



UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE VENTILADORES EN PROCESOS
INDUSTRIALES”**

AUTOR:

NELSON CÁRDENAS CONTRERAS

CÓDIGO: 1300897

DOCENTE:

ÁNGELA PATRICIA BACCA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

2015

**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE VENTILADORES EN PROCESOS
INDUSTRIALES”**

**"FEASIBILITY STUDY OF TECHNICAL AND FINANCIAL
CREATION OF SMALL BUSINESS FANS IN INDUSTRIAL PROCESSES**

NELSON CÁRDENAS CONTRERAS

Ingeniero Industrial Universidad Autónoma de Colombia

Empleo relacionado con el tema: Director de Ingeniería y Diseño

Extractores y Motores Industriales Ltda.

Bogotá, Colombia

e-mail: Autor nelsoncardenasco2008@gmail.com; nelsoncarco@hotmail.com

RESUMEN

Mediante el análisis del método descriptivo, la investigación de estudios históricos y una encuesta; se desarrolló la metodología de evaluación de proyectos para el estudio de pre factibilidad técnica y financiera, con el propósito de crear una empresa de ventiladores especializada en la extracción localizada en procesos industriales. En el desarrollo del proyecto, se utilizó la norma técnica colombiana, NTC 5183 sobre ventilación y la calidad aceptable de aire generado en espacios interiores.

Se entrevistó al gerente de proyectos de una firma de Ventilación Industrial, quien con su experiencia mencionó criterios de viabilidad del proyecto en lo que respecta a los procesos industriales involucrados y la posible definición de clientes; estos criterios se tuvieron en cuenta en el proyecto. Además, se analizó el comportamiento de la competencia del sector de ventilación y los potenciales clientes de empresas pertenecientes a los sectores textil, litográfico, metalmecánico y químico. Con esta información se definió el horizonte financiero y los aspectos técnicos indispensables en el proyecto.

En la investigación se realizó una muestra de veintisiete (27) empresas definidas como competencia potencial, de las cuales solo cuatro (4) se dedican a la ventilación localizada, el resto se especializa en aire acondicionado y ventilación mecánica. Los resultados obtenidos permitieron inferir que el proyecto es viable y que el mercado en los sectores textil, litográfico, metalmecánico y químico, no ha sido explorado en su totalidad, quedando la posibilidad de atender las necesidades de estos posibles clientes.

PALABRAS CLAVE

Evaluación económica y financiera, innovación y emprendimiento

ABSTRACT

By descriptive analysis method for Historical Studies Research and Survey his project evaluation methodology for the study of pre technical and financial feasibility, in order to create a company specialized in the extraction fans localized extraction in industrial processes. To develop the project, the Colombian technical standard NTC 5183 based on ventilation and acceptable quality of indoor air generated is used.

Was interviewed the project manager of a business industrial ventilation, who with his experience mentioned project feasibility criteria regarding one industrial processes involved and the possible definition of customers; they were considered project criteria. Also, the behavior of ventilation competition sector and prospects of costumers in the textile, lithographic, metallurgical and chemical sectors analyzed. With this information the financial horizon and the essential technical aspects of the project was defined

This was done investigation a sample of twenty (27) business defined potential competition, of which only four (4) are engaged exhaust ventilation, the rest specializes in air conditioning and mechanical ventilation. The results allowed us to infer that the project is viability and that the market in the textile, lithographic, metallurgical and chemical industries, has not been fully explored, leaving the possibility of addressing the needs of these potential customers.

KEYWORDS

Economic and financial evaluation, innovation and entrepreneurship

INTRODUCCIÓN

En éste artículo se realizó un estudio de pre factibilidad para la creación de una empresa de ventilación localizada, para extraer contaminantes en procesos industriales. Como metodología de investigación se recurrió a: estudios históricos, encuestas y análisis descriptivo del sector de la ventilación [1], recopilando información para la evaluación financiera y técnica con una muestra del mercado potencial y la demanda de este tipo de tecnología.

Según los registros históricos, se encontró que el sector de aire acondicionado y ventilación mecánica se incorporó en el mundo en el año 1911, debido a la necesidad de controlar la temperatura y humedad presente en un proceso litográfico que generaba un retraso en la producción, de ahí la necesidad que tuvo una compañía de Brooklyn, Nueva York [2], de desarrollar esta nueva tecnología para la época, desde ese momento son diversos sectores (residencial, comercial e industrial entre otros), que requieren de esta técnica. En nuestro país el aire acondicionado y la ventilación mecánica incursionaron aproximadamente dos décadas después[2], de hecho esta técnica industrial ha sido tan importante, que el ministerio de trabajo estableció la resolución 2400 de 1979, algo sorprendente para la época y que sirvió de norma referente al tema de ventilación; sin embargo sólo hasta el 2003, se creó la norma de aire acondicionado para espacios interiores NTC 5183 [3]. En el 2006, se creó el gremio llamado; *“Acondicionamiento de Aire, Ventilación y Refrigeración en Colombia”* (ACANAIRE)¹, especializado en empresas dedicadas al aire acondicionado y ventilación mecánica.

Además, en el país desde el ministerio de trabajo el tema ambiental en empresas industriales ha sido de interés desde 1979 con la resolución 2400, Art. 71. *“...que favorece a los trabajadores en los procesos y operaciones que causan daños y molestias a terceros, para los que se deben establecer equipos especiales de ventilación, que mitiguen impactos generados por gases y humos contaminantes en los procesos industriales...”* [4].

Se realizó una entrevista al gerente de proyectos, de la firma *“Tornado de Colombia”*, empresa especializada en ventilación industrial, con más de 25 años de experiencia en el sector. Al gerente se le hicieron varias preguntas relacionadas con la necesidad que tienen los clientes potenciales de adquirir un sistema de ventilación localizada para sus procesos industriales, a lo que él respondió que es un área poco explorada y con un potencial empresarial de interés desde el punto de vista técnico y financiero. Con la entrevista y los resultados de los nuevos sectores económicos para potenciales clientes, se infiere que existe un porcentaje representativo de empresas dispuestas a adquirir esta tecnología [6], por lo que se concluye de los resultados obtenidos del estudio realizado, que es viable crear una empresa en ventilación localizada. Adicionalmente, se analizaron los estados financieros para estudiar los Indicadores: margen utilidad operacional, margen de utilidad neta, Flujo de caja libre y costo de oportunidad; los cuales son obligatorios al momento de medir el VPN, la rentabilidad y determinar el monto del capital de trabajo y el WACC. [7]

¹ Consultar: www.acaire.org

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Situación actual de la ventilación en Colombia

De acuerdo a la bibliografía, se depuró la información y se encontró que en Colombia el sector de aire acondicionado y ventilación mecánica ha sido investigado por diversos autores [2], [3], [4], [5], [6], [9], [10], pero en los estudios realizados se encontró que las empresas ofrecen sistemas de ventilación, solamente se dedican a los mercados de climatización y ambientes controlados de los sectores; industrial, comercial, residencial, farmacéutico y hospitalario [2], muy poco relacionado a la ventilación localizada en los procesos industriales. El Gerente de proyectos de la empresa “Tornado de Colombia”², ratificó, de acuerdo a su experiencia en el mercado de ventilación industrial en Colombia, que se investiga muy poco, hay mucha informalidad de empresas y adicionalmente en el aspecto técnico se asesora mal a los clientes, que invierten en equipos obsoletos sin reunir las características técnicas requeridas para la extracción de aire contaminado.

Desde 1980, con la consolidación de ACAIRE, en el ámbito nacional se han realizado varios avances de este sector de la ventilación, no sólo se agremiaron las empresas de acondicionamiento de aire y refrigeración, sino que con la innovación tecnológica, la búsqueda de nuevos mercados, el cumplimiento de las normas y estándares internacionales se ha proyectado el gremio de una forma muy interesante. Se han realizado varios simposios nacionales e internacionales y existe un interés de la industria, que ha llevado a sus asociados a propender por el cumplimiento del protocolo de Montreal sobre protección de la capa de ozono, que es un programa de las Naciones Unidas para la protección del Medio ambiente [8].

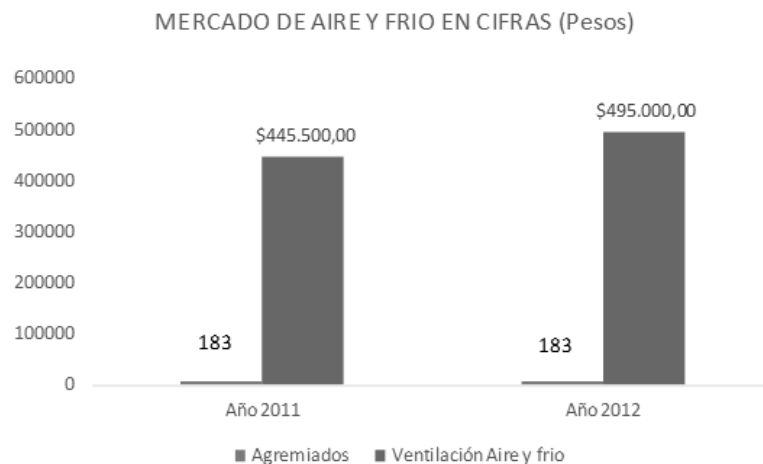
2.2. Mercado Potencial de aire acondicionado en Cifras

Según portafolio, en su artículo “*Negocio del aire y frío espera vender más de \$495.000 millones. (12 de Septiembre 2012,)*”, las perspectivas del sector de aire acondicionado y refrigeración en los próximos años en Colombia será promisorio, con un crecimiento del 10% y un horizonte temporal para los siguientes diez años. Esta proyección se obtiene con base a los balances, los nuevos diseños y el aumento de la demanda de las empresas que prestan servicios en el sector del aire y ventilación mecánica. Las empresas que producen y comercializan equipos de aire acondicionado y refrigeración, tuvieron una participación en ingresos por 275 millones de dólares, para el año 2012 [4].

² Consultar: www.tornadodecolombia.com.co

El mercado de aire es promisorio en su conjunto (Figura 1), sin embargo en el área de la ventilación localizada, no se encontró información relacionada en cifras para tener un referente porcentual respecto a la ventilación de aire acondicionado y la ventilación mecánica. Al respecto, el gerente de “Tornado de Colombia”, manifestó que su rentabilidad está por encima del costo de oportunidad y que ese aspecto en particular lo ha mantenido en el mercado. En la figura 1, podemos observar que el mercado potencial de aire acondicionado en cifras entre los años 2012 y 2013, pasó de vender \$445.500 millones a \$495.000 millones, que representa un aumento del 9% en volumen de ventas del mercado de aire y frío en Colombia. (Ver figura 1)

Figura 1. Comportamiento del Mercado de aire y frío



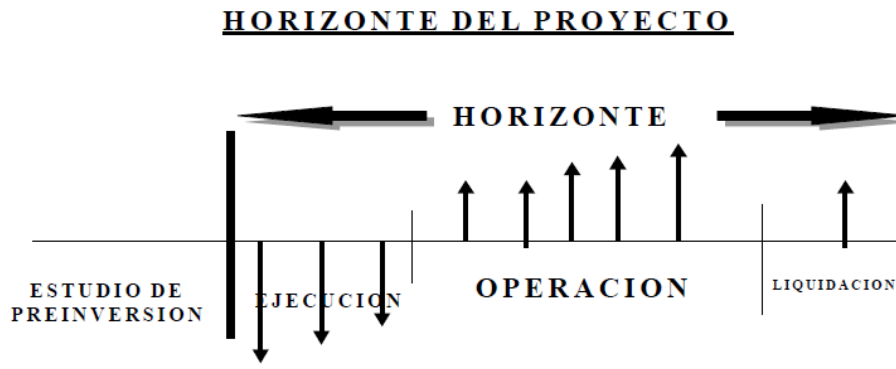
Fuente: Elaboración propia basado en el autor [9]

2.3. Horizonte financiero y estudio de Pre factibilidad

Se realizó una investigación de la estructura financiera de las empresas de los sectores: textil, litográfico, metalmecánico y químico en Colombia para identificar las fuentes de financiación internas y externas disponibles en éstos mercados [6] y [7]

Por otro lado se investigó que las entradas y salidas de dinero en diferentes escenarios del horizonte del proyecto, constituye el llamado “flujo de caja”, proveniente de la formulación y componente fundamental para evaluar un proyecto [7]. Los resultados obtenidos en el mercado, dependen de la conducta del consumidor, por lo que se hace necesario identificar la magnitud de los activos que requiere la empresa para definir los estados financieros y el monto del capital de trabajo necesario para el funcionamiento del proyecto al que denominemos: “el horizonte financiero” (Ver figura 2).

Figura 2. Horizonte del proyecto, estudio de pre inversión



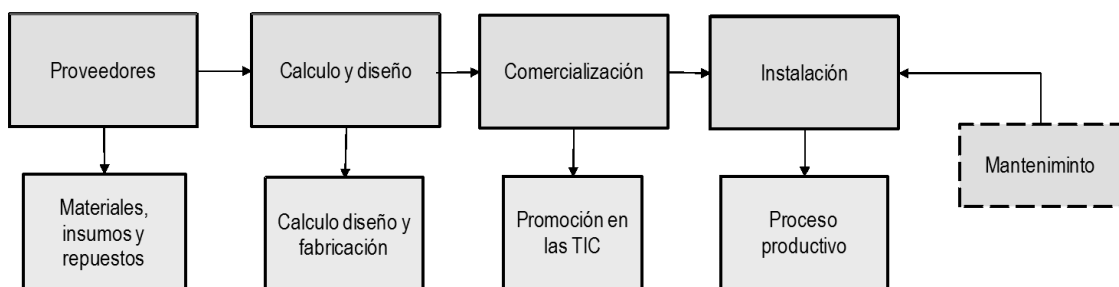
Fuente: Gestión de Proyectos, Año (2004)

En el estudio de pre factibilidad igualmente llamado etapa de depuración, se definen los aspectos técnicos y financieros, el volumen de ventas en el mercado potencial, el precio necesario para determinar el ingreso de efectivo, el VPN siempre debe ser mayor a cero y la TIR mayor a la tasa de oportunidad. Todos estos aspectos financieros mencionados son fundamentales para definir la viabilidad del estudio y la toma de decisiones, que definirán el capital de inversión para poder iniciar la empresa.

Como se observa en la figura 2, en dicho estudio se interpretan las primeras variables que van a definir la financiación, luego se analizan y comparan los valores del VPN y la TIR, para comprobar si el proyecto es o no viable teniendo en cuenta el horizonte financiero del proyecto [7].

2.4. Sector productivo ventilación

Figura 3. Cadena productiva de ventilación industrial



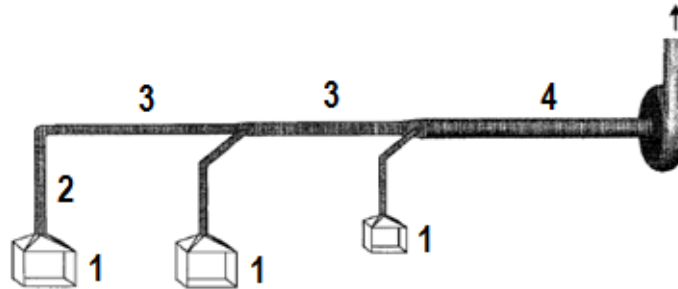
Fuente: Elaboración propia basado en el libro turbulencia empresarial en Colombia [1].

Durante la instalación de un sistema de ventilación, existen cuatro procesos principales de la cadena productiva: 1) Proveedores, 2) cálculo y diseño, 3) comercialización e instalación y 4) Un subproceso de mantenimiento posventa, como se observa en la figura 3, donde se representa la cadena productiva de ventilación industrial.

2.5. Ventilación localizada

En la investigación realizada sobre la ventilación localizada, es muy importante señalar que los aspectos de; cálculo, diseño y el tipo de sistema de ventilación son la clave para seleccionar un adecuado equipo de extracción en cualquier ambiente de trabajo de procesos industriales como se muestra de forma secuencial en la figura 4 y que deben tenerse en cuenta para realizar las mediciones de ventilación localizada. [10]

Figura 4. Mediciones de ventilación localizada que se hacen comúnmente



Fuente: Ventilation for control of the work environment A. Burgess W.

- (1) Definir las caras de las campanas para el área (A) de trabajo
- (2) Ducto Justo aguas abajo o ramal que absorbe el contaminante hacia al ventilador
- (3) Ducto donde se define el caudal (Q) de extracción, por diferencia, y
- 4) El conducto principal que define el flujo de aire total del sistema y la velocidad (V)

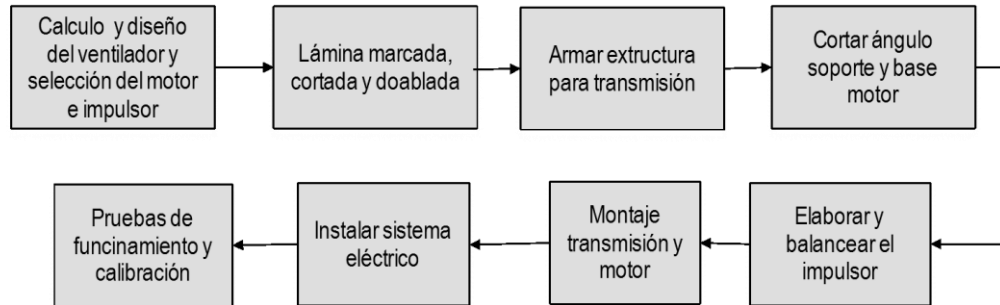
El Método de extracción se basa en ocuparse directamente de la fuente donde se generan los contaminantes en los procesos industriales y para ello es necesario conocer la fórmula general para calcular el sistema de ventilación:

$$Q = V * A$$

El Caudal (Q) o volumen de aire se expresa en CFM (pies cúbicos por minuto), donde (V) es la Velocidad y (A) el área.

2.6. Descripción del proceso de construcción de un ventilador

Figura 5. Proceso de construcción del ventilador



Fuente: Elaboración propia, basado en el autor [11]

Se elaboró un flujo de proceso para describir la fabricación, calculo y diseño del ventilador, que se describe así; 1) seleccionar el motor y tamaño del impulsor que genera el aire, 2) cortar la lámina acorde al tamaño y dimensiones del ventilador, 3) armar la estructura, 4) cortar los ángulos de refuerzo y soportes del motor, 5) fabricar y balancear el impulsor ³, 6) hacer el montaje de la transmisión de potencia y el motor, 7) instalar el sistema eléctrico y 8) realizar las pruebas respectivas de funcionamiento (ver figura 5).

Figura 6. Fases de desarrollo en la innovación tecnológica



Fuente: Propuesta de evaluación para proyectos de innovación tecnológica, (2002)

³ El Impulsor o impeler del ventilador; genera el aire requerido y el motor mueve en sistema por medio de una transmisión de potencia que lleva el sistema Burgess William A. (2004).

2.7. Perspectiva de la innovación:

Es una investigación de carácter descriptivo, aunque trata de comprender de alguna manera la cultura organizacional ésta se refiere al interés propio de buscar innovación, desde la generación organizacional de una empresa realizando una descripción explicativa, de las causales correlaciones del estudio y el escalonamiento entre la empresa y el mercado [12], (Ver Figura 6).

En los últimos años la relación entre el sistema financiero y el crecimiento económico ha llevado a realizar una mayor investigación para determinar el rol de la cobertura financiera frente al crecimiento de las economías. La evaluación de la primera fase proporciona información que permite explicar la fluctuación de un proyecto de innovación y sus posibles escenarios; abandonar el proyecto, postergarlo, contrarrestarlo o realizarlo, en este último caso se menciona el escalamiento industrial inmediato [12].

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2. Tipo de Investigación:

La investigación presentada se fundamentó en realizar un estudio de pre factibilidad con la metodología de Yin, quien explica el método descriptivo que utilizaremos en el artículo [1]. También se indagó acerca de cómo realizar la investigación por medio de encuestas, para tomarlas como base de entrevista al gerente de proyectos de una firma de ventilación industrial.

El tipo de estudio histórico facilitó analizar los datos obtenidos del sector de ventilación, los competidores y los sectores que requieren sistemas de ventilación localizada en sus procesos, fundamentando la Idea de negocio, orientadas a comprender el desarrollo del análisis del ámbito financiero para el estado actual del sector de la ventilación en Colombia.

3.2. Encuesta

Se realizaron cinco preguntas al gerente, de acuerdo al criterio de Yin [1], para explorar y cuestionar la necesidad de realizar ventilación localizada. Las preguntas realizadas, fueron:

1. ¿Qué tipo de actividad económica realizan las empresas clientes?
2. ¿A cuántas empresas han ofrecido asesorías de ventilación localizada en sus procesos?
3. ¿Qué tipo de ventilación se tiene instalado en los procesos de las empresas clientes?
4. ¿Cuántas de las empresas clientes estarían dispuestas a invertir en un sistema de ventilación localizada?
5. ¿Qué otros servicios adicionales, le gustaría recibir a las empresas clientes, relacionados con ventilación?

3.3. Estudio técnico y financiero del proyecto

Figura 7. Estudio técnico y financiero del mercado ventilación



Fuente: Elaboración propia extractada basado en [11]

A partir de la necesidad de los sectores investigados se consideraron 3 aspectos; mercado potencial, capital de trabajo y recursos (propios, prestamos), Consideraciones técnicas y de la estructura financiera, maquinaria y equipo (Características y especificaciones técnicas, distribución, recurso humano, materiales/ producción, posible tamaño de la planta y la estructura financiera

4. ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.1. Resultados de la encuesta

De las preguntas realizadas al gerente, cuyo propósito fue conocer el tipo de actividad económica de sus clientes, se definió que sistema de ventilación localizada es el más apropiado para los procesos de acuerdo al sector de ventilación y en particular, lo define como un sistema homogéneo que sirve para manejar los diferentes contaminantes para el sistema de ventilación localizada a utilizar y de la cual se consideraron las siguientes respuestas:

- La importancia de conocer la actividad económica por parte de los clientes
- Asesorar correctamente el tipo de sistema de ventilación requerido para cada proceso.
- Definir en situ el tipo de ventilador adecuado para la extracción del contaminante dentro del proceso.
- Crear la necesidad de invertir en sistemas de ventilación localizada.
- Realizar un buen servicio posventa para las empresas clientes.

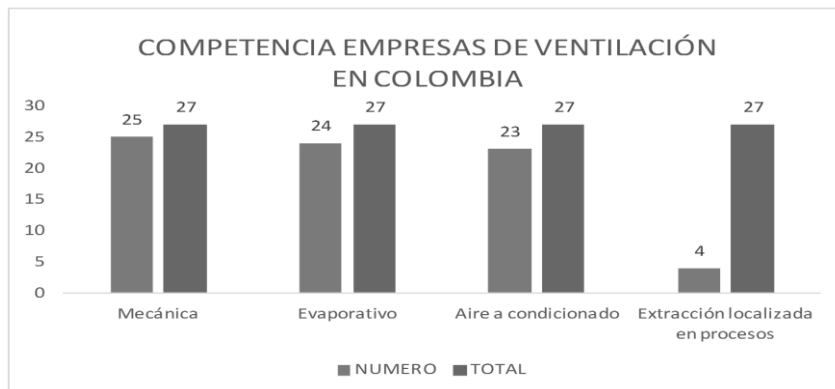
4.2. Análisis del sector económico:

Dentro del sector de ventilación, existe la Asociación Colombiana de Acondicionamiento de Aire y Refrigeración –ACAIRE.– cuya misión es: “Generar desarrollo social a través de la prestación de servicios relacionados con el área de ingeniería de acondicionamiento, refrigeración y ventilación en diferentes sectores productivos”. [1], pero en el área de ventilación localizada de procesos industriales no existen asociaciones o agremiaciones que traten a fondo éste nuevo mercado.

En tabla 8 se muestran las 27 empresas que son competencia en el sector de ventilación en Colombia, donde se puede comparar el comportamiento del mercado.

Las 27 empresas equivalen al 100% de la muestra. Los cuatro sectores analizados proporcionan diferentes servicios de ventilación: 25 en mecánica, 24 en evaporativa, 23 aire acondicionado y 4 en extracción localizada para procesos. Lo que evidencia que solo 4 empresas del total de la muestra, se especializan a la extracción localizada y esto equivale al 14,81% del total de las empresas observadas, un mercado poco explorado y desarrollado en el sector de ventilación

Tabla 1. Competencia mercado ventilación en Colombia



Fuente: Elaboración propia extractada del autor [2]

4.3. Analisis del mercado

Tabla 2. Potenciales Consumidores del Sector textil, litográfico, metalmecánico y químico en Colombia por número de empresas.

SECTOR / EMPRESAS	GRANDES	MEDIANAS	PEQUEÑAS	TOTAL
TEXTIL	3	36	85	124
LITOGRAFICO	14	0	0	14
METALMECANICO	24	86	49	159
QUIMICO	91	117	52	557
TOTAL	132	239	186	

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del autor [5]

De acuerdo a los autores [2] y [9], las investigaciones del comportamiento empresarial en el sector de aire acondicionado y ventilación mecánica, evidenciaron que el mercado potencial del sector está garantizado, porque sectores como la industria de la construcción, residencial y comercial están creciendo cada año, pero el sector de ventilación localizada en el sector productivo es poco investigado en cuanto a contaminación de residuos gaseosos perjudiciales para el medio ambiente y que anualmente generan gases de efecto invernadero. Por tal motivo los sistemas de control y manipulación especializada para tratar el aire viciado y la temperatura en los procesos productivos y ambientes de trabajo, se hacen fundamentalmente necesario definir cuál será su tratamiento para reducir el efecto invernadero.

Tabla 3. Potenciales Consumidores del Sector textil, litográfico, metalmecánico y químico en Colombia por porcentaje.

SECTOR / EMPRESAS	GRANDES	MEDIANAS	PEQUEÑAS	TOTAL
TEXTIL	1%	6%	15%	22%
LITOGRAFICO	3%	0%	0%	3%
METALMECANICO	4%	15%	9%	29%
QUIMICO	16%	21%	9%	47%
TOTAL	24%	43%	33%	100%

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del autor [5]

A partir de investigaciones realizadas en cuatro sectores productivos a empresas grandes medianas y pequeñas, se encontró una base de datos de Super-sociedades (2009), de las que se obtuvieron los estados financieros de los sectores textil, litográfico, metalmecánico y químico. De la base de datos se identificaron las variables: tipo de empresa, participación económica y datos de rentabilidad para nuevas inversiones [5], información que sirvió para definir nuevos clientes potenciales para

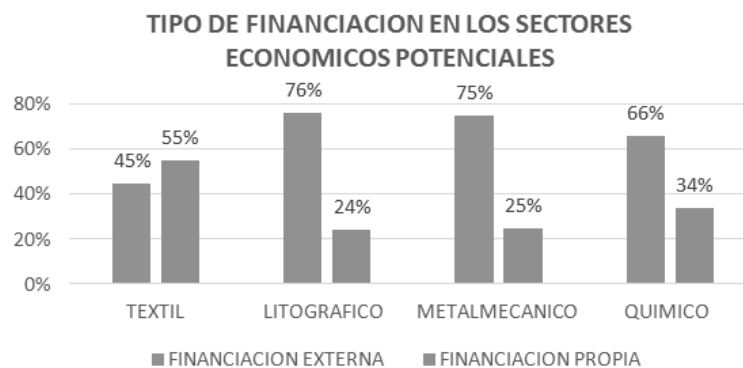
extracción localizada de gases y de humos contaminantes en los procesos, además de los sectores actuales en los que se encuentran los clientes de las empresas de la muestra. En la tabla 2, se observa un total de 557 empresas que trabajan en los sectores de procesos productivos.

En la tabla 3, se muestran los porcentajes de cada empresa por sector: 24% son grandes 43% medianas y 33% pequeñas.

Si observamos casi la mitad, el 43% equivale a 239 empresas, que se concentran en empresas medianas con financiación propia y que podrían estar en capacidad de hacer nuevas inversiones, De la tabla 2 basada en el autor [9], podemos observar que existen posibles compradores que pueden realizar inversiones directas, de acuerdo a su capacidad financiera y que con una buena estrategia de ventas y basados en la normatividad ambiental resolución 2400, Art. 71 del ministerio de trabajo, que regula la ventilación en ambientes de trabajo productivo, es necesario para éstas empresas evacuar los contaminantes con sistemas de extracción de aire. Por tal motivo, se consideró que de las 557 empresas analizadas, 239 empresas medianas podrían adquirir un sistema ventilación y que un posible Horizonte de ventas sería 9% de éste sub total, equivalente a 21 empresas, dispuestas a pagar por un equipo de ventilación localizada para su proceso productivo.

4.4. Análisis financiero de las empresas sector textil, litográfico, metalmecánico y químico en Colombia

Tabla 4. Tipo de financiación de los sectores textil, litográfico, metalmecánico y químico en Colombia.



Fuente: Elaboración propia basada en los datos del autor [5]

Las fuentes de financiación externas de las empresas del sector textil son del 45% y la financiación propia del 55%, el sector litográfico la financiación externa en un 76% y la financiación propia del 24%. En cuanto sector metalmecánico las fuentes de financiación externas son del 75% y la financiación propia son del 25%, por otra parte las empresas del sector químico, se financian con el 66% y el 34%. Estos indicadores

muestran que las empresas de los sectores textil y químico, pueden apalancar su financiación con capital propio y tendrían la posibilidad de inversión en nuevos proyectos. **Tabla 4.**

4.5. Estudio de Pre factibilidad

Tabla 5. Proyecciones (Año 1 – Año 5)

	PROYECCIONES					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Volumen Ventas		21	21	23	25	27
Valor equipo		12.000.000	12.360.000	12.730.800	13.112.724	13.506.106
Ingresos en Efectivo		246.000.000	257.180.700	290.357.721	325.293.901	362.064.929
GASTOS OPERATIVOS						
Mano de obra directa		110.700.000	115.731.315	130.660.974	146.382.255	162.929.218
Gasto Admon		1.200.000	1.236.000	1.273.080	1.311.272	1.350.611
Campaña de lanzamiento		500.000				
Depreciación Equipos		1.600.000	1.600.000	1.600.000	1.600.000	1.600.000
Depreciación Muebles y Enceres		600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
COSTO DE PRODUCCIÓN		114.600.000	119.167.315	134.134.054	149.893.528	166.479.829
GASTOS DE VENTAS		24.600.000	25.718.070	29.035.772	32.529.390	36.206.493

Fuente: Elaboración propia basada en los clientes potenciales para ventilación en empresas del sector, textil, litográfico, metalmeccánico y químico en Colombia

Tomando la población objetivo de 21 empresas a las cuales se les puede vender ventilación localizada al menos una vez al año, se proyecta realizar un estudio de pre factibilidad utilizando como instrumento de negociación la venta directa. En tal caso el estudio de pre factibilidad, se hará con el análisis financiero del proyecto que tendrá un flujo de caja positivo, determinando su viabilidad para presentar el proyecto a inversionistas potenciales y adquirir las fuentes de financiación. También se comprobará a través del análisis de sensibilidad el comportamiento del proyecto ante posibles alteraciones del mercado de las variables más relevantes.

Tabla 6-. Costos del ventilador

Proceso	Costo
1) Motor del impulsor	\$550.000
2) Lámina carcaza del ventilador	\$2.750.000
3) Estructura del ventilador	\$2.400.000
4) Ángulos de refuerzo y soportes del motor	\$750.000
5) Fabricar y balancear el impulsor	\$850.000
6) Montaje de la transmisión	\$1.700.000
7) Instalación el sistema eléctrico	\$2.000.000
8) Pruebas respectivas de funcionamiento	\$1.000.000
TOTAL	\$12.000.000

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones y experiencia laboral

Los equipos de ventilación localizada se valoraron en \$12.000.000 cada uno que se definieron a partir de los costos fijos, materiales y costos de oportunidad, valorados de acuerdo al proceso de construcción del ventilador de la figura 5:

Con este valor se estimaron las proyecciones a 5 años y un crecimiento de ventas del 1,5% cada año. Las unidades a vender se determinaron a partir de las 21 empresas que se proyectan como posibles compradores. Según el estudio realizado, se proyecta vender; 21 unidades años 1 y 2, 23 unidades el año 3, 25 unidades año 4 y 27 unidades el año 5 respectivamente.

Tabla 7. Estados financieros proyectados (Año 1 – Año 5).

ESTADO DE RESULTADOS	ESTADOS FINANCIEROS					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		246.000.000	267.594.000	291.535.320	316.672.285	343.055.085
Costos		114.600.000	123.853.300	134.663.974	146.013.800	157.925.399
Gastos		24.600.000	26.759.400	29.153.532	31.667.228	34.305.509
Utilidad Operacional		106.800.000	116.981.300	127.717.814	138.991.256	150.824.178
Gastos financieros		10.474.385	6.808.485	2.553.276	0	0
Utilidad antes de impuestos		96.325.615	110.172.815	125.164.538	138.991.256	150.824.178
Utilidad Neta		96.325.615	110.172.815	125.164.538	138.991.256	150.824.178
Activos Fijos						
Equipos de Computo	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Depreciación Acumulada		1.600.000	3.200.000	4.800.000	6.400.000	8.000.000
Muebles y Enceres	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Depreciación Acumulada		600.000	1.200.000	1.800.000	2.400.000	3.000.000

Fuente: Elaboración propia basada en las proyecciones

Con las proyecciones, se elaboraron los estados financieros, para definir la utilidad operacional del horizonte financiero, los flujos de caja neta y los activos necesarios para el funcionamiento de la empresa.

Tabla 8. Flujos de caja libre (Año 1 – Año 5).

	CALCULO FCL					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		24.000.000	25.090.800	51.305.124	79.069.726	108.454.029
Gastos operativos		13.500.000	13.490.860	25.287.306	37.781.377	51.004.313
Gastos admon		1.200.000	1.236.000	1.273.080	1.311.272	1.350.611
Gastos de ventas		2.400.000	2.509.080	5.130.512	7.906.973	10.845.403
Utilidad Operacional		6.900.000	7.854.860	19.614.226	32.070.104	45.253.702
Impuesto op (34%)		2.346.000	2.670.652	6.668.837	10.903.835	15.386.259
Utilidad op*(1-Tx)		4.554.000	5.184.208	12.945.389	21.166.269	29.867.444
Depreciaciones		2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000
Amortizaciones		-	-	-	-	-
Var. en capital de trabajo		-	-	-	-	-
Inversion	139.000.000	-	-	-	-	-
Valor de Recuperación		-	-	-	-	128.000.000
FCL	-139.000.000	6.754.000	7.384.208	15.145.389	23.366.269	160.067.444
VPN		197.755.417				
Rentb		13,26%				
Costo de oportunidad		34,54%				

Fuente: Elaboración propia basada en las proyecciones

En la tabla 7 se especificó el FCL a partir la utilidad operacional, las depreciaciones de maquinaria, menos la inversión, sumado al valor de recuperación, para determinar el VPN y la rentabilidad, también observamos que la recuperación del capital de \$128.000.000 se dará en el 5 año.

Con el FCL, se estableció el flujo de caja de los accionistas y se calculó en nuevo VPN en \$101.793.757 > 0 y rentabilidad del proyecto y el 64,42%,> al costo de oportunidad que es del 34,54%, comprobando la viabilidad de invertir en proyecto.

Tabla 9. Flujo de caja libre accionistas

FCL ACCIONISTAS						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCL	-139.000.000	72.688.000	76.314.908	86.144.010	96.494.849	235.389.881
Desembolso	80.000.000	-	-	-	-	-
Abono a K		22.804.331	26.470.230	30.725.439	-	-
Intereses		10.474.385	6.808.485	2.553.276	-	-
Cuota		33.278.715	33.278.715	33.278.715	-	-
Beneficio fiscal		-	3.561.291	2.314.885	868.114	-
FCA	-59.000.000	39.409.285	46.597.483	55.180.180	97.362.963	235.389.881
VPN	101.793.757					
Rentb	64,42%					
Costo de oportunidad	34,54%					

Fuente: Elaboración propia basada en las proyecciones

La deuda ponderada para la empresa será de 6,11% quiere decir que la deuda estará por debajo de los aportes de los accionistas que son del 14,66%, y sumados dan un wacc total de 20,77%

Tabla 10. Valor de recuperación (Año 1 – Año 5).

VALOR DE RECUERACIÓN					
	Valor comercial	Valor contb	Utilidad	Impuesto	Vr com*(1+Tx)
Maquinaria y equipo	-	-	-	-	-
Equipo de computo	-	-	-	-	-
Muebles y enseres	3.000.000	3.000.000	-	-	3.000.000
Activos fijos					3.000.000
Inversión en CT					125.000.000
CT del 5to año					0
VALOR DE RECUERACIÓN					128.000.000

CALCULO DEL WACC					
Fuentes financiación	Monto	Participación	CF	CF*(1-TX)	Ponderado
Deuda	80.000.000	57,55%	16,08%	10,61%	6,11%
Aporte accionistas	59.000.000	42,45%	34,54%	34,54%	14,66%
Total	139.000.000	100,00%			
				WACC	20,77%

Fuente: Elaboración propia basada en las proyecciones

5. CONCLUSIONES

- La ventilación localizada es sub sector inexplorado dentro del sector de la ventilación en Colombia y un potencial mercado para pensar en realizar un proyecto de inversión, porque en el horizonte del proyecto se evidencia la recuperación de la inversión a corto plazo.
- El estudio de pre factibilidad para la creación de la empresa generaría un beneficio económico para los accionistas, debido que el sector de ventilación localizada tiene una gran proyección y son pocas las empresas dedicadas al mismo, por lo tanto incursionar en el sector de ventilación localizada es rentable para los accionistas.
- Los resultados del análisis muestran que los cuatro sectores investigados pueden convenirse en un mercado potencial de clientes para crear una nueva empresa, porque del total de empresas analizadas, 21 estarían dispuestas a invertir en nuevos sistemas de ventilación localizada para sus procesos
- Las apreciaciones del gerente de proyectos entrevistado, ratifica que el sector de ventilación localizada no ha sido explorado en su totalidad por falta especialización y asesoría técnica de las empresas que actualmente prestan el servicio.
- La deuda ponderada para la empresa estaría por debajo de los aportes de los accionistas y la inversión del proyecto sería viable financieramente, teniendo en cuenta que el VPN es positivo y la rentabilidad de los accionistas sería del 64%, aparentemente alta pero viable para la realización del proyecto

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ubal, N. P., Ávila, C., Omar L., & Suárez, L., Yvonne Volpi. (2013). El tratamiento contable de los intangibles: Estudio exploratorio en el sector de tecnologías de la información/The accounting treatment of intangibles: An exploratory study in information technology. *Contabilidad y Negocios*, 8(16), Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1507220677?accountid=30799>. pp 5-20.
- [2] Mariño Ingrid D., Suspe Melo S.M. y Rivera Rodríguez H.A., (2010) Turbulencia empresarial Colombia en caso sector de aire acondicionado y ventilación mecánica. Trabajo de grado. Facultad de administración Universidad del Rosario, Bogotá, 52 p. recuperado 13 octubre de 2014 de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3294/Fasc%C3%ADculo80.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. pp 7-13

- [3] NTC 5183, (2003), Ventilación para calidad aceptable de aire en espacios interiores. Adaptada de norma ANSI/ASHRAE 62:2001. Investigada en internet; ;file:///C:/Users/probook/Documents/U.%20Militar%20Nueva%20granada/14.%20TRABAJO%20DE%20GRADO%20Angela%20Bacca/Literatura%20Consulta%20FINAL/Norma%20T%C3%A9cnica%20Colombiana%20NTC%205183%20-%20Ventilaci%C3%B3n%20para%20un%20calidad%20aceptable%20de%20aire%20en%20espacios%20interiores.pdf pp 7-10
- [4] resolución 2400 (1979), Capitulo II De la Ventilación, Investigada en internet; <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>. pp 18-19
- [5] Royo Burbano M. J., 2011. Análisis de la estructura financiera de las empresas del sector turismo, textil, litográfico, metalmecánico y químico en Colombia. F. Universidad del Norte 143 p. recuperado el 14 de octubre de 2014. <http://ezproxy.umng.edu.co:2082/docview/1353353548/fulltextPDF/4FA2790392914B3DPQ/1?accountid=30799>. Recuperado el 14 de octubre de 2014; https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fmanglar.uninorte.edu.co%2Fbitstream%2Fhandle%2F10584%2F5271%2FAnalisisdelaestructura.doc%3Fsequence%3D1&ei=HT5QVIT3HIGqgwTepIPQDw&usg=AFQjCNE_NH0BVK7YZAB3QIZdKqRfykY4yQ&sig2=KiH9jvcCTwqWrgRFj2QbWA, pp 107 - 120
- [6] NTC 5183, (2003), Ventilación para calidad aceptable de aire en espacios interiores. Adaptada de norma ANSI/ASHRAE 62:2001. Investigada en internet; ;file:///C:/Users/probook/Documents/U.%20Militar%20Nueva%20granada/14.%20TRABAJO%20DE%20GRADO%20Angela%20Bacca/Literatura%20Consulta%20FINAL/Norma%20T%C3%A9cnica%20Colombiana%20NTC%205183%20-%20Ventilaci%C3%B3n%20para%20un%20calidad%20aceptable%20de%20aire%20en%20espacios%20interiores.pdf pp 18 - 20
- [7] Miranda J.J. Identificación, Formulación Evaluación Financiera, Económica, Social, Ambiental (2004) 26-28. recuperado 15 octubre de 2014 <file:///C:/Users/probook/Downloads/1890476755.Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos%20-%20Juan%20Jos%C3%A9%20Miranda.pdf>
- [8] Stavro Tirado Xiomara Ibeth, (2007). Implementación del Protocolo de Montreal en Colombia, recuperado 12 octubre de 2014; http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/RevistaLimpia/vol2n1/PL_V2_N1_p091-105_protocolo_montreal.pdf pp 5 -15
- [9] Espinel C., Romero F. 2013, Universidad EAN, Facultad en Gerencia de proyectos, Plan de Negocio Empresa Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica Cooler Ingeniería, 2010, 71 p. recuperado 13 octubre de 2014 de <http://repository.ean.edu.co/bitstream/10882/5104/1/EspinelChristian2013.pdf> pp 10 -15
- [10] Burgess William A. (2004). Ventilation for control of the work environment, Harvard University, Second edition, 2004, 437 p. Biblioteca virtual umng.

<http://ezproxy.umng.edu.co:2082/docview/200171845/BC78E966011C42BCPQ/1?accountid=30799>. Recuperado el 14 octubre de 2014
<http://healthf.kaums.ac.ir/UploadedFiles/jozveh/motalebi/VENTILATIONFORCONTROLLOFTHEWORKENVIRONMENT.pdf>

[11] Hernández Arboleda Elkin Hernán, Maestría en administración MBA, Escuela de Administración Universidad EAFIT Medellín (2010), Recuperado el 15 octubre de 2014 https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/107/ElkinHernan_HernandezArboleda_2010.pdf?sequence=1 pp 5 -10

- [12] Ximena Moya, R. O. A., Liliana, N. J., & Francisco, R. L. (2002). Propuesta de evaluación para proyectos de innovación tecnológica. *Management International*, 6, 49. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/204444768?accountid=30799>
- [13] Bojórquez Zapata Martha Isabel, Antonio Emmanuel Pérez Brito (2012). La gestión financiera en las pymes familiares de la industria textil en yucatán, 67 (206), 365-393. Retrieved from http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no77/73c.-_la_gestion_financiera_en_las_pymes_familiares_de_la_industria_textil_en_yucatan.pdf
- [14] Acosta, M. d. C. A., Ramos, L. G., del Rio, F., Gustavo Noyola, & Morejón, V., Manuel Molina. (2012). Cultura organizacional y organización que aprende un análisis desde la perspectiva de la innovación/organizational culture and the learning organization: an analysis from innovation perspective. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 5(1), 33-51. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1268715261?accountid=30799>
- [15] Piovich, M. M. d. R. (2012). Finanzas productivas para la inclusión y el desarrollo. *Boletín De Estudios Económicos*, 67 (206), 365-393. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1319234520?accountid=30799>
- [16] Pazos, D. R., Babío, N. C., & López, S. F. (2012). La gestión empresarial como factor clave de desarrollo de las spin-offs universitarias. análisis organizativo y financiero/The importance of management in the university spin-offs development. organizational and financial analysis. *Cuadernos de Gestión*, 12(1), 59-81. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1009162849?accountid=30799>

- [17] Muñoz-Salgado, F. J., Nava-Rogel, R., & Magdaleno, J. A. R. (2013). Capacidades innovadoras como estrategia de crecimiento en PYMES familiares/Innovative capacities as growth strategy in family SME. *Revista De Empresa Familiar*, 3(2), 29-41. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1512581748?accountid=30799>
- [18] Veres, Z., & Sajtos, L. (2012). Competencias y gestión de riesgos de los actores de proyectos. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 5(4), 51-62. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1239521162?accountid=30799>
- [19] Castro, A. A., & Ortiz, V. V. (2014). Principales indicadores de crecimiento empresarial en las pequeñas y medianas empresas: caso Santiago de Cali - Colombia/main indicators of business growth in smes: case Santiago de Cali - Colombia. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 7(6), 27-43. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1446439173?accountid=30799>
- [20] Taboada, L. R., & Guerrero, R. F. (2009). Análisis y resultados de un modelo de evaluación, apoyo y mejora de proyectos empresariales impulsados por jóvenes emprendedores 1,2. *Estudios Gerenciales*, 25(113), 75-97. Retrieved, from, <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/214395436?accountid=30799>
- [21] Coronel, Y. M., & García, M. C. (2012). Gerencia del conocimiento como herramienta para alcanzar la competitividad empresarial/knowledge management as a tool for achieving business competitiveness. Paper presented at the, 7(2) 1039-1043. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1326256849?accountid=30799>
- [22] Guevara, C. D.,L. (2012). El empresariado colombiano (1850-2010) Microcosmos del empresariado latinoamericano, una aproximación a sus características. *Apuntes*, 39(70), 29-68,322. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1372437961?accountid=30799>
- [23] Kantis H., Desarrollo emprendedor en América Latina banco interamericano de desarrollo (2004), 279 p. Retrieved from http://site.ebrary.com/lib/umng/docDetail.action?docID=10104132&p00=desarrollo_emprendedor%20america%20latina%20banco%20interamericano%20desarrollo
- [24] Ospina, A. M. R. (2013). Innovación. concepto y retos en la agenda universitaria*. *Estudios De Derecho*, 70(156), 185-211. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1561748742?accountid=30799>