



**Generalidades para desarrollo de estudio de factibilidad: Construcción de edificio de  
archivo central de la Gobernación de Antioquia.**

Ruben Danilo Rondon Pereira

Informe de práctica como requisito para optar al título de:  
Ingeniero civil

Asesor

Juan Carlos Vélez Cadavid, PhD Ingeniería de Materiales

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental  
Ingeniería Civil  
Medellín, Colombia

2023

Cita	Rondon Pereira [1]
<b>Referencia</b>	[1] R. D. Rondon Pereira, Generalidades para desarrollo de estudio de factibilidad: construcción de edificio de archivo central de la
Estilo IEEE	Gobernación de Antioquia. Ingeniería Civil, Universidad de Antioquia,
(2020)	Medellín, 2023.



Centro de Documentación de Ingeniería.

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano:** Julio César Saldarriaga Molina.

**Jefe departamento:** Claudia Helena Muñoz.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. OBJETIVOS .....	10
A. Objetivo general .....	10
B. Objetivos específicos .....	10
III. MARCO TEÓRICO .....	11
A. Estudio de mercado .....	12
Regresión lineal .....	14
Regresión parabólica.....	14
Regresión hiperbólica .....	14
Regresión Exponencial .....	15
Regresión Logarítmica.....	15
B. Aspectos técnicos del proyecto .....	16
Localización óptima.....	16
Tamaño del proyecto.....	17
Ingeniería del proyecto .....	18
C. Aspectos administrativos.....	20
IV. METODOLOGÍA .....	22
A. Fase I: Revisión bibliográfica .....	22
B. Fase II: Establecer los estudios fundamentales .....	22
C. Fase III: Generación de Estudios .....	22
D. Fase IV: Análisis y Recomendaciones .....	23
V. RESULTADOS .....	24

A. Situación actual de la gestión documental del Departamento de Antioquia.....	24
B. Estudio de capacidad de almacenamiento.....	24
C. Estudio de ubicación.....	29
D. Estudio del tamaño.....	31
E. Aspectos Administrativos y para la ingeniería del proyecto.....	32
VI. ANÁLISIS.....	33
VII. CONCLUSIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36

## LISTA DE TABLAS

TABLA I. TRANSFERENCIAS DE CAJAS X200 POR AÑO A LA GESTIÓN DOCUMENTAL DE LA GOBERNACIÓN	25
TABLA II. TOTAL DE TRANSFERENCIAS PROYECTADAS DESDE EL 2022 HASTA EL 2041	29

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Históricos de transferencias de archivos en cajas X200.	26
Fig. 2. regresión lineal de transferencias de archivos en cajas x200	26
Fig. 3. regresión hiperbólica de transferencias de archivos en cajas x200	27
Fig. 4. regresión logarítmica de transferencias de archivos en cajas x200	27
Fig. 5. Proyección lineal desde el año 2022 al 2041 de transferencias	28
Fig. 6. Proyección hiperbólica desde el año 2022 al 2041 de transferencias	28
Fig. 7. Proyección logarítmica desde el año 2022 al 2041 de transferencias	29
Fig. 8. Lote 1, ubicado en el municipio de bello con área de 27.344,96m <sup>2</sup>	30
Fig. 9. Lote 2, ubicado en el municipio de bello sector Fontidueño con área de 13000m <sup>2</sup>	30
Fig. 10. Lote 3, ubicado en el municipio de Bello frente a cárcel Bellavista con área de 45.638,75m <sup>2</sup>	31

## RESUMEN

Este escrito presenta el desarrollo de la práctica académica realizada en la secretaría de suministros y servicios de la Gobernación de Antioquia. En la que se realizaron una serie de estudios referentes al área de formulación y evaluación de proyectos, que permitieran establecer generalidades y bases para el desarrollo de un estudio de factibilidad para la construcción del edificio de archivo central del Departamento de Antioquia, teniendo en cuenta las normas archivísticas vigentes, la situación actual por la que atraviesa la dirección de gestión documental, y literatura sobre fundamentos de formulación y evaluación de proyectos.

Se desarrolló un estudio de demanda realizando una serie de proyecciones con registros históricos de transferencias que permitió determinar la capacidad necesaria de almacenamiento del edificio de archivo central, con esta información fue posible calcular el tamaño que se requiere para esta edificación y dar algunas recomendaciones necesarias para la ubicación e ingeniería del proyecto.

***Palabras clave* —Factibilidad, Capacidad, Archivo, proyección, transferencias.**

## ABSTRACT

This writing presents the development of the academic practice carried out in the Supply and Services Secretariat of the Government of Antioquia. In which a series of studies were carried out regarding the area of project formulation and evaluation that would allow establishing generalities and bases for the development of a feasibility study for the construction of the General Archive Building of the Department of Antioquia, taking into account the current archival standards, the current situation that the Document Management Direction is going through, and literature on project formulation and evaluation fundamentals, with this objective.

A demand study was carried out, making a series of projections with historical records of transfers that allowed determining the necessary storage capacity of the central archive building, with this information it was possible to calculate the size that is required for this building and give some necessary recommendations for the location and engineering of the project.

***Keywords* — Feasibility, Capacity, Archive, projection, transfers.**

---

## I. INTRODUCCIÓN

Para la ejecución de un proyecto es fundamental realizar previamente una serie de estudios que revelen su potencial de éxito o viabilidad, llevando a cabo la planificación y organización del proyecto, que determine la efectividad de este y si su ejecución funcionará según lo esperado.

Un proyecto viable es alcanzable, teniendo la capacidad de enfrentarse a eventos concretos obteniendo los resultados esperados. Este no predice que el proyecto se entregue a tiempo, ni en las condiciones fijadas y que se cumpla el presupuesto establecido; la incertidumbre no desaparece, aunque la respuesta al estudio de factibilidad sea positiva. Sin embargo, cuando se determina que la iniciativa es viable hay mayor confianza en la entrega, se puede hablar de una implementación exenta de complejidad y de unas condiciones de riesgo mínimo [1].

En el plan de desarrollo del departamento de Antioquia, unidos por la vida 2020-2023, uno de sus indicadores es la modernización de la Gestión Documental del Departamento de Antioquia, acorde con los requisitos técnicos, tecnológicos y normativos aplicables [2], por lo cual es necesario contar con un espacio apropiado para la custodia de archivos que cumpla con las normas archivísticas establecidas por el AGN (Archivo General de la Nación), quien es el establecimiento público nacional que formula y rige las políticas de los archivos de tipo territoriales que corresponden a entidades del orden nacional, departamental, distrital, metropolitano, municipal, y local [3]. Por lo anterior se contempla la construcción del archivo central del departamento; así que para el desarrollo de este proyecto es necesario determinar su viabilidad.

Por eso es fundamental comprender las generalidades para la elaboración del estudio de factibilidad que permita generar soluciones al reto que implica la construcción de un edificio de archivo; para lograr esto es necesario el estudio de literatura concerniente a la formulación y evaluación de proyectos, para lograr tener los lineamientos base para la elaboración de dicho estudio y determinar requerimientos iniciales para la elaboración del estudio de factibilidad del proyecto.

## II. OBJETIVOS

### *A. Objetivo general*

Definir las principales generalidades de un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad de la construcción de un edificio de archivo central que requieren cumplir las normativas que establece el AGN, y establecer lineamientos iniciales del estudio de factibilidad para el caso puntual del edificio de archivo de la gobernación de Antioquia.

### *B. Objetivos específicos*

- Exponer cuáles son los lineamientos principales para la formulación de un estudio de factibilidad.
- Determinar la capacidad necesaria de almacenamiento que requiere el edificio de archivo de la gobernación de Antioquia.
- Establecer aspectos técnicos fundamentales para la construcción de un edificio de archivo según la normativa vigente.

### III. MARCO TEÓRICO

El estudio de factibilidad se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos en su mayor parte a través de fuentes de información primarias. Las variables cualitativas son mínimas. El cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar la valoración de los distintos ítems. Este estudio constituye el paso final de la etapa de pre-inversión. Por tal motivo, entre las responsabilidades del evaluador, más allá del simple estudio de viabilidad, está la de velar por la optimización de todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como, por ejemplo, el tamaño, la tecnología o la localización del proyecto, entre otros [4].

La viabilidad ha de abordarse desde distintas perspectivas, entre las que no pueden faltar la técnica, financiera, de gestión, de mercado, cultural y social, de seguridad o política [1].

Los componentes de un estudio de factibilidad son:

- **Estudio de mercado y comercialización**

Estudio de mercado y comercialización constituye el eje de un proyecto; por lo tanto, es importante obtener información confiable y actualizada, en todos aquellos aspectos que van a afectar el proyecto tales como: identificación de la demanda actual y potencial, características de los usuarios, perfil de caracterización de la competencia, canales de comercialización, programa de oferta del bien o servicio, precios, mecanismos de publicidad y análisis de proveedores [5].

- **Aspectos técnicos del proyecto**

El componente técnico de un proyecto hace referencia fundamentalmente a tres aspectos: el tamaño, la localización y la ingeniería del proyecto [5].

- **Aspectos legales y administrativos**

Este componente es uno de los aspectos que menos se tiene en cuenta en el estudio de proyectos. Es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales [4].

- **Inversión y financiamiento**

El análisis de inversión se hace con la finalidad de cuantificar en términos económicos las necesidades del proyecto, clasificándose en tres categorías: inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo [5].

- **Presupuestos de ingresos, costos y gastos**

Según los resultados de los componentes anteriores, especialmente el estudio de mercado y los aspectos técnicos del proyecto, se establece un programa de producción o de prestación de servicio para el periodo operativo [5].

En los siguientes puntos se profundiza sobre el estudio de mercado, aspectos técnicos y administrativos.

#### *A. Estudio de mercado*

Estudio de mercado y comercialización constituye el eje de un proyecto; por lo tanto, es importante obtener información confiable y actualizada, en todos aquellos aspectos que van a afectar el proyecto tales como: identificación de la demanda actual y potencial, características de los usuarios, perfil de caracterización de la competencia, canales de comercialización, programa de oferta del bien o servicio, precios, mecanismos de publicidad y análisis de proveedores [4].

Realizar un estudio de mercado es esencial para determinar el mercado objetivo, ya que nos permite conocer el tamaño de la demanda de nuestro producto y los ingresos generados por su operación, así como los costos y las inversiones requeridas [6].

Existen diversas maneras de definir el proceso de estudio de mercado, la más simple es aquella que está en función del carácter cronológico de la información que se analiza. De acuerdo con esto, se definirán tres etapas: a) un análisis histórico del mercado, b) un análisis de la situación vigente y c) un análisis de la situación proyectada. el análisis de la situación proyectada es el que realmente tiene interés para el preparador y evaluador del proyecto. Sin embargo, cualquier pronóstico tiene que partir de una situación dada, para lo cual se estudia la situación vigente, la cual, a su vez, es el resultado de una serie de hechos pasados [4].

Es posible hacer uso de algunas técnicas para estimar el futuro, ya sea en términos de la demanda, oferta o precio de algún factor o cualquier otra variable que se considere significativa. El análisis histórico también sirve para evaluar los resultados de las decisiones tomadas por otros participantes del mercado, observando los efectos positivos o negativos que se obtuvieron. Estos antecedentes ayudarán a hacer una proyección basada en datos estadísticos pasados, pero esto no garantiza la exactitud de lo que se pronostica [4].

Por lo tanto, el examen de la situación actual es importante, ya que es la base para cualquier predicción, aunque su relevancia sea baja, ya que no se puede usar para otra cosa.

El método más empleado se basa en el uso de datos de series temporales que, mediante análisis, regresiones multivariantes, busca definir la función de demanda más adecuada al proyecto [4].

Para esto se utiliza el análisis de regresión para descubrir la relación entre las variables. Su objetivo es encontrar la formulación matemática que relacione ambas [5].

Esta técnica puede dividirse en dos tipos:

- Regresión lineal: Relación que se expresa por medio de una recta.
- Regresión curvilínea: relación de tipo parabólico, exponencial, potencial, senoidal, hiperbólica.

Este método se fundamenta en el uso del procedimiento de los mínimos cuadrados para determinar los parámetros que explican la tendencia visualizada en el gráfico de coordenadas cartesianas.

Se dice que los registros históricos muestran una tendencia lineal si, al crear un diagrama de dispersión con escalas aritméticas X y Y, los datos se ajustan apropiadamente a una línea recta, o si el valor absoluto del coeficiente de correlación  $r$  se acerca a 1 [5].

*Regresión lineal*

Para una función rectilínea creciente la ecuación es  $y = a + bx$ , donde los valores de  $a$  y  $b$  son:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)\sum(xy)}{N(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (1)$$

$$b = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)\sum(y)}{N(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

*Regresión parabólica*

La ecuación general de la parábola es  $y = a + bx^2$  donde los valores de  $a$  y  $b$ , se obtienen mediante las siguientes ecuaciones:

$$(\sum y) = Na + (\sum x^2)b \quad (3)$$

$$\sum(x^2 \cdot y) = \sum(x^2)a + \sum(x^2)^2 b \quad (4)$$

*Regresión hiperbólica*

La ecuación general de esta función es  $y = a \cdot x^{-b}$ , que puede resolverse mediante la utilización de logaritmos quedando así:  $\log y = \log a - b \cdot \log x$ .

$$\sum \log y = N (\log a) - \sum(\log x) b \quad (5)$$

$$\sum (\log x \cdot \log y) = \sum (\log x) \cdot \log a - \sum(\log^2 x) b \quad (6)$$

*Regresión Exponencial*

Cuando los datos permiten identificar una función exponencial la ecuación general es  $y = a \cdot b^x$ , que puede expresarse como:  $\log y = \log a + x \cdot \log b$ . Las ecuaciones solución son:

$$\log a = \frac{(\sum x^2)(\sum \log y) - (\sum x)(\sum x \log y)}{N(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (7)$$

$$\log b = \frac{N(\sum x \log y) - (\sum x)(\sum \log y)}{N(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (8)$$

Donde N= Número de datos.

*Regresión Logarítmica*

Cuando al ubicar los puntos sobre la gráfica se observa una tendencia de tipo logarítmico, se utiliza la siguiente ecuación general:  $y = a + b \cdot \log x$  en la que para obtener los valores de  $a$  y  $b$  se aplican las ecuaciones:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum \log^2 x) - (\sum \log x)(\sum y \log x)}{N(\sum \log^2 x) - (\sum \log x)^2} \quad (9)$$

$$b = \frac{N(\sum y)(\sum \log x) - (\sum y)(\sum \log x)}{N(\sum \log^2 x) - (\sum \log x)^2} \quad (10)$$

### *B. Aspectos técnicos del proyecto*

El estudio técnico es fundamental en un proyecto de inversión, ya que es en este donde se estudia la localización y tamaño óptimo de las instalaciones; ilustrando así todos los factores influyentes para el mejor desarrollo del proyecto, entre los cuales se cuentan los agentes que influyen en la compra de maquinaria y equipo, así como la calendarización de la adquisición de estas, los diferentes métodos para determinar el tamaño de las instalaciones, los métodos para su localización, y también se examinan los procesos de producción que pueden operar para el proyecto de inversión [7]. En el estudio técnico para la construcción de un edificio de archivo se debe analizar detalladamente la localización, tamaño óptimo de la infraestructura, y la ejecución del proyecto.

Para el autor Sapag [6] el estudio técnico es proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área.

En el estudio técnico se desarrollará la cuantificación del monto que se requiere para la inversión del proyecto. El estudio técnico se enfoca principalmente en:

#### *Localización óptima*

La selección de la ubicación debe tener en cuenta su carácter definitivo o transitorio y optar por aquella que permita obtener el máximo rendimiento del proyecto, puesto que, la localización determinada como óptima en las condiciones actuales puede no serlo en el futuro. Por tanto, los factores técnicos, legales, tributarios, sociales, etcétera, deben tomarse necesariamente en consideración, sólo que la unidad de medida que homologue sus efectos en el resultado del proyecto puede reducirse, en algunos casos, a términos monetarios [4].

El análisis de la ubicación del proyecto se puede realizar con distintos grados de profundidad, que dependen del carácter de factibilidad, prefactibilidad o perfil del estudio.

Es imprescindible realizar dos procedimientos: el primero abarca la selección de una zona macro, y dentro de esta se halla la micro localización definitiva. Muchos consideran que en el estudio de prefactibilidad solo es requerida la definición de la macrozona, aunque no existe una

norma a este respecto. En la práctica, el área de elección es limitada, ya que las limitaciones propias del proyecto descartan muchas opciones. La selección previa de una macro localización permitirá, con un análisis preliminar, reducir el número de posibles soluciones al rechazar aquellos sectores geográficos que no cumplan con los requisitos del proyecto. No obstante, se debe tener presente que el estudio de la micro localización no corregirá los errores cometidos en la macro localización.

En particular para el caso del edificio de archivo, la norma da unas restricciones que se deben tener en cuenta en este proyecto, Acuerdo No. 049 del 5 de mayo de 2000 del AGN establece, que el uso de un terreno sin riesgos de humedad subterránea o problemas de inundación y que ofrezca estabilidad [3]. Deben estar situados lejos de industrias contaminantes o posible peligro por atentados u objetivos bélicos [3]. Otro aspecto importante es tener en cuenta la accesibilidad a este lugar de almacenamiento de archivo, puesto que ciudadanos y funcionarios deben acceder a los archivos que se tengan en custodia.

### *Tamaño del proyecto*

Según [4] la determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables de un proyecto: demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan estratégico comercial en el largo plazo de la empresa que se crearía con el proyecto, entre otras.

La cantidad demandada que se proyecta a futuro es quizá el factor condicionante más importante del tamaño. El tamaño puede ir adecuándose posteriormente a mayores requerimientos de operación para enfrentar una mayor demanda, es necesario que se evalúe esa opción contra la de definir un tamaño con una vaga capacidad inicial que posibilite responder oportunamente a una demanda creciente en el tiempo. Hay tres formas en las que se puede definir el tamaño del mercado, aquélla en la cual la cantidad demandada total sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles de instalar; aquélla en la cual la cantidad demandada sea igual a la capacidad mínima que se puede instalar, y aquélla en la cual la cantidad demandada sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar [4].

Para establecer una de las tres situaciones, se define la función de demanda con la cual se enfrenta el proyecto en estudio y se analizan sus proyecciones futuras con el objetivo de que el

tamaño no sólo responda a una situación coyuntural de corto plazo, sino que se optimice frente al dinamismo de la demanda [4].

Es fundamental conocer completamente el comportamiento del mercado, es decir, todas las variables que influyen directamente sobre la cantidad de archivo que se requiere almacenar en la actualidad y en los años siguientes. Este resulta siendo el insumo más importante para determinar el tamaño.

Este podría ser el aspecto transversal a todo el proyecto, puesto que un tamaño bien definido, donde se han tenido en cuenta todas las variables de influencia, permite definir correctamente la ingeniería del proyecto y costos, dando como resultado un proyecto exitoso. En la serie de guías y manuales del AGN por Villa dice, El área de un depósito de archivo debe calcularse de acuerdo con la masa documental que se debe conservar, adicional la que se espera recibir por lo menos durante 20 o 25 años. A continuación, se presentan las gráficas de las proyecciones.

### *Ingeniería del proyecto*

La ingeniería de un proyecto está relacionada directamente con los procesos de producción o de prestación de servicios y es entonces uno de los componentes clave en un estudio de factibilidad, puesto que su desarrollo tiene como finalidad determinar los aspectos técnicos y las características de operación de la unidad productiva de bienes y/o servicios [5]. Los elementos principales de un análisis de ingeniería son los siguientes:

- Determinación de información básica para los diseños.
- Desarrollo de las especificaciones del producto y/o servicio, subproducto, materias primas e insumos.
- Selección y descripción de la maquinaria y equipos.
- Consecución del personal necesario para la operación de la planta.
- Distribución en planta en función del proceso de producción o de prestación de servicios.

- Identificación de fuentes contaminantes del proceso y recomendaciones para atenuar los impactos negativos.
- Cuantificación de obras de infraestructura (civiles).
- Cronograma del desarrollo de actividades de ingeniería.

Para el desarrollo de un análisis es imprescindible contar con el apoyo de personal experimentado en proyectos similares, tanto desde el punto de vista de los procesos que involucra la producción del bien o la prestación del servicio objeto de estudio, como de ingenieros civiles o arquitectos que examinen lo relacionado con obras civiles y de infraestructura [5].

A continuación, se mencionan algunos de los aspectos técnicos importantes que se definen en el acuerdo número 49 del 5 de mayo del 2000 por el AGN.

#### Estructurales:

Para estantería de 2.20 mts de alto, la resistencia de las placas y pisos deberá soportar una carga mínima de 12kN/m<sup>2</sup>. Pisos, muros, techos, puertas y pinturas utilizadas deben estar contruidos con material ignífugos de alta resistencia mecánica y desgaste mínimo a la abrasión.

#### Estantería:

Los estantes deben estar contruidos en láminas metálicas sólidas, resistentes y estables con tratamiento anticorrosivo y recubrimiento horneado químicamente estable:

- Deberá tener una altura de 2.20 mts y cada bandeja soportar un peso de 100kg/mt lineal.
- La estantería total no deberá tener más de 100 mts de longitud.
- Si se disponen módulos compuestos por dos cuerpos de estanterías, se deben utilizar los parales y tapas laterales para proporcionar mayor estabilidad. En todo caso se deberán anclar los estantes con sistemas de fijación a piso.
- La balda superior debe estar a un máximo de 180 cms, para facilitar la manipulación y el acceso del operario a la documentación.
- La balda inferior debe estar por lo menos a 10 cms del piso.

- Las baldas deben ofrecer la posibilidad de distribuirse a diferentes alturas, para posibilitar el almacenamiento de diversos formatos, permitiendo una graduación cada 7 cm. o menos.
- Los acabados en los bordes y ensambles de piezas deben ser redondeados para evitar desgarres en la documentación.
- El cerramiento superior no debe ser utilizado como lugar de almacenamiento de documentos ni de ningún otro material.
- La estantería no irá recostada sobre los muros y se debe dejar un espacio mínimo de 20 cm., entre éstos y la estantería. El espacio de circulación entre cada módulo de estantes debe tener un mínimo de 70 cm, y un corredor central mínimo de 120 cm.
- Para el almacenamiento de archivos en las estanterías se usan cajas x200, con Largo x Ancho x Altura: 27 cm x 20 cm x 40 cm.

### *C. Aspectos administrativos*

Es necesario dirigir los esfuerzos y gestionar los recursos disponibles para lograr los objetivos establecidos por el proyecto. La estructura organizativa estará a cargo del desarrollo y operación del proyecto, mezclando tres elementos fundamentales: las unidades organizativas, los recursos humanos, materiales y financieros, y los planes de trabajo. Para la fase de ejecución es necesario diseñar una estructura organizativa dentro de la empresa que le permita administrar el proceso de contratación, compras, adquisiciones, etc [4].

Teniendo en cuenta que la estructura organizativa que se diseñe tendrá efectos económicos en las inversiones iniciales y en los costos de operación del proyecto. Para que los resultados de la evaluación se basen en proyecciones realistas, deberán cuantificarse todos los elementos de costos que origine una estructura organizativa dada. El diseño de la estructura organizativa requiere principalmente la definición de la naturaleza y el contenido de cada puesto de la organización. Al caracterizar cada cargo, podrá estimarse el costo en remuneraciones administrativas del proyecto. Para hacerlo será preciso diseñar las características del trabajo y las habilidades necesarias para asumir las actividades que le corresponden [4].

---

Por otro lado, el tamaño de la estructura puede asociarse con la tecnología administrativa de los procedimientos incorporados al proyecto, de los cuales podrán derivarse los recursos humanos y materiales que se necesitarán en el desarrollo de las actividades relacionadas. Otro factor importante suele ser la complejidad de los procedimientos administrativos, y de la organización en sí, puede convertirse en factor determinante para el diseño de la estructura organizativa, y la diversidad de tareas tiende a incrementar las necesidades de comunicaciones verticales, y exige una mayor extensión de las divisiones jerárquicas [4].

Para la etapa de evaluación de este proyecto es importante contar con profesionales especializados en las áreas de Archivística, Conservación y Restauración, Ingeniería, Arquitectura, entre otras áreas. Al momento de la ejecución del proyecto dependiendo de la alternativa elegida la estructura organizativa del proyecto será diferente, es decir, dependiendo de la complejidad del proyecto así será la cantidad de personal necesario [4]. Los enfoques del estudio administrativo son:

1. Organigrama: Se establecen los niveles jerárquicos que el negocio requiere, se asignan cargos y funciones al personal.

2. Direccionamiento estratégico: Aquí se establece la misión, visión, objetivos, estrategias, valores y políticas de convivencia en el entorno laboral.

3. Mapa estratégico: Una vez aplicada el direccionamiento estratégico del negocio se establece las perspectivas de análisis, mediante la elaboración del balance Scorecard.

---

## IV. METODOLOGÍA

En las siguientes fases se establecen las actividades ejecutadas para dar cumplimiento a los objetivos.

### *A. Fase I: Revisión bibliográfica*

Realizar búsquedas de literatura en bases de datos afines a la formulación y evaluación de proyectos donde se defina el estudio de factibilidad, los diferentes estudios que de este se derivan, y su objetivo; esto con el propósito de comprender los fundamentos necesarios para la elaboración de un estudio de factibilidad y sus implicaciones en la materialización de un proyecto. Adicionalmente se estudia la normativa expedida por el AGN referente a las especificaciones de un edificio de archivo central.

### *B. Fase II: Establecer los estudios fundamentales*

Teniendo en cuenta que se pretende establecer las generalidades para determinar la viabilidad de edificaciones de archivo central, se determinan los estudios o evaluaciones necesarias e indispensables para la realización del estudio según los requerimientos normativos.

### *C. Fase III: Generación de Estudios*

Con los recursos e información proporcionada por la Gobernación de Antioquia, se define el estado actual en que se encuentra la gestión documental a nivel logístico y de infraestructura, se elabora un estudio de demanda donde se puede proyectar en el largo plazo la capacidad necesaria del edificio de archivo central que requiere construir la gobernación, con ese primer estudio se determina un aproximado del área en planta necesaria para el proyecto. Se evalúan unos predios de los que dispone la gobernación y se definen ubicaciones alternas que puedan suplir el área necesaria, y se definen algunos lineamientos importantes para la ingeniería del proyecto.

*D. Fase IV: Análisis y Recomendaciones*

Se evalúan los resultados obtenidos en los estudios desarrollados y se generan algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento que se determine realizar el estudio de factibilidad.

## V. RESULTADOS

### *A. Situación actual de la gestión documental del Departamento de Antioquia*

La gestión documental es una dependencia de la secretaria de suministros y servicios, es la encargada de planeación y valoración documental, la producción, recepción, direccionamiento y organización de documentos, distribución, consulta, transferencia, disposición y preservación, de la documentación que debe ser archivada de cada una de las secretarías de la Gobernación de Antioquia, el archivo histórico del Departamento de Antioquia y algunas otras entidades que les compete transferir su acervo documental a la gestión documental de la gobernación. Actualmente esta dependencia de la Gobernación de Antioquia no cuenta con instalaciones que cumplan con las condiciones archivísticas que estipula el AGN ni tampoco con la capacidad suficiente para almacenar todo el archivo que tienen en custodia.

Debido a lo mencionado en este momento la mayor parte del archivo en custodia se encuentra en unas bodegas que ofrecen el servicio de almacenamiento de archivo; uno de los principales problemas que produce tener la mayor parte de los archivos almacenados de esta forma, es que requiere más tiempo para acceder a información que se encuentre allí y adicionalmente implica unos costos para la búsqueda y el traslado a la gobernación para consultar esa información.

Lo mencionado anteriormente es una de las razones por las cuales, en el indicador de la modernización de la gestión documental del plan de desarrollo actual del Departamento de Antioquia, se plantea el desarrollo de un estudio de factibilidad para definir la viabilidad de la construcción del edificio de archivo central del departamento.

### *B. Estudio de capacidad de almacenamiento*

Se Elaboró un estudio de demanda de transferencias a la gestión documental para determinar la capacidad necesaria del edificio de archivo de la gobernación. Se inicio con un levantamiento de información de transferencias de archivos de cada secretaria de la gobernación por meses desde el año 2016 hasta el 2021, y se consolido en un total por año, como se muestra en la TABLA I. Dicha

información se obtuvo de los oficios donde se consignan las transferencias realizadas a la gestión documental de la gobernación de Antioquia. Y se obtuvo un promedio de 2.739 transferencias por año. Además 62.000 cajas x 200 de archivos se encuentran en custodia, de las que podrían ser destruidas entre 25.000 y 30.000 por políticas de eliminación de documentos.

TABLA I. TRANSFERENCIAS DE CAJAS X200 POR AÑO A LA GESTIÓN DOCUMENTAL DE LA GOBERNACIÓN

Años	Transferencias
2016	2.364
2017	2.483
2018	2.663
2019	2.426
2020	3.188
2021	3.309

Con la información de la TABLA I se realiza la gráfica de transferencias por año (Fig. 1), y posteriormente se realiza un análisis de regresión para determinar un gráfico que se acerque a la tendencia de estos datos e identificar los parámetros que expliquen el comportamiento de estos registros. Se realizan regresiones con función lineal, parabólica, hiperbólica, exponencial y logarítmica. Las regresiones lineales, hiperbólica y logarítmica, se asemejan al comportamiento del histórico de transferencias, se presentan en las Fig. 2, Fig. 3, y Fig. 4 respectivamente.

Las Ecuaciones de las regresiones lineal (ecuación 11), parabólica (ecuación 12) e hiperbólica (ecuación 13), son las siguientes:

$$y = 2078.53 + 188.66x \quad (11)$$

$$y = 2250.71x^{-0.17085} \quad (12)$$

$$y = 2214.31 + 1101.42 \log x \quad (13)$$

Donde  $y$  son las transferencias por año y  $x = \text{año} - 2015$ .

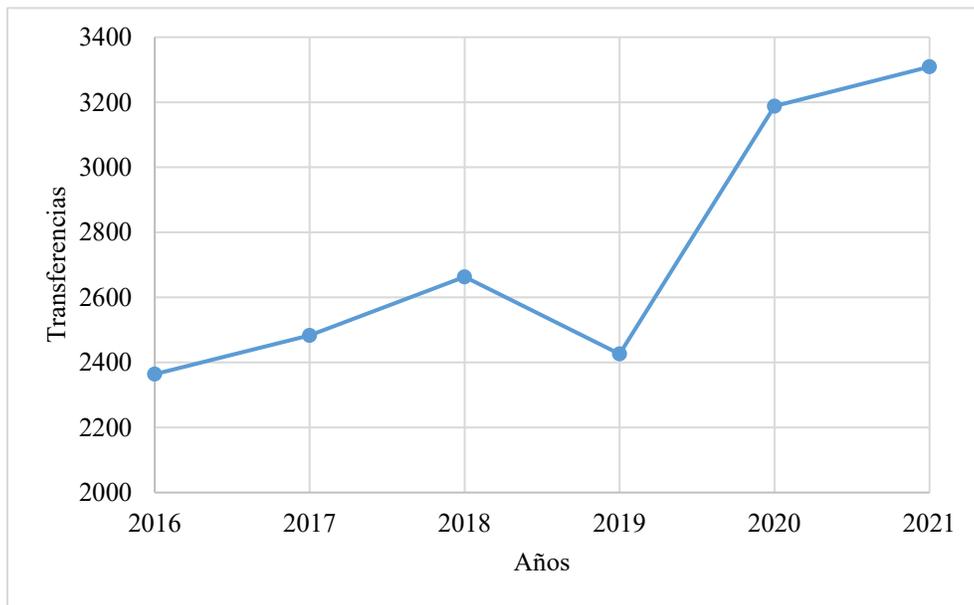


Fig. 1. Históricos de transferencias de archivos en cajas X200.

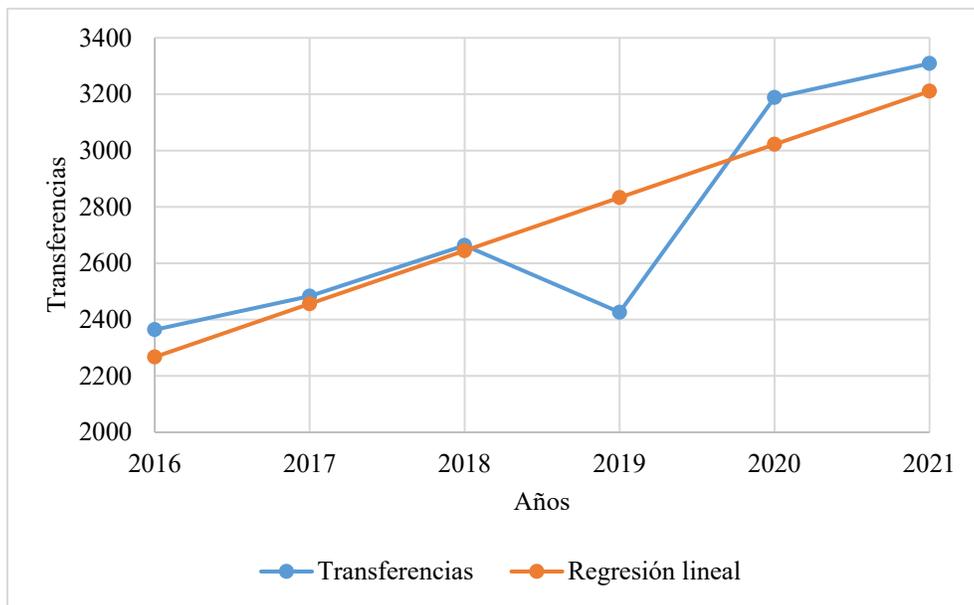


Fig. 2. regresión lineal de transferencias de archivos en cajas x200

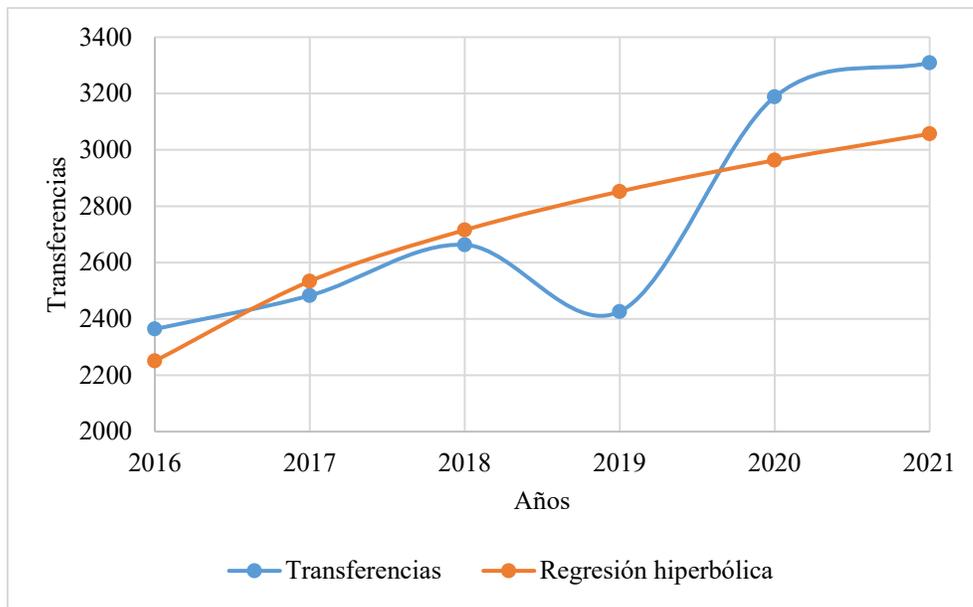


Fig. 3. regresión hiperbólica de transferencias de archivos en cajas x200

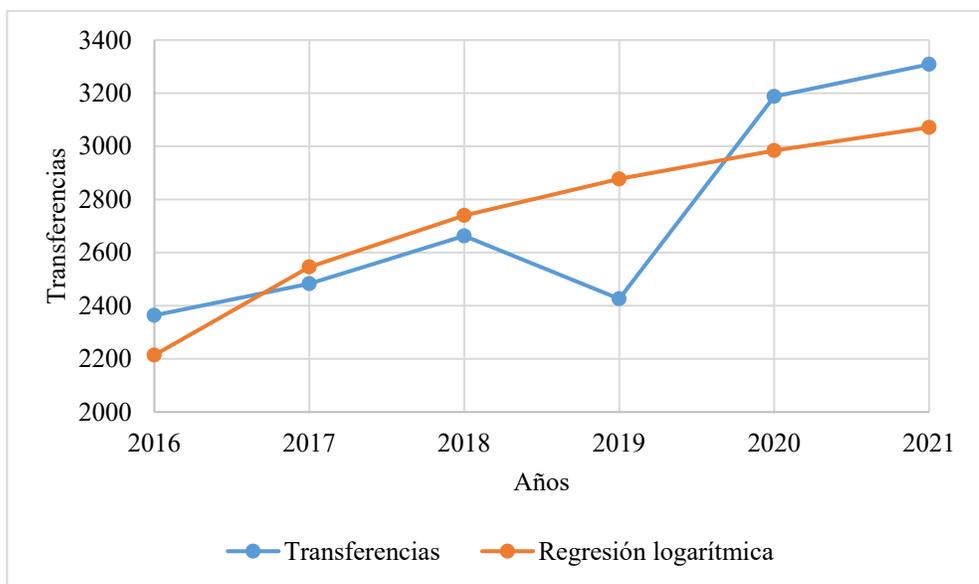


Fig. 4. regresión logarítmica de transferencias de archivos en cajas x200

El AGN establece que el área de depósito de archivo debe calcularse de acuerdo con la masa documental que se debe conservar, más la que se espera recibir por lo menos durante 20 o 25 años. Se realizó una proyección con las ecuaciones obtenidas de las regresiones lineal, hiperbólica y Logarítmica, se pueden visualizar el comportamiento de estas proyecciones en las Fig. 5, Fig. 6, y Fig. 7.

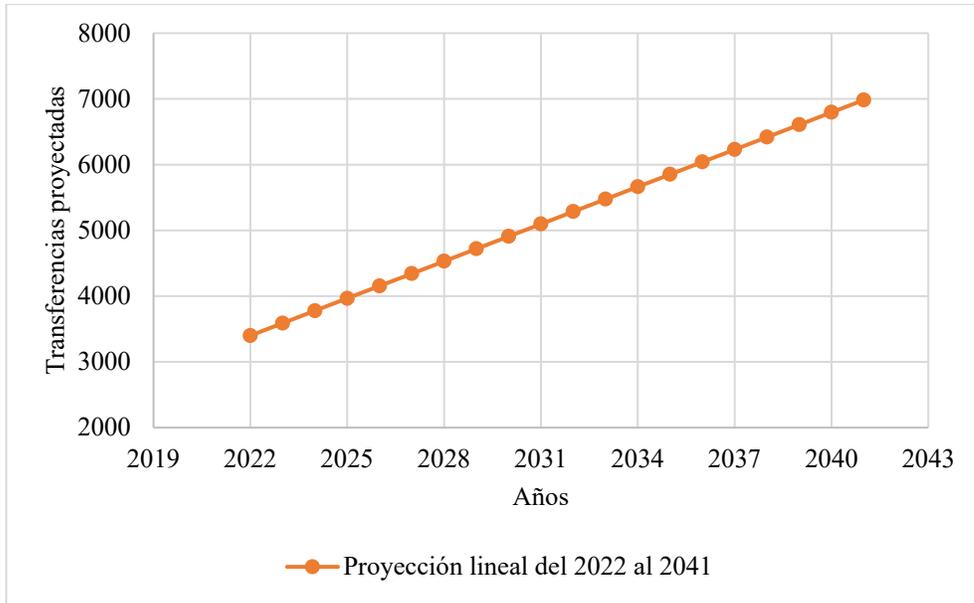


Fig. 5. Proyección lineal desde el año 2022 al 2041 de transferencias

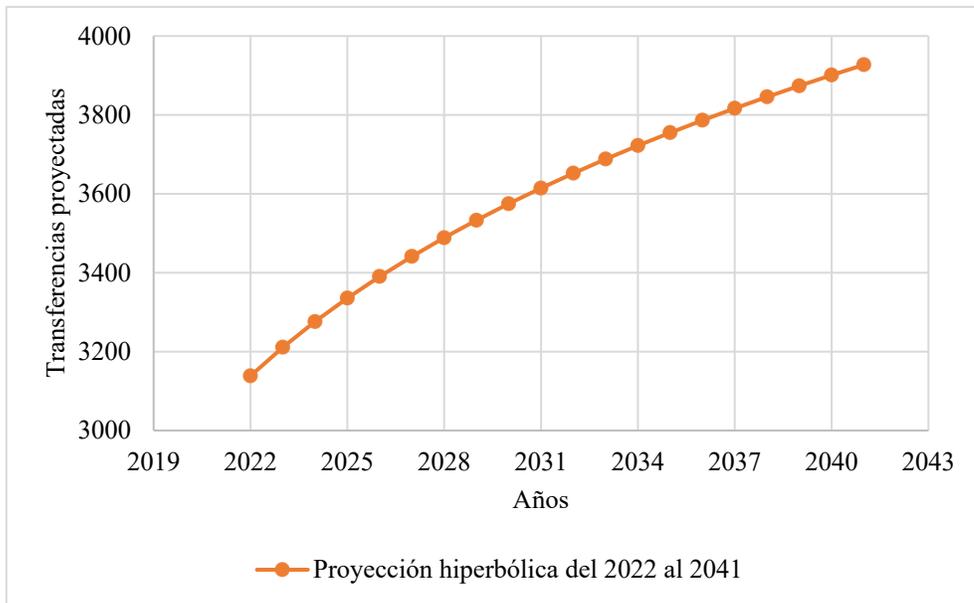


Fig. 6. Proyección hiperbólica desde el año 2022 al 2041 de transferencias

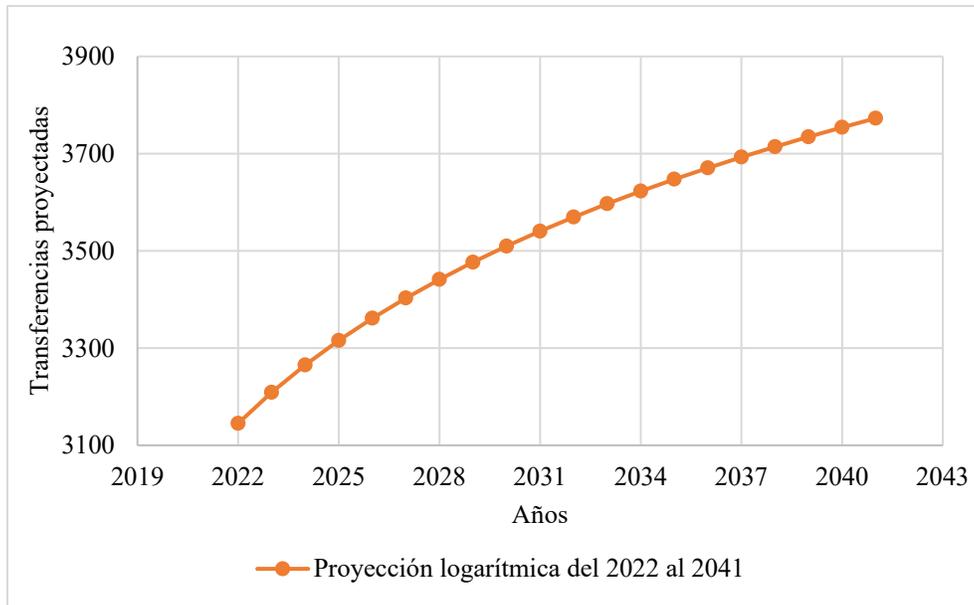


Fig. 7. Proyección logarítmica desde el año 2022 al 2041 de transferencias

Se consolida el total de transferencias proyectadas desde el 2022 hasta el 2041 y se consignan en la TABLA II.

TABLA II. TOTAL DE TRANSFERENCIAS PROYECTADAS DESDE EL 2022 HASTA EL 2041

Proyección	Transferencias 20 años
Lineal	103827
Hiperbólica	71971
Logarítmica	70443
Promedio	82080

### C. Estudio de ubicación

De un listado de tres lotes suministrados por la gobernación de Antioquia los cuales se podría disponer en determinado momento para la construcción del edificio de archivo, se pueden visualizar en la Fig. 8, Fig. 9, y Fig. 10, ubicados en el municipio de Bello, el lote 1 hace parte del área de reserva natural Piamonte por lo que no se puede disponer de este, el lote 2 presenta dos problemáticas, la primera es que se encuentra actualmente invadido por parqueadero de tractomulas, y la segunda es que este colinda con el río Medellín, pero el AGN establece que se debe evitar zonas con riesgos de humedad subterránea o problemas de inundación alguna, el ultimo

lote se encuentra en alquiler hasta octubre del 2022 pero al igual que el anterior colinda con el río Medellín.



Fig. 8. Lote 1, ubicado en el municipio de bello con área de 27.344,96m<sup>2</sup>

Nota: fuente <https://earth.google.com>.

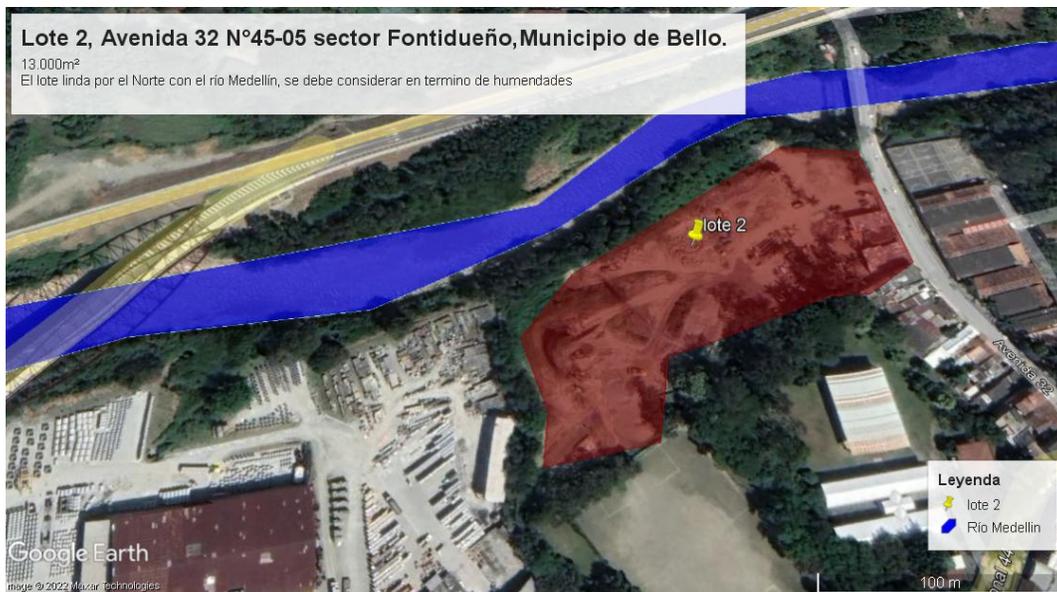


Fig. 9. Lote 2, ubicado en el municipio de bello sector Fontidueño con área de 13000m<sup>2</sup>

Nota: fuente <https://earth.google.com>.



Fig. 10. Lote 3, ubicado en el municipio de Bello frente a cárcel Bellavista con área de 45.638,75m<sup>2</sup>

Nota: fuente <https://earth.google.com>.

Hay unas ubicaciones que deberían tenerse en cuenta de ser necesaria la compra de un lote. Hay un terreno ubicado sobre la avenida el poblado al lado de la cámara de comercio de Medellín, resulta ser una ubicación de muy fácil acceso y con un área aproximada de 2000 m<sup>2</sup>. Otra zona que se puede tener en cuenta es el Chagualo, cercano a la universidad de Antioquia, en esta zona hay varias bodegas o parqueaderos de dimensiones superiores a los 2000 m<sup>2</sup> que podrían ser tenidos en cuentas al momento de definir la ubicación.

#### D. Estudio del tamaño

El tamaño podría ser el aspecto transversal a todo el proyecto, puesto que un tamaño bien definido, donde se han tenido en cuenta todas las variables de influencia, permite definir correctamente la ingeniería del proyecto y costos, dando como resultado un proyecto exitoso. Como ya se había mencionado en el estudio de capacidad de almacenamiento el área de un depósito de archivo debe calcularse de acuerdo con la masa documental que se debe conservar, más la que se espera recibir por lo menos durante 20 o 25 años. Teniendo en cuenta las proyecciones, la capacidad de almacenamiento del edificio de archivo de la gobernación debería ser por lo menos para 135.827 cajas x 200, este resultado es producto del total de 62.000 cajas x 200 que se tienen en custodia y se estima que se destruyan entre 25.000 y 30.000, el total en custodia después de eso

sería entre 32.000 y 37.000, más el número de transferencias que se estima desde el 2022 hasta el 2041 serían aproximadamente 103.827, tomando como referencia el valor de la proyección línea debido a que fue la regresión más cercana al comportamiento del registro histórico de transferencias.

Con el estimado de 135.827 cajas x 200 se realizó una consulta con un asesor de la empresa de sistemas de almacenamiento MECALUX, del tipo de estantería en altura de más de un nivel que puede cumplir con esa solicitud, el asesor estimo que, para una estantería de 4 niveles con 400 posiciones, donde se pueden disponer 100 cajas x 200 por posición, lo que equivaldría a 40.000 cajas, esta estantería metálica requiere un área de  $400\text{m}^2$  con 8m de altura. Arrojando como resultado total la necesidad de un área de por lo menos  $1360\text{m}^2$  sin tener en cuenta los elementos estructurales de la edificación, es decir debe haber 3 áreas de  $400\text{m}^2$  de 12m x 30m donde no interfiera ningún elemento estructural, y una de  $160\text{m}^2$  de 12m x 15m, esto da una capacidad de almacenamiento de 136.000 cajas x 200.

#### *E. Aspectos Administrativos y para la ingeniería del proyecto*

Es importante que el desarrollo de este estudio este dirigido por un gerente de proyectos con experiencia en la formulación de proyectos de construcción y cuente con el apoyo inicial de un profesional en arquitectura y en archivística, ya con el avance serán necesarios profesionales que definan temas financieros, legales y otros profesionales competentes en aspectos técnicos del diseño de la estructura.

Se debe tener en cuenta que para estanterías de más de un nivel se debe definir el incremento en la carga de  $12\text{ kN/m}^2$  que define el AGN para estanterías de 2.2m de altura. Esto se puede definir mediante las especificaciones que defina el fabricante de la estantería, cálculos propios y lo que estipule la norma sismo resistente colombiana. Este es un aspecto bastante relevante al momento de hacer el diseño estructural de la edificación. La información obtenida en el estudio del tamaño también se puede tener en cuenta como punto de partida para el diseño arquitectónico y el pre-dimensionamiento de elementos estructurales.

## VI. ANÁLISIS

Para definir la demanda o capacidad en el lapso de por lo menos 20 años se debe tener en cuenta que la gobernación viene desarrollando una política de reducción de uso de papel a través del uso de archivos digitales, otros archivos que en determinado tiempo deben ser destruidos por políticas de eliminación de documentos o porque son digitalizados, evaluar esas variables y actualizar el consolidado de la información de transferencias en el momento que se decida realizar el estudio de factibilidad. Por otro lado, aunque el comportamiento de la gráfica del histórico de transferencias presenta un comportamiento poco fluctuante y las gráficas de las proyecciones tienen cercanía con ella, lo ideal sería contar con información de transferencias de años previos al 2016 para generar una predicción más cercana a la realidad que permitan diseñar un edificio que supla las necesidades de almacenamiento de archivo de la gobernación.

Los tres lotes del listado proporcionado por la gobernación de Antioquia carecen de viabilidad, puesto que la norma da unas restricciones que se deben tener en cuenta en este proyecto, Acuerdo No. 049 del 5 de mayo de 2000 del AGN establece, que el uso de un terreno sin riesgos de humedad subterránea o problemas de inundación y que ofrezca estabilidad, deben estar situados lejos de industrias contaminantes o posible peligro por atentados u objetivos bélicos. Otro aspecto importante es tener en cuenta la accesibilidad a este lugar de almacenamiento de archivo, puesto que ciudadanos y funcionarios deben acceder a los archivos que se tengan en custodia. Es claro que los lotes descritos en el estudio de ubicación además de no cumplir con el acuerdo que ya se mencionó, presentan una serie de situaciones con las que se encuentran comprometidos.

Lo más apropiado sería pensar en la adquisición de un predio que cumpla con los requerimientos que estipula el AGN y que este ubicado en una zona central de fácil acceso dentro del área metropolitana. De esta manera teniendo en cuenta que se necesita un área mínima de 1360m<sup>2</sup> en el momento de definir la ubicación del proyecto debe ser tenido en cuenta el predio mencionado en el estudio de ubicación, que colinda con la Cámara de Comercio de Medellín del Poblado.

Hay que tener en cuenta que el tamaño obtenido fue un resultado al que se llegó sin tener en cuenta algunos otros aspectos que repercuten directamente en este resultado, como lo son un histórico

de transferencias de solo 6 años, lo ideal sería pensar en 10 años, el uso de acervos documentales digitales por algunas secretarias, y la cantidad de archivo que debe ser eliminado cada año.

El contemplar el uso de estantería en altura de más de un nivel es una alternativa que permite aprovechar de forma más eficiente el espacio y en determinada proporción puede reducir los costos de construcción puesto que no se necesitarían varios niveles para unidades de almacenamiento, sino que se optimizan teniendo una estructura de estantería de varios niveles; ya los niveles adicionales que se definan para áreas de conservación, oficinas y otros usos se podrán diseñar en la segunda planta o las que se requieran, con una solicitud de carga inferior.

Es necesario que la gestión documental se articule con la secretaria de infraestructura para disponer de profesionales necesarios para el desarrollo del estudio de factibilidad.

## VII. CONCLUSIONES

Se pudo proyectar mediante el estudio de capacidad que hasta el 2041 se almacenarían 135.827 cajas x 200, pero es necesario robustecer la información que se proyectó con otras variables que intervienen en esto, para llegar a un dato que sea lo más cercano posible a la realidad futura.

No es posible definir el tamaño y la localización sin el estudio de capacidad de almacenamiento. Se pudo definir un área mínima de 1360m<sup>2</sup>, lo que permite tener el principal requerimiento para definir la ubicación sumado las condiciones ambientales que establece el AGN. Es claro que los predios de los que podría disponer la gobernación no son viables y por lo tanto es necesario la adquisición de un predio, resultando bastante relevante el predio ubicado en la avenida del poblado que colinda con la cámara de comercio de Medellín. Teniendo esos dos aspectos definidos sería posible desarrollar prediseño arquitectónico, que son pieza fundamental de la ingeniería del proyecto para poder determinar un aproximado de costos.

Es necesario crear un equipo encargado de desarrollar el estudio de factibilidad, que sea dirigido por un profesional con experiencia en la formulación y evaluación de proyectos, donde participen funcionarios en archivística, arquitectura e ingeniería civil que definan de forma precisa las necesidades puntuales a cubrir, para poder definir la ingeniería del proyecto, estimados financieros y un cronograma de la ejecución del proyecto, con base a eso puedan definir viabilidad de la construcción del edificio y otras alternativas que puedan cubrir la necesidad demandada por la gestión documental.

Es importante tener en cuenta que, aunque los resultados obtenidos están bien sustentados, y pueden ser usados como punto de partida para el estudio de factibilidad, se deben usar más como una guía para establecer las principales bases de dicho estudio.

## REFERENCIAS

- [1] Online Busines School, Viabilidad de un Proyecto. 2021, [En línea]. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/>
- [2] A. Gaviria Correa, *Plan de desarrollo unidos por la vida 2020-2023*. Medellín: Gobernación de Antioquia, 2020.
- [3] Consejo Directivo del Archivo General de la Nación [AGN], *ACUERDO No. 049: Por el cual se desarrolla el artículo del Capítulo 7 “Conservación de Documentos” del Reglamento General de Archivos sobre “condiciones de edificios y locales destinados a Archivos”*. Bogotá: AGN, 2000.
- [4] N. Sapag, Y R. Sapag, *Preparación y evaluación de proyectos*. 5ª ed. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana S.A, 2008.
- [5] R. Méndez, *Formulación y evaluación de proyectos enfoque para emprendedores*. 8a ed. Bogotá: Icontec internacional, 2014.
- [6] N. Sapag C, R. Sapag, Y J. Sapag, *Preparación y evaluación de proyectos*. 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana S.A, 2014.
- [7] R. Bazante Garcia, Estudio Técnico. 2011, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3hAo1Qd>.