionario de evaluación que permite ubicar a la empresa según su estado en siete ejes básicos, los cuales se dividen en 100 puntos, según la importancia correspondiente, para permitir ponderar un peso en la evaluación de las preguntas. Los siete ejes para evaluar y el puntaje de los mismo son los siguientes:

1. Ubicación geográfica: 10
2. Conocimiento del mercado: 15
3. Conocimiento del producto: 15

4. Relacionamiento (*Networking*): 10
5. Experiencia como empleado: 10
6. Experiencia como empresa: 20
7. Capital (Para cubrir la zona geográfica): 20

Para evaluar cada uno de los anteriores componentes se plantean una serie preguntas que permitan calificar de manera numérica los componentes de mayor impacto para definir el mercado para un periodo de 3 años.

1. El primer componente de ubicación geográfica se evalúa a través de la siguiente pregunta ¿Geográficamente es de fácil acceso la plaza para la empresa?, tomando como base la ciudad de Bogotá, con un puntaje entre 0 y 10
2. El segundo componente planteado corresponde a cuál es el conocimiento que se tienen de las empresas potencialmente clientes y si se tiene alguna experiencia laboral con dichas compañías, a través de la siguiente pregunta ¿Cómo evalúa su conocimiento del mercado a abordar?, con puntaje entre 0 y 15
3. El tercer componente corresponde a establecer el conocimiento que se tiene del servicio que se va a ofrecer y de los productos que se utilizan para desarrollar el servicio, a través de la siguiente pregunta. ¿Cómo evalúa su conocimiento del producto/servicio a vender?, con puntaje entre 0 y 15
4. Para evaluar el cuarto componente, se plantea desde la experiencia propia, qué tan buenos clientes son las empresas evaluadas, desde el punto de vista de planteamiento de proyectos y nivel de implementación tecnológica para el estudio y análisis de los

sistemas de abastecimiento y drenaje de los centros poblados. Se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo evalúa su conocimiento de clientes puntuales? (relacionamiento), con puntaje entre 0 y 10

5. El quinto componente se evaluó definiendo la experiencia que tienen las empresas con el servicio y los productos que se están ofreciendo en el presente estudio, a través de la siguiente pregunta. A nivel producto, servicio y mercado, ¿tiene experiencia como empleado?, con puntaje entre 0 y 10
6. El sexto componente, evalúa la experiencia propia que se tiene ofreciendo el servicio como a nivel de las empresas potenciales de mercado. A través de la pregunta, ¿tiene experiencia como empresa?, con puntaje entre 0 y 20
7. El último componente evalúa la capacidad financiera que se tiene para incursionar en el mercado, teniendo como base la ciudad de Bogotá, a través de la pregunta, ¿Cuenta con los recursos económicos (capital) para ingresar al mercado como empresa? con puntaje entre 0 y 20

Cada uno de los anteriores puntos se evaluaron desde la perspectiva interna de desarrollo del y de acuerdo con la experiencia propia del autor de la presente investigación, experiencia en el manejo y operación de los equipos de medición, experiencia profesional con diferentes empresas del sector de recursos hídricos como Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Empresas Públicas de Medellín (EPM), Empresas Públicas de Cundinamarca (EPC), entre otras.

Definidos los anteriores componentes se acotan como posibles clientes las empresas de que por cercanía geográfica a Bogotá y ser las empresas actualmente se tiene un grado de contacto y conocimiento de esta, se encuentran en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Boyacá y Tolima, teniendo un número significativo de posibles clientes.

Tabla 4. Regiones para abordar por la cercanía a la base de INGFLUÍDOS

Departamento	Hasta 2500 suscriptores	Más de 2500 suscriptores	Corporaciones regionales	Total
Antioquia	88	72	3	163
Bogotá	2	1	1	4
Boyacá	121	9	2	132
Cundinamarca	106	38	1	145
Meta	19	20	1	40
Suma Nacional	898	389	33	1320

Fuente: Elaboración propia.

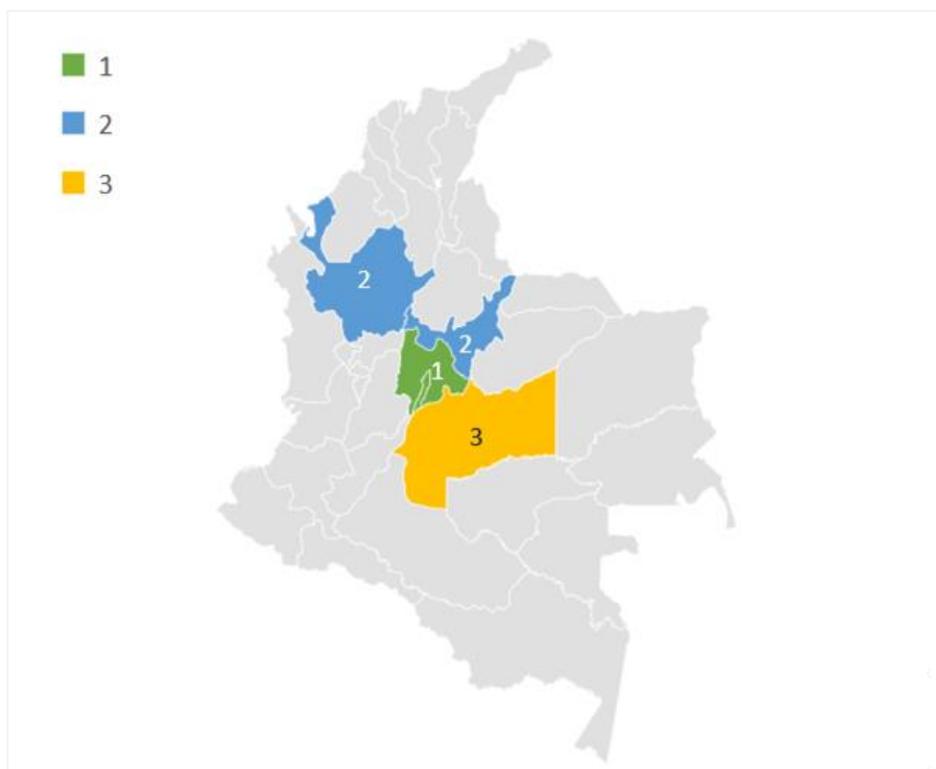


Figura 5. Regiones de crecimiento objetivo por año.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo definidos cada uno de los componentes evaluados, se define el *target* de INGFLUÍDOS con respecto al mercado (Tabla 5.). Se toma el score como la suma de todos los componentes, para las empresas planteados en las 5 zonas generales cercanas a Bogotá, lo que evidencia que la zona con mejor resultado es Bogotá y Cundinamarca, seguida de Boyacá y Antioquia y por último Meta y Tolima. Se define entonces que para el año 1, INGFLUÍDOS se concentre en visitar las empresas de Bogotá y Cundinamarca, para en el segundo año incursionar en clientes ubicados en Antioquia y Boyacá, y entrar en el tercer año en el mercado de las empresas del departamento del Meta. Los anteriores resultados se observan en la Tabla 5. En general, la redacción del documento requiere ampliar y mejorar e

incluir cuáles son los elementos o factores económicos y de mercado para que la propuesta sea más atractiva

Cabe resaltar la importancia del servicio ofrecido para la naciente empresa, al igual que es necesario fortalecer debilidades como la falta de capital y experiencia para entrar con buena posición en el mercado.

Tabla 5. Resultados caracterización zonas de mercado INGFLUÍDOS

Departamento	Componentes							Score
	1	2	3	4	5	6	7	
Antioquia	3	7	11	2	9	2	7	41
Bogotá	9	14	12	9	10	2	18	74
Boyacá	4	8	11	2	10	2	5	42
Cundinamarca	7	10	11	3	10	2	7	50
Meta	5	6	10	2	10	2	4	39
Tolima	3	6	10	1	8	1	1	30

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la solución del cuestionario para iniciar la operación en el año 1, se concluye que las áreas a fortalecer son:

- Experiencia como empresa (Principal debilidad)
- Capital de trabajo para poder iniciar el cubrimiento de mercado en regiones diferentes a Bogotá y Cundinamarca

Como conclusión del mercado que será la población objetivo en los primeros tres años de operación, se obtiene una segmentación del 37% que será cubierta en las cinco regiones seleccionadas, y se genera una nomenclatura para cada una de las regiones elegidas,

lo que facilitará operar matemáticamente y responder las preguntas por región y por eje en los correspondientes años.

Después de definir las zonas a incursionar como posibles clientes potenciales, como segundo punto para el cubrimiento del *target*, se estima una probabilidad de venta con base en el conocimiento del mercado, producto/servicio y relacionamiento. El resultado de esta segunda evaluación se conjuga con la evaluación del cuestionario del punto anterior, con lo que genera un factor multiplicador que se opera con la cantidad de empresas disponibles en la población de mercado de cada región.

Tabla 6. Nomenclaturas por región

Región	ID Región
Bogotá	A
Cundinamarca	B
Antioquia	C
Boyacá	D
Meta	E

Fuente: Elaboración propia

Contando con un ID para cada región, se procede a ubicar en la siguiente matriz (Tabla 7.) la evaluación de cada pregunta y cada año de acuerdo a los indicadores de la *Tabla 5.*, para finalizar con una probabilidad estimada de venta y concluir con el factor multiplicador.

En la *Tabla 7.* se muestra la evaluación se considera el aspecto crítico por cada pregunta, de acuerdo con los valores definidos según la ponderación mencionada previamente.

Tabla 7. Matriz de evaluación

Eje / Región	Año 1		Año 2				Año 3				
	A	B	A	B	C	D	A	B	C	D	E
Cercanía (geografía)	9	7	9	7	3	4	9	7	3	4	5
¿Conoce el mercado?	14	10	14	10	7	8	14	10	7	8	6
¿Conoce el producto?	12	11	12	11	11	11	12	11	11	11	10
Relacionamiento (Networking)	9	3	9	3	2	2	9	3	2	2	2
Experiencia como empleado	10	10	10	10	9	10	10	10	9	10	10
Experiencia como empresa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Capital	18	7	18	7	7	5	18	7	7	5	4
Resultado del cuestionario	74	50	74	50	41	42	74	50	41	42	39
Probabilidad de Venta	55%	23%	60%	30%	18%	18%	70%	33%	19%	20%	11%
Estimación general (Multiplicador)	35	9	40	12	6	6	47	13	6	6	4

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de acotar la cantidad de clientes a abordar en un horizonte de corto y mediano plazo, en la Tabla 8. se muestra el factor multiplicador que muestra la probabilidad de definir una probabilidad de venta y cantidad de empresas, lo que determina la cantidad de clientes proyectados a un mediano plazo.

Tabla 8. Clientes proyectados

Región	Empresas población total	Año 1		Año 2		Año 3	
		Multiplicador	Cantidad	Multiplicador	Cantidad	Multiplicador	Cantidad
Antioquia	163			6%	10	8%	13
Bogotá	4	35%	1	40%	2	52%	2
Boyacá	132			5%	7	8%	11
Cundinamarca	145	8%	12	12%	17	15%	22
Meta	40		0		0	4%	2

Región	Empresas población total	Año 1		Año 2		Año 3	
		Multiplicador	Cantidad	Multiplicador	Cantidad	Multiplicador	Cantidad
País	1320		13		35		49

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los anteriores análisis es posible establecer que para el periodo de estudio el mercado objetivo es el siguiente:

1. Año 1. En el departamento de Cundinamarca existen 145 empresas, de allí se calcula poder llegar a conquistar el 8%, es decir 12 empresas, y desde Bogotá, prestarle el servicio a 1 de las 4 empresas existentes.
2. Año 2. En el segundo año se proyecta conservar el mercado conquistado, con lo que crece ligeramente en participación al ingresar a dos plazas nuevas. De esta forma se pasará de 13 clientes en el año 1, a 35 clientes en el año 2.
3. Año 3. En el año 3 se proyecta que el volumen de ventas se elevará en los clientes anteriores y se obtiene participación del 4% en las empresas del departamento del Meta, como plaza nueva. Lo anterior representa pasar de 35 clientes en el año 2 a 49 clientes en el año 3.

El mercado objetivo es bastante amplio ya que cada una de las anteriores entidades realizan para proyectos específicos el monitoreo y análisis hidráulico de sistemas hídricos de manera directa o a través de empresas de consultoría e ingeniería, lo cual amplía los clientes potenciales de la propuesta de valor de INGFLUÍDOS.

4.3. PERCEPCIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE VALOR INGFLUÍDOS

A partir de la definición del mercado objetivo y su proyección en el corto y mediano plazo, se realizó una encuesta, con el fin de tener una percepción inicial de la propuesta de valor de INGFLUÍDOS a diferentes representantes de ese mercado objetivo. Se consultó a un total de 51 personas, especialmente ingenieros de empresas como Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Empresa de Consultoría – INGETEC Ingenieros Consultores, Profesores de Hidráulica de la Pontificia Universidad Javeriana y del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático.

Para la realización de esa encuesta se diseñó el instrumento de investigación que se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Instrumento de encuesta

Título del proyecto de investigación: Viabilidad Económica para Implementar un Servicio de Monitoreo y Medición de Condiciones hidráulicas	
Universidad de La Sabana	
Objetivo: Evaluar la viabilidad económica de un modelo de negocio que ofrezca el servicio de medición de condiciones hidráulicas de manera continua en sistemas hidráulicos.	
Confidencialidad: La presente encuesta tiene fines académicos e investigativos. La información que usted facilite se manejará con total confidencialidad y bajo ninguna circunstancia será empleada para efectos distintos a los indicados arriba. En consecuencia, el autor se compromete a garantizar que el nombre y los demás datos que pudieran conducir a la identificación del encuestado serán manejados con reserva y no serán publicados dentro de los resultados de la investigación.	
Por favor seleccione una de las opciones indicadas para cada pregunta	
1	¿Piensa que es favorable comprar la información en lugar de comprar los equipos de medición? a) Sí: __ b) No: __ c) Tal vez: __
2	¿Piensa que comprar la información tiene más beneficios económicos, comparados con la compra de los equipos de medición? a) Sí: __ b) No: __ c) Tal vez: __

<p>Título del proyecto de investigación: Viabilidad Económica para Implementar un Servicio de Monitoreo y Medición de Condiciones hidráulicas</p> <p>Universidad de La Sabana</p>	
3	<p>De los siguientes aspectos, ¿cuál cree que es el mayor beneficio a la hora de comprar la información en lugar de comprar los equipos?</p> <p>a) Inversión inicial en comprar equipos</p> <p>b) Gastos en mano de obra</p> <p>c) Gastos en logística para monitoreo y medición</p>
4	<p>¿Considera que al comprar la información en lugar de comprar los equipos de medición y operarlos directamente, puede deteriorar o perder calidad de los datos capturados?</p> <p>a) Sí: __ b) No: __ c) Tal vez: __</p>
5	<p>¿Contrataría los servicios de compra de información en lugar de comprar los equipos?</p> <p>a) Sí: __ b) No: __ c) Tal vez: __</p>

Fuente: elaboración propia

La encuesta desarrollada presentó los resultados que se describen a continuación.

4.3.1. Información o equipos.

Frente a la primera pregunta, los encuestados respondieron como se muestra en la Figura 6.

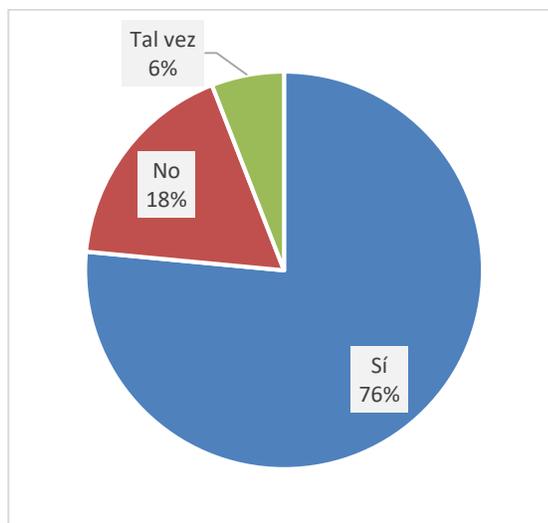


Figura 6. Más favorable comprar información que equipos

Como se observa en la Figura 6, cerca del 76% de los encuestados consideraron que sí es favorable comprar la información en lugar de comprar los equipos de medición y solamente el 18% se manifestó contrario a esa afirmación.

4.3.2. Beneficios económicos.

En la segunda pregunta se cuestionó si los encuestados piensan que comprar la información tiene más beneficios económicos, comparados con la compra de los equipos de medición y las respuestas recibidas fueron las que se muestran en la Figura 7.

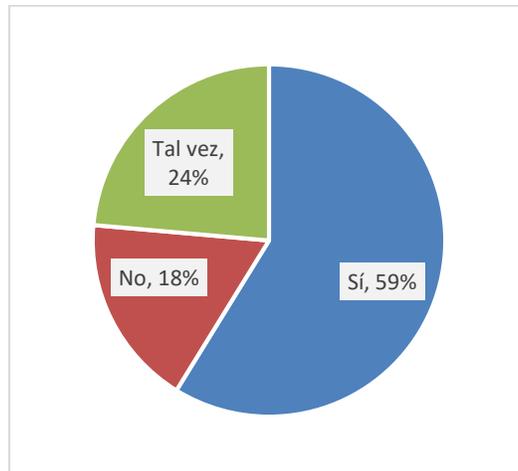


Figura 7. Más beneficios económicos al comprar información que equipos

Fuente: elaboración propia

Esta pregunta buscó distinguir los beneficios puramente económicos involucrados en la decisión de comprar la información en lugar de los equipos; y el 59% estuvo de acuerdo en que los beneficios tienen carácter económico; el 34% no se mostró seguro de ninguna de las dos opciones y solamente el 18% manifestó no estar de acuerdo en la existencia de ese tipo de beneficios.

4.3.3. Mayores beneficios de comprar información.

En la tercera pregunta se indagó acerca de los aspectos que generan mayor beneficio al comprar la información en lugar de comprar los equipos, y se les plantearon las opciones que fueron seleccionadas de la forma que lo muestra la Figura 8.

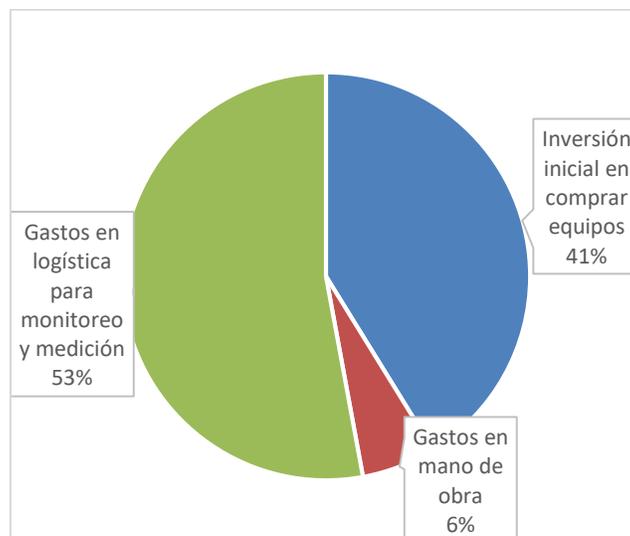


Figura 8. Cuál es el mayor beneficio al comprar información en lugar de equipos

Fuente: elaboración propia

Esta pregunta se formuló con la intención de identificar los componentes del costo en los que se percibe el mayor beneficio como consecuencia de la decisión de adquirir la información en lugar de los equipos. Se encontró que el 53% considera que los beneficios se derivan de evitar los costos asociados a la logística en los cuales las empresas deben incurrir cuando utilizan equipos propios, mientras que el 41% consideró que esos beneficios tienen como principal razón el hecho de evitar la inversión inicial necesaria para adquirir los equipos. Se trata, por supuesto, de una percepción más que de una información real que los encuestados tengan sobre los costos que implica adquirir y operar tales equipos.

4.3.4. Calidad de los datos.

Con el propósito de conocer la percepción de los encuestados sobre los efectos que puede tener la decisión de adquirir la información en la calidad de la información, se les formuló el interrogante sobre si consideran que al comprar esa información puede

deteriorarse la calidad de la información que se obtendría al operar equipos de propiedad de las empresas usuarias de la información. Esta pregunta fue respondida tal como se muestra en la Figura 9.

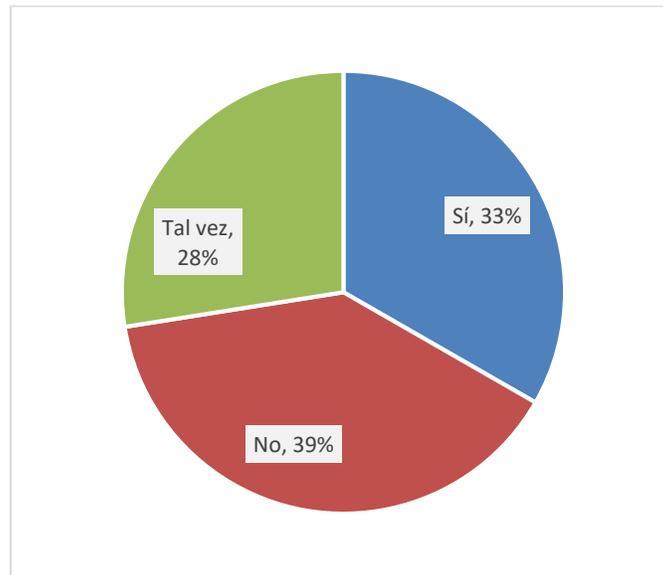


Figura 9. Comprar equipos y no información puede deteriorar calidad de datos

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Figura 9, las respuestas estuvieron bastante homogéneas; el 39% percibe que esa calidad no se afectaría, mientras que el 33% considera que sí lo haría y el 28% no tuvo una posición definida sobre este aspecto. Estos resultados indican la conveniencia de que INGFLUÍDOS implemente campañas de información y mecanismos para garantizar la calidad de la información, de manera que los resultados que les entregue a sus clientes tengan una adecuada confiabilidad entre los clientes.

4.3.5. Contratación de servicios.

Finalmente, se les preguntó a los encuestados si contratarían o no los servicios de suministro de información sobre condiciones hidráulicas en lugar de comprar los equipos, ante lo cual se obtuvieron los porcentajes de respuesta indicados en la Figura 10.

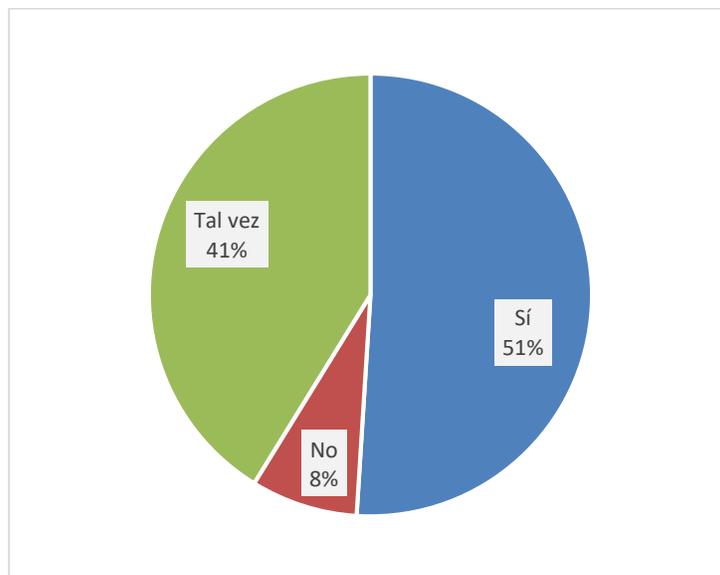


Figura 10. Compraría información en lugar de equipos

Fuente: elaboración propia

Como lo refleja la Figura 10, el 51% de los encuestados respondieron de manera afirmativa a este interrogante y solamente el 8% estuvo en desacuerdo; hubo un 41% de encuestados que no mostraron una decisión clara sobre el tema, lo que indica la conveniencia y la oportunidad de abordar a las personas que se muestran indecisas para ayudarles a resolver las dudas que les generan inseguridad sobre esa posibilidad.

Ante los anteriores resultados obtenidos, se hizo evidente que la propuesta de valor INGFLÚIDOS cuenta con aceptación en un porcentaje significativo de su nicho de mercado,

lo cual incrementa las posibilidades de éxito de este emprendimiento, al mismo tiempo que permite identificar medidas que deben hacer parte de las estrategias de mercadeo.

4.4. ANÁLISIS TÉCNICO

Para implementar la propuesta de valor que propone INGFLUÍDOS es necesaria la adquisición y utilización de equipos de medición de profundidad de lámina de agua y velocidad de flujo de manera continua a través del tiempo.

Este estudio permitirá identificar los factores diferenciadores en cada uno de los proveedores evaluados, a partir del análisis del rendimiento y calidad de las mediciones de nivel y flujo. Adicionalmente, se evaluará el ciclo de vida de los productos, con el fin de estimar puntos de reinversión dentro del estudio financiero.

4.5. PRINCIPALES EQUIPOS DE MEDICIÓN

A continuación, se describen los principales proveedores de herramientas para la medición de nivel y flujo en el sector hídrico.

Tabla 10. Proveedor McCrometer

País de origen	USA
Nombre del producto	FPI Mag®
Método de medición de flujo	Operación bajo el principio de inducción electromagnética. Un conductor dentro de un campo magnético produce una señal eléctrica directamente proporcional a la velocidad del líquido moviéndose a través del campo.

País de origen	USA
Método de medición de nivel	No tiene sensores.
Factor diferenciador	No requiere calibración ni mantenimiento, transmisión GPS.

Tabla 11. Proveedor Nivus

País de origen	Alemania
Nombre del Producto	NivuFlow 750 ®
Método de medición de Flujo	Método correlacionado: Reflectores ubicados dentro del líquido escanean un pulso ultrasónico y sus correspondientes patrones de eco. La anterior medición se realiza en dos instantes de tiempo diferentes, para posteriormente correlacionar las medidas y obtener el cálculo de la velocidad de flujo. Método Doppler: Usa una señal doppler continua con frecuencia y ángulo conocido. La interacción de las partículas en el medio con dicha señal genera un cambio de frecuencia proporcional a la velocidad de flujo de las partículas
Método de medición de Nivel	Método Doppler: transmisión continua de pulsos ultrasónicos reflejados por la superficie del líquido son detectados por el sensor emisor, posteriormente se hace cálculos con el variable entre emisión y recepción.
Factor Diferenciador	Principio de medición hidrostático: Sensores de presión convierten el parámetro "presión" a una señal eléctrica directamente proporcional. No requiere calibración, transmisión GPS

Tabla 12. Proveedor Seita

País de origen	Distribuidor para Colombia de ABB
Nombre del producto	FSM4000®

País de origen	Distribuidor para Colombia de ABB
Método de medición de flujo	Operación bajo el principio de inducción electromagnética. Un conductor dentro de un campo magnético produce una señal eléctrica directamente proporcional a la velocidad del líquido moviéndose a través del campo.
Método de medición de nivel	No tiene sensores de nivel.
Factor diferenciador	No requiere calibración.

Tabla 13. Proveedor Ultraflux®

País de origen	Francia
Nombre del producto	UF8100 CO ®
Método de medición de flujo	Medición de flujo con 1, 2 canales o 2 conexiones rápidas.
Método de medición de nivel	Método Doppler: Usa una señal doppler continua con frecuencia y ángulo conocido. La interacción de las partículas en el medio con dicha señal genera un cambio de frecuencia proporcional a la velocidad de flujo de las partículas.
Factor diferenciador	Auto test con osciloscopio para detección de averías.

4.6. VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

Al consultar las hojas de datos de los medidores anteriormente descritos, se encuentra que estos productos pueden llegar a tener un ciclo de vida útil mayor a 15 años.

Dada las características de los equipos de medición, el soporte y respaldo técnico de las empresas productoras de los equipos, al igual que la experiencia que ha podido tener el autor de la presente investigación, en el manejo de este tipo de tecnologías y proyectos, la

compañía selecciona los equipos NIVUS como primera tecnología para adquirir para la puesta en operación y desarrollo del presente proyecto empresarial.

5. DISEÑO DE LA EMPRESA

Para desarrollar la propuesta de valor característica de INGFLUÍDOS se implementa un modelo de empresa en la que es necesario contar con una serie de profesionales y técnicos que permiten implementar la línea de negocio que son principalmente.

5.1. VENTA DE DATOS MONITOREO CONTINUO DE SISTEMAS HÍDRICOS

Como se ha venido resaltando a lo largo de este análisis, la principal línea de negocio de INGFLUÍDOS es que, a través de la utilización de equipos de medición, se pueda vender la información capturada con los mismos de acuerdo con las necesidades de los clientes, ya que en el mercado existen empresas especializadas en la venta de equipos y no en la venta de información.

Con esta línea de negocio INGFLUÍDOS puede convertirse en un asesor clave y aliado de los entes administradores del recurso hídrico en Colombia, al igual que las empresas que a estos asisten.

5.2. VENTA Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CAPTURADA EN EL MONITOREO

En el mercado objetivo es posible encontrar clientes que necesiten la información y además análisis de esta, ya que no cuentan con el personal profesional que haga dicha labor, y ante dicha situación INGFLUÍDOS se encuentra en la capacidad de prestar dicho servicio

ya que cuenta con el personal calificado y de experiencia, siendo esta la segunda línea de negocio de la empresa.

5.3. ALQUILER DE EQUIPOS DE MEDICIÓN

INGFLUÍDOS al manejar, administrar y contar con los equipos de medición, como complemento a la propuesta de valor, ofrece el servicio de alquiler de los instrumentos de medición, ya que algunos clientes (como las empresas de ingeniería y consultoría), al tener personal especializado buscan únicamente tener prestado el equipo y ellos mismos realizar la captura y análisis de la información.

5.4. ANÁLISIS MODELO CANVAS

Con las líneas de negocios de INGFLUÍDOS se definen los principales componentes asociados a las líneas de negocio de la compañía haciendo uso de la herramienta Canvas, con la cual se estudian los factores externos e internos que ayudan en el modelo de negocio (Tabla 14).

Como resultado del modelo Canvas de INGFLUÍDOS resalta la propuesta de valor como oferta de servicio específica, a un mercado técnico ingenieril con una necesidad puntual.

Del lienzo Canvas resalta que, para incursionar en el mercado a través de las diferentes líneas de negocio de la empresa, es necesario tener un relacionamiento con los clientes desde las fases iniciales de los proyectos como las fases de diseño de sistemas de alcantarillado y/o modelación hidráulica de ríos, lo que permite establecer relaciones

estrechas con el cliente, que permitan elegir a INGFLUÍDOS como aliado y/o proveedor en los procesos de medición hidráulica.

De acuerdo con el modelo de Canvas (Tabla 14), para los clientes de la garantía de continuidad y precisión de los datos suministrados en los procesos de medición es uno de los aspectos destacados al evaluar el servicio de INGFLUÍDOS, dado que la información es el producto que los clientes requieren y el diferenciador ante posibles competidores. Dada esa importancia, un aspecto destacado en el modelo de negocio de INGFLUÍDOS debe ser entonces la utilización de tecnología de punta que permita la precisión en el proceso de toma de datos, para generar de esta manera a los clientes confianza y garantía de la calidad de la información capturada para alcanzar la satisfacción del cliente.

Del análisis de los componentes internos y externos de INGFLUÍDOS no se identifican competidores directos que ofrezcan hasta el momento la misma propuesta de valor, aunque como competidores sustitutos existen las empresas que comercializan los equipos, pero no la información que es lo que mayor utilidad representa para los clientes de INGFLUÍDOS.

Los clientes de influidos, como se ha señalado, son las empresas de consultoría en ingeniería hidráulica, empresas de servicios de acueducto y alcantarillado, al igual que las empresas de gestión del recurso hídrico como las corporaciones regionales y/o autoridades municipales.

Tabla 14. Modelo Canvas INGFLUÍDOS

Socios Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relaciones Con los Clientes	Segmentos de Clientes
<ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de equipos de medición. - Alcaldes. - Empresas de acueducto y Alcantarillado. - Ingenieros coordinadores de proyectos hidráulicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación y monitoreo de equipos de medición. - Actividad de publicidad en entidades estatales y de ingeniería para asesoramiento en medición de condiciones hidráulicas. - Análisis de Datos registrado de Nivel y Velocidad en un medio hidráulico. 	<p>Servicio de medición de condiciones hidráulicas de manera continua en sistemas hidráulicos - venta de los datos capturados y/o procesamientos de estos.</p>	<p>Las relaciones con el cliente son: Fase de asesoramiento para la solución de medición de condiciones hidráulicas en sistemas hídricos - Durante la fase de desarrollo del proyecto, proporcionar datos confiables de condiciones hidráulicas del sistema en medición - en la fase de post venta asesoramiento en análisis de la información registrada.</p>	<p>Empresas Estatales - Alcaldías- Sistemas de Gestión del Riesgo - Empresas de servicios públicos de acueducto y Alcantarillo - Isagen - EPM - Ecopetrol - Empresas desarrollo de estudios de impacto ambiental - Empresas de Manufactura - Empresas de Minería</p>
	Recursos Clave		Canales	
	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero hidráulico. - Equipos de medición. - Operarios de instalación y mantenimiento de red de medición. - Equipos de instalación equipos de medición (herramienta - Carros). 		<p>Los clientes serán contactados por: Social Media -Asistencia a ferias ambientales - Presentación a licitaciones de proyectos estatales - Ferias empresariales - Congresos universitarios de recursos ambientales</p>	
Estructura de Costos		Fuentes de Ingresos		
<ul style="list-style-type: none"> - Costo de Compra equipos de medición. - Costo de instalación y monitoreo equipos de medición. - Personal de instalación y monitoreo de equipos de medición. - Costos de procesamiento y análisis de datos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Pago por la información captura el cual va en función del número de puntos a medir y el tiempo de medición. - Análisis de datos registrados. - Asesoramiento en implementación de redes de medición. - Alquiler de equipos de medición. 		

6. PLAN DE MARKETING

El plan de marketing es una herramienta vital y necesaria para toda empresa del Siglo XXI. Actualmente se presenta un entorno altamente competitivo y dinámico, donde la empresa debe afrontar continuamente nuevos retos. Sin duda, la globalización de mercados, Internet, la inestabilidad económica y un continuo desarrollo y avance tecnológico producen una serie de cambios que determinan el éxito de toda empresa. La adaptación de las empresas a este nuevo paradigma no puede ser improvisada y es necesario elaborar un plan de marketing que permita anticiparse y afrontar los cambios del entorno.

6.1. DISTRIBUCIÓN

Dados los atributos del producto, que se corresponde con datos de medición de velocidad, altura de lámina de agua y caudal, capturados a través de las propiedades de los equipos de medición, los cuales pueden ser recopilados a través de comunicación remota con un centro de control, es necesario garantizar una buena comunicación remota del sistema y de no ser posible, esta comunicación queda almacenada en la memoria interna del equipo.

Aunque la estrategia de distribución dentro del plan de marketing, dado que el servicio es escaso en el medio hidráulico, busca principalmente hacerse visible en los principales clientes, como empresas operadoras de acueducto y alcantarillado, empresas de ingeniería y consultoría, alcaldías, empresas de monitoreo ambiental y empresas de gestión del riesgo en especial por inundaciones, mediante visitas a las oficinas operativas, asistencia

a ferias, congresos y eventos ambientales y de ingeniería, y dar a conocer de esta manera el servicio y propuesta de valor.

6.2. ESTRATEGIA DE UBICACIÓN

Dentro del plan de marketing implementado, la estrategia de ubicación inicialmente contempla una oficina central de operaciones en la ciudad de Bogotá, ciudad donde se concentran clientes como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Corporación Regional de Cundinamarca (CAR), y, en general, las principales entidades gubernamentales y universidades. Aunque dado que la propuesta de valor ofrecida implica desarrollo de actividades en diferentes zonas urbanas y rurales, desde la oficina de Bogotá es posible comunicarse fácilmente a distintas ciudades y lugares de Colombia, lo que permitirá en un tiempo de cinco años tener sucursales en principales ciudades como Villavicencio, Medellín e Ibagué, para contar con presencia en las diferentes regiones del país.

6.3. ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO

Ante la nula competencia existente en el mercado, la estrategia de posicionamiento se orientará a asistir a Congresos Académicos, Ferias de Ingeniería y Ambientales, que permitan a los clientes identificar el servicio que se ofrece, además de garantizar la calidad y continuidad de los datos de acuerdo con las necesidades del cliente, con el fin de generar fidelización y de esta manera posicionamiento de la compañía.

La estrategia de posicionamiento se complementa a través de estrategias de marketing online como SEM (búsqueda a través de resultados patrocinados en motores de búsqueda) y SEO (Optimización en motores de búsqueda) los cuales priorizan en los motores de búsqueda la página de INGFLUÍDOS aparezca entre los primeros resultados en temas acordes a la propuesta de valor.

6.4. SERVICIO AL CLIENTE

El servicio al cliente consiste principalmente en instalación y medición de variables como nivel de la lámina de agua, velocidad y caudal en un medio hidráulico, de manera continua, durante el periodo de tiempo que el cliente necesite, dando acceso a la información registrada, sin necesidad que el cliente adquiera los equipos de medición.

Como servicio complementario se ofrece el procesamiento y análisis de los registros capturados de acuerdo con el propósito del cliente, como calibración de modelos hidráulicos de ríos, sistemas de alcantarillado y acueducto, al igual que modelos de inundación y/o diseño de canales entre otros.

Uno de los servicios al cliente es poder rentar los equipos de medición sin tener que hacer la instalación y monitoreo de estos, por lo tanto, en esta situación se alquila el equipo mas no la venta del dato.

6.5. ESTRATEGIAS DE PRECIOS

El precio, como elemento del plan de marketing, necesita tener en cuenta criterios como:

- El costo del producto: se calcula a partir de una serie de operaciones económico-financieras, de las cuales se obtiene un precio rentable para la empresa
- Los precios de la competencia: conocerlos puede orientar a la hora de poner precio al producto o servicio. En este caso no existe competencia en el mercado para el suministro de información de mediciones de condiciones hidráulicas.
- La sensibilidad de los compradores: se tendrá en cuenta el aumento o disminución de la demanda.

7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO

INGFLUÍDOS se constituirá como una Sociedad Por Acciones Simplificada, de acuerdo con lo previsto en la SAS, de acuerdo con la Ley 1258 de 2008, teniendo en cuenta las ventajas que ofrece esta nueva forma de persona jurídica, de acuerdo con el trabajo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá (2015) y dado las diferentes líneas de negocio, aunque de alta capacidad de acción, ya que los equipos de medición son autónomos en funcionamiento y reporte de información, porque es recopilada de manera remota y a través de la memoria interna del dispositivo.

Dado que el producto de INGFLUÍDOS es la información recopilada y generada a través del monitoreo continuo de recursos, y los análisis de la información recopilada de esta manera, no necesitan de una cadena de producción o plan de producción, con lo cual se reducen las cadenas de comercialización y distribución.

De esta manera el plan de implementación de INGFLUÍDOS implica inicialmente un periodo de 8 meses, tiempo suficiente para buscar y concretar la compra de tres equipos con los cuales empezará la operación, al igual que búsqueda de una bodega para alquilar, preferiblemente en la zona industrial de Bogotá, como sede central de la compañía. En cuanto a compras adicionales, es necesario adquirir herramientas primarias (Taladro, Martillos, pinzas, destornillador, corta cable, entre otras herramientas menores, con los cuales se realiza la instalación en campo de los equipos (Tabla 15).

Durante los 8 meses como fase de implementación define el cronograma para asistencia y participación a ferias y eventos empresariales como estrategia de marketing y contacto de clientes y primeros proyectos para inicial la fase de operación (Tabla 16).

Tabla 15. Plan de compra Año 1

Actividad	Mes													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Compra tres instrumentos de medición.			■	■										
Promoción y divulgación.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluación de proveedores			■	■			■	■			■	■		
Evaluación de productos sustitutos.									■					■

Tabla 16. Plan de implementación Año 1

Actividad	Mes													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Generación del plan negocio.	■	■	■											
Promoción y divulgación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Consecución de capital			■	■			■	■			■	■		
Participación Expoconstrucción Expodiseño 2019 (Corferias)							■							
Participación Agro expo (Corferias)									■					
Participación Expo ingeniería (Medellín)											■			
Evaluación proyección de ventas			■			■			■			■		

8. PLAN ORGANIZACIONAL

Para la puesta en operación de INGFLUÍDOS, con el ánimo de garantizar la correcta implementación de la propuesta de valor de la idea empresarial, a continuación, se expone el plan organizacional de la compañía.

8.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Para esta oportunidad se prevé contar con un staff conformado por un equipo de instalación, un analista de datos y dos roles adicionales de apoyo al negocio conformadas por un contador y un analista de marketing; esta estructura se mantendría para los tres años de análisis del proyecto y está basada en la inversión que se manejará y en las proyecciones de proyectos que se tendrían, se muestra en la Figura 11.

Al ser una estructura tan pequeña inicialmente, cada uno de los roles allí establecidos son críticos para el funcionamiento la compañía y la falla de alguno de estos tiene repercusiones significativas. Dentro de esta estructura destacan los cargos del Ingeniero Analista de Datos, pues es quien dirige la operación, y es quien entrega los informes para cuando se tengan negocios de solo la entrega del dato para una situación determinada.

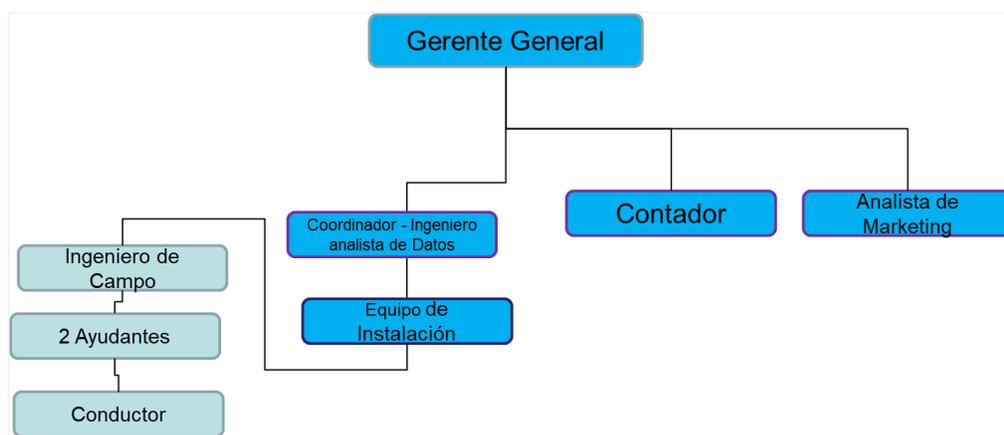


Figura 11. Estructura organizacional INGFLUÍDOS

8.2. FUNCIONES DE LOS CARGOS

Teniendo en cuenta la estructura definida en el organigrama presentado en la Figura 11, a continuación, se definen las funciones y perfiles de los cargos encargados de la gestión administrativa y de la atención de los clientes.

8.2.1. Gerente General.

- *Misión del cargo:* la misión principal del cargo es la coordinación general de la operación de la empresa, incluyendo la supervisión directa de las labores del Ingeniero Analista de Datos, el Ingeniero de Campo, al igual que el Contador y el Auxiliar de Marketing, garantizando que se cumpla con brindar una experiencia que satisfaga las expectativas de los clientes y con el presupuesto de ingresos y de gastos. Debe procurar que se presten los servicios adecuadamente, que se atienda correctamente a los clientes con los niveles de calidad y oportunidad adecuados, que siempre existan los recursos necesarios, que se recauden los dineros producto de las

ventas y que se pague al personal contratado en las fechas establecidas. Además, debe coordinar otras labores administrativas como pagos de los aportes a las Entidades Promotoras de Salud EPS, Administradora de Riesgos Laborales ARL, Administradora de Fondos de Pensiones AFP, así como la liquidación y el pago de Impuesto al Valor Agregado IVA, retención en la fuente, entre otros; en estas labores recibirá el apoyo de un Contador.

- *Formación académica:* nivel profesional en Administración de Empresas, Ingeniería Civil, con postgrado en Ingeniería, Mercadeo o áreas afines.
- *Formación complementaria:* programas Word, Excel, indispensable con experiencia en el cargo de al menos tres años.
- Competencias y actitudes: comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas y toma de decisiones; buena disposición para atender público, buenas relaciones interpersonales, don de mando, habilidad comercial, iniciativa y transparencia

Los esfuerzos del cargo son:

- Mental y visual: Alto grado de concentración y procesamiento de información.
- Físico: Normal – Medio

Las condiciones de trabajo del cargo son las siguientes:

- Sitio: Oficina.
- Riesgo: Normal.

8.2.2. Ingeniero Analista de Datos.

La misión principal del cargo es dirigir el equipo de trabajo que se encarga de la instalación de los equipos en sitio y analizar los datos obtenidos en las mediciones para presentarles los resultados a los clientes; además debe mantener las relaciones técnicas y comerciales con los representantes de las empresas clientes.

Formación académica:

- Ingeniería Civil o Ingeniería Mecánica.
- Experiencia en atención de clientes corporativos.

Competencias comportamentales:

- Trabajo en equipo.
- Compromiso.
- Transparencia.

Requisitos del cargo:

- Experiencia hasta de un año como ingeniero en instalaciones hidráulicas.

Conocimientos esenciales:

- Hidráulica o mecánica de fluidos.
- Manejo de computador.

Esfuerzos:

- Mental y visual: alto grado de concentración.
- Físico: alto

Las condiciones de trabajo del cargo son las siguientes:

- Sitio: oficina y zonas rurales.
- Riesgo: medio-alto.

Las competencias organizacionales son:

- Relaciones interpersonales
- Trabajo en equipo
- Compromiso institucional

8.2.3. Contador.

Responsable ante la gerencia por el registro de los hechos económicos de la empresa y la administración de los estados financieros, así como por el cumplimiento de las obligaciones fiscales. Puede contratarse mediante un contrato de prestación de servicios y sus funciones incluyen:

- Garantizar el registro oportuno y adecuado a las normas de todos los actos económicos de la empresa.
- Elaborar los estados financieros con sus respectivos indicadores financieros.
- Supervisar y aprobar las operaciones contables de la empresa.
- Dar soporte al gerente para la toma de decisiones de carácter financiero.
- Diligenciar y presentar de manera oportuna las declaraciones de impuestos a que diere lugar a las instituciones de orden nacional y municipal.
- Brindar asesoría contable, administrativa y financiera a la empresa con el fin de facilitar la toma de decisiones estratégicas.

Las competencias comportamentales requeridas incluyen:

- Trabajo en equipo.
- Compromiso.
- Iniciativa.
- Transparencia.

En cuanto a los requisitos:

- Formador como contador público,
- Experiencia de tres o más años en cargos con funciones similares.

Habilidades organizacionales:

- Muy buena organización del trabajo.

Conocimientos especiales:

- Elaboración y redacción de documentos.
- Normatividad vigente de presentación de documentos financieros.

Esfuerzos:

- Mental y visual: alto grado de concentración y procesamiento de información.
- Físico: Bajo.

Las condiciones de trabajo del cargo son las siguientes:

- Sitio: Oficina.

- Riesgo: Normal.

Las competencias organizacionales son:

- Relaciones interpersonales.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso institucional.
- Capacidad de análisis y síntesis de informes financieros.
- Cálculo matemático.

8.2.4. Analista de Marketing.

La misión principal del cargo es garantizar la buena atención de las empresas clientes, así como la atención de llamadas entrantes y salientes, dando apoyo al Gerente General y al Ingeniero Analista de Datos para mantener los niveles de ventas y de servicio prometidos por la empresa.

Formación académica:

- Formación técnica en Marketing y/o Servicio al Cliente
- Experiencia en atención telefónica de clientes.
- Experiencia en gestión de datos técnicos y correo electrónico.

Competencias comportamentales:

- Trabajo en equipo.
- Compromiso.
- Transparencia.

Requisitos del cargo:

- Experiencia de un año como Auxiliar de Marketing.

Conocimientos esenciales:

- Comunicación verbal asertiva.
- Manejo de computador.

Esfuerzos:

- Mental y visual: alto grado de concentración.
- Físico: bajo.

Las condiciones de trabajo del cargo son las siguientes:

- Sitio: oficina.
- Riesgo: medio.

Las competencias organizacionales son:

- Espíritu de servicio
- Relaciones interpersonales
- Trabajo en equipo
- Compromiso institucional

8.2.5. Ingeniero de Campo.

- *Misión del cargo:* la misión principal del cargo es la realización de trabajos de campo para la instalación de los equipos, la generación y la transmisión de los datos a la empresa para ser entregados a las empresas clientes.

- *Formación académica:* nivel profesional en Ingeniería Civil, con conocimientos en hidráulica, sistemas de riego o redes de acueducto y alcantarillado.
- *Formación complementaria:* programas Word, Excel, buen manejo de las TIC y experiencia en cargos similares de al menos un año.
- Competencias y actitudes: comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas y toma de decisiones; buena disposición el mantenimiento de relaciones interpersonales.

Los esfuerzos del cargo son:

- Mental y visual: Alto grado de concentración y procesamiento de información.
- Físico: Medio – alto.

Las condiciones de trabajo del cargo son las siguientes:

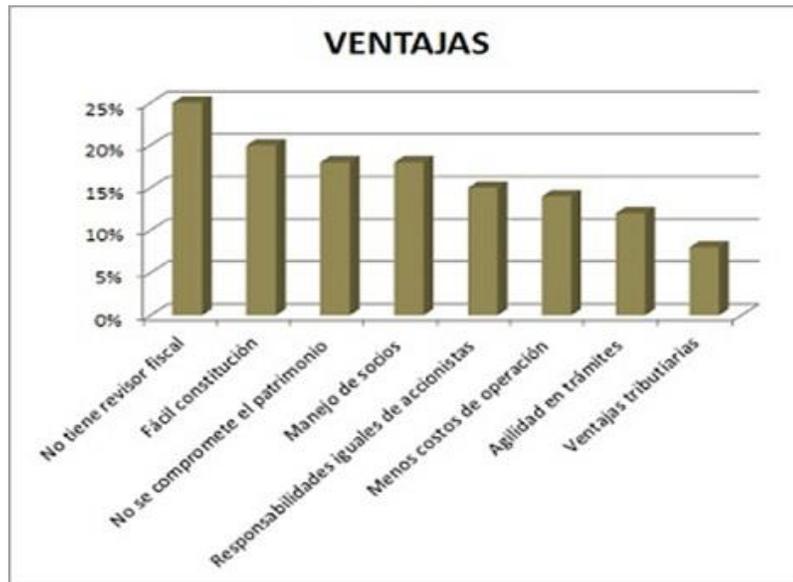
- Sitio: en terreno.
- Riesgo: Medio-alto.

El Ingeniero de Campo cuenta con el apoyo de dos ayudantes y un conductor.

8.3. TIPO DE SOCIEDAD

La conformación de INGFLUÍDOS se plantea como una sociedad SAS conformada por un único propietario y/o inversionista, establecida por la Ley 1258 de 2008, teniendo en cuenta las ventajas que ofrece esta nueva forma de persona jurídica, de acuerdo con el trabajo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá (2015).

Figura 12. Ventajas percibidas de las SAS



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá (2015).

De acuerdo con el estudio de la Cámara de Comercio, las Sociedades por Acciones Simplificadas SAS no exigen la existencia del revisor fiscal, su constitución legal se puede hacer de manera simplificada sin necesidad de escritura pública, los inversionistas no comprometen su patrimonio privado debido a que la responsabilidad legal está limitada por la cuantía de sus aportes en la sociedad y las relaciones societarias se gestionan de forma sencilla a diferencia de las sociedades anónimas.

8.4. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Existen varias alternativas que pueden considerarse ante la necesidad de financiamiento, como se describe a continuación.

8.4.1. Fondo Emprender del SENA.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA ofrece una opción de financiamiento a través del Fondo Emprender. Esta alternativa incluye el asesoramiento en la elaboración del estudio previo a la puesta en marcha del negocio, mediante un grupo de profesionales expertos en este tipo de evaluaciones, con énfasis en el estudio de mercado.

El alcance de este servicio incluye la proyección de los estados financieros y la entrega de los recursos necesarios, por medio de un mecanismo de convocatorias, que permite seleccionar las opciones que ofrecen mejores oportunidades de éxito, de acuerdo con el capital disponible en el Fondo. Un atractivo adicional de este fondo es que permite la condonación de hasta el 100% del valor de los recursos requeridos para la puesta en marcha, en la medida en que se genere empleo a personas que sean egresadas del SENA y que se cumpla con la función social prevista. (Lozano & Figueroa, 2015)

8.4.2. Financiación Corporación Ventures.

La Corporación Ventures es una entidad sin ánimo de lucro que se dedica a la promoción de proyectos empresariales sostenibles. Esta corporación es promovida por la Revista Dinero, la firma de consultoría Mckinsey & Company, la corporación sin ánimo de lucro Compartamos Con Colombia y la organización global que promueve el emprendimiento social, Ashoka.

Esta organización entrega premios en efectivo, en montos que son establecidos a discreción de sus organizadores. La entrega de los premios se sujeta a que el ganador presente un plan detallado de implementación detallado, que debe incluir la destinación de los dineros

entregados por la organización y un informe resumido de las actividades del plan de implementación durante los primeros 6 meses del año siguiente a la premiación. (Concurso Ventures, 2017)

8.4.3. Créditos de descuento Bancóldex.

Según lo contenido en su sitio web, “crédito Bancoldex ofrece el dinero necesario, en el momento preciso, de manera oportuna y ágil, entre otros beneficios”, esta opción ofrece amplios plazos de financiación de acuerdo con tus necesidades, hasta 120 meses; seguro de vida de deudores durante la vigencia del crédito para personas naturales; posibilidad de realizar abonos extraordinarios no pactados en cualquier momento; completa información del estado del crédito en el extracto mensual; diferentes modalidades de crédito que le ayudarán a atender sus necesidades, así como consultas y pagos por la Sucursal Física o Telefónica a través del contacto con una operadora.

El Crédito Bancoldex tiene las siguientes características:

- Plazo máximo: 10 años para Inversión (Modernización).
- Plazo Máximo: 5 años para capital de trabajo y consolidación de pasivos.
- Período de gracia: Hasta 3 años.
- Amortización a Capital: Mensual, trimestral, semestrales iguales.
- Pago de intereses: Mensual, trimestral y semestral vencido.
- Tasa variable: según la DTF.
- Monto mínimo: \$1.000.000 pesos.
- Monto máximo: depende de la capacidad de endeudamiento.
- Tasas.
- Tasa Variable; Personal: DTF + 20, 00% E.A.

- Personal Plus: DTF + 16,80% E.A.
- Preferencial: DTF + 13,80% E.A.
- Emprendedor: DTF + 10,82% E.A.

Para la apertura del producto, el interesado debe acercarse a la sucursal con la documentación exigida y el trámite que se describe a continuación. El usuario debe:

- Ser cliente del banco.
- Presentar certificado de Cámara de Comercio con vigencia mínima de 30 días.
- Cumplir con la clasificación de empresas (ley Mipyme).
- Diligenciar y presentar el formato de información básica.
- Suscribir pagaré dependiendo de la destinación de los recursos.
- Recibir notificación de la aprobación o negación del crédito.
- Dirigirse a una sucursal para la firma de los documentos: Pagaré, Anexo de operación Activa, seguro de vida (en caso de tomarlo).

8.4.4. Créditos directo a personas naturales.

Esta opción consiste en dirigirse a personas naturales o jurídicas para gestionar un préstamo directo sin intermediarios financieros.

8.4.5. Participación en concursos de emprendimiento.

En la web bogotaemprende.com se encuentran alternativas de financiamiento para emprendedores y las opciones están actualizadas a 2020.

8.5. ESTRUCTURA DE PROPIEDAD Y TIPO DE SOCIEDAD

La estructura de propiedad contempla propietarios múltiples en una primera fase de los bienes y enseres y se plantea un tipo de sociedad por Acciones Simplificada (SAS), la cual tiene los siguientes beneficios (Reyes Villamizar, 2013).

- No requiere dar fe pública mediante escritura pública ante notaría, esto es una simplificación de los trámites que hace que disminuyan los costos.
- Está ligada solo al derecho comercial, lo cual también está destinado a simplificar los trámites.
- Elimina el requisito de que se constituya mínimo por dos personas y permite constituirla por una sola persona.
- Da autonomía para estipular libremente las normas que más se ajusten al negocio.
- Los accionistas no son responsables por las obligaciones tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad.
- Se puede crear con un monto de capital cero

8.6. DEBERES Y DERECHOS Y GOBIERNO CORPORATIVO

Se plantea un gobierno corporativo en el que se integra el funcionamiento de los órganos y procesos que rigen la compañía teniendo como eje central los tres socios participantes.

Esto está basado en la integración de diferentes aspectos que se resumen en la Figura 13 a continuación.



Figura 13. Gobierno corporativo INGFLUÍDOS (elaboración propia)

Las alianzas estratégicas relevantes que aseguran de alguna manera el éxito de la oportunidad que se está planteando corresponde a las empresas de gestión de recursos públicos específicamente acueducto y alcantarillado en especial las cercanas a la ciudad de Bogotá para el corto y mediano plazo (inciso 4), al igual que las CAR y empresas de consultoría ingenieril prestadoras de servicio a las anteriores compañías.

8.7. ORGANISMOS DE APOYO

Los organismos de apoyo con los que la empresa puede contar son los siguientes:

- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA: esta entidad capacita y selecciona personal para desempeñarse como panaderos.
- Existen agremiaciones como la Asociación Colombiana de Ingenieros que llevan a cabo diferentes actividades que pueden servir de apoyo para temas como gestión de proyectos, capacitación a directivos y representación de los intereses de las instituciones que contratan con el Estado.
- La Cámara de Comercio de Bogotá cuenta con programas de capacitación y con el programa Bogotá Emprende, que “es un centro especializado en promover la competitividad de las empresas y fomentar la cultura del emprendimiento, a través de servicios que se ofrecen con la metodología de "aprender haciendo", mediante la cual emprendedores y empresarios encuentran respuestas concretas y soluciones reales a sus necesidades” (Bogotá Emprende, 2019).
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Al ser la organización encargada de ejecutar las políticas del Gobierno Nacional para el bienestar de niños y jóvenes, debe establecer cuáles son las normas nutricionales que les permitirán a los niños alcanzar un apropiado desarrollo físico e intelectual.
- El Fondo Emprender, organismo del sector público que puede ofrecer apoyo financiero mediante recursos con tasas de fomento que facilitan la viabilidad del proyecto en el mediano plazo.

8.8. ANÁLISIS ESTRATÉGICO POR MEDIO DE LA MATRIZ DOFA

El análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la empresa que se proyecta crear, se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Análisis DOFA.

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> –Capital de trabajo limitado. –Experiencia limitada en la administración de negocios independientes. –Marca INGFLUÍDOS no es conocida por el nicho. –Sin trayectoria en el mercado, lo que limita las posibilidades de contratar personal experto dispuesto a dejar sus cargos actuales 	<ul style="list-style-type: none"> –Los competidores en este tipo de servicio no cuentan con una diferenciación clara. –Alta oferta de terrenos para la sede principal de la empresa debido a la crisis que experimentan otros sectores económicos –No se requiere tecnología sofisticada o costosa. –Disponibilidad de créditos del sector financiero a bajas tasas de interés
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> –La estructura de la empresa será pequeña, lo que facilitará la toma de decisiones y reducirá los costos. –El hecho de ser nuevos en el mercado puede motivar el interés de los clientes por conocerlo –Buena formación administrativa de los dueños aporta conocimientos que facilitan el análisis del negocio 	<ul style="list-style-type: none"> –Probable resistencia de algunos clientes a tomar la decisión de adquirir información en lugar de comprar equipos –La competencia siempre puede mejorar la calidad del servicio a sus clientes –Tratados de libre comercio pueden facilitar la entrada de nuevos competidores extranjeros –Fortaleza económica de las empresas del sector público que les otorga poder de negociación contractual

Fuente: elaboración propia.

Al organizar estos aspectos en un análisis cruzado con el propósito de definir las estrategias a aplicar, se genera la matriz que se presenta en la Tabla 18.

Tabla 18. Análisis cruzado para desarrollo de estrategias.

<p>Factores propios</p> <p>Factores externos</p>	<p>Fortalezas-F</p> <ul style="list-style-type: none"> – La estructura de la empresa será pequeña, lo que facilitará la toma de decisiones y reducirá los costos. – El hecho de ser nuevos en el mercado puede motivar el interés de los clientes por conocerlo – Buena formación administrativa de los dueños aporta conocimientos que facilitan el análisis del negocio 	<p>Debilidades-D</p> <ul style="list-style-type: none"> – Capital de trabajo limitado. – Experiencia limitada en la administración de negocios independientes. – Marca INGFLUÍDOS No es conocida por el nicho. – Sin trayectoria en el mercado, lo que limita las posibilidades de contratar personal experto dispuesto a dejar sus cargos actuales
<p>Oportunidades-O</p> <ul style="list-style-type: none"> – Los competidores en este tipo de servicio no cuentan con una diferenciación clara – Alta oferta de terrenos para la sede principal de la empresa debido a la crisis que experimentan otros sectores económicos – No se requiere tecnología sofisticada o costosa. – Disponibilidad de créditos del sector financiero a bajas tasas de interés 	<p>Estrategias - FO</p> <ul style="list-style-type: none"> – Buscar instalaciones amplias que permitan en el futuro expandir capacidad instalada sin tener que cambiar la localización. – Realizar una campaña de publicidad con el fin de fortalecer recordación y posicionamiento. – Generar un posicionamiento diferenciador. – Hacer campaña de promoción que invite a clientes a conocer esta nueva opción 	<p>Estrategias – DO</p> <ul style="list-style-type: none"> – Contratar personal con experiencia y formación técnica en preparación de alimentos – Acceder a créditos con el sector financiero. – Priorizar la atención de nichos de mercado actualmente desatendidos. – Empezar la operación en el centro del país para controlar costos de operación y mejorar el servicio a empresas de la región
<p>Amenazas-A</p> <ul style="list-style-type: none"> – Probable resistencia de algunos clientes a tomar la decisión de adquirir información en lugar de comprar equipos – La competencia siempre puede mejorar la calidad del servicio a sus clientes – Tratados de libre comercio pueden facilitar la entrada de nuevos competidores extranjeros – Fortaleza económica de las empresas del sector público que les otorga poder de negociación contractual 	<p>Estrategias – FA</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar una estrategia de servicio que incluya garantías de confiabilidad de la información. – Certificar la calidad de los procesos. – Mantener estrategias de estudio de la competencia para mantener posición. 	<p>Estrategias – DA</p> <ul style="list-style-type: none"> – Buscar alianzas estratégicas con socios capitalistas para capitalizar la empresa. – Fidelizar a los clientes mediante estrategias de oportunidad y confiabilidad de la información. – Realizar visitas de campo con los clientes actuales y potenciales – Diseñar estrategias orientadas a la recordación de la marca.

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 18, si bien la empresa debe enfrentar diferentes circunstancias tanto internas como externas que constituyen desafíos al propósito de salir adelante, también existen diferentes estrategias que pueden emplearse para mitigar dichas circunstancias.

9. PLAN FINANCIERO

Esta oportunidad empresarial que se plantea ING FLUIDOS, requiere una inversión para su puesta en marcha y se generan unos ingresos y costos que se analizan en este capítulo.

9.1. BIENES – ENSERES Y EQUIPOS (BEE)

INGFLUÍDOS como empresa de monitoreo y automatización de sistemas hídricos, con una propuesta de valor con la cual quiere llegar a los clientes que hasta el momento no cuenta con la posibilidad de compra de información sin tener que comprar los equipos, necesita una inversión para Bienes, En seres y Equipos (BEE) que principalmente involucra los siguientes aspectos:

- La compra de equipos de medición
- Herramienta para la instalación de los equipos
- Alquiler de bodega con oficina y compra de computadores

En la Tabla 19 se presentan estos costos de acuerdo con los precios de mercado consultados, expresados tanto en dólares como en pesos colombianos, con la tasa representativa del mercado actual, de \$3.800 por dólar.

Tabla 19. Bienes, enseres y equipos (BEE))

Instrumentos	Valor unitario (\$USD)	Cantidad	Total (\$USD)	Total (\$COP)
Equipos de medición	\$17,000	3	\$51,000	\$193,800,000
Herramienta	\$1,000	1	\$1,000	\$3,800,000

Instrumentos	Valor unitario (\$USD)	Cantidad	Total (\$USD)	Total (\$COP)
Computador	\$1,000	2	\$2,000	\$7,600,000
Arriendo Oficina	\$1,500	1	\$1,500	\$5,700,000
Total			\$55,500	\$210,900,000

Fuente: elaboración propia

9.2. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo proyectado y demandado para implementar la propuesta de valor de INGFLUÍDOS involucra principalmente:

- Contratación de personal, de acuerdo con la estructura organizacional descrita en el numeral 8.1.
- Ingeniero especialista.
- Personal auxiliar (Instalación equipos de campo).
- Compra y alquiler de vehículo para movilización y monitoreo de equipos.

Tabla 20. Capital de Trabajo (\$COP/ Mes)

Cargo	Concepto	Sueldo
Ingeniero principal	Análisis de la información - Implementación Modelo Hidráulico	\$4,000,000
Ingeniero Junior	Coordinación y seguimiento de instalación de equipos y recopilación de información	\$2,500,000
Técnico de Instalación	Instalación y supervisión de equipos	\$2,200,000
Coordinador de Marketing	Coordinador de Marketing	\$2,000,000
Contador	Encargado de contabilidad	\$1,331,600

Cargo	Concepto	Sueldo
Vehículo con conductor (Alquiler)	Transporte Acompañamiento Supervisión Instalación Equipos	\$4,500,000
Total		\$16,531,600

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, los requerimientos de puesta en marcha y operación de INGFLUÍDOS se han planeado de forma que se minimice la inversión inicial y los costos fijos, los cuales irán creciendo solo en la medida en que el mercado lo demande.

La prestación de un servicio consiste en instalación de equipos en el punto, la medición, el retiro de equipos, el análisis de datos y la generación de reporte con conclusiones de los fenómenos de flujo capturados en el ejercicio de medición de los cuerpos hídricos estudiados.

Para determinar los costos se parte por la estimación de esfuerzo en horas requerido para cada actividad necesaria para la prestación del servicio con la calidad requerida. En la Tabla 21 se desglosan las principales actividades y el personal que interviene en las mismas, al igual que la duración en horas para el desarrollo de dicha actividad.

Tabla 21. Esfuerzo en horas por cada servicio

Etapas	Actividad	Ingeniero	Técnico	Auxiliar
Alistamiento	Definición del punto de medida	4		
	Definición de puntos de acceso. Medición	8		
	Alistamiento de herramientas y equipo		4	
	Desplazamiento al punto de medida (round)	Depende de la ciudad		
Instalación	Instalación de sonda de flujo y Nivel		8	8
	Configuración de equipos		4	4
	Instalación segura DataLogger			2

Etapa	Actividad	Ingeniero	Técnico	Auxiliar
	Monitoreo durante medición - Incluye desplazamiento			4
Desinstalación	Desplazamiento al punto de medida (Round)	Depende de la ciudad		
	Desinstalar y recoger equipos		3	3
Reportería	Extraer y consolidar datos		1	
	Analizar datos de medición y de entorno	8		
	Generación de reporte final	32		

Fuente: elaboración propia

Teniendo definidos los costos de personal y de las actividades asociadas a la prestación del servicio, se procede a definir los ingresos y costos generales de los servicios proyectados a partir de la base generada en el estudio de mercado (inciso 4), en donde se determinó la cantidad de clientes proyectados por año, para lo cual se determina una proyección de servicios por mes a prestar al grupo de clientes, sin considerar ventas mensuales individuales a cada cliente del grupo atendido (Tabla 22).

Tabla 22. Escenarios con servicios proyectados por año

Elemento	Año 1	Año 2	Año 3
Número de clientes proyectados acumulado	13	35	47
Numero servicios escenario optimista	75	326	501
Numero servicios escenario pesimista	23	98	150
Numero servicios escenario más probable	38	163	251

Fuente: elaboración propia

Con la técnica PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) se determina la convergencia de los tres escenarios planteados, con el fin de definir el escenario que más se repite, lo que resulta consistente con el escenario más probable, por lo cual éste fue tomado

como base para determinar la cantidad de servicios que se prestaría por ciudad y con ello, los costos e ingresos asociados (Tabla 23).

Los servicios proyectados se fundamentan, considerando que los clientes ordenan campañas de medición de recursos hídricos de aproximadamente dos semanas de manera continua, durante el periodo de proyección de tres 3 años y de acuerdo con el número de clientes proyectados en cada una de las zonas. En la Tabla 23 se muestran los resultados obtenidos para el mediano plazo de acuerdo con las anteriores consideraciones.

Tabla 23. Servicios proyectados por año

Región	Año 1	Año 2	Año 3
Antioquia	0	45	67
Bogotá	4	7	11
Boyacá	0	30	54
Cundinamarca	33	80	111
Meta	0	0	8
País	38	163	251

De acuerdo con la cantidad de servicios estimados (Tabla 23), y los costos asociados al personal y las actividades para prestar el servicio (Tabla 21) en la Tabla 24 se proyecta los ingresos y costos para los años de estudio, en el escenario más probable.

Para cuantificar los ingresos se adoptó como precio unitario un valor de \$25,000.000 COP, el cual permite cubrir los costos asociados a prestar el servicio, y generar utilidad. Asumiendo que la empresa deba pagar mensualmente costos fijos de \$6'250.000 para cubrir los gastos de funcionamiento de una oficina, a continuación, se proyectan los estados financieros para los primeros cinco años de actividad.

Tabla 24. Proyección del Estado de Resultados

Estado de Resultados					
Ventas	950,000,000	4,197,250,000	6,657,147,500	6,856,861,925	7,062,567,783
Devoluciones y rebajas en ventas	28,500,000	125,917,500	199,714,425	205,705,858	211,877,033
Materia Prima, Mano de Obra	138,865,440	613,529,440	973,102,860	1,002,295,946	1,032,364,824
Depreciación	21,090,000	21,090,000	21,090,000	21,090,000	21,090,000
Utilidad Bruta	761,544,560	3,436,713,060	5,463,240,215	5,627,770,122	5,797,235,925
Gasto de Ventas	19,837,920	20,433,058	21,046,049	21,677,431	22,327,754
Gastos de Administración	39,675,840	42,851,795	43,827,006	45,822,984	44,569,260
Provisiones	395,833	1,353,021	1,024,957	83,214	85,711
Amortización Gastos	700,000	700,000	700,000	700,000	0
Utilidad Operativa	700,934,967	3,371,375,187	5,396,642,203	5,559,486,493	5,730,253,200
Intereses	14,063,698	6,668,021	0	0	0
Otros ingresos y egresos	-14,063,698	-6,668,021	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	686,871,269	3,364,707,166	5,396,642,203	5,559,486,493	5,730,253,200
Impuestos (35%)	226,667,519	1,110,353,365	1,780,891,927	1,834,630,543	1,890,983,556
Utilidad Neta Final	460,203,750	2,254,353,801	3,615,750,276	3,724,855,950	3,839,269,644

Fuente: elaboración propia.

Las proyecciones de ventas se hacen con base en la estimación de servicios que se muestra en la Tabla 22.

Tabla 25. Proyección del balance

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo						
Efectivo	23,781,600	681,181,235	3,541,460,812	6,743,434,513	8,735,579,247	10,789,488,295
Cuentas X Cobrar	0	7,916,667	34,977,083	55,476,229	57,140,516	58,854,732
Provisión Cuentas por Cobrar		-395,833	-1,748,854	-2,773,811	-2,857,026	-2,942,737
Gastos Anticipados	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
Amortización Acumulada	-700,000	-1,400,000	-2,100,000	-2,800,000	-3,500,000	-3,500,000
Gastos Anticipados	2,800,000	2,100,000	1,400,000	700,000	0	0
Total Activo Corriente:	26,581,600	690,802,069	3,576,089,041	6,796,836,931	8,789,862,737	10,845,400,290
Maquinaria y Equipo de Operación	210,900,000	210,900,000	210,900,000	210,900,000	210,900,000	210,900,000
Depreciación Acumulada		-21,090,000	-42,180,000	-63,270,000	-84,360,000	-105,450,000
Maquinaria y Equipo de Operación	210,900,000	189,810,000	168,720,000	147,630,000	126,540,000	105,450,000
Total Activos Fijos:	210,900,000	189,810,000	168,720,000	147,630,000	126,540,000	105,450,000
ACTIVO	237,481,600	880,612,069	3,744,809,041	6,944,466,931	8,916,402,737	10,950,850,290
Pasivo						
Cuentas X Pagar Proveedores	0	0	0	40,545,952	41,762,331	43,015,201
Impuestos X Pagar	0	226,667,519	1,110,353,365	1,780,891,927	1,834,630,543	1,890,983,556
Obligaciones Financieras	87,481,600	43,740,800	0	0	0	0
PASIVO	87,481,600	270,408,319	1,110,353,365	1,821,437,879	1,876,392,874	1,933,998,757
Patrimonio						
Capital Social	150,000,000	150,000,000	150,000,000	150,000,000	150,000,000	150,000,000
Reserva Legal Acumulada	0	0	46,020,375	75,000,000	75,000,000	75,000,000
Utilidades Retenidas	0	0	184,081,500	1,282,278,776	3,090,153,913	4,952,581,889
Utilidades del Ejercicio	0	460,203,750	2,254,353,801	3,615,750,276	3,724,855,950	3,839,269,644
PATRIMONIO	150,000,000	610,203,750	2,634,455,676	5,123,029,051	7,040,009,864	9,016,851,533
PASIVO + PATRIMONIO	237,481,600	880,612,069	3,744,809,041	6,944,466,931	8,916,402,737	10,950,850,290

Del total de recursos que se requieren para financiar el capital de trabajo (compra de equipos y costos de operación del primer mes), los socios aportarán \$150 millones y se obtendrá un crédito por valor de \$87'481.600, que se pagará con una cuota mensual de \$3'800.000 a un plazo de 36 meses.

Tabla 26. Flujo de caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Operativo						
Utilidad Operacional		700,934,967	3,371,375,187	5,396,642,203	5,559,486,493	5,730,253,200
Depreciaciones		21,090,000	21,090,000	21,090,000	21,090,000	21,090,000
Amortización Gastos		700,000	700,000	700,000	700,000	0
Provisiones		395,833	1,353,021	1,024,957	83,214	85,711
Impuestos		0	-226,667,519	1,110,353,365	1,780,891,927	-1,834,630,543
Neto Flujo de Caja Operativo		723,120,800	3,167,850,689	4,309,103,795	3,800,467,780	3,916,798,369
Flujo de Caja Inversión						
Variación Cuentas por Cobrar		-7,916,667	-27,060,417	-20,499,146	-1,664,287	-1,714,215
Variación del Capital de Trabajo	0	-7,916,667	-27,060,417	20,046,807	-447,908	-461,346
Inversión en Maquinaria y Equipo	-210,900,000	0	0	0	0	0
Inversión Activos Fijos	-210,900,000	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Inversión	-210,900,000	-7,916,667	-27,060,417	20,046,807	-447,908	-461,346
Flujo de Caja Financiamiento						
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo		-43,740,800	-43,740,800	0	0	0
Intereses Pagados		-14,063,698	-6,668,021	0	0	0
Dividendos Pagados		0	-230,101,875	1,127,176,901	1,807,875,138	-1,862,427,975
Capital	150,000,000	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Financiamiento	237,481,600	-57,804,498	-280,510,696	1,127,176,901	1,807,875,138	-1,862,427,975
Neto Periodo	26,581,600	657,399,635	2,860,279,576	3,201,973,701	1,992,144,734	2,053,909,048
Saldo anterior		23,781,600	681,181,235	3,541,460,812	6,743,434,513	8,735,579,247
Saldo siguiente	26,581,600	681,181,235	3,541,460,812	6,743,434,513	8,735,579,247	10,789,488,295

Fuente: elaboración propia

Con base en las anteriores cifras, se calcularon la tasa interna de retorno y el valor presente neto, que fueron de 488.04% y \$8,931,019,959 respectivamente. Estos resultados indican que el proyecto es ampliamente viable desde el punto de vista financiero, lo que hace pensar que se puede desarrollar incluso si los ingresos fueran inferiores a lo que aquí se proyectó.

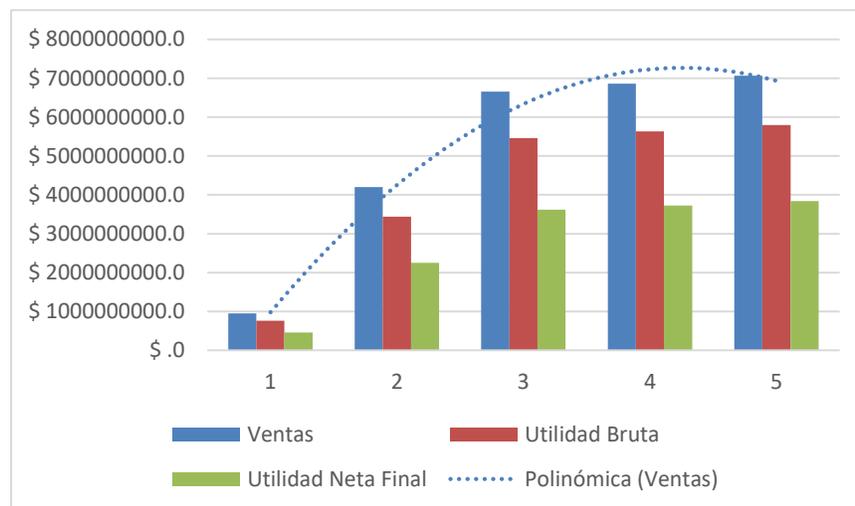
En la Tabla 27 se presenta el resumen de la proyección del estado de resultados.

Tabla 27. Resumen del estado de resultados

	Año 1	Año 2	Año 3	Años 4	Año5
Ventas	\$950,000,000	\$4,197,250,000	\$6,657,147,500	\$6,856,861,925	\$7,062,567,783
Utilidad Bruta	\$761,544,560	\$3,436,713,060	\$5,463,240,215	\$5,627,770,122	\$5,797,235,925
Utilidad Neta Final	\$460,203,750	\$2,254,353,801	\$3,615,750,276	\$3,724,855,950	\$3,839,269,644

Fuente: elaboración propia

Figura 14. Principales cifras del estado de resultados



Fuente: elaboración propia

Los resultados proyectados del ejercicio realizado a corto y mediano plano (figura 14), reflejan un comportamiento financiero favorable debido a aspectos como la baja

necesidad de capital de trabajo para la compra de equipos y contratación de personal calificado, lo que permitirá desde el primer momento la demanda de servicios con buen margen de utilidad.

Prestar el servicio de análisis y captura de la información, a través de la compra de los equipos de última tecnología, permite que, con la inversión inicialmente moderada, se generen ingresos con bajo costo de mantenimiento. Los excelentes resultados proyectados dejan el margen suficiente para adquirir equipos adicionales en la medida en que la demanda de servicios vaya aumentando.

9.2.1. Diagrama de flujo y niveles

Con los resultados anteriormente obtenidos y definidos, se implementa un modelo de dinámica de sistemas, con el fin de representar el comportamiento de los gastos, ingresos y margen de ganancia a través del periodo de análisis, teniendo en cuenta el número de servicios (Tabla 23) definido en cada uno de los años, al igual que los gastos en mano de obra, kit herramienta y plantas y equipos demandados en cada uno de los servicios.

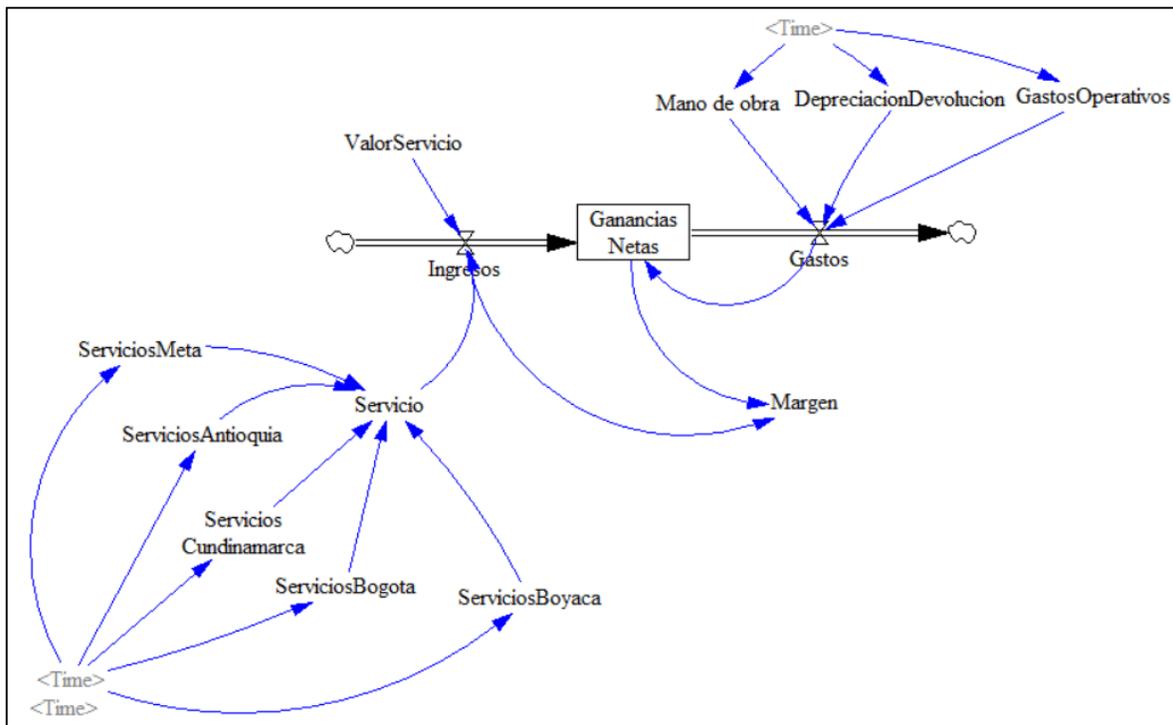
En la Tabla 28 se muestran las variables definidas y en la Figura 15 el diagrama de flujo y niveles del modelo implementado.

Tabla 28. Variable modelo

Variable	Tipo	Unidad
Ganancias Netas	Nivel	MPesos
Ingresos	Paralelo	MPesos
Gastos	Paralelo	MPesos
ServiciosMeta	Auxiliar	Nservicios/Ano
ServiciosAntoquia	Auxiliar	Nservicios/Ano
ServiciosCundinamarca	Auxiliar	Nservicios/Ano
ServiciosBogota	Auxiliar	Nservicios/Ano
ServiciosBoyaca	Auxiliar	Nservicios/Ano

Servicios	Auxiliar	Nservicios/Ano
Valor Servicio	Constante	MPesos
Mano de Obra	Auxiliar	MPesos
Depreciación Devolución	Auxiliar	MPesos
Gastos Operativos	Auxiliar	MPesos
Margen	Auxiliar	%

Figura 15. Diagrama de flujo y niveles INGFLUIDOS



En la Figura 16 y Figura 17 se muestra el diagrama de ingresos y gastos y el margen de ganancia respectivamente, reflejando de manera integral los análisis mostrados en los anteriores incisos, resaltando que a medida que aumenta el número de servicios en el tiempo, los ingresos crecen a una tasa más alta que los gastos, ya que al adquirir los equipos de medición y herramientas en los primeros años y dado el ciclo de vida de dichos elementos los gastos tienden a permanecer constantes, mejorando el margen del modelo planteado.

Figura 16. Proyección de servicios

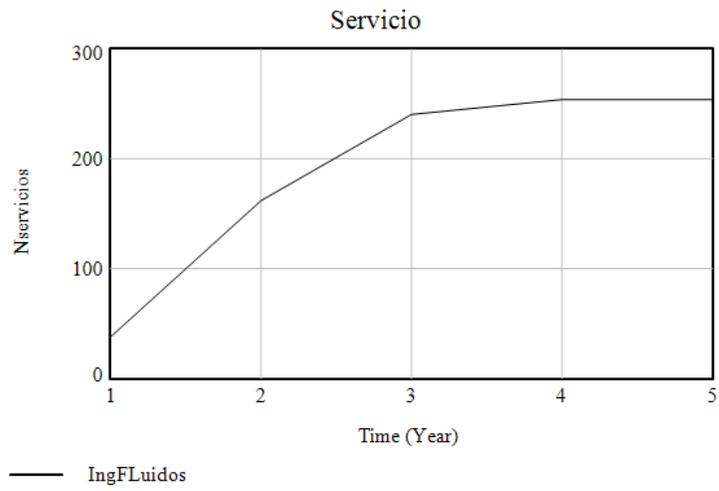
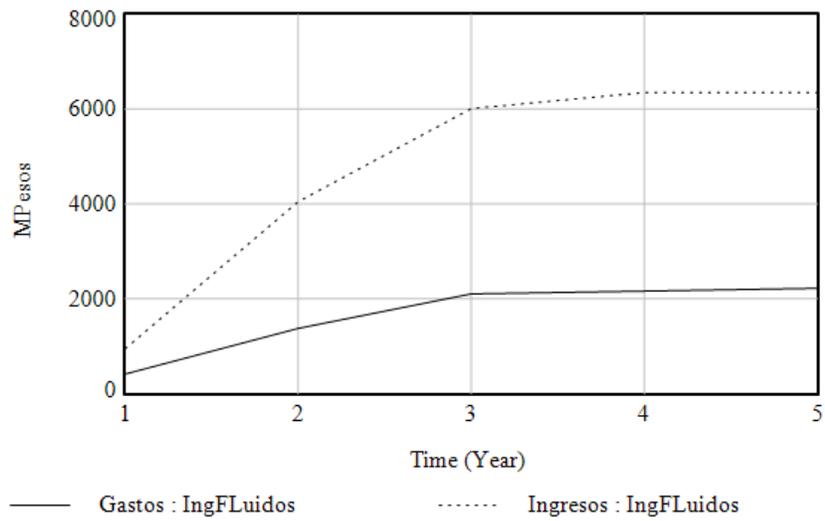


Figura 17. Diagrama ingresos y gastos



10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Frente a los objetivos planteados se concluye en primer lugar que existe un mercado de empresas interesadas en adquirir un servicio de captura y análisis de la información relativa al comportamiento hidráulico de los sistemas de acueducto, alcantarillado, embalses, ríos y otros cuerpos de agua; de acuerdo con el estudio de mercado realizado (inciso 4), los representantes de esas empresas reconocen que para ellos lo importante es contar con esa información en tiempo real y evitar la inversión y la administración de la infraestructura que supone utilizar equipos propios para hacer tales mediciones, dado que esas empresas son usuarias de la información más no de los equipos y toda la logística necesarios para esta labor.

INGFLUÍDOS puede ofrecer tres tipos de servicios que se pueden complementar entre sí, los cuales son el alquiler exclusivo de los equipos de medición, el segundo la captura de información sobre el comportamiento hídrico del sistema en estudio, por el tiempo que el cliente desee. El tercer servicio implica captura y análisis de información recopilada, lo que garantiza la calidad de los servicios

La caracterización de los sectores que hacen parte de la operación, administración y/o estudio de los recursos hídricos en Colombia, permitió la identificación de una serie de empresas en el sector como posibles clientes de INGFLUÍDOS, que para un periodo de corto y mediano plazo son en total 49 compañías ubicadas en la ciudad de Bogotá y los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Meta.

Para la propuesta de valor que quiere implementar INGFLUÍDOS se identificó una serie de clientes que, a su vez, mostraron una favorable percepción de los servicios de la nueva empresa. Partiendo de ese resultado, se procedió a elaborar el plan de marketing, el diseño operativo de la empresa, las funciones de los diferentes cargos, los perfiles de las personas que los deben ocupar, así como los aspectos técnicos y legales.

Finalmente se estimaron los diferentes costos que genera la operación de la empresa en los primeros cinco años y se proyectaron los estados financieros. La tasa de retorno del proyecto y el valor presente neto muestran que el proyecto que la oportunidad de negocio es altamente viable, pues el flujo de caja que genera tiene inclusive capacidad para soportar inversiones adicionales en adquisición de equipos que pudieran requerirse para ampliar la capacidad instalada.

Ante los análisis realizados a corto y mediano plazo, para la propuesta de valor de INGFLUÍDOS se puede concluir que es factible técnica y económicamente la medición y venta de información de recursos hídricos.

A pesar de lo anterior, se recomienda tener especial cuidado en la racionalidad de las inversiones y de los gastos y costos, con especial énfasis en la promoción de la empresa durante los primeros meses y años, de acuerdo con lo previsto en el plan de marketing. La viabilidad de la empresa presenta una alta dependencia de un número relativamente pequeño de empresas clientes, a diferencia de lo que sucede en empresas que operan en el segmento de consumo masivo; eso hace que las relaciones comerciales tengan un alto impacto en el resultado del negocio

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. (2012). *Marketing de personas*. Madrid: ESIC.
- Álvarez, V. H., & Valencia, M. A. (2016). *Propuesta de un modelo de gestión para un proveedor de cloud computing, destinado al mercado nacional y sudamericano*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Banco Mundial. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas. Sistema Nacional de Información Para La Gestión Del Riesgo de Desastres*. Obtenido de doi.org: <https://doi.org/333.3109861/A56>
- Betancourt, J., Aldana, L., & Gómez, G. (2014). Servicio, ambiente y calidad de restaurantes en Bogotá. Estudio comparativo de empresa familiar y empresa no familiar. *Entramado*, 10(2).
- Bogotá Emprende. (30 de Agosto de 2019). *Programa Bogotá Emprende*. Recuperado el 30 de Agosto de 2012, de Bogotá Emprende: <http://www.bogotaemprende.com/contenido/contenido.aspx?catID=751&conID=3901>
- Bosch, P., & Recio, I. (2014). Calibración y simulación del sistema fuente para abasto de agua del acueducto El Gato TT. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental TA* -, 35(1), 101–115.

- Burneo, S., Delgado, R., & Vérez, M. (2016). Estudio de factibilidad en el sistema de dirección por proyectos de inversión. *Ingeniería Industrial*, 37(3), 305-312.
- Cama, A., Piñeres, G., Zamora, R., Acosta, M., Caicedo, J., & Sepúlveda, J. (2016). Diseño de una red de sensores inalámbricos para la monitorización de inundaciones repentinas en la ciudad de Barranquilla, Colombia. *Revista Chilena de Ingeniería*, 24(4), 581-599.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *El perfil económico y jurídico de las SAS en su primer año*. Bogotá: CCB.
- CAR. (2015). *Guía técnica para la adecuación hidráulica y restauración ambiental de corrientes hídricas superficiales*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.
- Cárdenas, M., & Alejandro, C. (2008). *Comparación y análisis de metodologías de calibración del modelo lluvia-escorrentía, SWMM, en cuencas urbanas - caso ciudad de Girardot*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Carvajal, Y. (2011). Inundaciones en Colombia. ¿Estamos preparados para enfrentar la variabilidad y el cambio climático? *Memorias*, 9(16), 105-119.
- Coll, M. (2013). Sistemas de Alerta Temprana (S.A.T) para la Reducción del Riesgo de Inundaciones Súbitas y Fenómenos Atmosféricos en el Área Metropolitana de Barranquilla. *Scientia et Technica*, 18(2), 303–308.
- Concurso Ventures. (15 de junio de 2017). *Términos y condiciones*. Obtenido de ventures.co: <http://app.ventures.com.co/tos>

- David, F. (2012). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Education.
- DNP. (2018). *3.181 muertos y 12,3 millones de afectados: las cifras de desastres naturales entre 2006 y 2014*. Obtenido de [dnp.gov.co: https://www.dnp.gov.co/Paginas/3-181-muertos,-21-594-emergencias-y-12,3-millones-de-afectados-las-cifras-de-los-d](https://www.dnp.gov.co/Paginas/3-181-muertos,-21-594-emergencias-y-12,3-millones-de-afectados-las-cifras-de-los-d)
- ENA. (2018). *Reporte de Avance del Estudio Nacional del Agua 2018*. Bogotá: IDEAM.
- Hoyos, R. (2016). *Plan de marketing: diseño, implementación y control*. Mexico: UNAM.
- IDEAM, I. A. (2011). *Diagnostico situacion de riesgos hidrometeorologicos en Colombia y Avances en la Zonificación de Riesgos* (1 ed.). Bogotá: IDEAM.
- Islas, A., Velázquez, J., & Islas, H. (2015). Planeación prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 4(7).
- Lana Sarrate. (2020). *Caudalímetro ultrasónico Nivus NivufLOW 750*. Recuperado el 2020, de <https://www.lanasarrate.es/tienda/caudalímetros/caudalímetro-nivus-nivufLOW-750/>
- Ley 1450. (2011). *Departamento de Planeación Nacional*. Bogotá: Tomado del Plan nacional de desarrollo 2010 – 2014.
- Lozano, R., & Figueroa, D. (2015). Diagnóstico, factores críticos y lecciones de aprendizaje de proyectos fondo emprender en el Huila 2002-2014. *Entornos*, 26-39.
- Macías, R., Diaz, M., & García, G. (2014). Cómo crear un modelo de negocio: caso taxiwoman. *Revista Academia & Negocios*, 1(2), 119-130.

- Martin, O. (2010). *Modelado y Simulación de un Sistema Hidráulico*. Cali: Universidad San Buenaventura.
- Mestre, M. (2014). *Marketing*. Buenos Aires: Ediciones Pirámide.
- Mongrut, S., Fuenzalida, D., Carrillo, J. D., & Gamero, L. (2017). Integración Financiera y costo de capital propio en Latinoamérica. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF*, Vol. 6, no. 1.
- OMS. (14 de junio de 2019). *Agua. Datos y cifras*. Obtenido de who.int: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Organización de las Naciones Unidas. (2001). *Las metas del milenio*. Washington: ONU.
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *World Population Prospects 2017*. Recuperado el 14 de julio de 2017, de <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>
- Ortíz, J. (2006). *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. Cali: Universidad del Valle.
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology. A proposition in a Design Science Approach. Dissertation*. Laussana, Suiza: University of Laussane.
- Paola, G. (2013). Principios físicos e indicaciones clínicas del ultrasonido doppler. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(1), 139–148.
- Pinzón, J. (2016). *Prefactibilidad de proyectos arquitectónicos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- PNUD. (2018). *Índices e indicadores de desarrollo humano*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Posada, C. C.–8. (2007). La adaptación al cambio climático en Colombia. *Revista de Ingeniería Universidad de Los Andes*, 26, 74-80.
- Restrepo, J., & Aguilar, J. (2019). El derecho al agua como Derecho Fundamental. *Nuevo Derecho*, 15(24), 5-16.
- Reyes Villamizar, F. (2013). *La sociedad por acciones simplificada*. Bogota: Legis.
- Rubio, M., Ruiz, S., & Gómez, F. (2019). Derechos humanos en España: protección del derecho al agua en familias con problemas de asequibilidad por riesgo de pobreza y exclusión social. Análisis crítico para una reforma legal. *Agua y territorio*, 103-114.
- Sierra, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión*, 2016(35), 152-181.
- Superintendencia de Servicios Públicos. (2017). *Actualización concepto unificado 35 de 2017*. Bogotá: Superintendencia de Servicios Públicos.
- UNDP. (2019). *Five approaches to build functional united nations development programme early warning systems*. Belgrado: United Nations Development Programme.