



**República del Ecuador**  
**Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil - UTEG**  
**Facultad de Postgrado e Investigación**

**Tesis en opción al título de Magister en:**  
**Sistemas de Información Gerencial**

**Tema de Tesis:**  
**Inteligencia de negocios como herramienta de gestión de catastros de  
planificación territorial del cantón Bolívar, provincia de Manabí**

**Autor:**  
**Ing. José Ramón Hernández Chilán**

**Director de Tesis:**  
**Ing. Pedro Fabricio Echeverría Briones, MSc.**

**Agosto 2021**  
**Guayaquil – Ecuador**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

Yo, José Ramón Hernández Chilán, declaro ser el autor exclusivo de esta tesis de posgrado, y como tal me permito ceder los derechos a la universidad tecnológica empresarial de Guayaquil UTEG

---

Ing. José Ramón Hernández Chilán

C.I. 1307161461

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios y a mis padres allá en el cielo.

A mi esposa Ángela, gracias por el apoyo incondicional, Angélica y Andrés mis 2 hijos, quienes me inspiraron de una u otra manera a seguir adelante.

En la memoria de mi hermana Narcisa.

José Hernández Chilán

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la salud, a mis hermanos y familia por el apoyo, a los docentes que con sus enseñanzas, han sabido transmitir el conocimiento que se impartieron en las aulas de clases durante 2 años de aprendizaje, que pasaron rápido.

Gracias a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil UTEG, por los conocimientos adquiridos, y poder llegar a la culminación de esta importante meta propuesta.

## **Resumen**

El presente estudio expone como finalidad diseñar un modelo de Business intelligence que permita gestionar datos de catastros de planificación territorial del cantón Bolívar, la problemática que da origen a este fenómeno se deriva de la falta de una herramienta que permita una mejor gestión de los datos catastrales en dicho sector, por esto, se recopila información teórica que permita comprender la funcionalidad de los BI. En la parte metodológica se diseña la estructura de recopilación de datos, lo que facilita la comprensión de debilidades actuales, subsiguientemente en la propuesta se diseña la esquematización y análisis de datos bajo un modelo de Power BI que permitió concluir que el aporte que genera el sistema es sustancial, generando una administración amplia de los datos y proporcionando una gama de opciones de presentación.

**Palabras claves:** Business intelligence, Power BI, catastros, Cantón Bolívar, TIC.

## **Abstract**

The present study sets out the purpose of designing a Business intelligence model that allows managing data from land-planning cadastres of the Bolívar canton, the problem that gives rise to this phenomenon stems from the lack of a tool that allows better management of cadastral data. In this sector, for this reason, theoretical information is collected that allows understanding the BI functionality. In the methodological part, the data collection structure is designed, which enables the understanding of current weaknesses, subsequently in the proposal the schematization and analysis of data is designed under a Power BI model that allowed to conclude that the contribution generated by the system is substantial, generating comprehensive data management and providing a range of presentation options.

**Keywords:** Business intelligence. Power BI, cadastres, Cantón Bolívar, TIC.

# ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	2
1.1 Antecedentes de la investigación .....	2
1.2 Planteamiento del problema de investigación .....	3
1.2.1 Formulación del problema.....	5
1.2.2 Sistematización del problema.....	5
1.3 Objetivos de la investigación .....	5
1.3.1 Objetivo general .....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación de la investigación .....	6
1.5 Marco referencia de la investigación .....	7
1.5.1 Cantón Bolívar .....	7
1.5.2 Catastro .....	8
1.5.3 Sistemas de información geográfica (SIG).....	13
1.5.4 Base de datos .....	14
1.5.5 Gestión de datos.....	15
1.5.6 Tecnologías de información .....	16
1.5.7 Business Intelligence .....	18
1.5.8 SCRUM.....	23
1.5.9 Power BI .....	24
1.5.10 Comparativas de algunos de los productos de Business Intelligence líderes en el mercado .....	27
1.5.11 ETL.....	35
1.5.12 Marco legal .....	38
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.....	41
2.1 Tipo de diseño, alcance y enfoque de la Investigación .....	41
<u>2.1.2 Alcance descriptivo</u> .....	41
<u>2.1.3 Enfoque mixto</u> .....	41
2.2. Métodos de Investigación .....	41
2.2.1 Investigación descriptiva .....	41
<u>2.2.2 Investigación exploratoria</u> .....	42
2.3. Unidad de análisis, población y muestra .....	42
2.3.1 Población .....	42
2.3.2 Muestra .....	42

2.4. Variables de la Investigación, operacionalización	42
2.5. Fuentes, técnicas e Instrumentos para la recolección de información	45
2.6. Tratamiento de la Información	46
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	47
3.1 Presentación de resultados y discusión	47
3.1.1 Resultados de encuestas .....	47
3.1.2 Resumen de procesamiento de casos .....	58
3.1.2.1 Análisis correlacional - TIC que se implementan	58
3.1.2.2 Pruebas de Chi Cuadrado – Tic que se implementan	59
3.1.2.3 Análisis correlacional - Proceso de Registro de nuevas propiedades	61
3.1.2.4 Pruebas de Chi cuadrado - Proceso de Registro de nuevas propiedades	62
3.1.2.5 Análisis correlacional - Proceso de Venta de una propiedad	64
3.1.2.6 Pruebas de Chi cuadrado - Proceso de Venta de una propiedad	65
3.1.2.7 Análisis correlacional - Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	66
3.1.2.8 Pruebas de Chi Cuadrado - Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	67
3.1.2.9 Análisis correlacional - Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	68
3.1.2.10 Pruebas de Chi Cuadrado - Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	69
3.1.2.11 Análisis correlacional - Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	70
3.1.2.12 Pruebas de Chi Cuadrado - Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	71
3.1.2.13 Análisis correlacional – Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida	72
3.1.2.14 Pruebas de Chi Cuadrado – Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida	73
3.1.2.15 Análisis correlacional – Proceso de facturación electrónica	74
3.1.2.16 Pruebas de Chi Cuadrado – Proceso de Facturación electrónica	75
3.1.3 Resultado de entrevista.....	76
3.1.4 Análisis general de resultados.....	79
CAPÍTULO IV. PROPUESTA .....	80
4.1 Justificación	80
4.2 Propósito general	80

4.3 Desarrollo	81
CONCLUSIONES .....	98
RECOMENDACIONES .....	100
BIBLIOGRAFÍA .....	101
ANEXOS .....	108

## Índice de tablas

Tabla 1	Delimitación del estudio	4
Tabla 2	Funciones de los catastros	12
Tabla 3	Principales productos y componentes del BI	19
Tabla 4	Procesos de Scrum	23
Tabla 5	Descripción de herramientas BI	27
Tabla 6	Costos de herramientas BI	32
Tabla 7	Operacionalización de variable dependiente	43
Tabla 8	Operacionalización de variable independiente	44
Tabla 9	Resumen de procesamiento de casos	58
Tabla 10	Gestión de datos de catastros * Tic que se implementan	59
Tabla 11	Pruebas de Chi Cuadrado – Tic que se implementan	60
Tabla 12	Gestión de datos de catastros * Proceso de Registro de nuevas propiedades	61
Tabla 13	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de registro de nuevas propiedades	62
Tabla 14	Gestión de datos de catastros * Proceso de venta de una propiedad	64
Tabla 15	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de venta de una propiedad	65
Tabla 16	Gestión de datos de catastros * Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	66
Tabla 17	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	67
Tabla 18	Gestión de datos de catastros * Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	68
Tabla 19	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	70
Tabla 20	Gestión de datos de catastros * Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	71
Tabla 21	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	71
Tabla 22	Gestión de datos de catastros * Proceso de Cobranza o recuperación de la cartera vencida	72
Tabla 23	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de Cobranza o recuperación de la cartera vencida	73
Tabla 24	Gestión de datos de catastros * Proceso de facturación electrónica	74
Tabla 25	Pruebas de Chi Cuadrado * Proceso de facturación electrónica	75
Tabla 26	Precio por metro de terreno en el los periodos	89
Tabla 27	Precio por metro de construcción	90
Tabla 28	Crecimiento en cantidad de predios (Anuales)	91
Tabla 29	Crecimiento en área de predios (Anuales)	92
Tabla 30	Cantidad de compraventa de propiedades por año y parroquia	93
Tabla 31	Valores recaudados por mes y año	94
Tabla 32	Recaudación de parroquia por año	95
Tabla 33	Datos de cartera por tipo de rubro	96

## Índice de figuras

Figura 1	Objetivos de los catastros	9
Figura 2	Tipos de catastros	10
Figura 3	Maquina tabulador de Hollerith	14
Figura 4	BI por departamento de una empresa	19
Figura 5	Componentes de un BI	20
Figura 6	Herramienta Power BI	25
Figura 7	Lideres en inteligencia de negocio	31
Figura 8	Etapas del ETL	37
Figura 9	¿Se implementan más de una TIC?	47
Figura 10	¿Se aplica un único formato de registro?	47
Figura 11	¿Se aplica un único formato de presentación?	48
Figura 12	¿Receptan registros de nuevas propiedades?	48
Figura 13	¿Gestiona datos de venta de propiedad?	49
Figura 14	¿Registra locales comerciales?	49
Figura 15	¿Registra cobro de impuestos a la propiedad?	50
Figura 16	¿Gestiona emisión de impuesto a la contribución especial?	50
Figura 17	Gestiona datos de cartera vencida?	51
Figura 18	¿Gestiona facturación electrónica?	51
Figura 19	¿Existen excedentes?	52
Figura 20	¿Existen datos ausentes?	52
Figura 21	¿Se registran los datos en un mismo formatos?	53
Figura 22	¿Se presentan datos en un mismo formato?	53
Figura 23	¿Hay inconsistencia en el cruce de datos?	54
Figura 24	¿Se puede actualizar los datos?	54
Figura 25	¿Permite datos de referencias para comparaciones?	55
Figura 26	¿Hay precisión?	55
Figura 27	¿Existe formato de respaldo?	56
Figura 28	¿Se puede examinar todos los datos catastrales con el sistema actual?	56
Figura 29	¿Exhibe indicadores?	57
Figura 30	¿Muestra gráficas de cada dato?	57
Figura 31	TIC que se implementan	61
Figura 32	Proceso de registro de nuevas propiedades	63
Figura 33	Proceso de venta de una propiedad	66
Figura 34	Proceso de registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	68
Figura 35	Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	70
Figura 36	Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	72
Figura 37	Proceso de Cobranza o recuperación de la cartera vencida	74
Figura 38	Proceso de facturación electrónica	75
Figura 39	Funciones principales de Power BI	83
Figura 40	Visor de opción de Power BI	83
Figura 41	Esquema del proceso del Power BI	84

Figura 42 Tablas que se escogieron para generar los tableros de la base de datos PostgreSQL	85
Figura 43 Información de las tablas	87
Figura 44 Pantalla de conexión entre el Power Bi y la base de datos postgresQL	87
Figura 45 Tablero generado para el análisis	89
Figura 46 Precio por metro de terreno en el los periodos	91
Figura 47 Precio por metro de construcción	92
Figura 48 Crecimiento en cantidad de predios (Anuales)	93
Figura 49 Crecimiento en área de predios (Anuales)	94
Figura 50 Cantidad de compraventa de propiedades por año y parroquia	95
Figura 51 Valores recaudados por mes y año	96
Figura 52 Datos de cartera por tipo de rubro	98

## **INTRODUCCIÓN**

Los catastros se presentan como censos de diferentes bienes inmuebles de una población, además de permitir el registro y la gestión del pago de impuestos regulada por parte de los gobiernos locales, por lo cual, se comprende que maneja una gran cantidad de información dentro de su base; la gestión de una amplia data puede acarrear consigo problemas dentro del proceso (Camacho, Hurtado, Navarro, Hurtado, & Nieves, 2017).

No obstante, en la actualidad, con un mundo que presenta de forma constante avances tecnológicos en temas de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se emplean nuevas metodologías y sistemas capaces de asistir en esta clase de procedimientos, siendo una de estas las herramientas de inteligencia de negocios (Cordero, Erazo, Narváez, & Cordero, 2020).

Por lo mencionado anteriormente, es que surge la idea del presente estudio que busca indagar en cómo la adaptación de una herramienta Business Intelligence (BI) puede ser útil dentro del proceso de gestión de datos de catastros, para esto, se emplea una indagación teórica sobre lo que comprende esta TIC y la metodología que implementa, además del análisis de los elementos que se examinan dentro de los catastros para poder proponer un recurso alienado a sus necesidades.

# **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

## **1.1 Antecedentes de la investigación**

En el contexto nacional e internacional, la gestión de datos catastrales se considera de gran relevancia por los datos que genera para los municipios y el gobierno central, así como para los ciudadanos, en el estudio de Dávila (2017) “la elección de una metodología catastral que permita la implementación de un catastro fiable y eficiente, es una de las decisiones más importantes que puedan tomar para el desarrollo del cantón” (pág. 11).

Dentro de los antecedentes de la gestión de información catastral con la implementación de BI se puede mencionar el estudio expuesto por parte de Cárdenas (2018), en el que se globaliza a este sistema para mejorar la administración y toma de decisiones en la distribución de agua potable en el cantón Ibarra, siendo empleado debido a la unificación de datos que promueve el sistema anteriormente mencionado.

En otra investigación, expuesta por Cordero et al. (2020) se observa esta herramienta como un sistema capaz de simplificar la operatividad de las pymes, debido a que puede gestionar un gran tráfico de datos que permiten la visualización gráfica de información oportuna y facilita una mejor toma de decisiones para el área de operaciones. Lo mencionado anteriormente, permite observar como la BI es sugerida como una solución de gestión de datos que permita una mejor toma de decisiones, por lo que su inclusión dentro del presente estudio puede brindar una solución en aspectos de catastros.

Por su parte, Recalde (2019) señala que en la provincia de Imbabura “los catastros municipales existentes no cumplen o lo hacen parcialmente con la normativa vigente” (pág. 2), esto lo resalta a pesar de existir un marco legal que exige y plantea una directriz de cómo se deben componer estos sistemas, siguen siendo deficientes en los gobiernos descentralizados, focalizando en los cantones Antonio Ante y Otavalo.

## 1.2 Planteamiento del problema de investigación

Dentro de las naciones se maneja un gran flujo de datos sobre los ciudadanos, propiedades y recursos del Estado, de la base de datos que se gestiona por parte del gobierno está la información catastral, que de acuerdo con Dávila (2017) “El catastro, considerado como inventario del territorio del Estado, está estructurado por un conjunto de registros relativos a la identificación y valuación de los bienes inmuebles ubicados en el territorio” (pág. 15). Es decir, que comprende datos inmuebles de todo el territorio nacional, lo que hace complejo su manejo por la extensión que abarca.

Siendo el motivo que da surgimiento a una problemática, la gestión de una gran base de datos trae consigo errores, inconsistencia y mal registro de información, así como problemas de búsqueda de los datos almacenados (Robaina, Reyes, & Chang, 2017), por esto, es necesario que las entidades cuenten consigo herramientas apropiadas para evitar un colapso o mala administración de la información recolectada.

Los catastros como base de datos, aun siendo eficientes, necesitan de apoyo para poder mejorar su gestión de información, esto debido a que las naciones del mundo afrontan diversas circunstancias en los gobiernos centrales debido al crecimiento desordenado de las ciudades, generaciones masivas de propiedades informales y conflicto de derechos de propiedad, entre otros aspectos, todo esto tergiversa los datos que se crean por los cambios que generan (Mejía, 2016).

Para gestionar estos aspectos, la evolución de las tecnologías permite que las entidades implementen sistemas modernos de gestión y que faciliten la administración de registro y búsqueda de fuentes sobre los temas determinados, quedando de lado las herramientas digitales tradicionales como Excel o Word que pasan a ser complementos de sistemas con mayores estructuras que permiten a los Estados contar con un gobierno inteligente que implementa tecnologías empresariales dentro de sus procesos (Alvarado, 2017).

La no adaptación a los nuevos recursos impediría que se logre una adecuada gestión de datos en caso de los catastros, es por esto, que el presente estudio pretende analizar a la BI como un elemento que permita a la administración de estos recursos por ser una modelo de tecnología que faculta la gestión y generación de información fiable, oportuna y con bases estadísticas de las dimensiones creadas (Colina, 2019).

Todo este contexto se puede adaptar a los pequeños municipios del Ecuador que dentro de sus estructuras no disponen de mecanismos especializados para gestionar, no obstante de existir medidas planteadas para la administración de las mismas (Recalde, 2019). Esta situación se la analizara y planteara dentro de la planificación territorial del cantón Bolívar, provincia de Manabí, en donde el GAD muestra deficiencia para la actualización de base de datos y el almacenamiento y presentación de las mismas.

La delimitación del problema de estudio puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 1  
*Delimitación del estudio*

<b>Delimitación de campo:</b>	Sistema de Información Gerencial
<b>Delimitación espacial:</b>	Cantón: Bolívar Provincia: Manabí
<b>Delimitación temática:</b>	Inteligencia de negocios como herramienta de gestión de catastros de planificación territorial del cantón Bolívar, provincia de Manabí.

### **1.2.1 Formulación del problema**

De lo mencionado anteriormente se da surgimiento a la siguiente formulación de la problemática:

- ¿Qué modelo de Business intelligence permitirá una adecuada administración de catastro de planificación territorial del cantón Bolívar?

### **1.2.2 Sistematización del problema**

De la formulación de la problemática se da paso a la sistematización del fenómeno de estudio:

- ¿Cuáles son los aspectos teóricos dentro de la literatura que se vinculan con la Business intelligence y la gestión de catastros?
- ¿Cómo se encuentra el sistema catastral del cantón Bolívar de la provincia de Manabí?
- ¿Cuáles son los aspectos que debe tener el Business intelligence para administrar datos de catastros?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Diseñar un modelo de Business intelligence que permita gestionar datos de catastros de planificación territorial del cantón Bolívar.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Establecer las teorías que se relacionan con la gestión de catastros y los Business intelligence.
- Analizar el sistema de información catastral del cantón Bolívar, provincia de Manabí.
- Proponer un modelo de Business intelligence que permita gestionar la información generada de catastros.

## 1.4 Justificación de la investigación

El presente estudio es relevante al considerarse por que permite una mejor gestión por parte del gobierno de la administración catastral, automatizando la información que se genera mediante herramientas tecnológicas como la propuesta por el Business intelligence, para Ahumada y Alberto (2016) “de ellos se implementan estrategias que pueden llevar a la organización a adquirir conocimiento y a mejorar la manera en que este incrementa el valor de los productos y servicios que se ofrecen” (pág. 130).

Además, dentro de los gobiernos las adaptaciones a las nuevas tecnologías se han propiciado como adecuadas en contextos donde la sociedad pide mayor eficiencia en sus trámites y gestión de datos, por lo cual, surgen gobiernos electrónicos o adaptados a nuevas tecnologías, esto menciona Valencia, Marulanda y López (2018) al indicar que:

En el marco de una sociedad como la actual, que destaca las competencias, la competitividad, la velocidad, la eficiencia de los recursos y más recientemente la ética en el manejo de los recursos públicos (...). El gobierno de TI aborda las nuevas formas de gobernar a través de la información y el cambio que se genera debido a nuevos flujos de información que aparecen en la era de la información. (pág. 250)

Es por lo anterior, que el correcto registro de datos cobra tanta relevancia no solo para las empresas, también para los Estados que deben conocer el desenvolvimiento de fases, procesos, estrategias y programas en momentos determinados, así como los aspectos demográficos de una nación. Por su parte, se presenta una justificación metodológica de estudio basada en una investigación descriptiva con enfoque cualitativo centrado en observar cómo se establecen la gestión de los catastros y cómo se estructuran los modelos de Business intelligence.

Además, se observa dentro del estudio una justificación practica que se centra en mejorar la gestión de la información de los catastros mediante un modelo BI, esto permitirá que los encargados de manejar estos datos tengan una

herramienta eficiente para generar reportes y formular decisiones en base a las estadísticas generadas de la información almacenada.

## **1.5 Marco referencia de la investigación**

### **1.5.1 Cantón Bolívar**

Dentro de la provincia de Manabí se encuentran constituidas 22 cantones, situado en esta lista el cantón Bolívar que se localiza en la zona centro de este territorio (Sacón & Vera, 2018). Para el 8 de octubre del año de 1913 se la categoriza como cantón, sin embargo, se la declara en 13 de octubre de ese periodo (Gobierno de Manabí, 2020).

La limitación del cantón se conforma en el Norte con el cantón Chone, el Sur con Portoviejo y Junín, mientras que el Este está situado con Pichincha y el Oeste con Tosagua. En lo que respecta a la superficie, esta se constituye de 537,8 Km<sup>2</sup> que tiene como parroquias rurales: Quiroga y Membrillo; parroquias urbanas: Calceta (Municipalidad de Bolívar, 2015).

Entre las actividades que son habituales dentro de esta región están las relacionadas con la agricultura, ganadería, comercio y artesanía como los productos elaborados con paja mocora y algodón; el género femenino se destaca por su habilidad en la confección de bolsos, hamacas, entre otros bienes (Gobierno de Manabí, 2020).

Las referencias nos permiten observar un cantón que tiene tendencia en actividades de económicas primarias como la agricultura y ganadería, no es un sector industrializado, la fabricación de bienes se centra en artesanías esencialmente y por la conformación parroquial se entiende que es mayormente rural lo que concuerda con sus labores profesionales.

Álava menciona que el cantón tiene un potencial turístico fuerte que no es propiciado por las inadecuadas condiciones del territorio que no le permite un mejor desarrollo de esta actividad (Álava, 2017); siendo otra de las características

distintivas de este cantón que muestra una división poblacional por género de 16.660 hombres y 16755 mujeres (Municipalidad de Bolívar, 2015).

### **1.5.2 Catastro**

Los catastros se componen de información demográficos dentro de un sector, sirven para tener registros de las características sociales y territoriales de los ciudadanos de dicha localidad, según Dávila (2017) “en su concepto más amplio, es el inventario o censo de la riqueza inmobiliaria de un país, una región, una entidad federal o un municipio” (pág. 14).

El investigador mencionado en el párrafo anterior brinda un concepto que engloba a los catastros como el inventario de diferentes datos, es decir, información recolectada y clasificada por sus características, siendo pertenecientes a las cualidades de un sector geográfico de una nación.

Para Padilla (2017) se lo debe ponderar como la exploración de una diversa fuente de datos proveniente de una zona delimitada, pudiendo ser segmentada como parte de geografías rurales y urbanas, entre otros componentes de sociales y económicos dentro de este sector. Ramos (2017) exhibe el siguiente pensamiento:

El catastro proporcionará a los usuarios información actualizada de todos los derechos registrados sobre un predio, mediante su interconexión con el Registro de Predios. El catastro comprende la información gráfica, con las coordenadas de los vértices de los linderos de predios, en el Sistema de Referencia Geodésica Oficial en vigencia y un banco de datos alfanumérico con la información de los derechos registrados. (pág. 5)

Lo observado en el pensamiento del investigador, permite inferir que la información catastral se la compila para generar bases que permitan al ciudadano informarse sobre predios dentro de la localidad, valores y características, utilizando sistemas que permitan su administración por la gran afluencia de datos que genera esta clase de datos.

Estos sistemas de gestión de información de los municipios tienen diversas finales dentro del sector, siendo presentadas a continuación:

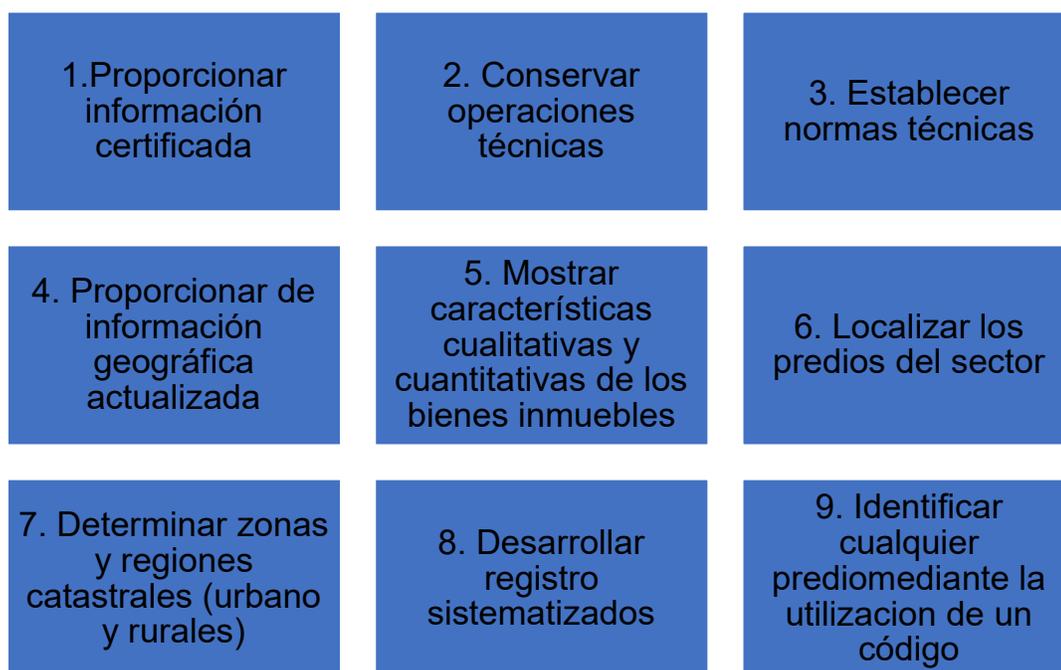


Figura 1 Objetivos de los catastros  
Fuente: Adaptado de Ramos (2017)

La primera finalidad comprende la clasificación del uso de suelo y construcción mediante registros judiciales que avalan dichas operaciones, además, se observa como segunda finalidad las operaciones técnicas que se estipulan como fases de conservación de los catastros. Subsiguientemente está el establecimiento de normas técnicas que comprende la determinación de valoraciones para la propiedad.

De igual forma, estos sistemas buscan una integración y conservación de datos geográficos como una de las finalidades, observadas en el objetivo 4 de la tabla anterior. En la siguiente finalidad está la obligación que tienen estos sistemas de presentar datos constantemente actualizados para su utilización, así como la localización de predios según la zona exhibida en el objetivo sexto.

Para la séptima finalidad se menciona que la información catastral exhibe la zonificación de sectores urbanos y rurales, además, la finalidad octava es integrar de forma sistematizada de todos los bienes inmuebles, por último se menciona que

permite la búsqueda mediante códigos para una identificación de los predios de la localidad.

### Tipos de catastros



Figura 2 Tipos de catastros

**a) Catastro Urbano:** Vislumbra información sobre la propiedad de la tierra urbana (lotes), dentro de este aspecto concierne las construcciones que existen, añadiendo bienes al interior dentro de todo el entorno de la localidad.

**b) Catastro Rural:** Comprende las propiedades del casco y las instalaciones en los predios o parcelas que se enfocan en actividades agrícolas, pecuarias o mixtas, entre los ejemplos están las cercas, galpones, pozos, construcciones, y otros, además, se debe indicar que no tiene en consideración el subsuelo que es de propiedad del gobierno.

**c) Catastro Minero:** Conciene a las áreas delimitadas de actividades mineras que cuentan con licencias para realizar fases de exploración y explotación de estos recursos.

**d) Catastro Forestal:** Como se comprende por su nombre, conciene las delimitaciones de bosques naturales o cultivados.

**e) Catastro de Servicios:** En esta tipología se consideran las instalaciones como las redes de estas que se ubican bajo la tierra. Se debe considerar los catastros telefónicos, de gas, eléctricos y de agua y alcantarillado.

**f) Catastro Fiscal:** Su orientación es de tipo administrativo en el que se contemplan las licencias de construcción y de fraccionamiento, cobro de impuestos, arbitrios y otros.

**g) Catastro Jurídico:** Este tipo de catastros se asigna a los derechos de propiedad de los bienes. En la actualidad existe la tendencia de transformar los catastros fiscales en catastros jurídicos.

**h) Catastro Descriptivo:** El catastro descriptivo se utiliza normalmente cuando no se dispone de base topográfica, en este caso cada predio se ubica en función de los colindantes mediante una memoria descriptiva que trata de ilustrar en palabras tanto la forma del lindero como la manera de llegar al predio.

**i) Catastro Geométrico:** Ubica los predios en relación con un sistema fijo de coordenadas que permite incluso replantear sus linderos en caso de desaparición de los mismos. Los catastros geométricos son más precisos mientras que los descriptivos tienden a desaparecer.

**j) Catastro Gráfico:** Según la forma de cada predio se muestra un gráfico a escala que revela su forma verdadera o mediante las coordenadas de sus vértices, referidas a un sistema de coordenadas dotado de un número suficiente de estaciones debidamente monumentadas. (Oballe & Riva, 2011)

## **Funciones de los catastros**

Dentro de la constitución de los catastros se busca emplear una serie de finalidades que se cumplirán con la información que brindan estas herramientas, por lo cual, se categoriza las funciones de la siguiente forma:

Tabla 2  
*Funciones de los catastros*

<b>La función fiscal</b>	Comprende procesos de inventario y apreciación de los bienes inmuebles (urbanos – rurales), su finalidad es reconocer la riqueza inmobiliaria para ser sometida a tributación y permitir la administración municipal con facilidad.
<b>La función jurídica</b>	Es la identificación exacta de los bienes inmuebles mediante el Registro de la Propiedad, dotando de seguridad jurídica y transparencia, además, de promover un correcto mercado de bienes.
<b>La función de banco de datos del territorio</b>	Es la presentación de información catastral como fuente proveedora de datos sobre el territorio y la propiedad, siendo de valía tanto para la Administración Pública como para la sociedad

Fuente: Daza y Champi (2018)

Como se observa en la tabla anterior, la información catastral sirve para diferentes fines, uno de ellos es reconocer las propiedades registradas y que se encuentran dentro del ámbito local para proponer una oferta del mercado y asegurar el cobro de impuestos.

Además, se la observa como una fuente de información no solo para la administración pública, dado que nutre a los ciudadanos de datos sobre la delimitación y predios, que pueden ser fundamentales para estudios o actividades comerciales.

### **1.5.3 Sistemas de información geográfica (SIG)**

Al hacer referencia a catastros e información catastral, se debe mencionar a los SIG por ser el fundamento de los datos que originan esta información, según menciona Dávila (2017), la aparición de estos sistemas se da para 1962 y 1963 con el Canadian Geographic Information System o CGIS que manipulaba la información que provenía de la recopilación del Canada Land Inventory que maneja centralmente datos del uso de suelo.

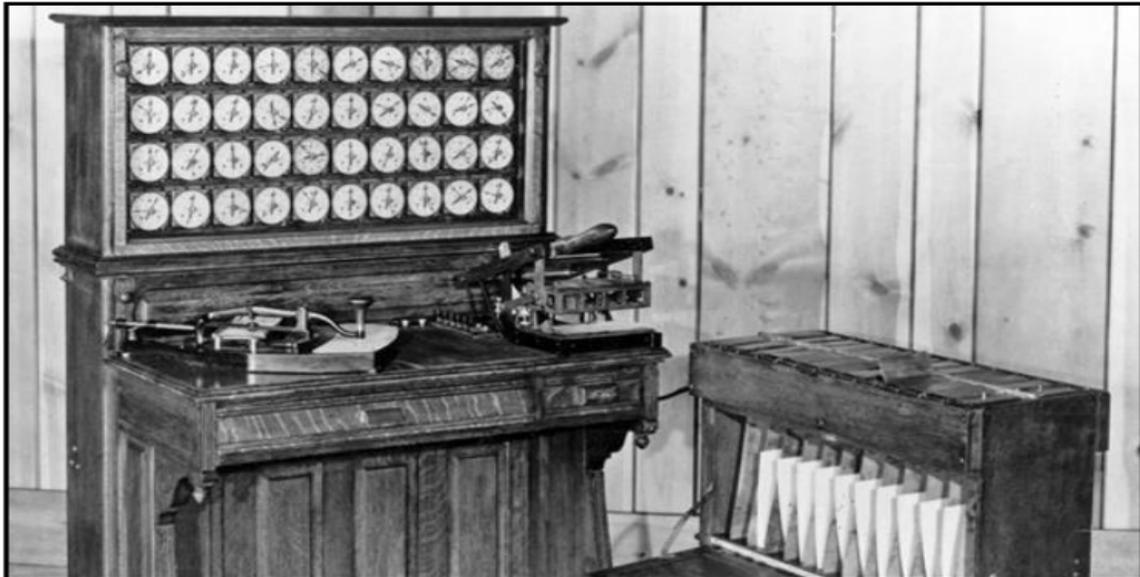
La finalidad de estos sistemas es que los gobernantes y ciudadanos tengan conocimiento sobre información geográfica y espacial del territorio en donde habitan (Siabato, 2018). Por ende, tienen una gran importancia para que se conozca cómo se segmenta el territorio.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), están diseñados para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelación y presentación de datos geo-referenciados espacialmente para el apoyo a la toma de decisiones y el control en una organización, así como principalmente para la resolución de problemas complejos de Planificación y Gestión territorial en el marco de la búsqueda de un desarrollo sostenible. (Velarde, 2017, pág. 32)

Como se menciona, son herramientas útiles centradas en datos geográficos, no obstante, la manipulación suele ser inapropiada, por ende, los datos catastrales no reflejan una correcta base de datos y presentación, por esto, se emplean otras tecnologías como asistencia a estas fuentes de información (Cárdenas, 2018). Entre estas opciones está la BI que presenta una mejor presentación e integración para el análisis de datos.

#### 1.5.4 Base de datos

La base de datos que se comprende como el almacenamiento de información, fue una necesidad que surgió como necesidad de la zona industrial, lo que dio origen para 1884 uno de los primeros sistemas destinados a su administración, el cual, fue desarrollado por parte Herman Hollerith. Su herramienta tabuladora que permitía una automatización de información que se implementó para los censos de 1890 en Estados Unidos, promoviendo una demora de seis meses, resultado favorable comparado con el resultado de 1880 que se obtenía en un periodo de siete años (Coral, 2018).



*Figura 3* Maquina tabulador de Hollerith  
Fuente: Coral (2018)

Como se menciona de forma precedente, sobre la aparición de estas agrupaciones de datos, su surgimiento es consecuencia de una necesidad de conservación de información de forma más apropiada, lo que promovió varias herramientas para conseguir este propósito como la observada en la figura anterior. Por su parte, Morejón (2018):

El término base de datos surgió en 1963, en la informática una base de datos consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos de datos. En otras palabras, una base de

datos no es más que un conjunto de información (un conjunto de datos) relacionada que se encuentra agrupada o estructurada. (pág. 16)

Es decir, que la existencia de estos recursos data de varios años atrás, en el que se observa la necesidad de obtener un conjunto de información que se encuentra relacionada dentro de un mismo espacio. Para Quiñónez (2016) “es considerada como un repositorio de datos, es decir que es la agrupación o conjunto de datos que tienen contextos similares, los cuales son almacenados para ser utilizados posteriormente” (pág. 11).

Las definiciones visualizadas permiten afirmar que la base de datos consiste en un conjunto de información que facultan observar datos contenido en un delimitado espacio para ser utilizado por el usuario cuando este la requiera, siendo conservadas y de fácil acceso para ser manejadas.

#### **1.5.5 Gestión de datos**

La gestión de datos se comprende como el proceso de ingesta, almacenamiento, extracción y archivado de datos, lo que faculta la creación de registros e informes de las funciones realizadas dentro de un periodo (Figueredo, León, & Martínez, 2019). Mediante estos procesos la entidad se encarga de conservar información sobre cómo administra sus procesos o que desenvolvimiento muestra un sector. Para Vidal, Pujals, Castañeda y Bayarre (2017):

El proceso de organizar, evaluar, presentar, comparar los datos y generar información en un determinado contexto, de forma veraz, oportuna, significativa, exacta, útil y que esté disponible en el momento que se necesite, es el insumo fundamental para la toma de decisión eficiente, efectiva y de calidad. (pág. 1)

Lo referenciado indica que la gestión de información se desarrolla para comparar datos, por lo que se visualiza que es oportuna en la toma de decisiones, los catastros son parte de este proceso por los registros que permiten obtener tanto a los gobiernos como a los ciudadanos que pueden conocer aspectos demográficos.

La gestión de datos dentro de las entidades es fundamental para propiciar la conservación y registros, los mecanismos tradicionales de conservación en base a carpetas físicas son ambiguos en la actualidad, y la era digital obliga a que las entidades se adapten a nuevos mecanismos que optimicen la administración de registro y búsqueda de esta información en canales digitales que permiten a los usuarios una mejor accesibilidad a estos recursos (Vega, Grajales, & Montoya, 2017).

Por lo referenciado se denota que la administración de datos es esencial, además, que la utilización de métodos tradicionales no es apropiada en la actualidad, porque las personas y la sociedad en general se desenvuelve en un mundo en el que las tecnologías y la era digital son las que conducen el rumbo de las distintas operaciones.

De acuerdo con Pajuelo (2019) “El conocimiento y la inteligencia potenciados por la información son lo importante, el soporte que contenga, es menos importante. El obtener un resultado de las tecnologías de la información dependerá de cuán inteligentemente se gestionen” (pág. 21). Reflejando como las tecnologías pueden ayudar a que la información sea mejor gestionada, siempre que se conozca cómo estructurar un proceso que permita sacar el máximo beneficio de la herramienta y de los datos que se consiguen.

#### **1.5.6 Tecnologías de información**

Las tecnologías de la información (TI) son herramientas que permiten el envío de información, además de su conservación en módulos digitales para su posterior utilización y análisis, de acuerdo con Calzada y Abreu (2009) “Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información” (pág. 24).

Conforme a la referencia anterior, se visualiza a las TI como medios propicios para conseguir varias funciones que pueden ser manejadas en un sistema como la conversión de datos y su conservación y en espacios para Núñez (2017) se presentan definiciones como “cualquier forma de sistemas de información basados

en ordenadores, incluyendo tanto grandes ordenadores como ordenadores personales (...) aquellos activos, materiales y tecnológicos, compuesto por tecnologías de comunicación, ordenadores y las plataformas y bases de datos” (pág. 35).

Como se aprecia en la definición, son sistemas estructurados que contemplen funciones de comunicación, y almacenamiento interno, facultando fases de bases de información para realizar procesos de gestión de datos dentro de sus plataformas.

La implementación de estos software o sistemas dentro de todas las organizaciones se convierten en activos de la entidad por ser adquisiciones que utilizan para realizar su labor, por esto, los directivos invierten, analizan y mantienen para sacar el máximo provecho a las tecnologías que les brinda el mercado (Quintero, 2020).

Estas tecnologías se centran de forma directa en brindar datos, en administrar la gran afluencia de estos desde que se originan, para ser tratados de forma secuencial y para mantenerlas de manera apropiada en espacios digitales que permitan una distribución para los usuarios, el cual, la requiere en determinadas presentaciones simples o complejas para ejecutar su análisis o utilización en exámenes y toma de decisiones, por ende, tienen una gran importancia para los directivos y administradores de empresa y gobiernos por la funcionalidad que presentan en arbitrajes para formulación de medidas.

La funcionalidad de las TI ha sido de gran alcance en las vidas de las personas, puesto que, no solo se las utilicen en las empresas también en las labores cotidianas y sencillas que realizan los individuos como la comunicación, también se las observa dentro de las entidades estatales como parte fundamental para administrar los datos de un universo de elementos como la población de una nación (Cattán, 2019).

La importancia de estas herramientas se desprende de la funcionalidad tanto en personas como en empresas, permitiendo que ambos elementos puedan

utilizarlas en las acciones diarias que realizan, por lo que no se limitan su rango de acción.

### **1.5.7 Business Intelligence**

Los Business Intelligence son utilizados en el mundo de los negocios como herramientas digitales para generar fuentes de datos de varios orígenes y formular una combinación de información que permita visualizar el comportamiento de áreas o sectores para presentar informes y formular decisiones completas y oportunas. Silva, Pino y Alejo (2018):

Se define como la habilidad corporativa para tomar decisiones. Esta se logra mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos, y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento (...), los datos pueden ser estructurados para que indiquen las características de un área de interés (...), generando el conocimiento sobre los problemas y oportunidades del negocio para que pueden ser corregidos y aprovechados respectivamente. (pág. 327)

Estos modelos presentan análisis estadísticos de la información de las diferentes áreas para ser presentada con una mejor visualización. De acuerdo con Muñoz, Osorio y Zúñiga (2016) “La inteligencia del negocio como ya se sabe es el eje integrador de la información en la empresa, por tanto, son las propias áreas que están en el foco de acción de la BI” (pág. 196). Lo que comprende que genera un enfoque relacional entre los diferentes departamentos, a esto se le conoce como fuente y son los orígenes de la información que se guarda dentro del modelo BI que implementa una entidad.

Las BI son herramientas que ya están estructuradas dentro del mercado, no obstante, pueden ser sistemas diseñados por parte de las empresas u organizaciones para adaptarlas a las necesidades que muestra sus procesos con respecto a la gestión de información, siendo sistemas adaptables a las necesidades de una empresa y a los informes que requiera conocer y medir de forma periódica sobre la actividad que realiza. Estas herramientas se pueden adaptar y diseñar

conforme al nivel jerárquico de una organización en el que se empleen, entre las herramientas según áreas departamentales están las siguientes:



Figura 4 BI por departamento de una empresa  
Fuente: Muñoz et al. (2016)

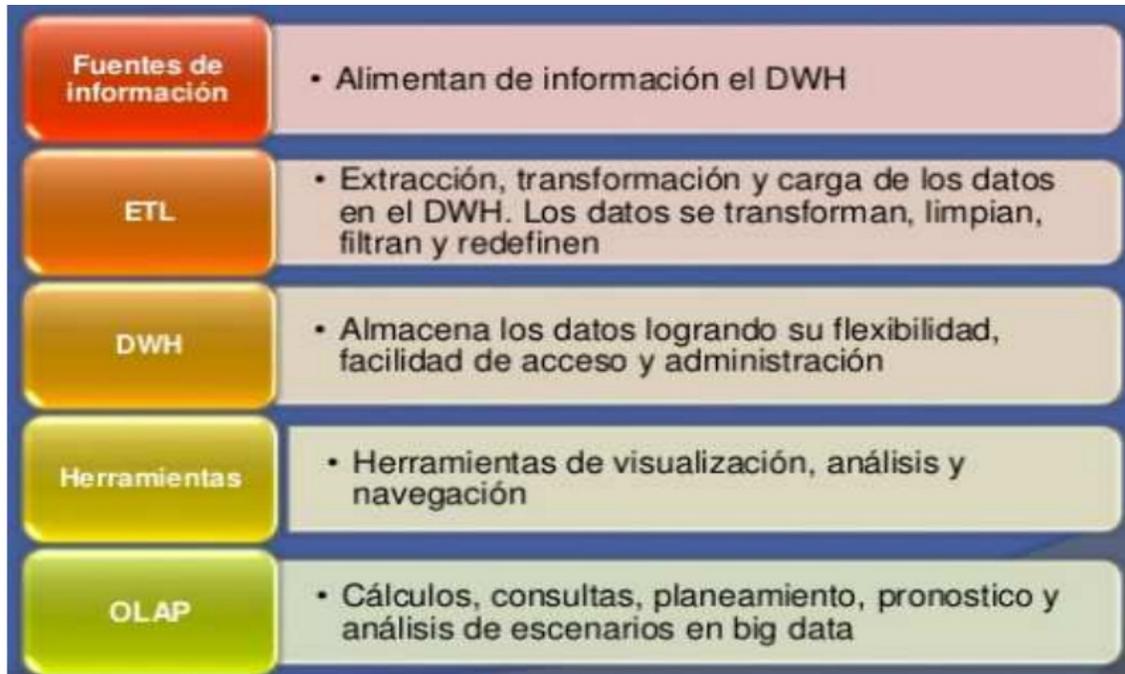
Como se observa en la figura anterior, la funcionalidad y herramientas BI varía conforme al departamento que se desea dar solución, mientras que la gerencia se implementan sistemas de Balanced Scorecard o Dashboard, en la parte operativa se utilizan reportes pre formateados o integración de hojas electrónicas como recursos de asistencia de inteligencia de negocios. De acuerdo con Cardenas (2018), los principales componentes y productos de la inteligencia de negocios son los siguientes:

Tabla 3  
Principales productos y componentes del BI

Productos BI	Componente BI
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuadros de Mando Integrales (CMI)</li> <li>● Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)</li> <li>● Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Datamart</li> <li>● Data warehouse</li> </ul>

Fuente: Cardenas (2018)

Por su parte, Sánchez (2016) presenta una tabla que menciona todos los componentes que deberían considerar en una inteligencia de negocios, siendo estos presentados en la siguiente figura:



*Figura 5* Componentes de un BI  
Fuente: (Sánchez, 2016)

- i. **Fuentes de información (Datos internos o externos):** Es la información operacional que compone el entorno de la BI, estos datos se encuentran en el sistema transaccional que administran datos diarios de la institución, siendo el fundamento de la calidad de información que se entregue al usuario (González, Rodríguez, & Guitart, 2016).
- ii. **Herramientas de construcción de base de datos:** Aquí se contempla el proceso ETL para depuraciones de información para que los datos tengan consistencia y se eliminen las variaciones para poder ser cargados en al Date warehouse, además, sirven para administrar y monitorear los procesos.
- iii. **Administrador de datos:** Entorno que permite mantener datos en el Data warehouse, conteniendo información transformada y que estará disponible para ser presentada.

- iv. **Componentes de acceso:** Son servicios de middleware que vinculan a los usuarios finales con el almacenamiento de los datos, permitiendo visualizar datos de forma actualizada.
- v. **Componentes de explotación de información:** Permiten la compresión de datos y la toma de decisiones, considerando que facultan la creación de informes empresariales, entre las herramientas están:
  - a. **Query and Reporting:** Permite la extracción de información en base a un criterio de consulta.
  - b. **Cuadro de Mando analítico:** Presenta un resumen de informes y realización de indicadores claves.
  - c. **Cuadro de Mando Integral:** Permite la alienación de las áreas a los objetivos de la entidad.
  - d. **Online Analytical Processing (OLAP):** Para la gestión de base de datos relacionales plantea interrogantes complejas (Sánchez, 2016).

### **Data Warehouse como núcleo de los sistemas BI**

Los data warehouse se exhiben como los ejes que dan soporte de información a las herramientas de sistemas de negocios, siendo este elemento un repositorio de la información global provenientes de los diferentes canales estructurados en una organización (Curto, 2010), Gorbea y Madera (2017) mencionan que:

Tiene como finalidad almacenar los datos provenientes de una o más bases de datos y fuentes operativas, proceso mediante el cual se requiere “limpiar” (eliminar los datos que no serán usados como soporte de decisiones), normalizar y desheredar los datos de las estructuras anteriores de las que proceden para integrar un nuevo ordenamiento y disposición orientados de acuerdo con la lógica del nuevo uso o análisis a los que se van a destinar. (pág. 164)

Esta variable se la menciona por ser un eje que sirve como repositorio que tiene y conserva la información que debe ser transmitida a la BI para generar

indicadores y dinamismos de mediación para los usuarios que utilizan los programas, facilitando una actualización contante conforme a esta base de datos.

Los datos contemplan cuatro características:

□ **Integrado.**- La información contenida debe integrarse en una estructura de forma consistente, por esto, las inconsistencias los sistemas operacionales deben ser suprimidas. Los datos suelen estructurarse a distintos niveles de detalle para ajustarse a las diferentes necesidades de los usuarios.

□ **Temático.**- Únicamente la información necesaria para el proceso de generación del conocimiento de la organización se contempla desde el ambiente operacional. La información es organizada por temas para facultar su acceso y comprensión. Un ejemplo son los datos de clientes que se consolidaran en solo una tabla del Data warehouse. En este sentido, la petición de datos sobre clientes será fácil de acceder.

□ **Histórico.**- El tiempo está implícito dentro de la conformación de un Data warehouse. Dentro de sistemas operacionales, la información exhibe el estado de la actividad en el momento presente. Por su parte, los datos contenidos en el data warehouse permiten realizar análisis de tendencias, cargando distintos valores en tiempo que permite comparaciones.

□ **No volátil.**- La base sirve para ser leído y no modificado. Los datos se comprenden como permanentes, lo que da como resultado que la actualización del Data warehouse como la incorporación de los últimos valores que se asociaran con las diversas variables contenidas sin tener que ejecutar ningún tipo de variación sobre las ya contenidas.

Como se observa, el Data warehouse comprende de un almacenamiento de datos que permite análisis de históricos y presenta una estructura que relaciona distintos niveles para la gestión de la información y presentadas en sitios específicos para facilitar su búsqueda.

### 1.5.8 SCRUM

Esta metodología fue diseñada en 1986 por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka con la finalidad de mejorar la flexibilidad del desarrollo de productos comerciales, iniciando en el sector de las industrias automovilística y de tecnología. Su enfoque hace énfasis en el recurso humano y su interacción con los procesos y tareas (León, 2018).

De acuerdo con Diaz y Romero (2017) “es un proceso de desarrollo de software iterativo y creciente utilizado, comúnmente, en entornos basados en el desarrollo ágil de software. Scrum es un framework de desarrollo ágil de software” (pág. 25). La finalidad de la aplicación de la metodología scrum es agilizar el desarrollo de los procesos mediante un sistema.

De las referencias, se comprende que esta metodología busca otorgar una estructura que permita agilizar la realización de proyectos por parte de los usuarios. Generando entornos digitales que permitan alcanzar finalidades concretas establecidas por el usuario.

Las fases del proceso Scrum puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 4  
*Procesos de Scrum*

FASE	PROCESO
Inicio	1. Crear la visión del proyecto
	2. Identificar al Scrum Master y Stakeholder(s)
	3. Formar Equipos Scrum
	4. Desarrollar épica(s)
	5. Crear el Backlog Priorizado del Producto
	6. Realizar la planificación de lanzamiento
Planificación y estimación	7. Crear historias de usuario
	8. Estimar historias de usuario
	9. Comprometer historias de usuario
	10. Identificar tareas
	11. Estimar tareas
	12. Crear el Sprint Backlog
Implementación	13. Crear entregables
	14. Realizar Daily Standup
	15. Refinar el Backlog Priorizado del Producto
Revisión y retrospectiva	16. Demostrar y validar el sprint
	17. Retrospectiva del sprint
Lanzamiento	18. Enviar entregables
	19. Retrospectiva del proyecto

Fuente: León (2018)

Por su parte, Panjón (2019) menciona que el scrum se compone principalmente de tres variables que consiste en: Roles, Eventos y Artefactos. El primero mencionado comprende la construcción del producto focalizando en la meta sprint mediante la composición de Scrum master, Product Owner y equipo de desarrollo.

Por su parte, los eventos buscan desarrollar regularidad, contemplándose: planificación del sprint, reunión diaria, revisión del sprint y la retrospectiva del sprint. Por último, los artefactos buscan transparentar el proyecto mediante product backlog y sprint backlog, las cuales, brindan información para inspección y adaptación (Panjón, 2019).

Estos componentes son los que se deben considerar por parte de los usuarios al momento de estructurar este elemento, al facilitar la interacción y repetición de acciones para conseguir una secuencia de gestión de datos apropiada.

### **1.5.9 Power BI**

Dentro del estudio, la herramienta a emplear para la gestión de una inteligencia de negocios se presenta la BI, en este sentido, se hace mención a la conceptualización presentada por Carhuaricra y Gonzales (2017), indicando que “es una potente suite de herramientas analíticas, que en poco tiempo se pueden construir cuadros de mando y tableros de control tan efectivos como vistosos” (pág. 32).

Este sistema o herramienta digital, permite que los directivos y usuarios en general cuenten con una estructura sólida para gestionar bases de datos de procesos y aspectos particulares que requieran de una administración eficiente de información para propiciar informes y presentaciones que permitan una adecuada toma de decisiones.

La finalidad de esta herramienta es unificar datos que tengan diferentes fuentes dentro de una base que genere presentaciones interactivas para poder

mejorar la visualización, resultados y comprensión de la información, creando métricas e informes para tomar decisiones (Microsoft Power BI, 2021).

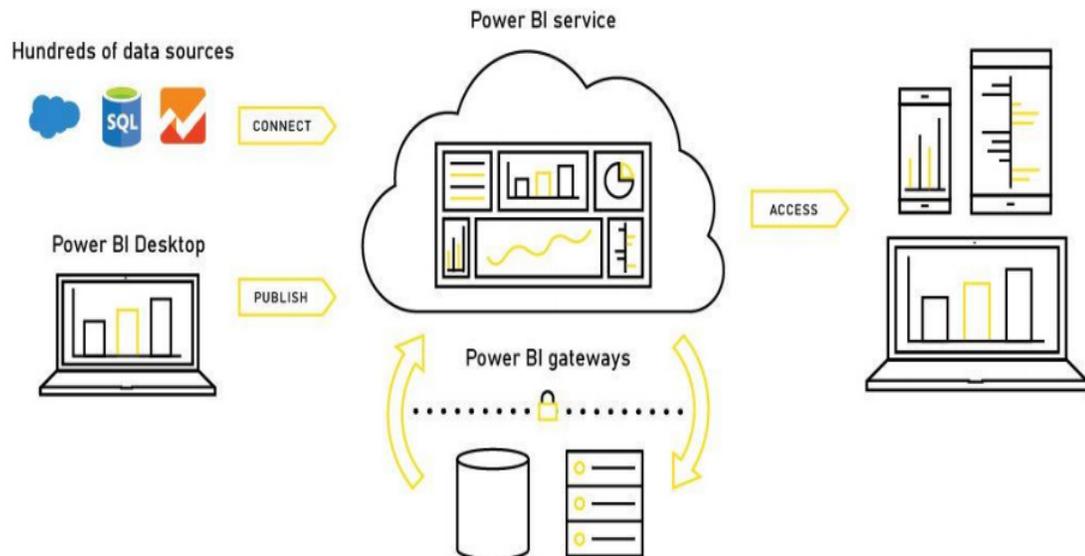


Figura 6 Herramienta Power BI  
Fuente: Carhuaricra y Gonzales (2017)

Dentro de este sistema se presentan una serie de sistemas que pueden ser implementados por parte de las instituciones, estas son:

- Power BI Desktop, TIC de escritorio que faculta el vínculo e importación con datos externos, que provienen de base de datos, archivos texto, Excel, servicios de la nube, entre otros; además, se ejecuta la transformación de esta información desarrollando columnas y manipulando un lenguaje DAX, y por último, dispone de un proceso de realización de informes.
- Power BI Service, se presenta como una aplicación web situada en la nube de Microsoft (Azure), este sistema desarrolla y edita informes, establece dashboards y faculta la comparación de estos frente a distintos usuarios.
- Power BI Mobile, grupo de aplicaciones para dispositivos móviles, que permiten transmitir informes y dashboards (Cárdenas, 2018).

Las características de esta herramienta son diversas como se puede observar en la información anterior, sus servicios se vuelven atractivos y la

adaptación a tecnologías móviles facilitan sus accesos en cualquier parte en el que se encuentre un funcionario o directivo de la organización.

Bajo estas cualidades la herramienta Power BI se convierte en un recurso útil para el desarrollo del estudio y que permita una adecuada gestión de la base de datos generada por parte de los catastros y brindarles a los funcionarios un elemento que permita mejorar su administración.

Otro aspecto a referenciar sobre esta herramienta, son los complementos que posee el sistema, en este sentido se conoce

### **Complementos de Microsoft Excel**

- **Power Pivot:** Exhibe el total de los cálculos de manera interactiva.
- **Power Query:** Transforma la información en tablas con la finalidad que puedan implementarse en Excel o Power Pivot.
- **Power View:** Concibe la presentación de datos de manera más sencilla.
- **Power Map:** Admite datos en 3D que permite geolocalizar, explorar e interactuar con información temporal y geográfica (Microsoft Power BI, 2021).

### **Complementos en la nube**

- **Refresh, Share and Manage data sources:** Módulo que admite subir la información y conservarlos de forma online.
- **Lenguaje natural de consultas Q&A:** Módulo que tiene acceso a la información mediante consultas en el lenguaje natural, permitiendo un ahorro del tiempo y exponiendo en pantalla el formato que el usuario desea ( gráfico, número, entre otros) (Rodríguez & Romo, 2018).

### 1.5.10 Comparativas de algunos de los productos de Business Intelligence líderes en el mercado

De acuerdo al portal web, arbentia.com (arbentia.com, *COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE | POWER BI VS TABLEAU VS QLIK*, noviembre 9th, 2020), en su publicación, realiza la comparativa de 3 herramientas de Business Intelligence. Las herramientas que se usaron para el análisis fueron: Tableau, Qlik y Microsoft Power BI, quienes de acuerdo al portal son los líderes en el mercado competitivo de BI.

Tabla 5  
*Descripción de herramientas BI*

Power BI	Tableau	Qlik
<p>Herramienta de Microsoft con servicio en la nube con fácil implementación; que permite subir, compartir y tener acceso a informes desde cualquier dispositivo, ya sea un ordenador, una tablet o un smartphome. La integración de Power BI con Microsoft Office 365 también permite el acceso a orígenes de datos locales, orígenes de bases de datos y servicios en la nube.</p> <p><b>Algunas de las ventajas de utilizar Power BI son:</b></p> <p>Incremento de la eficiencia en las compañías para extraer informes de manera autónoma cuando lo requieran sin tener un conocimiento específico de la misma.</p> <p>Power BI presenta una herramienta Quick Insights que determina las correlaciones y</p>	<p>Esta otra herramienta BI que sirve para la visualización interactiva de los datos, con los que los usuarios pueden interactuar de varias maneras: comparando datos, filtrándolos o creando una conexión entre unas variables y otras.</p> <p><b>Las ventajas que ofrece Tableau son:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los usuarios pueden profundizar y explorar datos sin ninguna experiencia de programación.</li> <li>▪ Tienes la capacidad de conectarse a una multitud de fuentes de datos.</li> <li>▪ Puedes utilizar la API de esta herramienta para la extracción sistemática de datos.</li> <li>▪ Si un usuario tiene experiencia en</li> </ul>	<p>Qlick es una plataforma enfocada al análisis visual de datos y aplicaciones interactivas que tiene por objetivo mejorar el proceso de acceso a los datos de cara al usuario. Como, por ejemplo, acceder a ciertas visualizaciones 'limpias' y fáciles de comprender, diseños de gráficos llamativos, entre otros.</p> <p>Algunas de las ventajas de utilizar Qlik para analizar datos son:</p> <p>Los conocimientos de datos se pueden generar rápidamente a partir de un usuario competente, ya que las capacidades de análisis de datos están limitadas solo por sus capacidades de creación de scripts.</p> <p>El motor asociativo subyacente realiza uniones naturales en</p>

<p>patrones dentro de sus datos, produciendo gráficos y gráficos personalizados.</p> <p>Integración del análisis avanzado a través de scripts y objetos visuales de R, Microsoft Azure Machine Learning y Azure Stream Analytics.</p> <p><b>Características generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informes.</li> <li>▪ Cuadros de mando personalizables.</li> <li>▪ Creación de informes interactivos</li> <li>▪ Cuadro de preguntas y respuestas.</li> <li>▪ Indicadores de tendencias.</li> <li>▪ Herramientas completas de informes y visualización de datos.</li> <li>▪ Panel de navegación</li> <li>▪ Conjuntos de datos</li> <li>▪ Botones de ayuda y comentarios</li> </ul> <p><b>Productos</b></p> <p>Power BI Desktop, Servicio Power BI y Power BI Mobile</p> <p><b>Visualización</b></p> <p>La gran capacidad de integración de esta herramienta hace que se puedan generar cuadros de mando potentes. Facilita en gran medida los procesos de reporting, ya que es posible importar visualizaciones generadas por otros usuarios y adaptarlas a nuestros datos</p>	<p>programación, Tableau puede funcionar como front-end de herramientas que permite realizar inmersiones estadísticas profundas y análisis avanzados.</p> <p><b>Características generales</b></p> <p>Visualización de datos  Creación de paneles interactivos  Notificaciones de datos  Gestión de metadatos  Comentarios en el tablero  Alternar vista y arrastrar y soltar</p> <p><b>Productos</b></p> <p>Tableau Desktop, Tableau Server y Tableau Online.</p> <p><b>Visualización y tipos de análisis</b></p> <p>Facilidad de exploración visual y manipulación de datos.  Más preparada para análisis ad-hoc a nivel más profundo</p> <p><b>Usabilidad</b></p> <p>Es una herramienta menos intuitiva que Power BI, pero que cuenta con una gran comunidad de recursos con los que poder ir aprendiendo a utilizar la herramienta.</p> <p><b>Compatibilidad</b></p> <p>Compatible con entornos web y dispositivos Android, Windows, Linux, iPhone/iPad y Mac.</p> <p><b>Precio</b></p>	<p>tiempo real en función de las selecciones del usuario, destaca las relaciones entre las entidades para el usuario.</p> <p><b>Características generales</b></p> <p>Visualizaciones de datos  Búsqueda natural  Plantillas de informes avanzados  Conectores predeterminados y personalizados  Reportes personalizados  Colaboración segura en tiempo real.</p> <p><b>Productos</b></p> <p>Algunos productos son Qlik Sense, Qlik Analytics Platform, Qlik Core o QlikView</p> <p><b>Usabilidad y aprendizaje.</b></p> <p>Fácil hacer búsquedas directas e indirectas y capacidad de comprensión asociativa,  Fácil de usar para personas con experiencia en Data Science, pero no es una herramienta que realmente esté pensada para que todos la usen por su alto nivel de detalle y estructura.</p> <p>Compatibilidad  Herramienta compatible con entornos web y dispositivos Windows, iPhone/iPad y Mac.</p> <p><b>Escalabilidad</b></p> <p>Gran capacidad para trabajar con modelos de datos complejos y ejecución de cálculos avanzados.</p>
---	--	---

<p><b>Usabilidad y aprendizaje</b></p> <p>Es un programa con una interfaz muy intuitiva que está pensado para todo tipo de usuarios, tengan o no tengan experiencia en el análisis de datos (como pueden ser los roles de Marketing o Ventas), por lo que desde el primer momento se pueden exprimir los datos al máximo.</p> <p>Funciones de arrastrar y soltar simples, identificación de tendencias y consultas en lenguaje natural.</p> <p>Además, la experiencia de cliente es muy positiva, ya que Microsoft cuenta con una gran red de partners y usuarios particulares que continuamente están ofreciendo recursos de aprendizaje a través de vídeo tutoriales y contenido adicional en sus blogs.</p> <p><b>Actualización y visión de futuro</b></p> <p>Microsoft introduce mejoras y nuevas funcionalidades cada mes. Una solución con grandes perspectivas de futuro, que fue de las últimas en llegar pero que lleva estando a la cabeza durante 13 años consecutivos.</p> <p>Un gran punto a favor de Power BI, es que cuenta con el respaldo de un fabricante (Microsoft) que no solo se centran en soluciones de BI (como es el caso de Qlik y Tableau), sino que cuenta con una enorme variedad de software que facilitan la gestión empresarial (ERP, CRM, etc.)</p>	<p>Es 7 veces más caro que Power BI. Licencias por suscripción anual, pago único o pago basado en cotizaciones.</p> <p><b>Integración</b></p> <p>La productividad de Tableau permite a los usuarios vincular esta herramienta a una gran variedad de recursos que ya está utilizando, así como importar y visualizar datos de forma sencilla.</p> <p><b>Implementación</b></p> <p>On Premise y Cloud</p>	<p>Posibilidad de crear soluciones verticales pre-configuradas.</p> <p><b>Velocidad</b></p> <p>La herramienta de BI tiene suficiente capacidad para analizar una enorme cantidad de datos y obtener información rápidamente.</p> <p><b>Precio</b></p> <p>En función del producto elegido, encontramos varios modelos de precio (gratis, mensualidades, pago único o pago basado en cotizaciones)</p> <p><b>Integración</b></p> <p>Ofrece a los usuarios las herramientas exactas que necesitan para crear sus espacios de trabajo y procesar los datos de la forma deseada. En cuanto a la conectividad de fuentes de datos, Qlik depende de amplias API para integrarse con otras aplicaciones empresariales.</p> <p><b>Despliegue</b></p> <p>en la nube, On Premise o API abierta</p>
---	--	---

<p>fáciles de integrar tanto entre ellas como con otras soluciones de la competencia.</p> <p><b>Compatibilidad</b> Funciona de manera compatible con los principales sistemas operativos: Windows, iOS y Android.</p> <p><b>Precio</b> Uno de sus puntos fuertes es su bajo precio. Power BI es mucho más asequible si lo comparamos con el precio de sus competidores.</p> <p><b>Integración</b> Recopila y almacena toda la información local y en la nube en una única ubicación centralizada a la que poder acceder cuando y donde sea necesario. Es la más adecuada para proyectos transversales, al estar preparada para generar relaciones con múltiples fuentes de datos Gran capacidad de integración con otras soluciones de Microsoft (Microsoft Dynamics, Excel, SQL Server...) y soluciones de terceros (Amazon, Salesforce, SAP, etc.)</p> <p><b>Alojamiento</b> En la nube (SaaS) o local (On Premise).</p>		
--	--	--

Fuente: Monzón (2020)

La tabla anterior describe las características técnicas que posee cada herramienta, y una notable mayor funcionalidad de la herramienta Power BI, sobre las otras 2 herramientas consideradas para la comparación y que son líderes en el mercado, lo que permite establecer en el análisis que la herramienta Power BI, supera en varios aspectos a los otros productos considerados en la tabla.

Por otra parte, según el último informe del ‘*cuadrante mágico de Gartner*’, de las Plataformas de Analítica de Gartner exhibido en enero 2020, Microsoft ha sido reconocido como líder en inteligencia de negocio y analítica, de acuerdo al informe de 2020 de Business Intelligence, siendo el treceavo año consecutivo en el que Microsoft se posiciona en la categoría de Líderes.



Figura 7 Líderes en inteligencia de negocio

Fuente: Monzón (2020)

Por otro lado, el reconocido portal web, Merkle (2020), en su publicación, menciona lo siguiente, acerca del precio y tipo de licencias:

En muchas ocasiones el precio, es el factor determinante en la elección, en este caso, Power BI es mucho más asequible (Tableau cuesta siete veces

más aproximadamente) por lo que es un punto a favor importante. No obstante, hay que tener en cuenta todos los factores mencionados, ya que de nada sirve adquirir una herramienta que encaje con los presupuestos pero que no esté alineada con nuestras necesidades y acabe cayendo en desuso. Entonces ¿nos quedamos con Tableau o Power BI? La decisión final va a depender en gran parte del nivel de madurez en el que se encuentre el negocio, así como de sus necesidades. No existe respuesta cerrada: si necesitamos una herramienta fácil de desplegar y entendible por todos los niveles de negocio, Power BI podría ser la solución más recomendable. Si por lo contrario la finalidad es realizar análisis profundos y de mayor complejidad por un equipo acostumbrado al análisis de datos y a herramientas de dataviz, dejando el coste en segundo plano, Tableau es la herramienta para ello.

### Costos de licenciamiento herramientas Business Intelligence.

Tabla 6  
*Costos de herramientas BI*

Power BI	Tableau	Qlik	Pentaho
Versión Power BI PRO ▪ Por usuario / Mes  10.00 USD V. Mensual 120.00 USD V. Anual	Versión Creator ▪ Por usuario / Mes  70.00 USD V. Mensual 840.00 USD V. Anual	Versión: Qlik Sense® Business ▪ Por usuario / Mes  30.00 USD V. Mensual 360.00 USD V. Anual	Versión: Business Intelligence ▪ Por usuario / Mes  100.00 USD V. Mensual 1200.00 USD V. Anual

Fuente: Adaptado de Microsoft (2021); Tableau (2021); Qlik (2021); Pentaho (2021)

## **Herramienta escogida para la aplicación del Business Intelligence, en el presente estudio.**

Una vez realizada el análisis de la información contenida en el cuadro comparativo acerca de las especificaciones técnicas de cada herramienta, y revisado los costos de licenciamiento, el autor define que la herramienta escogida para el desarrollo del estudio, sea el Software Power BI, considerando las funcionalidades de la herramienta y el bajo costo de licenciamiento para el gobierno autónomo descentralizado municipal del Cantón Bolívar, así mismo debido a que la herramienta se encuentra en el top de las 3 mejores herramientas líderes del mercado.

## **Herramientas Business Intelligence categorías Open Source**

En otro sitio, el portal web, TodoBI, en su publicación menciona las principales herramientas Business intelligence open source, que se encuentran en la categoría de open source, como el top de las mejores. (TodoBI, 2020)

Se puede mencionar el siguiente listado:

- Pentaho (Kettle, Mondrian, JFreeReport and Weka. Versions OS y Enterprise).
- Talend (ETL, Data quality and MDM. Versions OS y Enterprise).
- LinceBI (Kettle, Mondrian, STDashboard, STCard and STPivot).
- Jasper Reports (iReport. Versions OS y Enterprise).
- Kibana (Elasticsearch Data).

## **PENTAHO BI SUITE**

Se trata de una plataforma de business intelligence de software libre que incluye todos los componentes necesarios para implementar soluciones de inteligencia empresarial basadas en procesos. (TodoBI, 2020)

Pentaho nos ofrece distintos módulos que pueden usarse en base a las necesidades de negocio, entre otros:

- Pentaho Reporting

- Data Integration
- Dashboard Designer
- Data Mining
- Big Data

## **TALEND**

No podía faltar en esta lista de herramientas business intelligence Talend, uno de los mejores proveedores en sistemas de integración de datos (ETL), Data Quality y Master Data Management, no en vano un año más ha vuelto a ser nombrado líder en el informe 2019 Gartner Magic Quadrant for Data Integration Tools. (TodoBI, 2020)

Este Software de integración de código abierto nos ofrece soluciones business intelligence de código abierto muy interesantes:

- Talend Data Integration
- Data Preparation
- Dashboard Designer
- Stitch Data Loader
- Big Data

## **LINCEBI**

Por otro lado, LinceBI es una de las mejores soluciones Analíticas / BigData del mercado basada en open source. Con esta plataforma puedes crear cuadros de mando e informes de forma sencilla, lo que la convierte en una gran alternativa a Power BI. (TodoBI, 2020)

Además, incluye soporte para:

- Big Data estructurado, semi-estructurado y no estructurado
- Data Lakes
- Machine Learning
- Integración de Datos
- Scorecards

## **JASPER REPORTS**

Jasper Reports (TIBCO) es un software para la generación de informes de código libre y basado en Java. Posee un potente editor visual que es compatible con JFreeCharts y nos permite exportar en distintos formatos: PDF, HTML, CSV. (TodoBI, 2020)

- Software de análisis e informes integrados
- Pixel-perfect
- Javascript API

## **KIBANA**

Con Kibana puedes visualizar tus datos de Elasticsearch y navegar por el Elastic Stack para que puedas hacer cualquier cosa: desde rastrear la carga de búsqueda hasta comprender cómo fluyen las solicitudes a través de tus aplicaciones. También conocida como ELK, es un stack compuesto por tres pilares fundamentales: Elasticsearch, Logstash y Kibana. (TodoBI, 2020)

- Kibana Lens
- Análisis Geoespacial
- Elastic Machine Learning
- Elastic Maps
- Notificaciones via email, Slack, PagerDuty, JIRA, o webhooks

### **1.5.11 ETL**

Guadaña (2019) menciona que “es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos, Data mart o Data warehouse” (pág. 14). Como indican sus iniciales, consiste en Extraer, transformar y cargar los datos que se gestionan.

Bajo la apreciación anterior, se entiende que el ETL es un proceso para gestión de datos, permitiendo la movilización de estos elementos de los diferentes

canales, fuentes o nodos que provengan, conforme a la estructura que implemente el usuario. Aspiazu (2019) expone el siguiente pensamiento:

El proceso de integración de datos ETL (Extraer, transformar y cargar), es uno de los procesos que autoriza a las organizaciones para movilizar datos de diferentes orígenes de datos, prepararlos, depurarlos y transformarlos cargandolos en otro almacén de datos denominado Data Warehouse para que se proceda a analizar la manera más eficiente de explotar la información que contiene la estructura de este almacén y por ende brindar apoyo a la toma de decisiones gerencial. (pág. 30)

Las referencias permiten denotar a la ETL como una metodología para integrar datos de diferentes fuentes, fundamentados en la extracción, transformación y carga para generar información actualizada que servirán para guardar consolidar diferentes bases.

De acuerdo con Duque, Hernández, Pérez, Arroyave y Espinosa, (2016) este elemento juega un rol relevante dentro de la inteligencia de negocio promovido en las organizaciones por permitir una limpieza de datos para generar bases de información más valiosas y completas que sirvan para análisis.

Siendo estas las tres etapas que la conforman y que se describen a continuación:

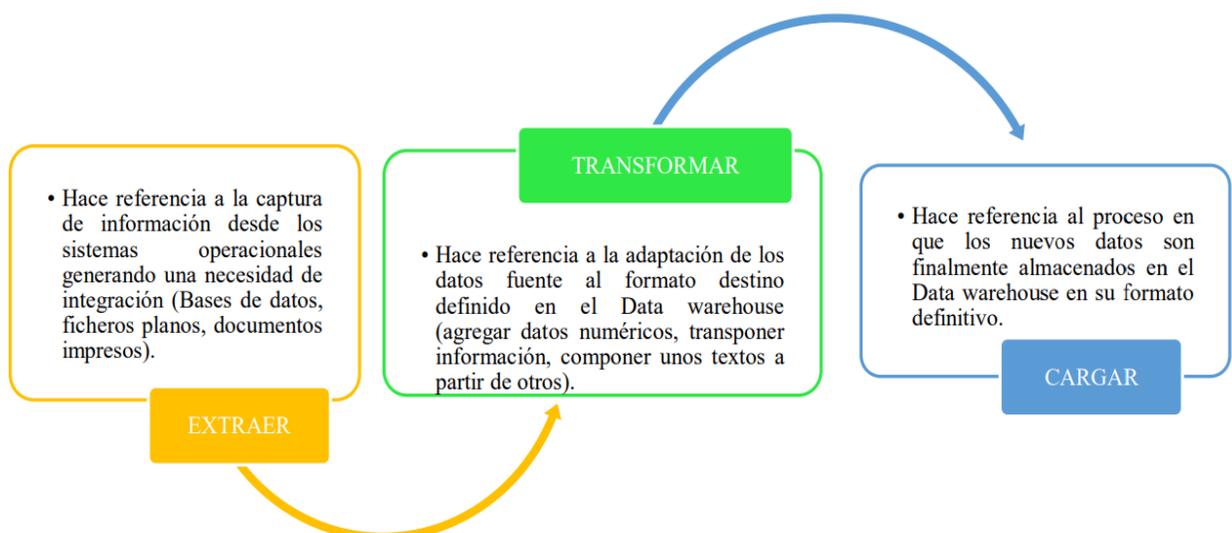


Figura 8 Etapas del ETL  
Fuente: Guadaña (2019)

**Extracción de los datos.** – Este proceso debe considerarse si el usuario pretende generar actualizaciones de datos, puede ser una actualización completa o si optamos por una actualización incremental. Al seleccionar la primera, dicho proceso comprenderá borrar datos para volverlos a cargar, en la segunda opción, se presentará una serie controles y técnicas.

En la fase de extracción se procede con la búsqueda de fuentes en sistemas internos o externos, siendo difícil cuando proviene de diferentes bases de datos (Jaramillo, 2016). Se exhibe a la fase extractiva como la carga de los datos originada de fuentes específicas dentro de la plataforma.

**Transformación de los datos.-** La fase de transformación que quiere que los datos sean válidos, de su integridad y de su utilidad, por lo que se incluye cálculos y generación de valoraciones. La información se depura para evitar inconsistencias, discrepancias y duplicidades. Estos procesos provocan cambios con relación a la estructura de origen para poder crear una adaptación a su destino (Carhuallanqui, 2017).

Se considera como la fase más laboriosa por permitir que exista correcciones de errores, dulcificaciones, entre otros procesos que transforman los datos obtenidos y que se adaptan, su conformación depende del tratamiento que le dará el usuario.

**Carga en el Data Warehouse.** – Esta fase consiste en la incorporación de los datos al Data Warehouse y/o a los diferentes Data Marts, y a los cubos OLAP. Conforme a la presentación, formatos establecidos y periodicidad de actualización que se proponga (Carhuallanqui, 2017).

Conforme a la fase de extracción y transformación, los datos generados se procede a enviar a un nuevo ambiente que las contiene para ser almacenadas, siendo ejemplos claros las actualizaciones de datos o la información histórica que se requiere presentar.

## 1.5.12 Marco legal

### Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales

La presente norma regula las definiciones y direccionamientos para tratar los catastros en el ámbito local, en este sentido, para el artículo 2 de su marco legal presenta las siguientes definiciones:

**5. Catastro Económico.-** Es el registro en cuyas bases constan datos descriptivos correspondientes al valor de los inmuebles determinado a través de diferentes enfoques, bien como el mapa de valores del suelo a partir del cual se define política tributaria. (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 4)

**6. Catastro Físico.-** Es el registro en cuyas bases constan documentos cartográficos y datos descriptivos que caracterizan al suelo y a las construcciones de cada inmueble. (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 4)

**7. Catastro Jurídico.-** Es el registro en cuyas bases constan los datos personales de los tenedores del inmueble (propietarios, poseedores u ocupantes), bien como los documentos cartográficos y los datos descriptivos que permiten identificar de forma clara el límite de la posesión efectiva determinado por el uso del predio, materializando por entes naturales o antropológicos (paredes, carcas, etc.), en relación al límite jurídico que corresponda a la interpretación de los títulos. (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 4)

**8. Catastro Temático.-** Son registros en cuyas bases constan documentos cartográficos y datos alfanuméricos correspondientes a los aspectos de infraestructura como son las redes de agua y alcantarillado, energía eléctrica, gas, telefonía, cable entre otros; ambiental cuyo objetivo es evaluar la calidad ambiental del medio físico natural y el comportamiento urbano; y social. Los mismos son administrados por empresas privadas o instituciones públicas de diferentes niveles

y áreas de gobierno. (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 4)

**9. Catastro Territorial Multifinilarario (CTM).**- Es el modelo catastral que relaciona los Datos Catastrales Básicos registrados en el Inventario Catastral Básico de la Entidad Catastral Territorial, con los Catastros Temáticos. La articulación interinstitucional se basa en acuerdos o convenios a través de los cuales instituciones y temas se van incorporando de forma gradual al sistema de información catastral. Se materializa mediante una Infraestructura de Datos Espaciales local conformada de acuerdo a las normas y estándares definidos por el Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE). (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 4)

Art. 5.- Clave catastral.- Cada predio y lote deberá estar identificado de forma inequívoca con una clave catastral, siguiendo la estructura presentada en la Tabla No.1 y Tabla No. 2. Tabla No. 1: Clave Catastral Urbana Tabla No. 2: Clave Catastral Rural. (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 6)

Art. 6.- Administración de las claves catastrales.- Se deberá tomar las siguientes consideraciones:

- a. La clave catastral se deberá utilizar tanto para predios urbanos como para predios rurales, en estos últimos se codificará con ceros los campos correspondientes a propiedad horizontal. En predios urbanos que no estén declarados en propiedad horizontal se llenará con cero los campos correspondientes a: bloque, piso, unidad.
- b. Para áreas urbanas se deberá utilizar la unidad manzana y para las áreas rurales se utiliza la unidad polígono catastral.
- c. Si un predio es fraccionado se asignará a cada una de las fracciones resultantes una nueva clave catastral cancelándose la clave catastral del predio matriz, esta clave será egresada y quedará registrada en el archivo histórico.

- d. Si dos o más predios con clave catastral asignada se unifican, se le asignará una nueva clave catastral al predio resultante. Las claves catastrales anteriores se cancelarán y se conservan como antecedente histórico y no podrá usarse nuevamente.
- e. En el caso de que un predio se declare en propiedad horizontal, se deberá mantener la clave catastral del predio matriz, y se llenarán los campos correspondientes a: bloque, piso, unidad.
- f. Todas las instituciones que presten servicios asociados al predio deberán utilizar la clave catastral como enlace de información.
- g. En caso de detectar algún error en la asignación de la clave catastral, lo rectificará la Entidad Competente a la que pertenezca.
- h. Si cambia la estructura de la clave catastral deberá dejarse registrada en el archivo histórico. (Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales, 2016, pág. 7)

## **CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1 Tipo de diseño, alcance y enfoque de la Investigación**

#### **2.1.1 Diseño no experimental**

El diseño de investigación es no experimental porque no influirá en ninguno de las variables del estudio, es decir, que se recopilará información del fenómeno sin hacer manipulación que afecte o altere el suceso, en este caso, la forma de gestionar los datos catastrales del sector.

#### **2.1.2 Alcance descriptivo**

El alcance de la investigación es descriptivo considerando que se busca definir la forma de gestión actual de información catastral y la contribución de un nuevo sistema de gestión en la organización municipal basado en un BI como recurso principal.

#### **2.1.3 Enfoque mixto**

El enfoque de la investigación es mixto porque recopila tanto datos cualitativos como cuantitativos, los primeros provienen de entrevistas que servirán para comprender la gestión actual, mientras que el segundo examina estadísticas mediante encuestas al personal

### **2.2. Métodos de Investigación**

#### **2.2.1 Investigación descriptiva**

Conforme al alcance del estudio, se emplea un tipo de investigación descriptiva que busca determinar qué características cumple el sistema actual de gestión de datos del cantón Bolívar, provincia de Manabí, permitiendo comprender su composición y función.

## **2.2.2 Investigación exploratoria**

También se emplea un tipo de investigación exploratoria considerando que el investigador debe incursionar en el sitio donde se suscita el fenómeno para obtener datos que permitan el despeje de los objetivos y de las dudas formuladas sobre la gestión de información catastral.

## **2.3. Unidad de análisis, población y muestra**

### **2.3.1 Población**

La población del estudio estará conformada por el personal del GAD del cantón Bolívar que se encarga de la manipulación, registro y control del sistema de la información catastral actual, la nómina está compuesta por 7 personas en este departamento, por ende, esta será la cantidad del universo de estudio

### **2.3.2 Muestra**

La implementación de una metodología para determinar la muestra corresponde a un tipo de muestreo censal, de acuerdo con Ramírez (2018), esta clase de enfoque contempla la selección total de elementos de la población cuando es accesible su examinación. Bajo esta consigna se determina que la muestra de la investigación estará conformada por un total de 7 personas a las que se aplicará la encuesta.

Adicional a esta muestra, se seleccionará a un profesional del área de gestión de información catastral del GAD para poder aplicar una entrevista que faculte una mejor comprensión del sistema que emplean y de la forma de administrar los datos en función a este recurso.

## **2.4. Variables de la Investigación, operacionalización**

Las variables del estudio estarán conformadas por la variable Y “Gestión de datos de catastros” y la variable X “Las TIC’S en procesos de catastros”, la operacionalización se exhibe en las siguientes tablas:

Tabla 7  
Operacionalización de variable dependiente

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Criterios</b>
Variable dependiente: Gestión de datos de catastros	<b>Complejidad</b>	- ¿Existe una omisión en ellos datos que se registran (excedentes)?
		- ¿Existe una omisión en los datos que se registran (Datos ausentes)?
	<b>Conformidad</b>	- ¿Los datos son registrados en un mismo formato?
		- ¿Se presentan la información de los datos en un mismo formato?
	<b>Consistencia</b>	- ¿El cruce de datos muestra inconsistencia?
		- ¿Permite el sistema actualizar la información al existir inconformidades en los datos?
	<b>Precisión / Exactitud</b>	- ¿Existen registros de referencia que permitan una comparación de los datos?
		- ¿Los datos exhibidos son precisos?
	<b>Duplicación</b>	- ¿Contemplan dentro del sistema formatos de respaldo?
	<b>Integridad</b>	- ¿Toda la información catastra puede ser examinada mediante el sistema actual?

		- ¿Se muestran indicadores de cada dato catastral?
		- ¿Se presentan gráficas para cada dato catastral?

**Tabla 8**  
*Operacionalización de variable independiente*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Criterio</b>
Variable independiente: Las TIC'S en procesos de catastros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TIC que se implementan</li> </ul>	1. En la actualidad ¿Necesitan más de un sistema TIC para gestionar la diferente información catastral?
		2. ¿La información registrada en la TIC se basa en un único formato?
		3. ¿Para la presentación o visualización de los datos se presentan diferentes formatos?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso de Registro de nuevas propiedades.</li> </ul>	4. ¿Contempla la base de datos de la TIC los registros de nuevas propiedades?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso de venta de una propiedad</li> </ul>	5. ¿Gestiona la TIC una base de datos de los procesos de venta de una propiedad?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso de registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente.</li> </ul>	6. ¿Permite el sistema TIC actual un registro de los locales comerciales?

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural.</li> </ul>	7. ¿La emisión de cobro del impuesto a la propiedad se contempla como fase del sistema actual?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras</li> </ul>	8. ¿Permite la TIC gestionar la emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida.</li> </ul>	9. ¿Cuenta la TIC con proceso de gestión de datos de la cartera vencida registrada en el catastro?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso de facturación electrónica</li> </ul>	10. ¿La TIC permite registrar facturación electrónica?

## 2.5. Fuentes, técnicas e Instrumentos para la recolección de información

**Encuestas:** Consiste en un cuestionario de preguntas cerradas que permitan evaluar las dimensiones y variables expuestas en la parte de operacionalización de las variables, obteniendo análisis estadísticos que permitan comparar el funcionamiento de la gestión de datos catastrales

**Entrevista:** También se aplica un recurso de preguntas abiertas como la entrevista, técnica que permita un diálogo con el profesional de sistema del área para conocer de forma apropiada la estructura de su sistema actual y de la secuencia que implementan para llevar a efecto esta función.

## 2.6. Tratamiento de la Información

El tratamiento de la información es mediante la siguiente secuencia de pasos:

- **Estructuración de cuestionarios:** La encuesta formulada se constituirá de 22 interrogantes dividida en dos secciones que evaluarán las variables del estudio, las respuestas se medirán mediante una escala de Likert de 1 a 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.  
Por su parte, la entrevista se conformará de 10 preguntas abiertas.
- **Tabulación de datos:** La tabulación se ejecuta a los resultados obtenidos de las encuestas para obtener estadísticas y orden en los resultados conforme a cada pregunta y dimensión.
- **Análisis de datos:** Con la información de ambos instrumentos se procede con el análisis de los datos obtenidos para el estudio.

# CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 3.1 Presentación de resultados y discusión

### 3.1.1 Resultados de encuestas

#### Sección I. TIC en procesos de catastros

##### 1. En la actualidad ¿Necesitan más de un sistema TIC para gestionar la diferente información catastral?

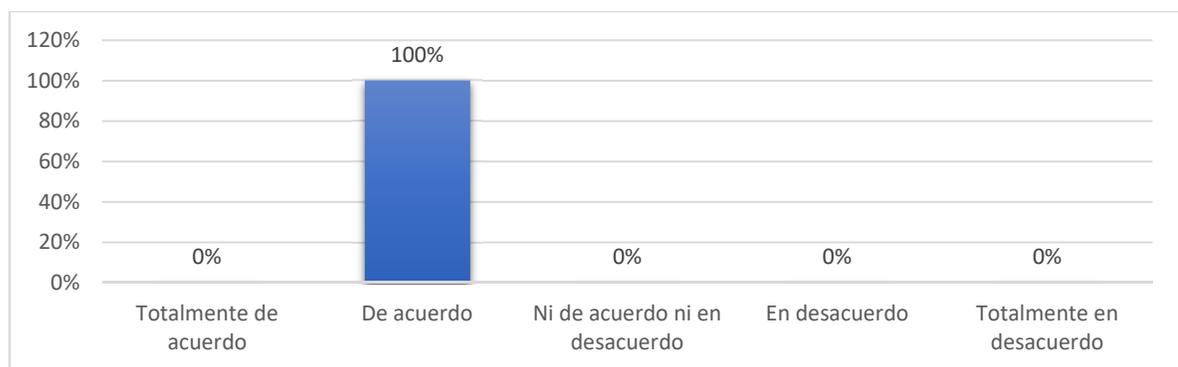


Figura 9 ¿Se implementan más de una TIC?

Los resultados reflejan que en la actualidad la organización necesita emplear varios sistemas para la gestión catastral (100% de los encuestados de acuerdo), es decir, que conllevará una mayor cantidad de tiempo al requerir cambiar de un sistema a otro.

##### 2. ¿La información registrada en la TIC se basa en un único formato?

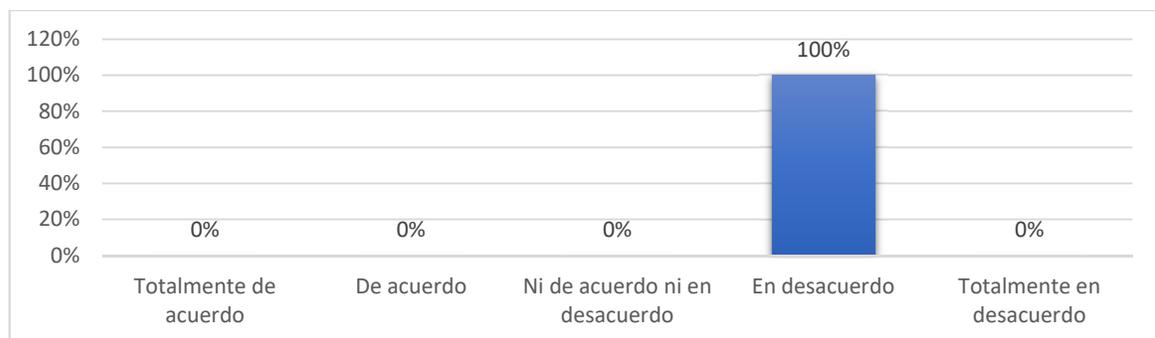


Figura 10 ¿Se aplica un único formato de registro?

La segunda interrogante permite visualizar que bajo los sistemas actuales se manejan diferentes tipos de formatos para la fase de registro de datos, observado

con un 100% en las respuestas brindadas. Es decir que los datos pueden contenerse en formatos Excel, Word u otros que maneje la área.

### 3. ¿Para la presentación o visualización de los datos se presentan diferentes formatos?

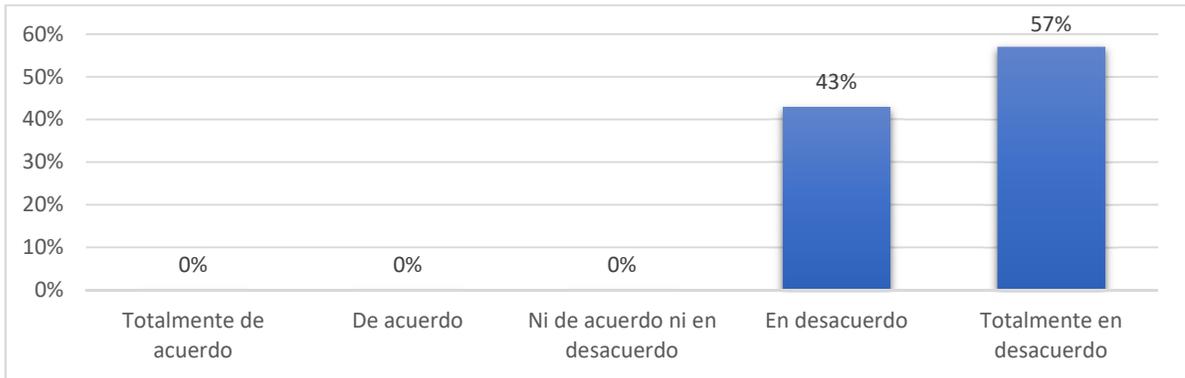


Figura 11 ¿Se aplica un único formato de presentación?

Para la presentación de los datos catastrales se observa que no existen diversos datos, esto se menciona con el 43% que indicó estar en desacuerdo y el 57% que mencionó estar totalmente en desacuerdo, es decir que la información se presenta en un único formato.

### 4. ¿Contempla la base de datos de la TIC los registros de nuevas propiedades?

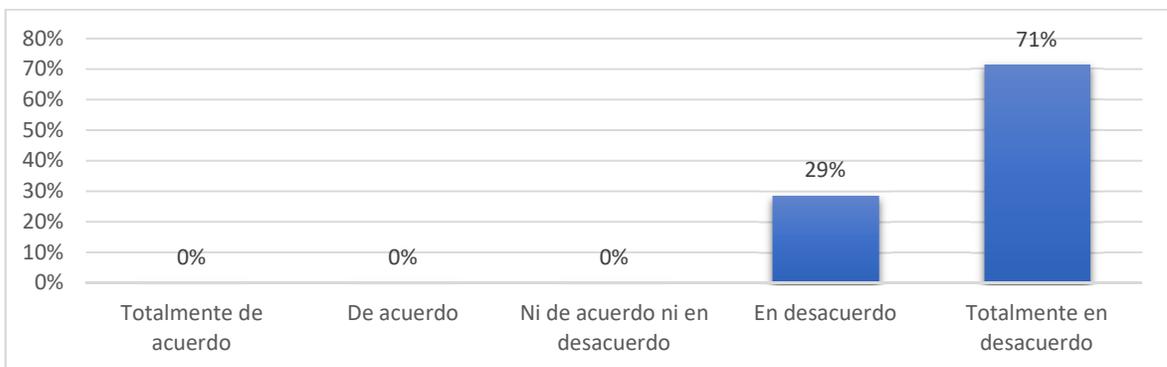


Figura 12 ¿Receptan registros de nuevas propiedades?

Dentro de la base de datos catastrales que manejan en la actualidad, no se observa que se lleven registros de nuevas propiedades, esto se indica con un 71% que menciona estar en total desacuerdo, es decir, que el sistema actual no abarca esta información.

**5. ¿Gestiona la TIC una base de datos de los procesos de venta de una propiedad?**

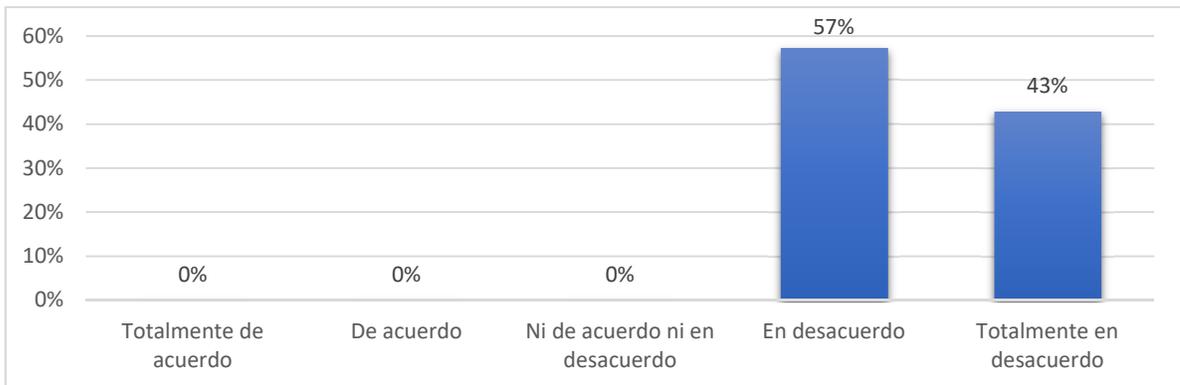


Figura 13 ¿Gestiona datos de venta de propiedad?

También se menciona con un 57%, que indica estar en desacuerdo, que el sistema actual no guarda una base de datos sobre los procesos de venta de la propiedad, siendo otro de los aspectos catastrales que deben contenerse para gestionar el pago de impuestos.

**6. ¿Permite el sistema TIC actual un registro de los locales comerciales?**

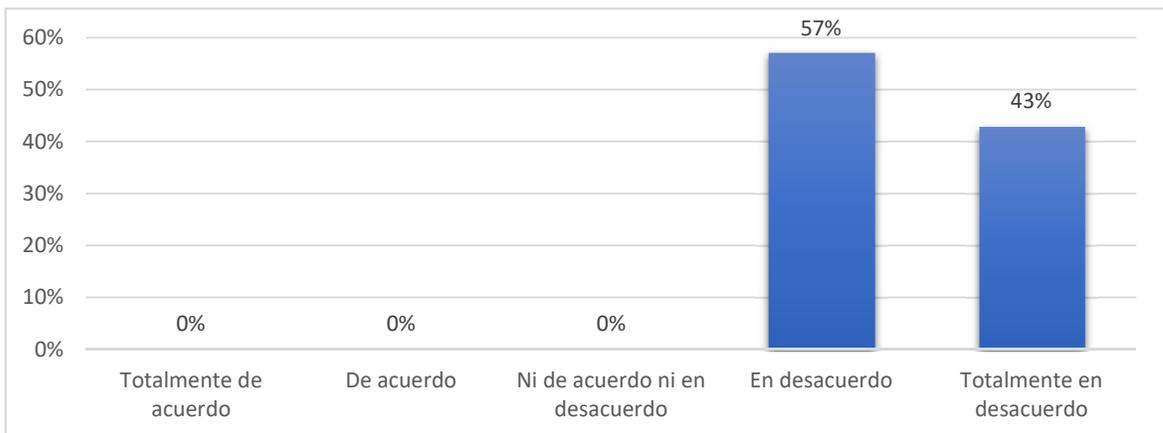


Figura 14 ¿Registra locales comerciales?

Las encuestas también reflejan con un 57% en desacuerdo, que el sistema actual que gestionan no contiene registro de locales comerciales, por lo que se convierte en una falencia propia, al generar un informe incompleto de las propiedades de la localidad.

**7. ¿La emisión de cobro del impuesto a la propiedad se contempla como fase del sistema actual?**

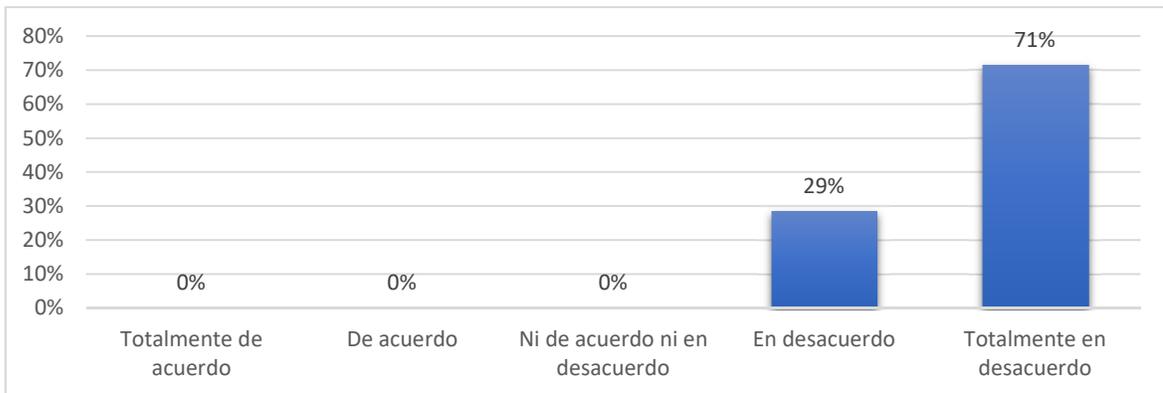


Figura 15 ¿Registra cobro de impuestos a la propiedad?

El tema de impuesto tampoco se contempla dentro del sistema, demostrando que existe información que no se observan dentro de los registros y presentación de datos, lo cual, debe ser solucionado con un sistema que administre mayor cantidad de datos, esto se observa en los resultados con un 71%.

**8. ¿Permite la TIC gestionar la emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras?**

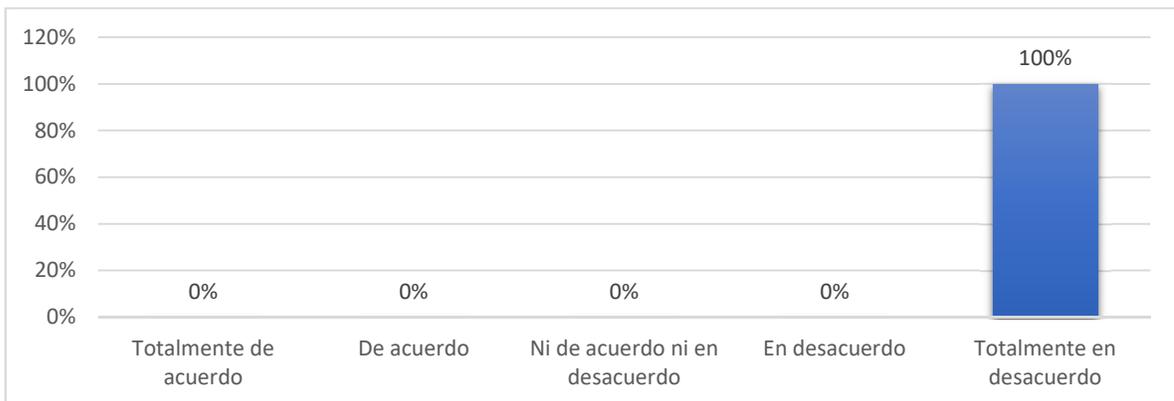
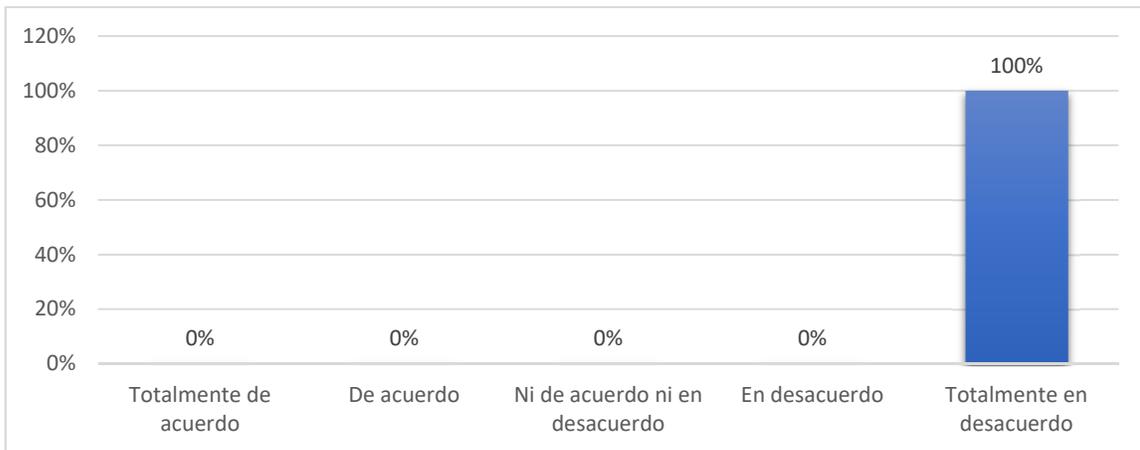


Figura 16 ¿Gestiona emisión de impuesto a la contribución especial?

Conforme a la interrogante anterior, se visualiza que tampoco se considera dentro de los datos que proporcionan los catastros, una gestión de registros en impuestos por contribución especial, esto se observa con el 100% en los resultados de la encuesta.

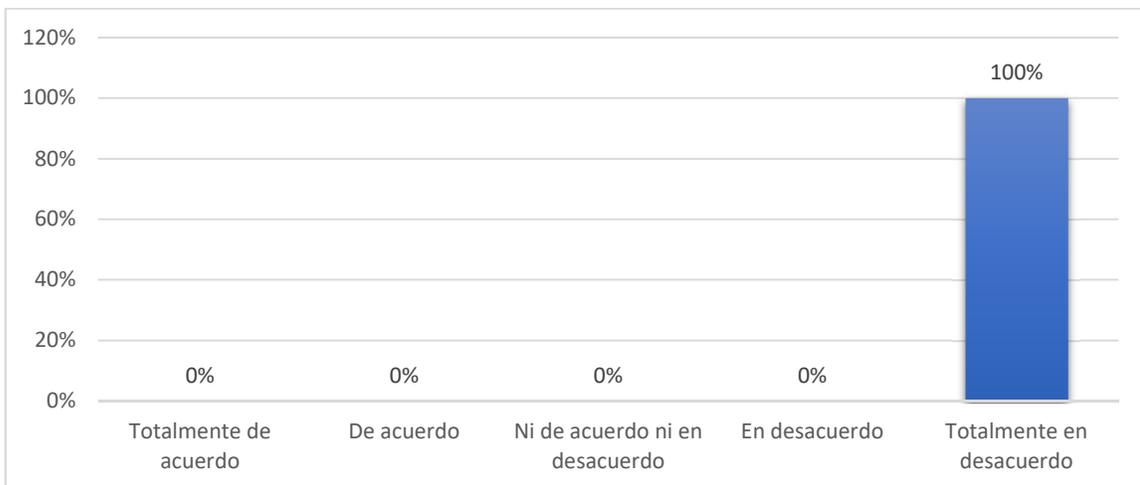
**9. ¿Cuenta la TIC con proceso de gestión de datos de la cartera vencida registrada en el catastro?**



*Figura 17* Gestiona datos de cartera vencida?

Con un 100% de encuestados que indicaron estar en desacuerdo, se considera que el sistema actual no gestiona datos de cartera vencida de los catastros.

**10. ¿La TIC permite registrar facturación electrónica?**



*Figura 18* ¿Gestiona facturación electrónica?

Sobre temas de facturación electrónica también se indica con un 100% que no procede dentro del sistema actual, por lo cual, existe una falta de registros de estos datos dentro de la organización en la actualidad, y es un tema que debe ser considerado por parte de la dirección.

## Sección II. Gestión de datos de catastros

### 11. ¿Existe excedentes en los datos que se registran?

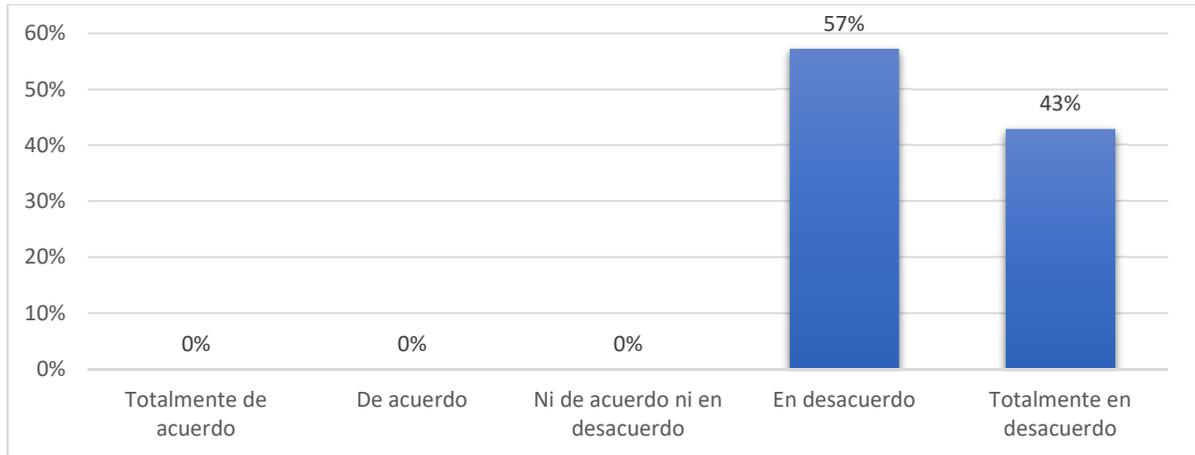


Figura 19 ¿Existen excedentes?

Los excedentes de datos corresponden a registros con información adicional a la necesaria, en este sentido se menciona por los encuestados que las bases de datos no exponen esta característica, dando como resultado que el 57% este en desacuerdo y el 43% en total desacuerdo.

### 12. ¿Existe una omisión en los datos que se registran (Datos ausentes)?

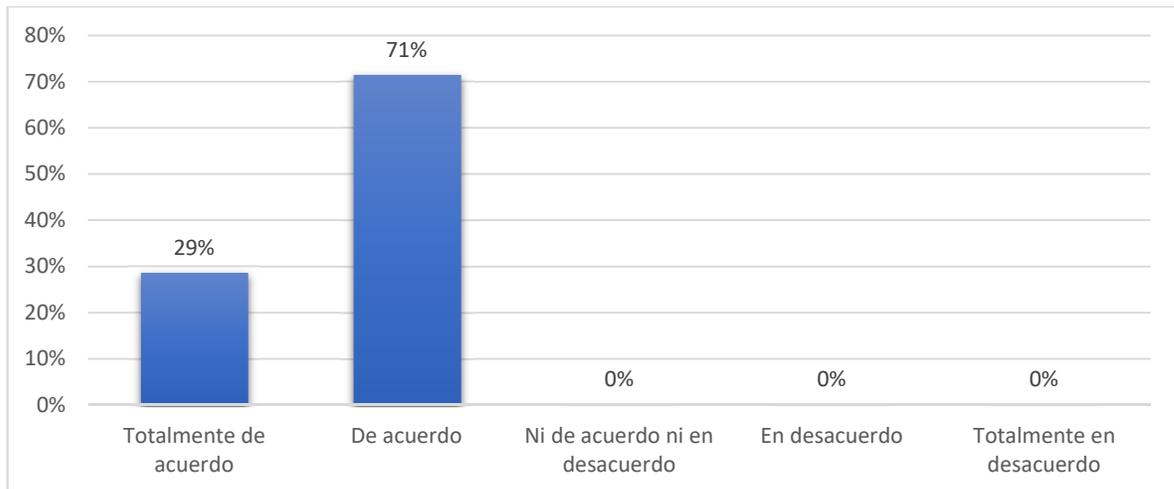


Figura 20 ¿Existen datos ausentes?

Sobre la existencia de datos ausentes, esta característica se menciona por parte de los encuestados que sí es evidente, esto se denota de un 71% que

menciona estar de acuerdo con la afirmación. Se espera que con el Power BI no existan estos inconvenientes por gestionar datos de forma eficiente.

### 13. ¿Los datos son registrados en un mismo formato?

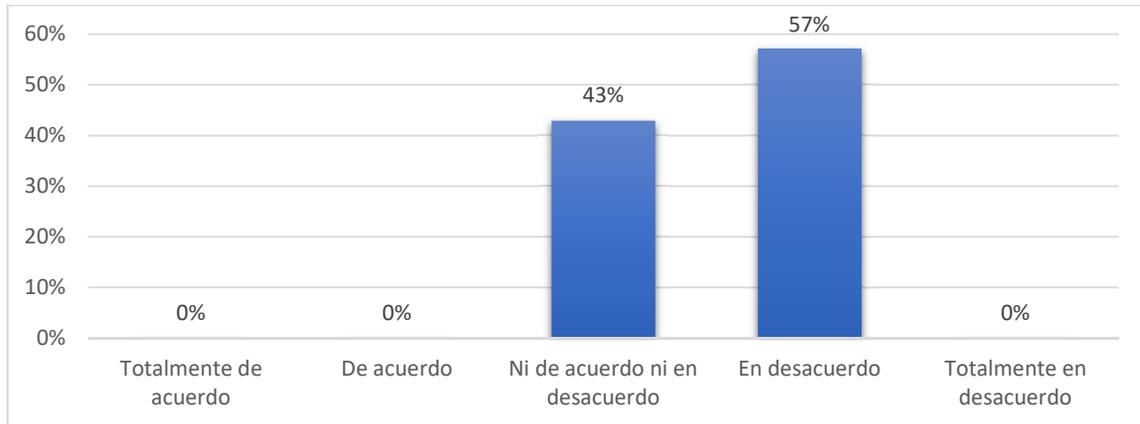


Figura 21 ¿Se registran los datos en un mismo formato?

Se menciona que en el proceso de gestión, se almacenan los datos en diversos formatos, lo cual va acorde a la TIC que implementa, que, en la sección anterior mencionó que soportaba diferentes formatos, esto se observa en las encuestas con un 57% que indica estar en desacuerdo.

### 14. ¿Se presentan la información de los datos en un mismo formato?

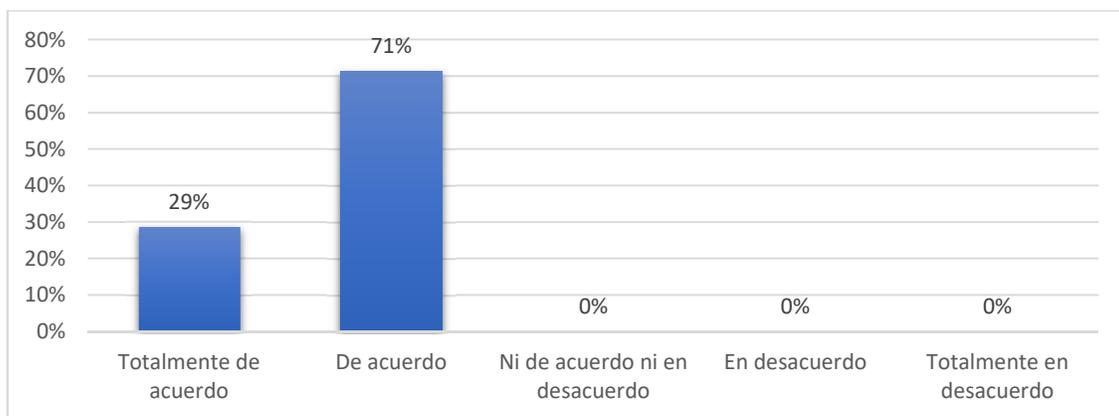


Figura 22 ¿Se presentan datos en un mismo formato?

Sobre la presentación de los datos, se observa que solo se exhibe un mismo formato, esto se indica con el 71% que menciona estar de acuerdo. Esta es una debilidad que puede ser mejorada con el Power BI al permitir el manejo de diversos formatos en la presentación.

### 15. ¿El cruce de datos muestra inconsistencia?

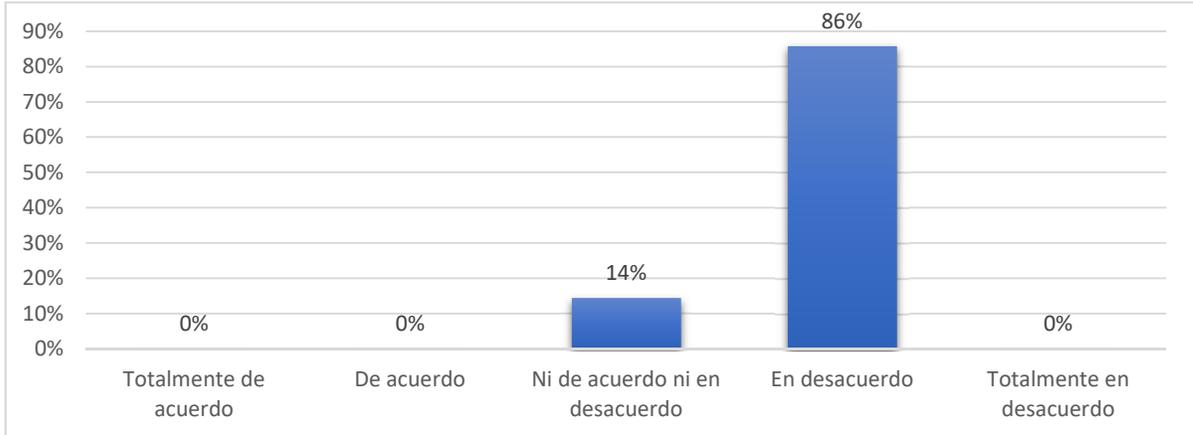


Figura 23 ¿Hay inconsistencia en el cruce de datos?

Sobre el momento de cruzar datos entre los sistemas, se considera que no existen inconvenientes, esto se concluye con el 86% que menciona estar en desacuerdo con esta afirmación.

### 16. ¿Permite el sistema actualizar la información al existir inconformidades en los datos?

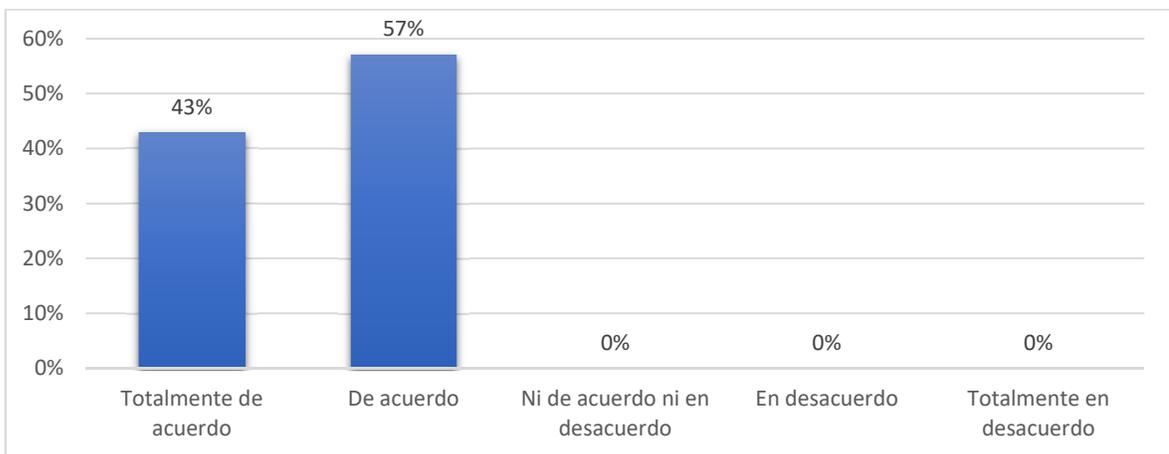


Figura 24 ¿Se puede actualizar los datos?

Se menciona por parte de los encuestados con un 57% que sí se puede actualizar datos en el sistema, por lo que no es uno de los inconvenientes que se presenta en la gestión, esto se observa también con un 43% que menciona estar totalmente de acuerdo con la afirmación.

**17. ¿Existen registros de referencia que permitan una comparación de los datos?**

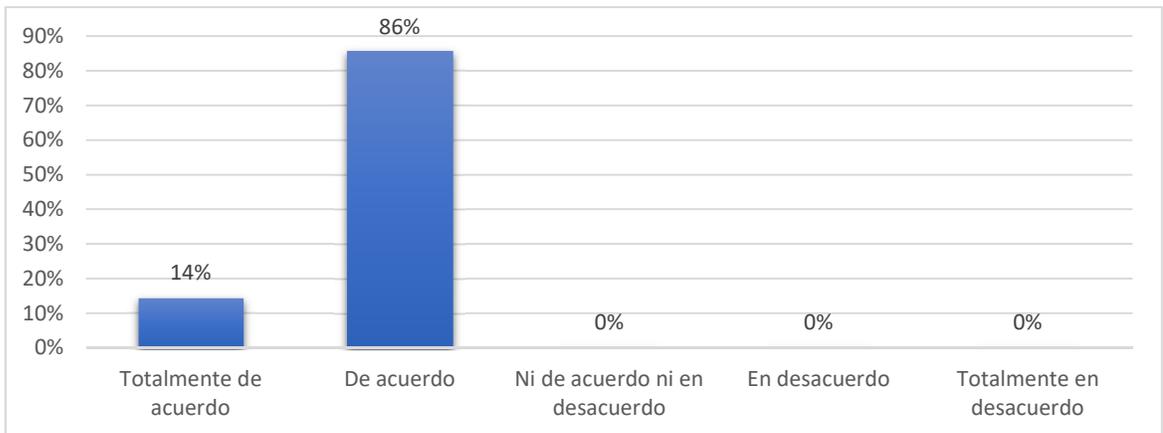


Figura 25 ¿Permite datos de referencias para comparaciones?

Se confirma que en la gestión actual sí se promueven datos que permiten comparar la información contenida en los sistemas, esto se menciona por el 86% de los encuestados que están de acuerdo. Es decir, que se permite verificar los resultados observados al final de la presentación de la información.

**18. ¿Los datos exhibidos son precisos?**

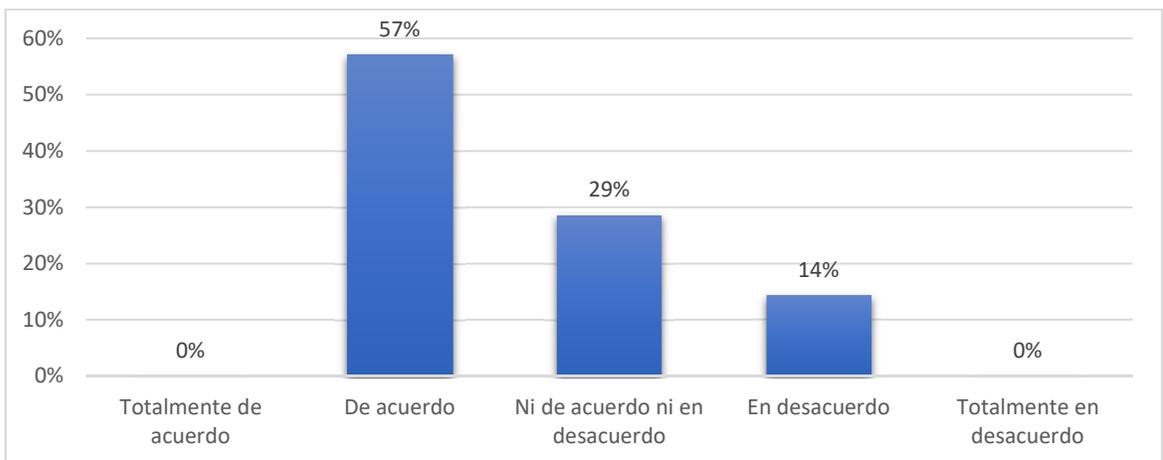


Figura 26 ¿Hay precisión?

Sobre la precisión de los datos se observan diversas posturas, sin embargo, predomina el pensamiento de que sí existe precisión en los datos que se reflejan por la gestión actual (57% de los encuestados), por lo que al momento de presentar los datos se tiene seguridad de lo que reflejan como resultado final.

## 19. ¿Contemplan dentro del sistema formatos de respaldo?

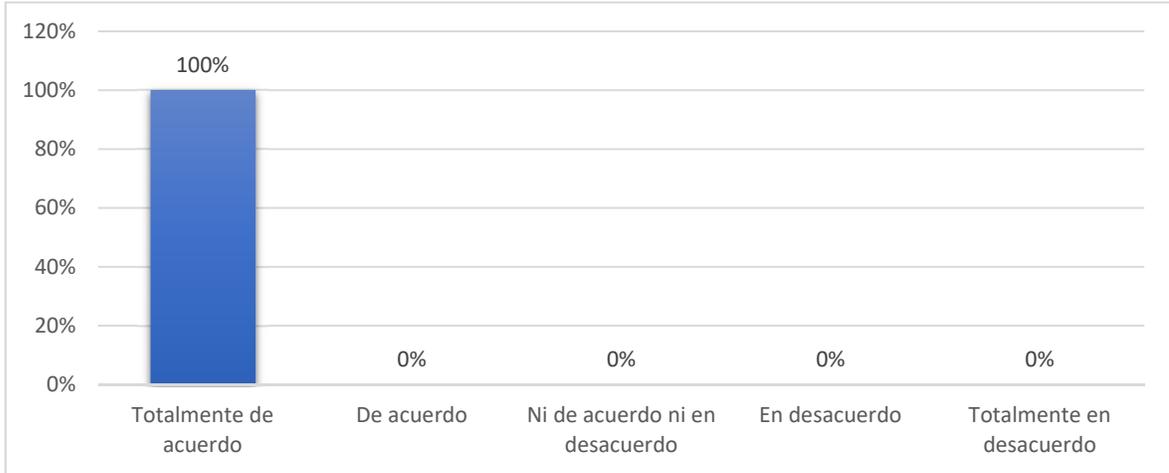


Figura 27 ¿Existe formato de respaldo?

Sobre formatos de respaldo de la información, se menciona que en la actualidad la gestión de datos catastrales sí permite este propósito, el 100% está de acuerdo con este pensamiento, lo que indica que permite mayor seguridad en caso de pérdidas de datos.

## 20. ¿Toda la información catastral puede ser examinada mediante el sistema actual?

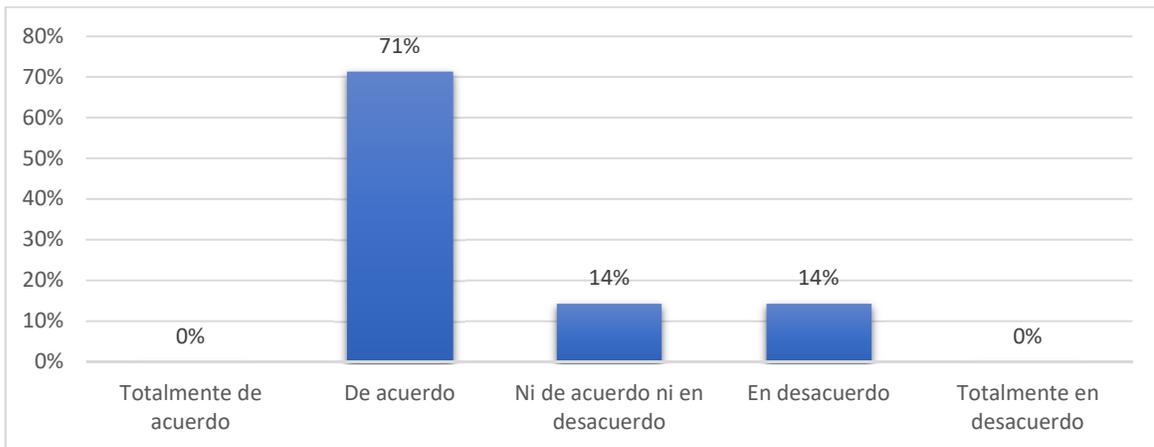


Figura 28 ¿Se puede examinar todos los datos catastrales con el sistema actual?

Sobre si toda la información puede ser maneja por el sistema actual se evidencia diversas posturas, cabe recordar que en la sección anterior se mencionó varios datos que no se registraban. En esta respuesta un 14% está en desacuerdo y un 71% está de acuerdo.

## 21. ¿Se muestran indicadores de cada dato catastral?

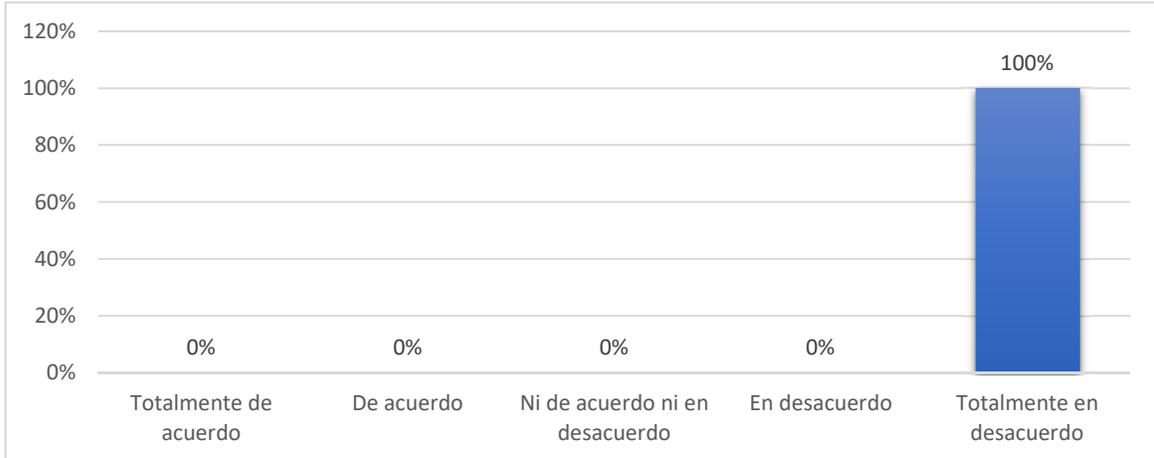


Figura 29 ¿Exhibe indicadores?

Sobre si la gestión actual permite generar indicadores, se menciona que no, siendo otra de las fallas que muestra el área en la actualidad y que convierte a la herramienta de Power BI como una solución apropiada, esto se observa en los resultados con un 100% que menciona estar en desacuerdo.

## 22. ¿Se presentan gráficas para cada dato catastral?

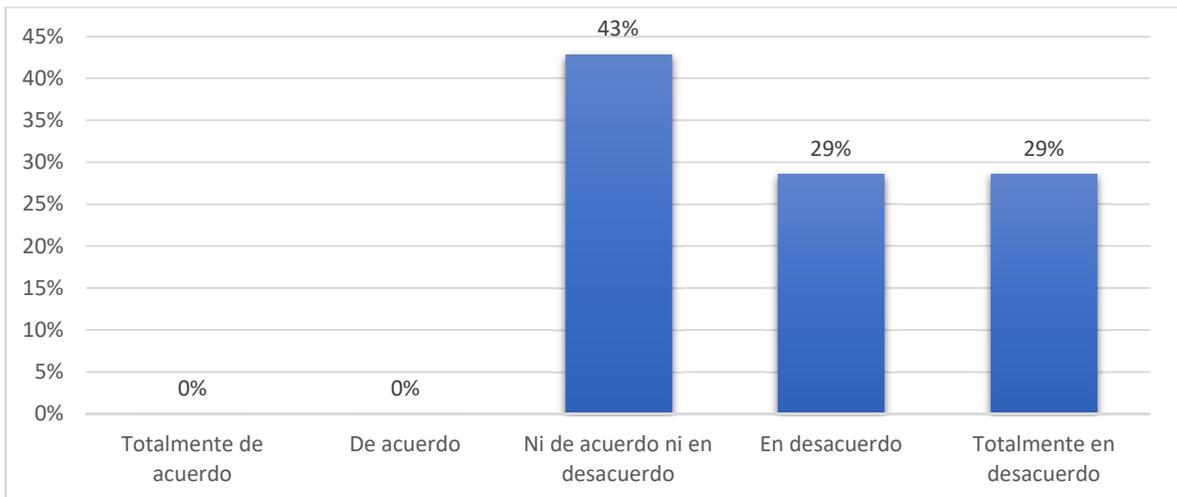


Figura 30 ¿Muestra gráficas de cada dato?

Sobre la presentación de gráficas de los datos catastrales se visualiza que no se puede generar, una parte se mantuvo al margen al no estar de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que otra asegura estar en desacuerdo, reflejando que esto no es factible en la actualidad.

### 3.1.2 Resumen de procesamiento de casos

Tabla 9  
Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Gestión de datos de catastros * TIC que se implementan	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Proceso de Registro de nuevas propiedades	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Proceso de venta de una propiedad	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Proceso de registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Proceso emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%
Gestión de datos de catastros * Proceso de facturación electrónica	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%

#### 3.1.2.1 Análisis correlacional - TIC que se implementan

Tabla 10  
*Gestión de datos de catastros \* Tic que se implementan*

**Tabla cruzada**

		TIC que se implementan		
		En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3	0
		Recuento esperado	1,7	1,3
		% del total	42,9%	0,0%
	De acuerdo	Recuento	1	3
		Recuento esperado	2,3	1,7
		% del total	14,3%	42,9%
Total	Recuento	4	3	
	Recuento esperado	4,0	3,0	
	% del total	57,1%	42,9%	

**Tabla cruzada**

			Total
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3
		Recuento esperado	3,0
		% del total	42,9%
	De acuerdo	Recuento	4
		Recuento esperado	4,0
		% del total	57,1%
Total	Recuento	7	
	Recuento esperado	7,0	
	% del total	100,0%	

**3.1.2.2 Pruebas de Chi Cuadrado – Tic que se implementan**

Tabla 11

*Pruebas de Chi Cuadrado – Tic que se implementan*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,938 <sup>a</sup>	1	,047		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	1,470	1	,225		
Razón de verosimilitud	5,062	1	,024		
Prueba exacta de Fisher				,143	,114
Asociación lineal por lineal	3,375	1	,066		
N de casos válidos	7				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,29.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

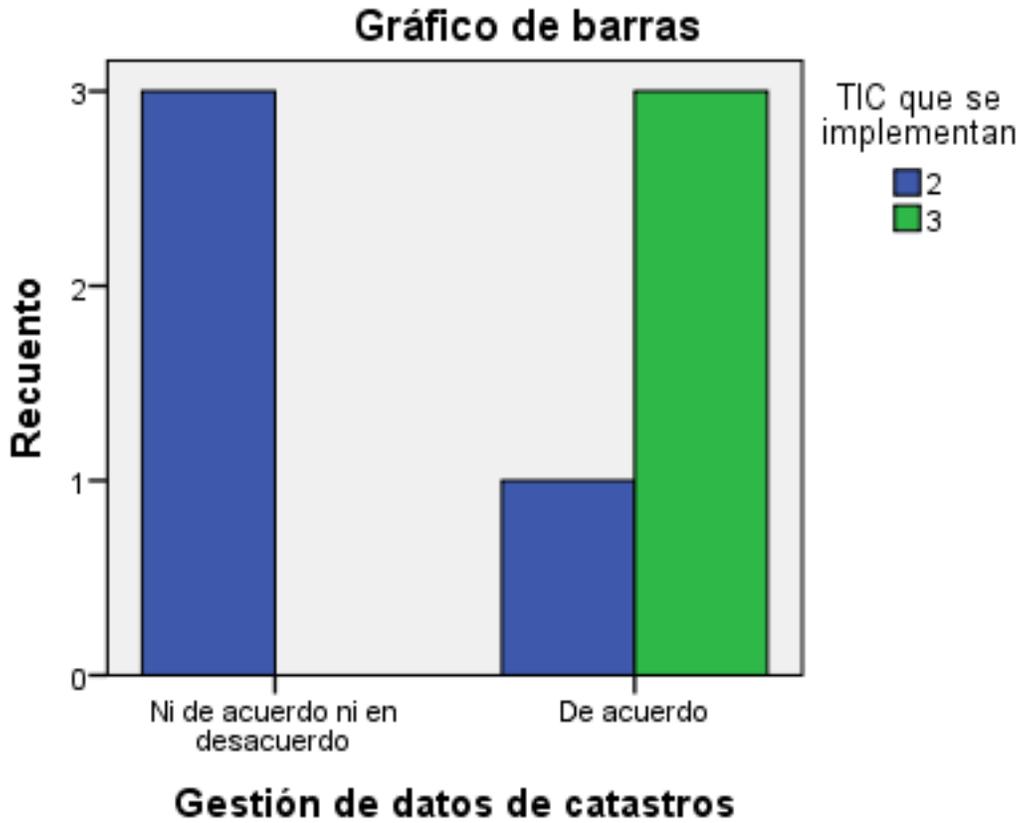


Figura 31 TIC que se implementan

**3.1.2.3 Análisis correlacional - Proceso de Registro de nuevas propiedades**

Tabla 12

*Gestión de datos de catastros \* Proceso de Registro de nuevas propiedades*

**Tabla cruzada**

		Proceso de Registro de nuevas propiedades
		Totalmente en desacuerdo
	Recuento	3

Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento esperado	2,1
		% del total	42,9%
		De acuerdo	
	Recuento	2	
	Recuento esperado	2,9	
	% del total	28,6%	
Total		Recuento	5
		Recuento esperado	5,0
		% del total	71,4%

### Tabla cruzada

		Proceso de Registro de nuevas propiedades		Total
		En desacuerdo		
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	0	3
		Recuento esperado	,9	3,0
		% del total	0,0%	42,9%
	De acuerdo	Recuento	2	4
		Recuento esperado	1,1	4,0
		% del total	28,6%	57,1%
Total		Recuento	2	7
		Recuento esperado	2,0	7,0
		% del total	28,6%	100,0%

#### 3.1.2.4 Pruebas de Chi cuadrado - Proceso de Registro de nuevas propiedades

Tabla 13  
Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de registro de nuevas propiedades

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,100 <sup>a</sup>	1	,147		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	,365	1	,546		
Razón de verosimilitud	2,831	1	,092		
Prueba exacta de Fisher				,429	,286
Asociación lineal por lineal	1,800	1	,180		
N de casos válidos	7				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,86.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

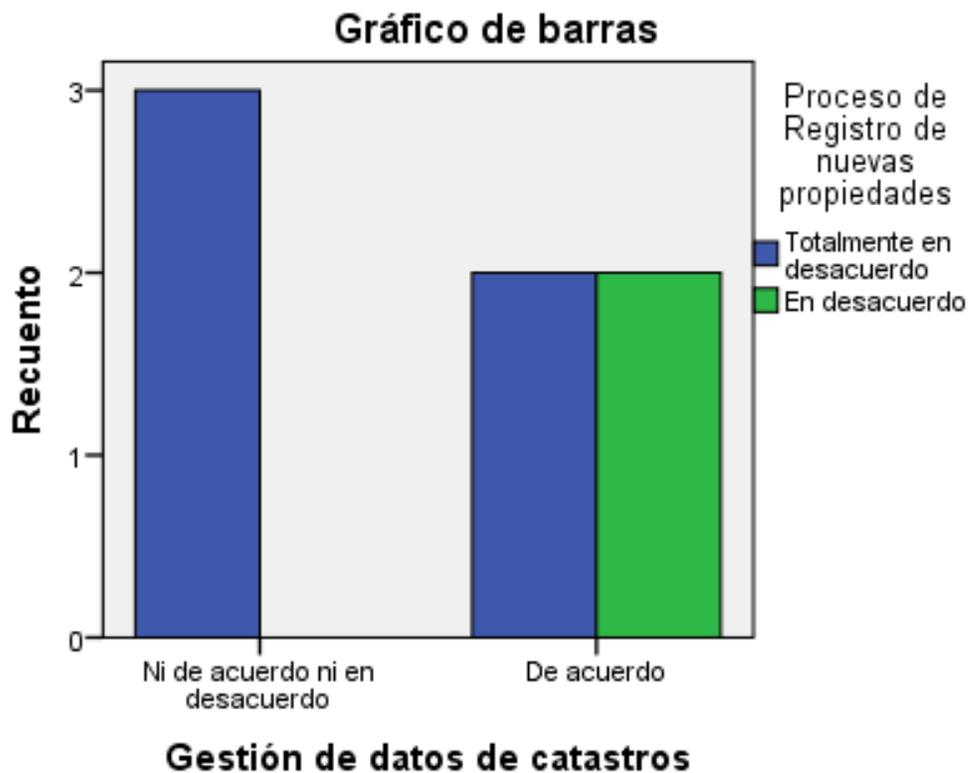


Figura 32 Proceso de registro de nuevas propiedades

### 3.1.2.5 Análisis correlacional - Proceso de Venta de una propiedad

Tabla 14

Gestión de datos de catastros \* Proceso de venta de una propiedad

#### Tabla cruzada

		Proceso de venta de una propiedad	
		Totalmente en desacuerdo	
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3
		Recuento esperado	1,3
		% del total	42,9%
	De acuerdo	Recuento	0
		Recuento esperado	1,7
		% del total	0,0%
Total	Recuento	3	
	Recuento esperado	3,0	
	% del total	42,9%	

#### Tabla cruzada

		Proceso de venta de una propiedad		Total
		En desacuerdo		
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	0	3
		Recuento esperado	1,7	3,0
		% del total	0,0%	42,9%
	De acuerdo	Recuento	4	4
		Recuento esperado	2,3	4,0
		% del total	57,1%	57,1%
Total	Recuento	4	7	

	Recuento esperado	4,0	7,0
	% del total	57,1%	100,0%

### 3.1.2.6 Pruebas de Chi cuadrado - Proceso de Venta de una propiedad

Tabla 15

Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de venta de una propiedad

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,000 <sup>a</sup>	1	,008		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	3,512	1	,061		
Razón de verosimilitud	9,561	1	,002		
Prueba exacta de Fisher				,029	,029
Asociación lineal por lineal	6,000	1	,014		
N de casos válidos	7				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,29.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

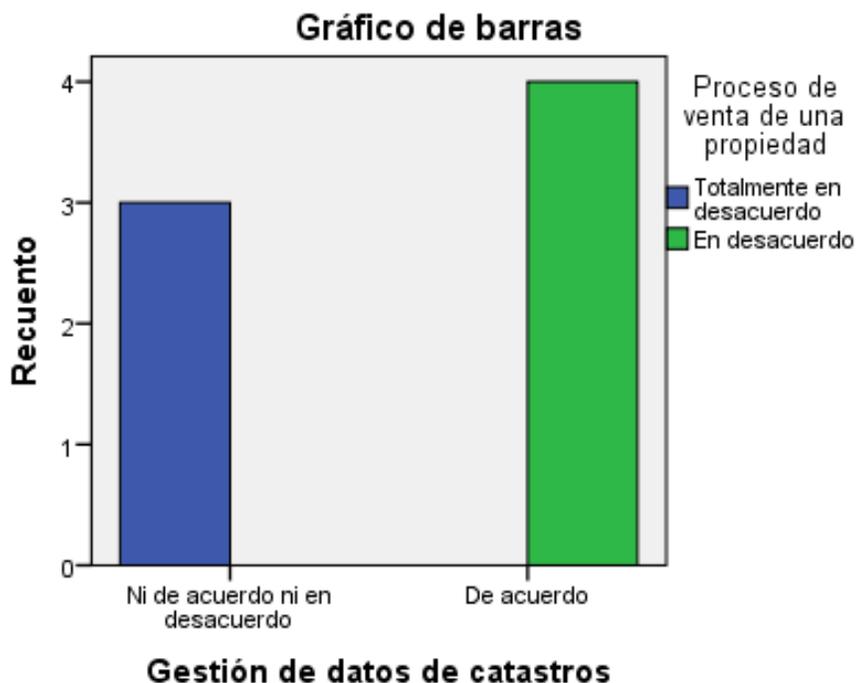


Figura 33 Proceso de venta de una propiedad

### 3.1.2.7 Análisis correlacional - Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente

Tabla 16

Gestión de datos de catastros \* Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente

Tabla cruzada

		Proceso de registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente	
		Totalmente en desacuerdo	
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3
		Recuento esperado	1,3
		% del total	42,9%
	De acuerdo	Recuento	0
		Recuento esperado	1,7
		% del total	0,0%
Total	Recuento	3	

Recuento esperado	3,0
% del total	42,9%

### Tabla cruzada

		Proceso de registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente		
		En desacuerdo	Total	
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	0	3
		Recuento esperado	1,7	3,0
		% del total	0,0%	42,9%
	De acuerdo	Recuento	4	4
		Recuento esperado	2,3	4,0
		% del total	57,1%	57,1%
Total	Recuento	4	7	
	Recuento esperado	4,0	7,0	
	% del total	57,1%	100,0%	

### 3.1.2.8 Pruebas de Chi Cuadrado - Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente

Tabla 17

*Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de Registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente*

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,000 <sup>a</sup>	1	,008		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	3,512	1	,061		
Razón de verosimilitud	9,561	1	,002		
Prueba exacta de Fisher				,029	,029

Asociación lineal por lineal	6,000	1	,014		
N de casos válidos	7				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,29.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

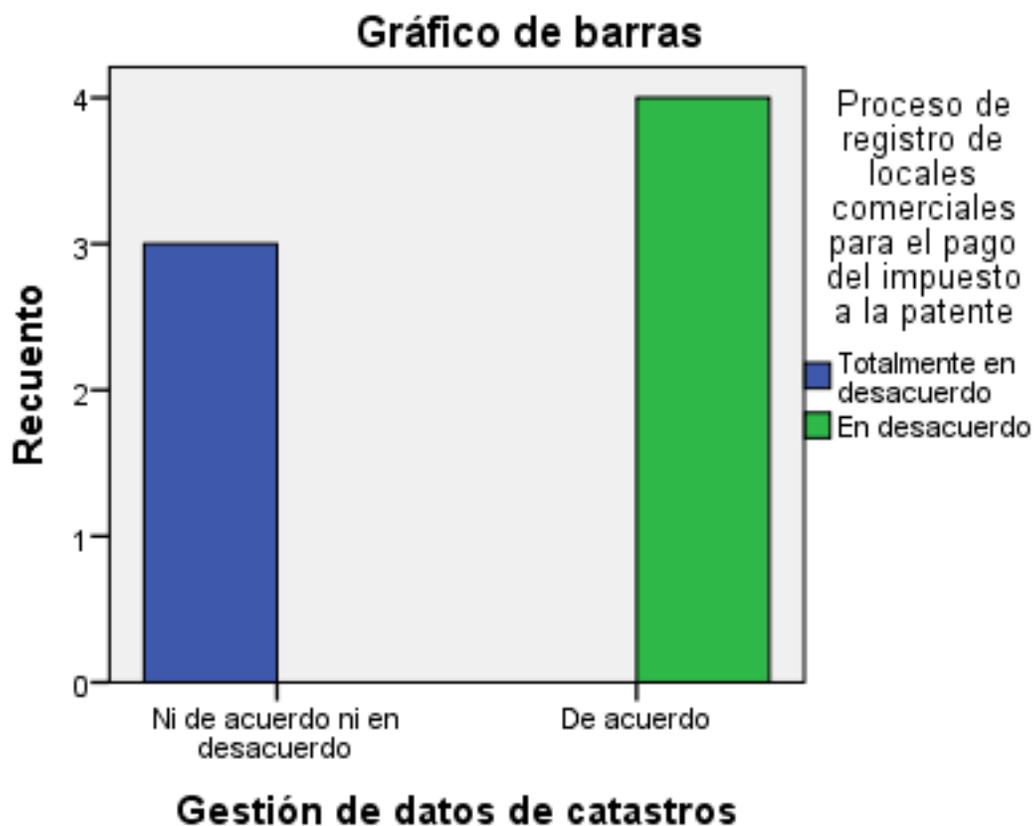


Figura 34 Proceso de registro de locales comerciales para el pago del impuesto a la patente

### 3.1.2.9 Análisis correlacional - Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural

Tabla 18

*Gestión de datos de catastros \* Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural*

Tabla cruzada

Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural  
Totalmente en desacuerdo

Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3
		Recuento esperado	2,1
		% del total	42,9%
	De acuerdo	Recuento	2
		Recuento esperado	2,9
		% del total	28,6%
Total	Recuento	5	
	Recuento esperado	5,0	
	% del total	71,4%	

**Tabla cruzada**

			Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural	Total
			En desacuerdo	
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	0	3
		Recuento esperado	,9	3,0
		% del total	0,0%	42,9%
	De acuerdo	Recuento	2	4
		Recuento esperado	1,1	4,0
		% del total	28,6%	57,1%
Total	Recuento	2	7	
	Recuento esperado	2,0	7,0	
	% del total	28,6%	100,0%	

**3.1.2.10 Pruebas de Chi Cuadrado - Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural**

Tabla 19

*Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,100 <sup>a</sup>	1	,147		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	,365	1	,546		
Razón de verosimilitud	2,831	1	,092		
Prueba exacta de Fisher				,429	,286
Asociación lineal por lineal	1,800	1	,180		
N de casos válidos	7				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es, 86.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

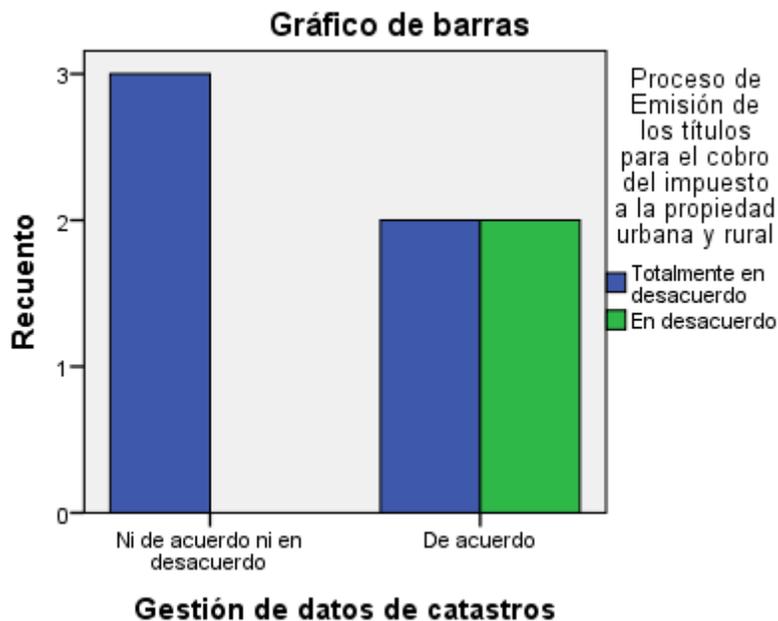


Figura 35 Proceso de Emisión de los títulos para el cobro del impuesto a la propiedad urbana y rural

### **3.1.2.11 Análisis correlacional - Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras**

Tabla 20

*Gestión de datos de catastros \* Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras*

**Tabla cruzada**

			Proceso emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras	
			Totalmente en desacuerdo	Total
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3	3
		Recuento esperado	3,0	3,0
		% del total	42,9%	42,9%
	De acuerdo	Recuento	4	4
		Recuento esperado	4,0	4,0
		% del total	57,1%	57,1%
	Total	Recuento	7	7
		Recuento esperado	7,0	7,0
		% del total	100,0%	100,0%

**3.1.2.12 Pruebas de Chi Cuadrado - Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras**

Tabla 21

*Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras*

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. <sup>a</sup>
N de casos válidos	7

a. No se han calculado estadísticos porque Proceso emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras es una constante.



Figura 36 Proceso de Emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras

### 3.1.2.13 **Análisis correlacional – Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida**

Tabla 22  
*Gestión de datos de catastros \* Proceso de Cobranza o recuperación de la cartera vencida*

**Tabla cruzada**

Procesos de cobranza o recuperación de	Total
--	-------

		la cartera vencida		
		Totalmente en desacuerdo		
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3	3
		Recuento esperado	3,0	3,0
		% del total	42,9%	42,9%
	De acuerdo	Recuento	4	4
		Recuento esperado	4,0	4,0
		% del total	57,1%	57,1%
Total	Recuento	7	7	
	Recuento esperado	7,0	7,0	
	% del total	100,0%	100,0%	

### 3.1.2.14 Pruebas de Chi Cuadrado – Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida

Tabla 23  
Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de Cobranza o recuperación de la cartera vencida

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. <sup>a</sup>
N de casos válidos	7

a. No se han calculado estadísticos porque Procesos de cobranza o recuperación de la cartera vencida es una constante.

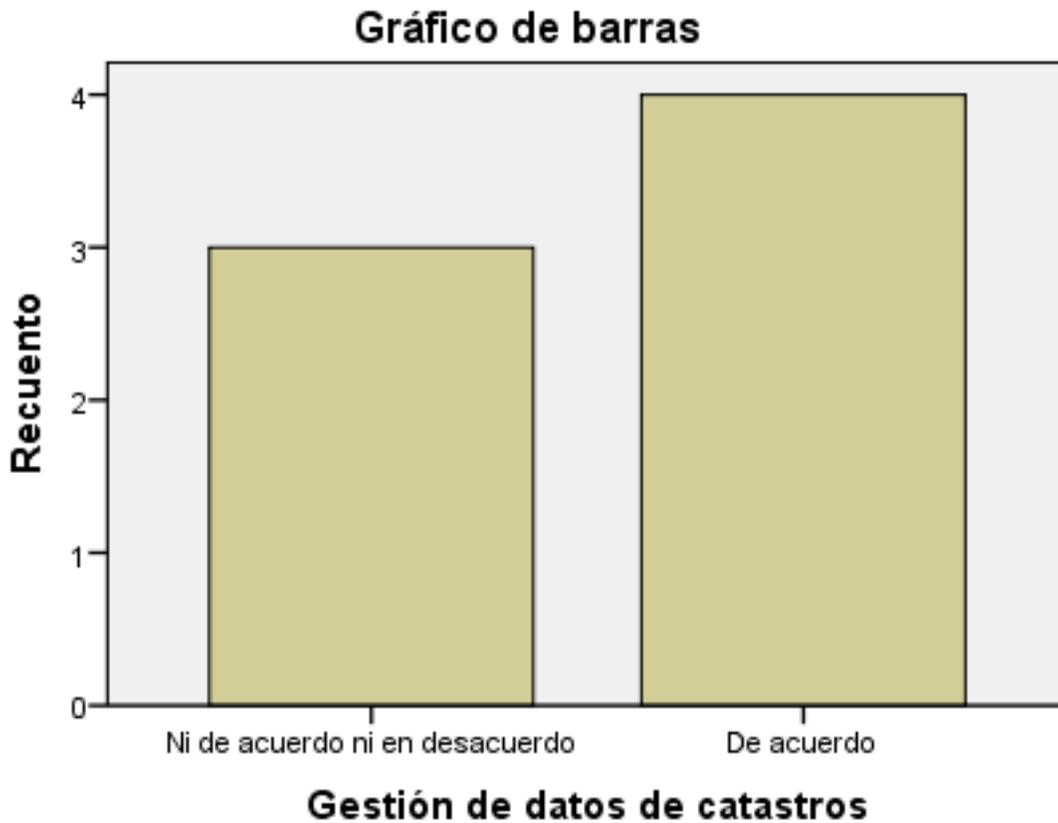


Figura 37 Proceso de Cobranza o recuperación de la cartera vencida

### 3.1.2.15 Análisis correlacional – Proceso de facturación electrónica

Tabla 24

Gestión de datos de catastros \* Proceso de facturación electrónica

Tabla cruzada

		Proceso de facturación electrónica	
		Totalmente en desacuerdo	Total
Gestión de datos de catastros	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Recuento	3
		Recuento esperado	3,0
		% del total	42,9%
	De acuerdo	Recuento	4
		Recuento esperado	4,0

	% del total	57,1%	57,1%
Total	Recuento	7	7
	Recuento esperado	7,0	7,0
	% del total	100,0%	100,0%

### 3.1.2.16 Pruebas de Chi Cuadrado – Proceso de Facturación electrónica

Tabla 25

Pruebas de Chi Cuadrado \* Proceso de facturación electrónica

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. <sup>a</sup>
N de casos válidos	7

a. No se han calculado estadísticos porque Proceso de facturación electrónica es una constante.

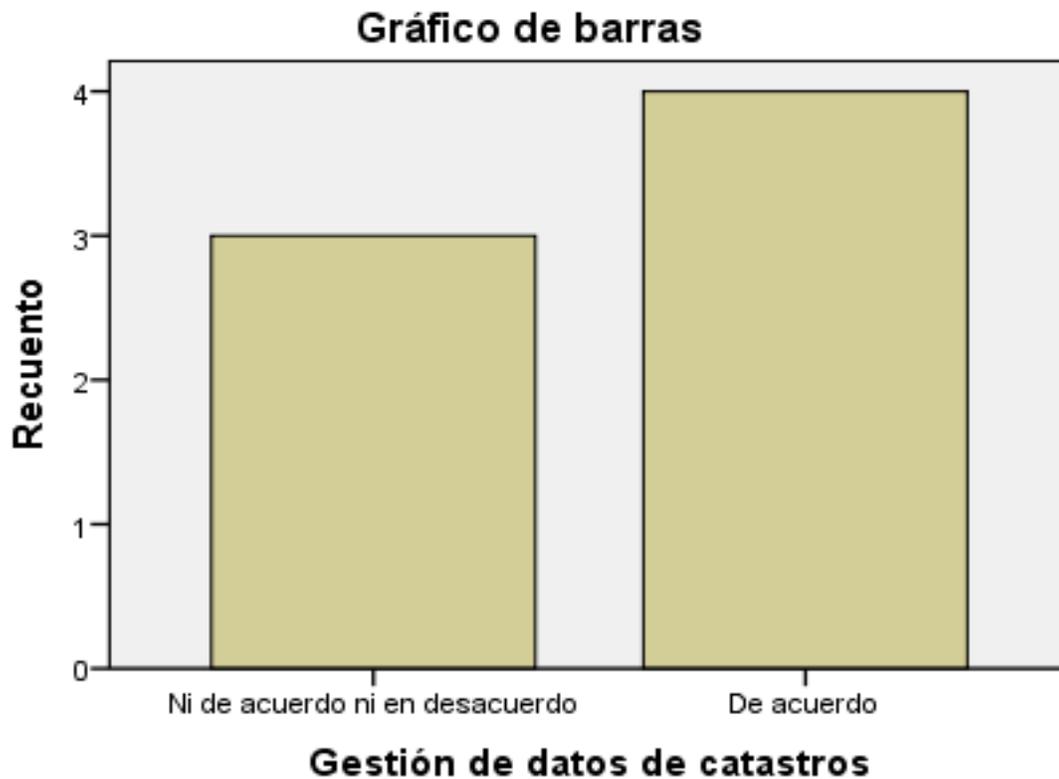


Figura 38 Proceso de facturación electrónica

### **3.1.3 Resultado de entrevista**

#### **1. ¿Qué TIC intervienen en la gestión catastral?**

La Ficha catastral del predio, escrituras digitalizadas de las propiedades del cantón, sistema informático catastral, dispositivos GPS de alta precisión para la georreferenciación, cartografía, mapas temáticos, ordenanzas municipales, conexión con registro de la propiedad, censo catastral, RTK (equipos de posicionamiento), motor de base de datos postgresSQL.

#### **2. ¿Cuál es el proceso para registrar la información catastral, de los predios que conforman el inventario de propiedades del cantón?**

Para el registro de la información catastral se utiliza una ficha catastral, la que es llenada mediante una visita en sitio en la propiedad, en dicha visita se toman fotos de fachada y lateral del predio, además se registra mediante GPS, el polígono de la propiedad para determinar el área y se registra las características de construcción que posee el predio, este proceso se realiza para cada propiedad, posteriormente la información levantada, es digitalizada en el sistema informático para su registro en el catastro donde se encuentra todas las propiedades asentadas en el cantón.

#### **¿Qué herramientas se utilizan para la presentación general de los datos y su visualización?**

El sistema informático utiliza como herramienta para gestionar los diferentes reportes, SAP CRYSTAL REPORT, la información se visualiza en formato PDF y tiene la disponibilidad de exportar en formato xlsx de Excel.

#### **3. ¿Cómo gestiona el proceso de nuevos registros de propiedades?**

La aplicación QGIS (Sistema de información geográfica), se encuentra integrada al sistema informático catastral, se debe crear la nueva clave catastral, clave que se genera automáticamente de acuerdo a la manzana y lote que se encuentre creado el último predio y genera de forma secuencial automática la nueva

clave única catastral en función de un nuevo secuencial de lote. Una vez asignada la clave catastral se procede a dibujar el polígono georreferenciado de la propiedad para determinar su área, posteriormente en el sistema informático asignamos el resto de información legal del predio, contenida en la ficha de relevamiento catastral.

**4. ¿Qué función cumple la TIC en los datos del proceso de venta de una propiedad?**

De acuerdo al código orgánico de organización territorial COOTAD, Los municipios, tienen la facultad de cobrar el impuesto a la alcabalas y el impuesto a las utilidades, cuando se genera un proceso de traspaso de dominio, mismo que se realiza a través de la unidad de liquidación y rentas, responsable de las emisiones de los títulos de créditos por alcabalas y utilidades, para tal efecto en el sistema informático, se tiene que registrar toda la información legal del predio a realizar el traspaso de dominio, en función de los datos registrados y las consideraciones de ley se emiten los títulos de créditos con sus respectivos valores, y se ponen a disposición de la ventanilla de la institución para que los interesados del proceso realicen el proceso de pago de los títulos emitidos.

**5. ¿Cómo se procede con el registro de los locales comerciales en el sistema TIC actual?**

Los dueños de los locales comerciales son anualmente notificados para que se acerquen al departamento de rentas, con la declaración patrimonial de ingresos y egresos presentada por los dueños de los negocios, con su respectiva actividad comercial que se encuentra desarrollando, con esta información recabada, se procede a través del módulo de patentes de locales comerciales a registrar los datos de local y propietario, con la finalidad de liquidar en función de una tabla de rangos del patrimonio declarado y de los datos de la declaración del SRI, el sistema informático, a través de sus opciones permite liquidar el impuesto a la patente comercial correspondiente al año declarado.

**6. ¿La emisión de cobro del impuesto al valor de la propiedad, contempla la actualización de los avalúos y el catastro cada Bienio,**

**acorde a lo estipulado en el art. 496 del Código orgánico de organización territorial autonomía y descentralización COOTAD?  
¿Cómo?**

Correcto, la emisión anual del impuesto al valor de la propiedad se realiza en el sistema informático para poner a disposición de las ventanillas el cobro por este concepto, los parámetros para el cálculo son establecidos mediante ordenanza para tal efecto, dicho documento normativo, es revisado y aprobado mediante sesión del concejo municipal cada 2 años, en las cuales se revisa el mapa del valor del suelo por sectores y en ocasiones las fórmulas para el cálculos del avalúos del suelo y construcción, estos ajustes conllevan a que se generen nuevos valores de los avalúos de las propiedades y por consiguiente variación en el valor a cancelar del impuesto al valor de la propiedad.

**7. ¿Cómo se procesa y consolida para efectos de control, los reportes de los partes diarios de la recaudación, en todas las ventanillas de cobro, habilitadas de la institución?**

El proceso de recaudación inicia con el Login de inicio de cada cajera al sistema informático, al finalizar la jornada de trabajo, cada cajera genera a través del sistema informático, el cuadro de cajas, consiste en validar los comprobantes impresos de pagos, con el detalle impreso de la recaudación, los cuales deben conciliar con el dinero recaudado. El sistema se encuentra desarrollado en ambiente Web por lo que los funcionarios de control, pueden acceder al sistema desde cualquier equipo de la institución con sus credenciales y monitorear de forma consolidada los cortes de recaudación por agencias por cajas y totales.

**8. ¿Cuál es el procedimiento del proceso de recuperación de cartera vencida registrada en el sistema?**

El sistema informático posee un módulo para la gestión de la cartera vencida, que consiste en obtener mediante reportes, la cartera vencida segmentada o agrupada por personas y por años y por rubros, a efecto de que el funcionario responsable de la gestión de cobranzas analice y programe de mejor manera su

plan de recuperación de la cartera vencida. Dichos reportes son generados en Excel, para iniciar con la notificación a los contribuyentes acerca de los valores adeudados

### **9. ¿Cómo se registran y presentan los datos de facturación electrónica?**

A través del área de rentas y atención al cliente, se registra la firma electrónica del tesorero como funcionario encargado de la custodia y emisión de las facturas, posteriormente se valida en la interfaz del registro de las personas si se encuentra registrado el correo electrónico del contribuyente, una vez actualizado los datos de personas, el funcionario en la ventanilla procede el cobro del título y se genera un secuencial de la factura electrónica la cual es validada mediante un servicio WEB con el portal del SRI, para que el SRI proceda con la autorización y generación válida de la factura, posteriormente se registra en el historial de facturas electrónicas y se envía mediante correo electrónico, al correo registrado de la persona.

#### **3.1.4 Análisis general de resultados**

La recolección de datos permite generar varias valoraciones, dentro de la sección de TIC se comprende que las características del sistema actual no permiten el manejo de toda la información catastral que puede generarse en el sector, siendo una de las falencias. Entre los problemas que ocasiona la gestión de datos se menciona que no permite generar indicadores ni gráficas, es decir que los datos para examinación son comunes y que para hacer mejores presentaciones se debe recurrir a una extracción de los datos y elaboración propia del usuario.

De la entrevista se puede observar que el GAD en la actualidad cuenta con su propio sistema de información geográfica (QGIS) que permitirá generar la base de datos (QGIS), también se menciona que recurren a más de una herramienta para lograr una presentación de datos como SAP CRYSTAL REPORT, que les permite crear formatos en PDF y Excel.

## **CAPÍTULO IV. PROPUESTA**

### **4.1 Justificación**

El problema del estudio se da mediante la falta de un mejor sistema que permita una adecuada gestión y presentación de datos catastrales, que facilite un mejor entendimiento de la información del cantón y los movimientos que se generan con respecto al catastro. Además, los mecanismos actuales no permiten la emisión entendible de datos, lo que dificulta su entendimiento cuando se busca datos por parte de los usuarios y las autoridades.

Esto obliga a que se busque una alternativa en sistemas de tecnología e información, siendo la opción presentada los propuestos por los mecanismos BI, considerando que permite una amplia administración de datos de diversas fuentes y una mejor presentación que facilite la comprensión de estos en la toma de decisiones o análisis a ejecutar.

Por lo mencionado, se justifica la implementación de esta herramienta que busca ser de asistencia al GAD y la ciudadanía por permitir una mejor exposición de datos catastrales al ser buscados y requeridos por los usuarios, siendo de aporte significativo en temas de gestión de datos.

### **4.2 Propósito general**

El propósito general del estudio de la propuesta es garantizar una administración de datos catastrales más eficientes con un programa diferente al que emplean en la actualidad las autoridades del cantón Bolívar, contribuyendo en el progreso de su gestión interna y en busca de contribuir en el avance que beneficie a los ciudadanos de la localidad al contar con datos precisos y entendibles. Por esto, el objetivo es:

- Diseñar un modelo de Business intelligence que permite gestionar datos de catastros de planificación territorial del cantón Bolívar.

## **4.3 Desarrollo**

### **Descripción del sistema**

Sistema que se centra en la gestión de base de datos con la administración de diversas fuentes, siendo aprobado por los motores de consultas de Microsoft y que genera archivos .pbix que facultan su compartición con otros usuarios. La herramienta permite modelar, compilar y compartir los datos.

El sistema puede ser descargado de forma gratuita en la página de Microsoft, además, tiene una funcionalidad que permite llevar este recurso como aplicación en smartphone, desktop y tablets. Mediante esta TI se ofrece servicios que contienen software, aplicaciones y conectores para la administración de información

### **Características del sistema**

- Conexión de información, que pueden provenir de diversos orígenes de datos.
- Permite formar datos a las consultas del usuario, provocando que sea un modelo atractivo e interesante para análisis históricos.
- Utilizar los modelos del sistema para desarrollar mejores visualizaciones e informes.
- Enviar archivos generados en informes para que otros usuarios de la institución puedan visualizarlos y examinarlos.

Al ingresar en el sistema el usuario tendrá la opción de observar diversas funciones, las tres principales: Informe, Datos y Modelo, localizadas en la parte izquierda del sistema. Siendo diferenciados por sus iconos que se pueden observar en la siguiente figura:

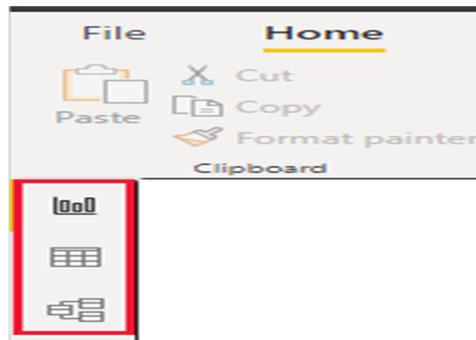


Figura 39 Funciones principales de Power BI

Fuente Power BI (2021)

El visor de la opción de informe muestra las siguientes características:

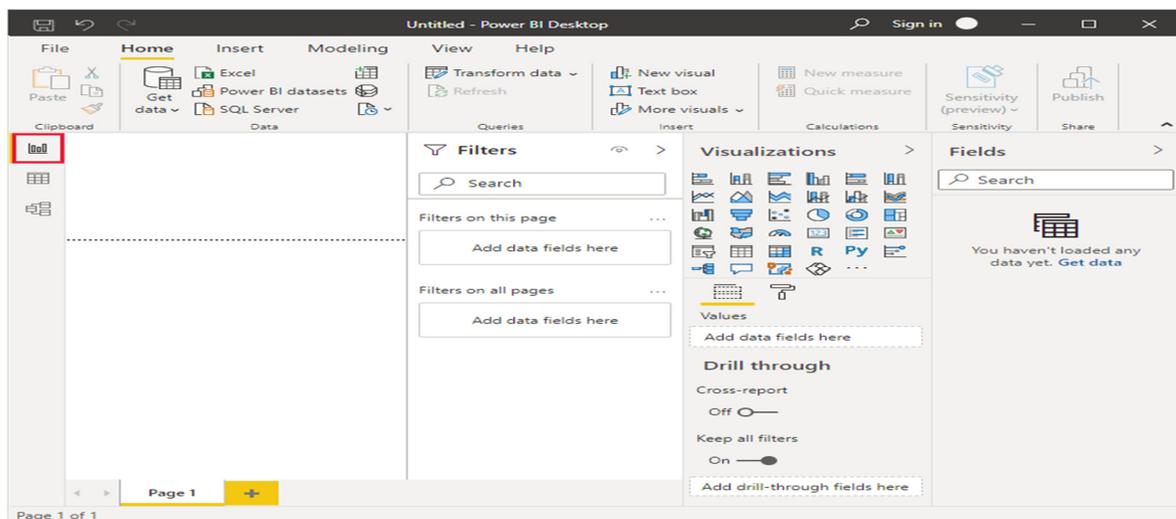


Figura 40 Visor de opción de Power BI

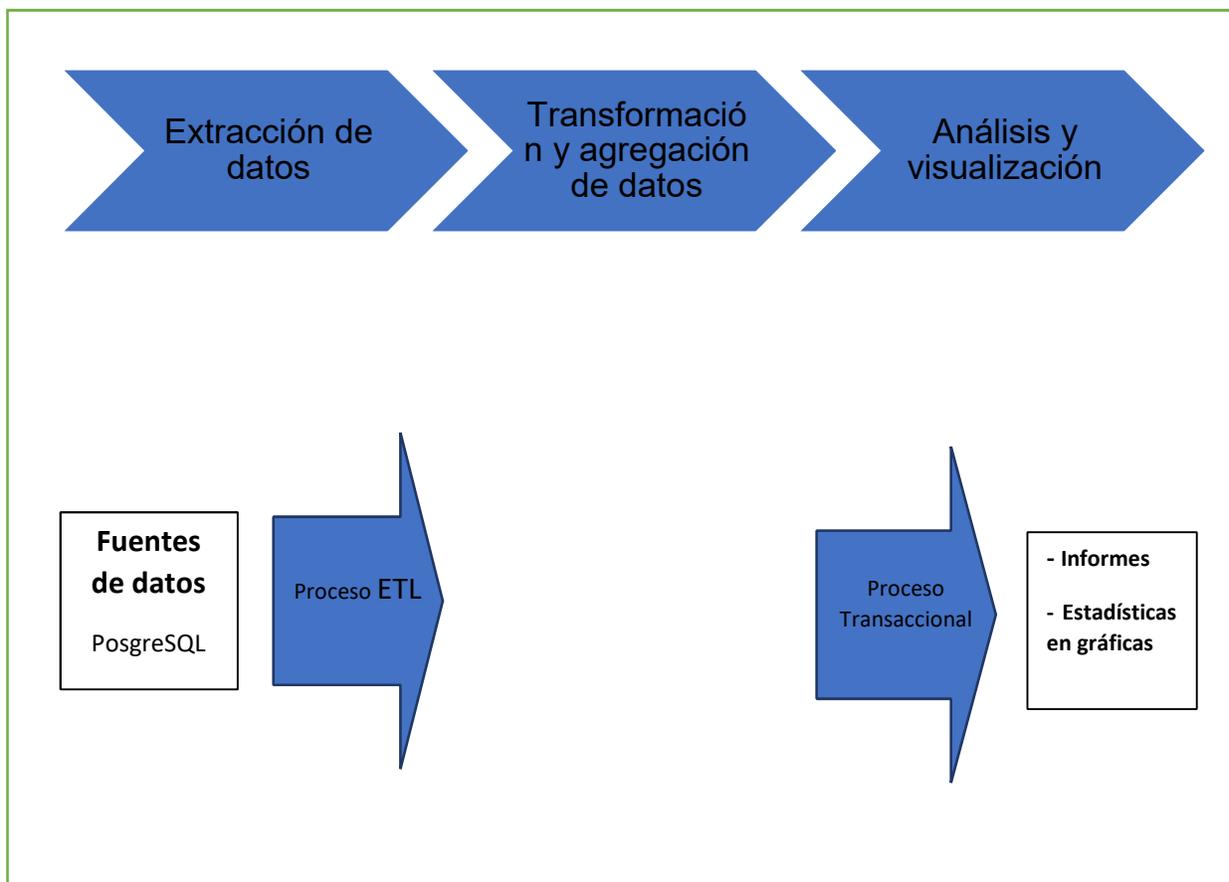
Fuente Power BI (2021)

Dentro de las funcionalidades está el Editor de Power Query, que permitirá desarrollar consultas y transformar datos conforme a las necesidades del usuario, permitiendo con esto receptor datos de diferentes fuentes para poder desarrollar gráficas diferentes y sujetas a lo que se desea examinar.

### Proceso de recolección

La conformación del sistema en lo que respecta a los procesos son los siguientes: Extracción de datos, Transformación y agregación de datos; Análisis y

visualización. La esquematización de estos pasos se puede visualizar en la siguiente figura:



## Data Warehouse

*Figura 41* Esquema del proceso del Power BI

Elaborado por: El autor

El proceso que compone el programa expuesto presenta como secuencia tres fases que permiten la extracción de los datos, fundamentadas en una base de registro catastrales por parte del GAD del cantón de Bolívar; posteriormente se transforma dicha información depurando datos para ser adaptados; por último, se presenta en el sistema de Power Bi para generar gráficas y tablas que señalen de forma propicia cada una de las dimensiones que componen la base de datos.



## Transformación

En la fase de transformación de los datos, se debe indicar que esta puede variar conforme a la consulta del usuario. En esta sección, con referencia a los campos de datos antes mencionados, se procede con la depuración de datos para su transformación, en la cual, se excluye todos los registros procedentes de fechas inferiores al 2018.

Esta depuración se la ejecuta debido a que la organización gubernamental tiene problemas de datos en los periodos anteriores, lo que dificultará un correcto análisis y conformación del informe, dado que existirá ausentismo en datos si se escogiera, por ejemplo, datos del 2017 sobre la cartera vencida o títulos no pagados. En lo que respecta a las vistas, se establecen las contenidas por la base de datos, lo que reduce la complejidad del proceso.

id	miembro_miembro	persona_emision	persona_idpersona	prefijo_estado	mpago	salidathoja_idsalidathoja	fechaemision	fecha pago	jubil	Area de Terreno	Area de Construcción	valor1	valor2	descripcion	fechaobligacion
304802	S	1003	20705	92570			2/1/2021 0:00:00			400		0	5415.8664	0	viernes, 1 de enero de 2021
304871	S	1003	10235	96824			2/1/2021 0:00:00			400		0	1485.0722	0	viernes, 1 de enero de 2021
304815	S	1003	7484	93944			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304821	S	1003	7998	89558			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304822	S	1003	7395	88061			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304823	S	1003	8000	89744			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304824	S	1003	7997	89202			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304825	S	1003	8018	94007			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304826	S	1003	8017	89122			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304827	S	1003	8020	94822			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304828	S	1003	8024	95753			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304829	S	1003	16157	87817			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304830	S	1003	8008	89197			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304831	S	1003	8007	95738			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304832	S	1003	16420	95729			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304833	S	1003	16182	89120			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304834	S	1003	18811	95258			2/1/2021 0:00:00			400		0	1566.3395	0	viernes, 1 de enero de 2021
304838	S	1003	10667	93674			2/1/2021 0:00:00			400		0	1561.2444	0	viernes, 1 de enero de 2021
304868	S	1003	20153	89795			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304870	S	1003	5961	91818			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304871	S	1003	8118	89801			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304872	S	1003	8098	89199			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304874	S	1003	8482	95122			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304875	S	1003	8127	89893			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304877	S	1003	8125	89841			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304879	S	1003	10836	94436			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304881	S	1003	8209	90670			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304882	S	1003	8227	87947			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304883	S	1003	9645	91118			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304884	S	1003	9994	89124			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304885	S	1003	8326	90581			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304890	S	1003	8072	95751			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304891	S	1003	15609	92597			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304893	S	1003	7588	93994			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304894	S	1003	7487	93549			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304895	S	1003	8319	93487			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021
304896	S	1003	8047	89477			2/1/2021 0:00:00			400		0	1545.5323	0	viernes, 1 de enero de 2021

Figura 43 Información de las tablas

Elaborado por: el autor

La figura anterior muestra la información contenida en las diversas tablas que conforman los campos de conformación del informe, las cuales se vinculan como fuente proveedora de datos al sistema Power BI, lo que genera la pantalla de conexión entre ambas plataformas:

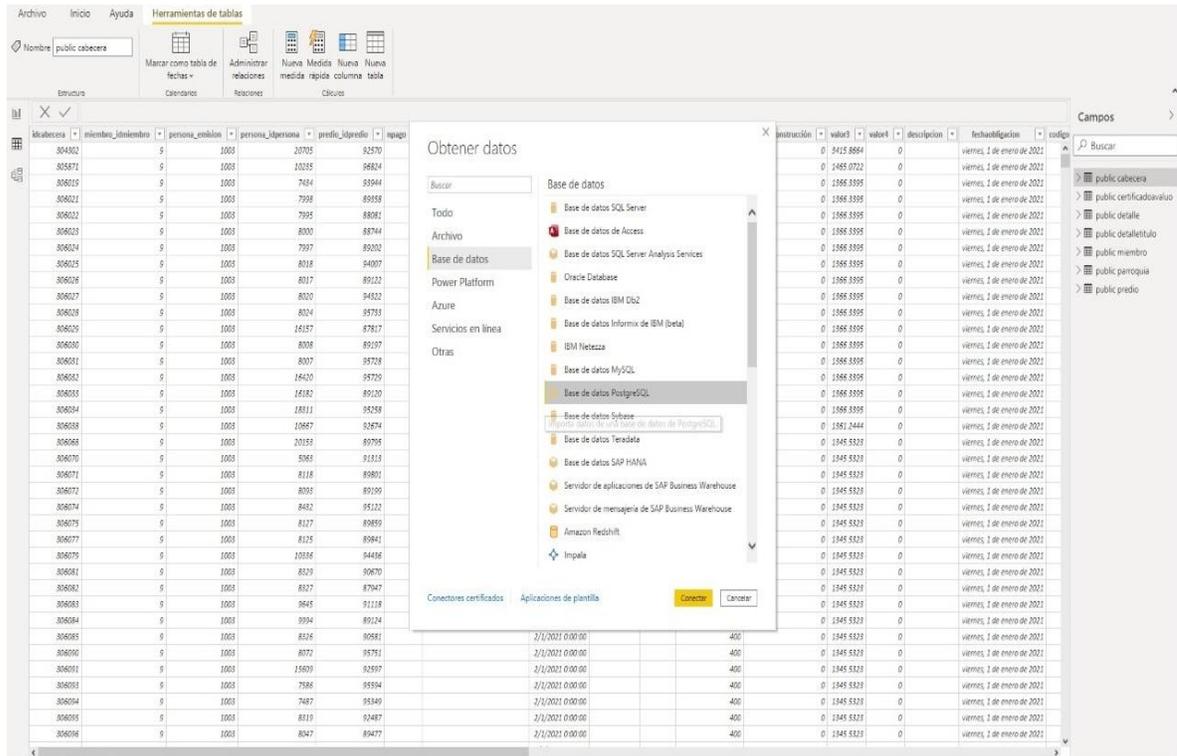


Figura 44 Pantalla de conexión entre el Power Bi y la base de datos postgresSQL

Elaborado por: el autor

Como se observa en la figura, el programa propuesta permite escoger entre una gama de opciones la fuente de datos, siendo ponderable la capacidad que tiene el sistema para conectarse a diferentes fuentes de base de datos como se observa en la imagen.

## Análisis y visualización

Para la generación de vistas por el Power BI, el programa genera las siguientes opciones:

- **Vista de informes** : La información es ordenada conforme a las consultas del usuario, permitiendo generar varias páginas conforme a la cantidad de datos que se consulte.
- **Vista de datos** : Genera visualizaciones de modelos de datos en el que se añaden medidas, columnas y relaciones.
- **Vista de relaciones** : Son visualizaciones mediante gráficos de los vínculos de los datos de consulta, los cuales pueden ser administrados por el usuario para modificarlos según considere.

La cantidad de opciones de formatos de presentación que permite la plataforma lo hacen funcional tanto para los funcionarios como para los ciudadanos, que, al ver información pública sobre los catastros podrán observar mejores gráficas y de fácil comprensión. Entre las opciones que permite Power BI están:

- Gráficos de áreas: básico (en capa) y de área apilada
- Gráficos de barras y columnas
- Tarjetas: de varias filas
- Tarjetas: número único
- Gráficos combinados
- Gráficos de anillos
- Gráficos de embudo
- Gráficos de medidor
- Gráfico de influenciadores clave
- KPI
- Gráficos de líneas
- Mapas: mapas básicos
- Mapas: Mapas de ArcGIS
- Mapas: Azure Maps
- Mapas: mapas coropléticos
- Mapas: mapas de formas
- Matriz
- Gráficos circulares

- Objeto visual de Power Apps
- Objeto visual de Preguntas y respuestas
- Objetos visuales de script de R
- Gráfico de la barra de herramientas
- Gráficos de dispersión y de burbujas
- Dispersión de alta densidad
- Segmentaciones
- Imágenes independientes
- Tablas
- Gráficos de rectángulos
- Gráficos de cascada

Los tableros y gráficos generados de la consultas arrojan datos como: Recaudación por mes y año, Personas en ventanilla, Estado de cartera de pago, Cartera por rubro y Recaudación por año, esto se puede visualizar en la siguiente figura.

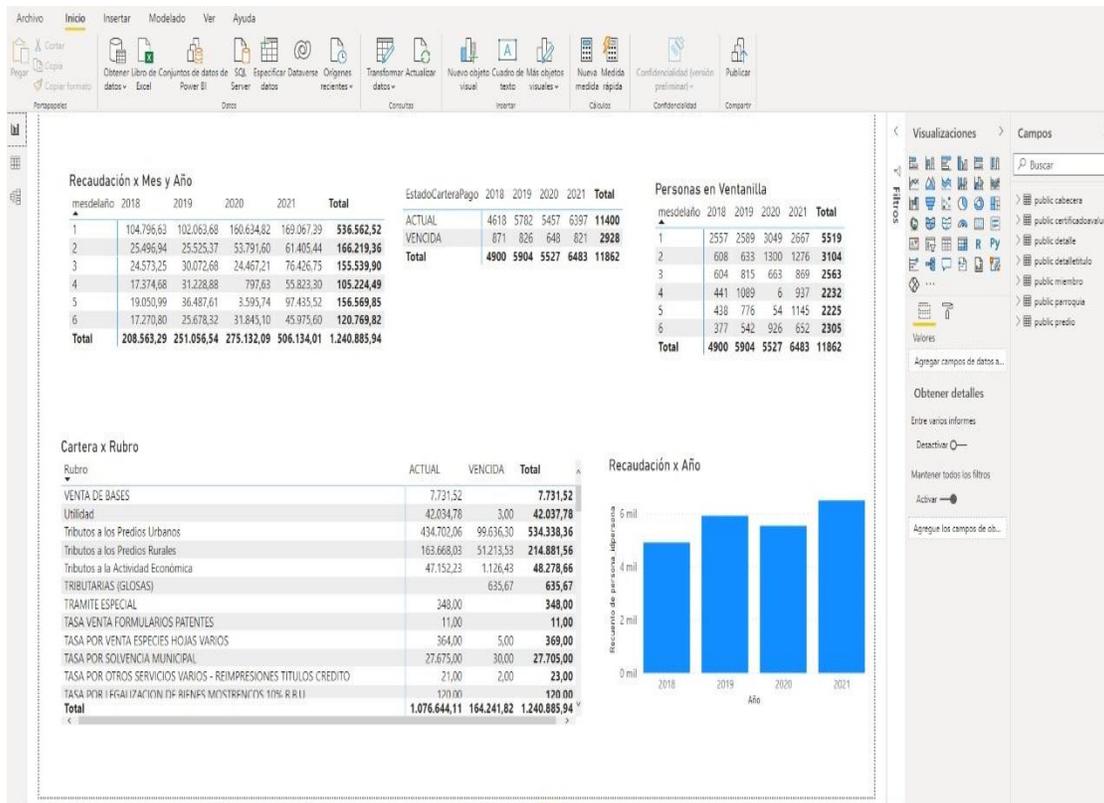


Figura 45 Tablero generado para el análisis

Como se visualiza, se generan tanto tablas como gráficas, las cuales, demuestran un informe de la evolución de recaudaciones, siendo uno de los indicadores para conocer el grado de cartera vencida que se tiene y los periodos más representativos. Los indicadores generados de implementar el Power BI se presentarán a continuación.

### **Análisis de información catastral bajo Power BI**

#### **Indicador No 1: Valores de suelo en los últimos 4 años.**

Tabla 26

*Precio por metro de terreno en el los periodos*

Año	CALCETA	MEMBRILLO	QUIROGA	<b>Total</b>
2018	22,56	4,29	4,06	<b>20,44</b>
2019	22,04	4,16	4,31	<b>20,01</b>
2020	21,31	4,38	5,22	<b>19,40</b>
2021	21,27	4,32	5,26	<b>19,36</b>
<b>Total</b>	<b>21,76</b>	<b>4,29</b>	<b>4,77</b>	<b>19,77</b>

Los datos reflejados examinan el periodo 2018 – 2021, con respecto al crecimiento promedio que ha tenido el valor por metro cuadrado del avalúo de terreno. Se debe considerar que cada bienio (2018-2019, 2020-2021), los gobiernos cantonales y municipales deben aprobar vía ordenanza los nuevos valores del impuesto a la propiedad urbana y rural, nuevos ajustes del valor de metro cuadrado de suelo y construcción que generan un aumento en el valor a pagar, esto se da por mejoras de la obra pública, nuevos servicios asignados al sector, entre otros aspectos.

La evolución histórica que muestra el metro cuadrado del suelo para el periodo del 2018 – 2021, permiten observar que los resultados exhiben una leve variación de incremento y disminución en las parroquias urbanas y rurales, lo que implica que es necesario hacer una revisión del mapa del valor del suelo por sectores, esto se refleja en el siguiente gráfico.

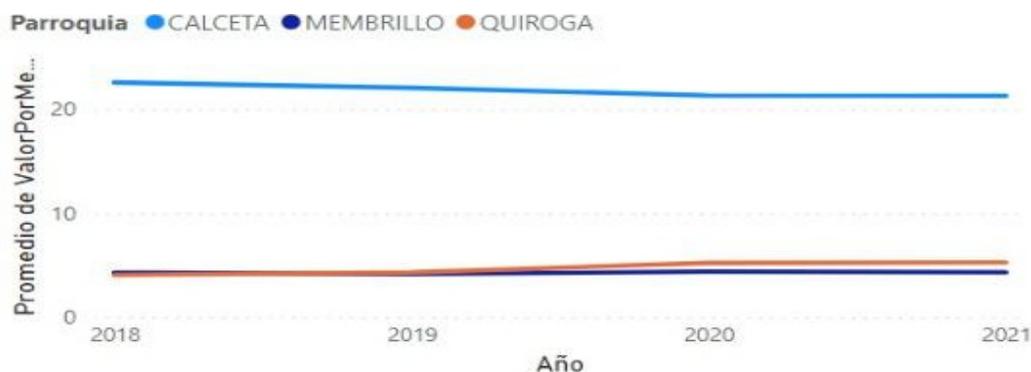


Figura 46 Precio por metro de terreno en el los periodos

Como se observa en la figura anterior, Membrillo es la parroquia que menor variación refleja y exhibe una línea constante, a diferencia de Calceta que presenta reducción y Quiroga que muestra incrementos en los valores, tanto la tabla como el gráfico son entendibles y permiten detectar con claridad qué tipo de variaciones se han producidos en los periodos.

## Indicador No 2: Valores de construcción en los últimos 4 años

Tabla 27

Precio por metro de construcción

Año	CALCETA	MEMBRILLO	QUIROGA	Total
2018	173,09	102,20	142,51	<b>169,85</b>
2019	169,71	98,37	139,81	<b>166,52</b>
2020	168,18	97,86	153,69	<b>165,36</b>
2021	171,38	100,11	154,07	<b>168,40</b>
<b>Total</b>	<b>170,55</b>	<b>99,62</b>	<b>149,15</b>	<b>167,50</b>

La tabla anterior muestra el historial del precio promedio del metro cuadrado de la construcción o edificación en el periodo 2018 – 2021, existe una variación mínima del valor de la construcción por lo que sugiere una revisión del modelo de valoración para el cálculo del avalúo de la construcción.

Se debe considerar que el avalúo de la propiedad es el resultado del sumar el avalúo del suelo más el avalúo de la construcción o edificación. La presentación que se muestra en forma gráfica para el directivo de la institución puede observarse a continuación:

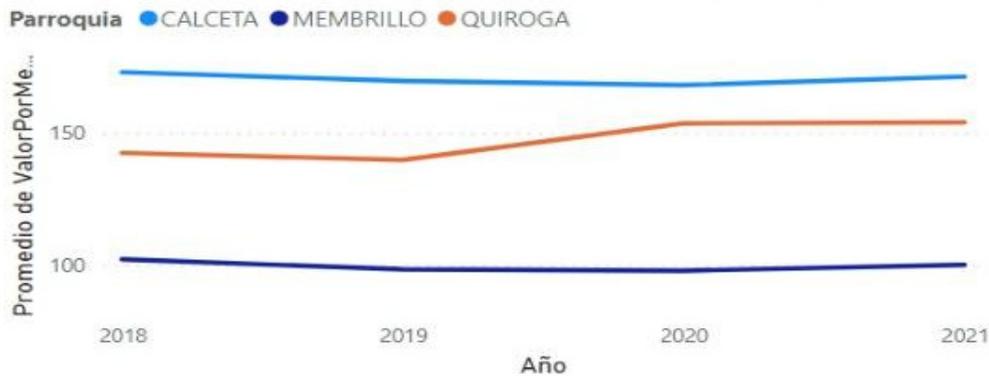


Figura 47 Precio por metro de construcción

Sin necesidad de recurrir a los datos de la tabla, el lineal histórico del periodo permite generar conclusiones, por ejemplo, si los ciudadanos observarían esta gráfica, denotarían que el valor de las construcciones en Calceta ha bajado y sería más apropiado para ellos realizar esta clase de actividades dentro de este sector.

### Indicador No 3: Crecimiento Catastral en función de cantidad de propiedades

Tabla 28

*Crecimiento en cantidad de predios (Anuales)*

#### Crecimiento x Predio

Año	CALCETA	MEMBRILLO	QUIROGA	Total
2018	12907	931	751	<b>14589</b>
2019	13761	971	794	<b>15526</b>
2020	15046	1023	941	<b>17010</b>
2021	15462	1055	965	<b>17482</b>
<b>Total</b>	<b>15488</b>	<b>1057</b>	<b>966</b>	<b>17511</b>

En esta sección de resultados se puede observar el historial de crecimiento en los años 2018, 2019, 2020 y 2021 en cuanto a la cantidad de predios del cantón, siendo exhibidos en función de la sumatoria de las áreas de los predios, representados según las parroquias del territorio.

El crecimiento de la cantidad de predios en cada año ha sido significativo como lo demuestra la tabla de crecimiento por predio, esto se da porque la institución se encuentra en un proceso de actualización catastral los últimos 4 años,

lo que ha permitido que periódicamente existan nuevos registros de predios que no se encontraban en el inventario del catastro. Este desarrollo se produce debido a las desmembraciones de predios padres que generan predios hijos. En un catastro maduro y actualizado esta curva de crecimiento debe disminuir y tener un comportamiento más lineal.

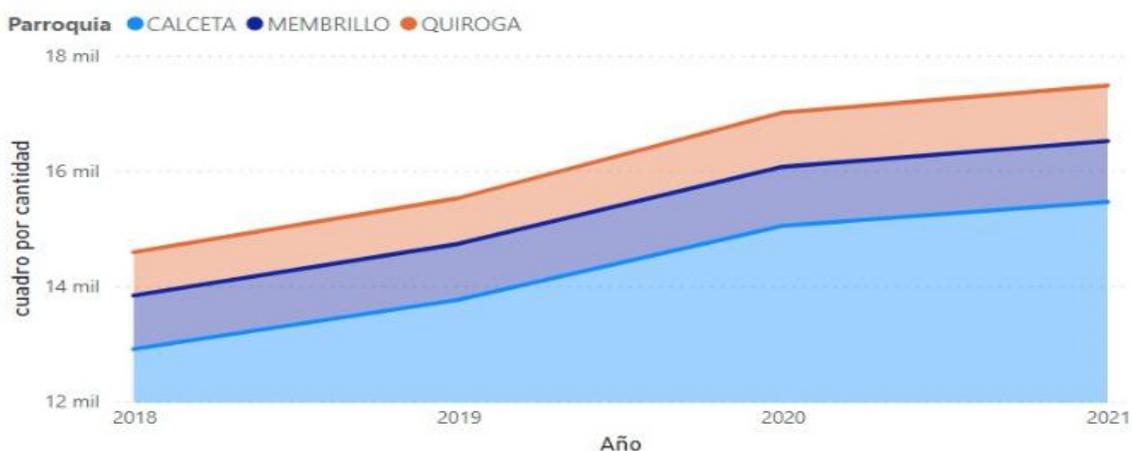


Figura 48 Crecimiento en cantidad de predios (Anuales)

#### Indicador No 4: Crecimiento Catastral en función de avalúos de la propiedad por área

Tabla 29  
Crecimiento en área de predios (Anuales)

Año	CALCETA	MEMBRILLO	QUIROGA	Total
2018	304.059.729,11	78.381.524,24	30.887.202,90	<b>413.328.456,26</b>
2019	316.801.874,82	80.102.446,56	31.186.554,62	<b>428.090.876,00</b>
2020	326.013.874,74	80.516.997,64	33.014.671,97	<b>439.545.544,35</b>
2021	331.794.366,51	81.880.054,60	33.740.434,09	<b>447.414.855,20</b>

La tabla muestra la sumatoria del área total de predios en el sector dividido por cada una de las parroquias, denotando más sostenido el crecimiento debido a que las áreas de un predio se dan por valores superiores a 100 metros a diferencia que la cantidad de predios que es por unidad.

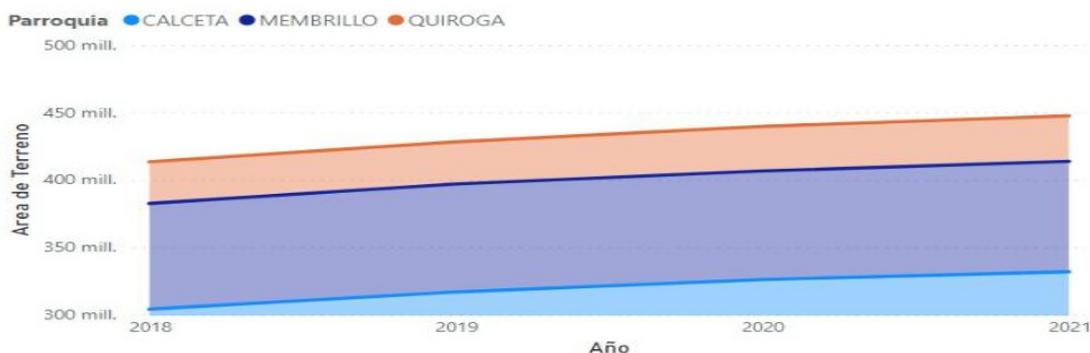


Figura 49 Crecimiento en área de predios (Anuales)

No obstante de lo mencionado, el crecimiento de los predios ha sido positivo, no solo en cantidad sino en áreas, por lo que se permite afirmar un mejor desarrollo territorial en estos últimos períodos dentro del cantón para sus diferentes parroquias urbanas y rurales.

#### Indicador No 5: Proceso de compras y ventas de propiedades

Tabla 30

Cantidad de compraventa de propiedades por año y parroquia

Parroquia	2019	2020	2021	Total
CALCETA	339	516	281	<b>1136</b>
MEMBRILLO	14	28	11	<b>53</b>
QUIROGA	4	28	18	<b>50</b>
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>572</b>	<b>310</b>	<b>1239</b>

La tabla generada por el programa muestra el comportamiento del proceso de compra y venta de propiedades en el cantón, en el cual, la parroquia urbana Calceta es la que mayor proceso de compra y venta refleja en los últimos 3 años, además, se debe indicar que es la parroquia que más número de propiedades posee. Sin embargo, se pudo observar un comportamiento inusual en el año 2020, año que inicia la pandemia covid-19 y que vía decreto presidencial en el Ecuador se realiza la cuarentena total, siendo el año de más impacto en fallecimientos. En este periodo se visualiza que las personas dueñas de propiedades fueron impulsadas a vender sus bienes inmuebles debido a la recesión económica y al ambiente de incertidumbre generado por la pandemia.

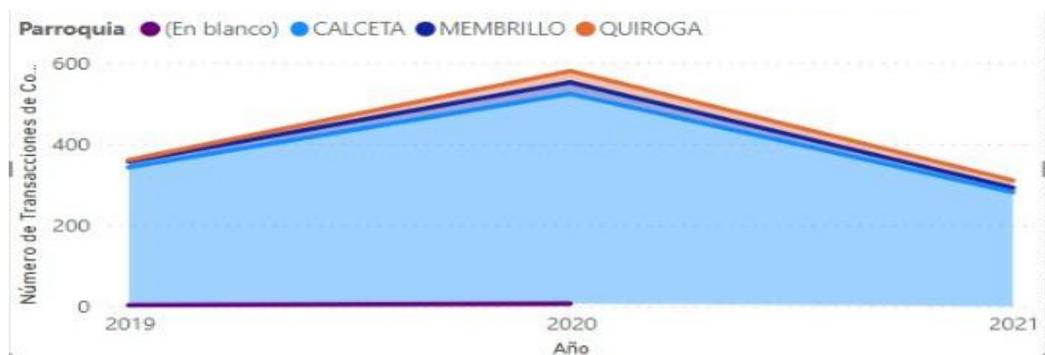


Figura 50 Cantidad de compraventa de propiedades por año y parroquia

De esta información generada se puede hacer otra afirmación, dado que, este proceso de compra y venta motivó a que los dueños se pongan al día en sus obligaciones tributarias con el municipio, debido al requerimiento del certificado de no adeudar para poder continuar con los trámites de comercialización de la propiedad, lo que generó circunstancialmente un aumento de la recaudación en el año 2020.

#### Indicador No 6: Valores recaudados por mes y año

Tabla 31

Valores recaudados por mes y año

mesdel año	2018	2019	2020	2021	Total
1	104.796,63	102.063,68	160.634,82	169.067,39	<b>536.562,52</b>
2	25.496,94	25.525,37	53.791,60	61.405,44	<b>166.219,36</b>
3	24.573,25	30.072,68	24.467,21	76.426,75	<b>155.539,90</b>
4	17.374,68	31.228,88	797,63	55.823,30	<b>105.224,49</b>
5	19.050,99	36.487,61	3.595,74	97.435,52	<b>156.569,85</b>
6	17.270,80	25.678,32	31.845,10	45.975,60	<b>120.769,82</b>
<b>Total</b>	<b>208.563,29</b>	<b>251.056,54</b>	<b>275.132,09</b>	<b>506.134,01</b>	<b>1.240.885,94</b>

El siguiente indicador nos muestra el comportamiento que ha tenido la recaudación en los años 2018, 2019, 2020, 2021 con corte al mes de junio, sirviendo de fundamento para la realización de comparaciones. La tabla de recaudaciones conformada por el sistema exhibe un comportamiento inusual en el primer semestre del año 2020, reflejando un aumento de la recaudación a pesar de la cuarentena y medidas de toque de queda y el descenso en los puestos de trabajo a nivel nacional.

Esto es consecuencia del incremento en las ventas de las propiedades que se observó en el indicador anterior, lo que obligó a los interesados en vender sus propiedades a ponerse al día para obtener el certificado de solvencia municipal.

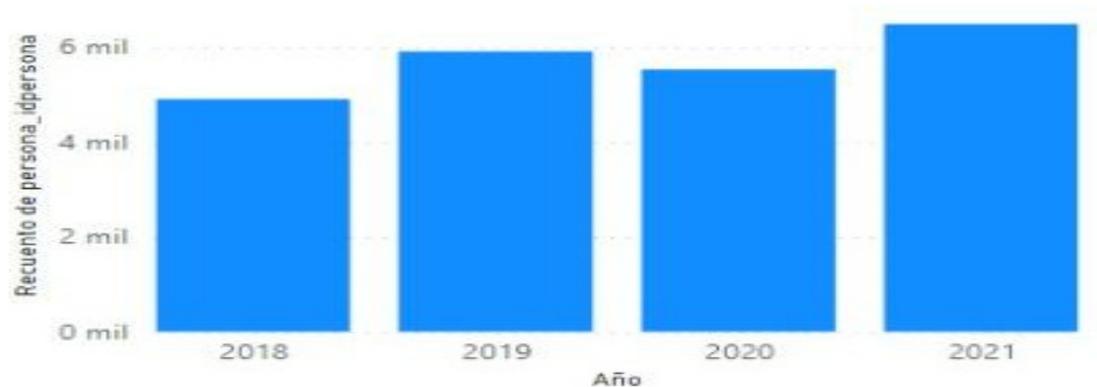


Figura 51 Valores recaudados por mes y año

Otro tablero de indicadores que se puede generar en base a la información del sistema es la recaudación segmentada por parroquia. En este indicador se evidencia que la parroquia Calceta que concentra el mayor número de propiedades, tiene un flujo de tributación superior que el resto de municipios. Existe una parroquia en blanco debido a que hay varios rubros como matriculación vehicular, especies valoradas y emisiones eventuales, que no requieren como dato obligatorio la parroquia pero a su vez representan un valor importante en la recaudación, esto se puede visualizar a continuación.

Tabla 32  
Recaudación de parroquia por año

Parroquia	2018	2019	2020	2021	Total
CALCETA	190.272,93	203.366,05	217.572,79	336.479,10	<b>947.690,87</b>
	3.229,69	33.081,89	44.347,51	154.551,32	<b>235.210,41</b>
QUIROGA	7.998,47	7.537,36	6.205,48	7.894,82	<b>29.636,12</b>
MEMBRILLO	7.062,20	7.071,24	7.006,32	7.208,77	<b>28.348,53</b>
<b>Total</b>	<b>208.563,29</b>	<b>251.056,54</b>	<b>275.132,09</b>	<b>506.134,01</b>	<b>1.240.885,94</b>

## Indicador No 7: Valores por cobrar ó cartera vencida

Tabla 33

*Datos de cartera por tipo de rubro*

Rubro	ACTUAL	CARTERA	Total
Tributos a los Predios Urbanos	133.290,71	274.135,55	<b>407.426,26</b>
Tributos a los Predios Rurales	92.298,72	241.482,24	<b>333.780,96</b>
Contribución por Mejora (Varios)	38.609,26	34.777,97	<b>73.387,23</b>
Activos Totales 1,5 Por Mil	5.817,17	1.721,09	<b>7.538,27</b>
Tributos a la Actividad Económica	2.071,61	3.208,67	<b>5.280,27</b>
Arriendos		3.599,88	<b>3.599,88</b>
Alcabala		303,28	<b>303,28</b>
OCUPACION DE LA VIA PUBLICA		300,00	<b>300,00</b>
RECARGO POR RETRASO EN EL PROCESO COMPLETO DE MATRICULACIÓN VEHICULAR	25,00	100,00	<b>125,00</b>
DUPLICADO DE MATRÍCUL	22,00	88,00	<b>110,00</b>
APROBACION DE PLANOS	80,00		<b>80,00</b>
VENTA DE BASES	76,49	50,00	<b>76,49</b>
<b>Total</b>	<b>272.354,96</b>	<b>559.711,69</b>	<b>832.066,65</b>

En este indicador el Power BI tiene la finalidad de descomponer el tipo de cartera vencida existente conforme a sus rubros, mostrando los tipos de valores que generan mayor afectación a la institución por su nivel de incumplimiento, en este sentido se observa que la cartera de predios urbanos tiene mayor representatividad que el resto de variables.

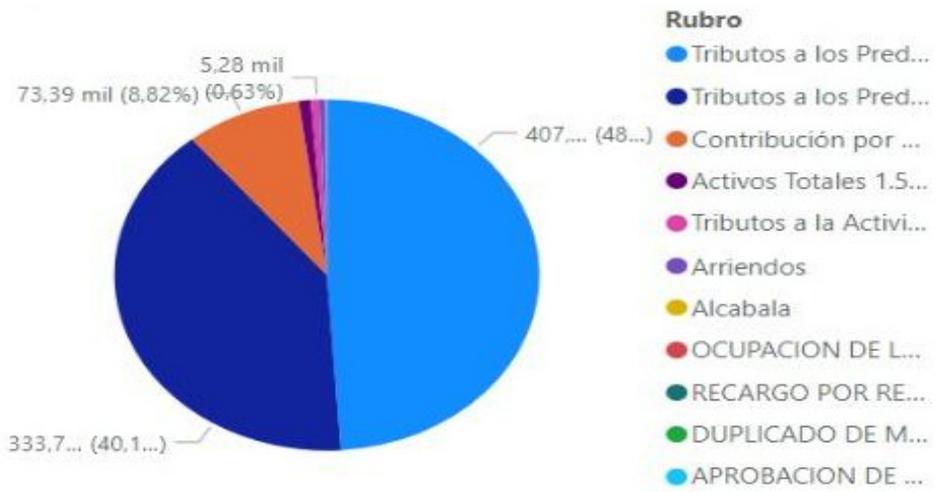


Figura 52 Datos de cartera por tipo de rubro

## CONCLUSIONES

Conforme al objetivo general del estudio se puede concluir que el diseño del modelo BI exhibe una secuencia de pasos enfocados en la extracción de datos del sistema catastral de la organización que será la base de registros que proporcionará de información para la generación de nuevos informes y presentaciones, posteriormente, dentro de la plataforma los datos se transforman según el requerimiento del usuario, es decir, que se depura todo dato considerado innecesario dentro del informe, por último, se genera el nuevo archivo, el cual, puede ser consultado mediante una variedad de gráficos que brinda el sistema como los básicos o de barras y columnas, entre otros.

Sobre el objetivo específico focalizado en la parte teórica, el estudio demuestra que la funcionalidad de los catastros es amplia, brindando información actualizada sobre los bienes del sector para funcionarios y ciudadanos, lo que comprende una gestión de una gran cantidad de datos, lo cual, se puede relacionar con las estructuras de sistema BI por permitir la administración de estas bases y proporcionar mejores medidas de análisis por facultar la creación de informes y desarrollo de gráficos al combinar diversas fuentes de datos.

El segundo objetivo específico expuso el análisis del sistema de información catastral del cantón, en este sentido, en la examinación de la gestión catastral se pudo denotar que el sistema actual presenta limitaciones, por ejemplo, la presentación se hace mediante un formato único, mientras que los modelos de BI permiten desarrollar diferentes gráficos e informes, por su parte, al implementar el Power BI en la base de datos actuales del sistema catastral se pudo desarrollar distintas apreciaciones de la evolución de bienes en el sector, entre las valoraciones generadas esta la cartera vencida que se delimita por la causa de su origen. Esto se hizo mención debido a que dentro del sistema actual no se puede manejar, siendo expresado dentro de las encuestas ejecutadas.

Con respecto a la propuesta mencionada en el tercer objetivo específico, se concluye que el Modelo BI seleccionado y aplicado es el Power BI, este sistema se

nutre de PosgreSQL que será la base de datos de suministrará de información catastral del cantón a la plataforma. La transformación desglosa datos a partir del 2018, dado que, antes de estos periodos la información es inapropiada o incompleta, por lo que exhibirá vacíos que perjudicarán el informe que se desea desarrollar y no cumpliría con todos los campos que se deben llenar como valores, predios, fechas, entre otros. Con esta depuración se permitirá la generación de nuevos informes e indicadores que se adapten a lo que se espera reflejar por parte del directivo.

## RECOMENDACIONES

Concluido el estudio y conforme al diseño mencionado en el objetivo general, se presenta como recomendación la realización de una junta directiva para analizar y discutir la propuesta exhibida, con la finalidad de que los funcionarios visualicen su funcionalidad y mediten si se adapta a las necesidades que muestra su sector. La reunión es necesaria para que exista retroalimentación de lo que se propone, de las características y ventajas del nuevo sistema, evitando discrepancias conforme a su implementación en la gestión actual de los funcionarios.

Observada la relevancia de estos recursos expuestos al despejar el primer objetivo específico, se considera pertinente la capacitación de los funcionarios en temas de gestión de catastros y sistemas TIC, esto permitirá que exista el conocimiento apropiado para el desarrollo de nuevas medidas que favorezcan a una mejor gestión interna y direccionamiento de la organización municipal. Hay que considerar que las tecnologías se actualizan cada año, por lo que esta recomendación facultará idealizar un discernimiento adecuado para adaptar la administración a las exigencias de estos nuevos recursos y mejorar continuamente.

Al analizarse el sistema de información catastral y las conclusiones que generó, ante las visibles deficiencias y la necesidad de adaptarse al BI como parte de su solución, es pertinente que el área de sistema se capacite en temas de BI para que pueda manejar estos recursos sin inconvenientes y solucionar las fallas que se presenten en algún momento de la gestión de información catastral.

Otra recomendación radica en la evaluación del sistema propuesto, para esto se debe verificar por parte de los funcionarios las fallas que se presenten dentro del periodo de un año, lo que facultará una valoración de la eficiencia que tiene la plataforma y las caídas que presentó en el manejo de esta clase de información catastral. Esto concierne a una medida de control que permita tomar correctivos oportunos por el área y los funcionarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahumada, E., & Alberto, J. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Revista Contaduría y Administración* 61, 127–158.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>
- Alvarado, R. (2017). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 1-17.  
doi:<http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a7n13.299>
- Ahumada, E., & Alberto, J. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Revista Contaduría y Administración* 61, 127–158. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>
- Alvarado, R. (2017). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 1-17.  
doi:<http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a7n13.299>
- Aspiazu, A. (2019). *Análisis de Impacto en el Desempeño de la Toma de Decisiones en un Proceso de Mesa de Ayuda, Implementando una Solución de Business Intelligence para una Empresa de Soluciones de Negocio en Ecuador*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil:  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12998/1/T-UCSG-PRE-ING-CIS-225.pdf>
- Calzada, L., & Abreu, J. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 4(2), 16-52.
- Camacho, C., Hurtado, K., Navarro, E., Hurtado, J., & Nieves, S. (2017). Factores que inciden en el recaudo del Impuesto Predial Unificado en el distrito de Barranquilla. *Revista, Prospect*, Vol 15, N° 1, 64-73.
- Cárdenas, A. (2018). *Análisis de datos para mejorar la toma de decisiones en la distribución de agua potable del cantón Ibarra, utilizando Business Intelligence*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8243/1/PG%20655%20TESIS.pdf>
- Carhuallanqui, J. (2017). *Diseño de una solución de inteligencia de negocios como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa farmacéutica Dispefarma*. Obtenido de Universidad Nacional Mayor De San Marcos: <https://core.ac.uk/download/pdf/323351225.pdf>
- Carhuaricra, M., & Gonzales, J. (2017). *Implementación De Business Intelligence Para Mejorar La Eficiencia De La Toma De Decisiones En La Gestión De Proyectos*. Obtenido de Universidad San Ignacio Loyola:  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3202/1/2017\\_Gonzales-Caporal.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3202/1/2017_Gonzales-Caporal.pdf)

- Cattán, M. (2019). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramienta pedagógica en la era digital*. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6986/1/T2992-MIE-Cattan-Las%20nuevas.pdf>
- Colina, A. (2019). El gobierno de datos: un referente entre el gobierno de TI y la inteligencia de negocios. *Revista Ecociencia*, 1–19. doi:<https://doi.org/10.21855/ecociencia.61.186>
- Coral, M. (2018). *Diseño E Implementación De Base De Datos Mediante El Uso De Web Services Con Integración De UNITY3D Para Apoyo De Aplicaciones Lúdicas En La Materia De Fundamentos De Programación*. Obtenido de Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36403/1/TESIS%20-%20DISE%20C3%91O%20E%20IMPLEMENTACI%20C3%93N%20DE%20BASE%20DE%20DATOS%20MEDIANTE%20EL%20USO%20DE%20WEB%20SERVICES%20CON%20INTEGRACI%20C3%93N%20DE%20UNITY3D%20PARA%20APOYO%20DE~1.pdf>
- Cordero, E., Erazo, J., Narváez, C., & Cordero, C. (2020). Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 483-513. doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i10.703>
- Curto, J. (2010). *Conseguir este libro impreso*. Barcelona: Editorial UOC.
- Dávila, A. (2017). *Levantamiento Y Actualización De Predios Rurales E Integración En Un Sistema De Información Geográfica En El Cantón Patate, Provincia De Tungurahua En La República Del Ecuador*. Obtenido de Universidad Nacional de Cajamarca: [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1717/T016\\_44166738\\_T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1717/T016_44166738_T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Daza, F., & Champi, E. (2018). *Catastro Urbano Como Factor Determinante En La Recaudación Del Impuesto Predial De La Municipalidad Provincial De Urubamba - Cusco 2016*. Obtenido de Universidad Andina Del Cusco: [http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/2052/1/Frank\\_Evert\\_Tesis\\_bachiller\\_2018.pdf](http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/2052/1/Frank_Evert_Tesis_bachiller_2018.pdf)
- Díaz, J., & Romero, M. (2017). *Desarrollo E Implementación De Un Aplicativo Web, Utilizando La Metodología Scrum, Para Mejorar El Proceso De Atención Al Cliente En La Empresa Z Aditivos S.A*. Obtenido de Universidad Autónoma del Perú: <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/395/1/DIAZ%20ORTIZ%20JIMMY%20-%20ROMERO%20SUAREZ%20MITCHELI.pdf>
- Duque, N., Hernández, E., Pérez, Á., Arroyave, A., & Espinosa, D. (2016). Modelo para el proceso de extracción, transformación y carga en bodegas de datos. Una aplicación con datos ambientales. *Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 26 (2), 95-109.
- Figueredo, A., León, R., & Martínez, M. (2019). Procedimiento para el procesamiento de información científica en la DPI de la carrera Ingeniería Forestal. *Revista Biblios*. No 75, 47-61. doi:10.5195/biblios.2019.473

- Garcés, E., Garcés, E., & Alcívar, O. (2016). Las Tecnologías De La Información En El Cambio De La Educación Superior En El Siglo XXI: Reflexiones Para La Práctica. *Revista Universidad y Sociedad*, 171-177.
- González, X., Rodríguez, J., & Guitart, I. (2016). *¿Cómo planificar un proyecto de inteligencia de negocio?* Barcelona, España: Editorial UOC.
- Gorbea, S., & Madera, M. (2017). Diseño de un data warehouse para medir el desarrollo disciplinar en instituciones académicas. *Revista Investigación bibliotecológica*, 161-181. doi:<https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57828>
- Guadaña, B. (2019). *implementación de un data mart como solución de inteligencia de negocios, para optimizar la toma de decisiones*. Obtenido de Universidad Nacional de Cajamarca:  
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3400/TESIS%20-%20GUADA%C3%91A%20JUL%C3%93N,%20Britaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Jaramillo, F. (2016). *Implementación De Un Datawarehouse Para La Toma De Decisiones En El Área Logística De La Compañía Pronaca*. Obtenido de Universidad Regional Autónoma De Los Andes:  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5254/1/TUAEXCOMSIS022-2016.pdf>
- León, M. (2018). *Sistema de información para la determinación de acreencias previsionales y beneficios económicos de la Caja del Pescador*. Obtenido de Universidad Inca Garcilaso de la Vega:  
<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3703/TESIS-LEON%20ANFOSSI%20MARCELO%20RENATTO.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Mejía, M. (2016). *Implementación De La Base De Datos Geográfica Del Catastro Urbano Para El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón Esmeraldas*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica Del Ecuador:  
<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/838/1/MEJIA%20BONE%20%20MIGUEL%20ANGEL.pdf>
- Microsoft Power BI. (2021). *Obtenga claridad cuando más la necesita*. Obtenido de Microsoft : <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>
- Morejón, M. (2018). *La Información En Bases De Datos Nosql Y Su Incidencia En La Generación Documental De La Secretaría General Del Honorable Consejo Universitario*. Obtenido de Universidad Técnica De Ambato :  
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27544/1/Tesis\\_t1374mbd.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27544/1/Tesis_t1374mbd.pdf)
- Muñoz, H., Osorio, R., & Zúñiga, L. (2016). Inteligencia de los negocios Clave del éxito en la era de la información. *Revista Clío América*, 194 - 211.  
doi:<http://dx.doi.org/10.21676/23897848.1877>

- Normas Técnicas Para Catastro De Bienes Inmuebles Urbanos, Rurales. (2016). *Acuerdo Ministerial 29*. Obtenido de Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/Acuerdo-Ministerial-29-16.pdf>
- Núñez, D. (2017). *Impacto de las Tecnologías de la Información en la productividad del establecimiento comercial minorista*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/40852/1/T38264.pdf>
- Oballe, I., & Riva, J. (2011). *Plan Catastral Del Distrito De Pampamarca Provincia De La Unión Departamento De Arequipa – Perú*. Obtenido de Universidad Ricardo Palma: [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2159/oballe\\_ir-riva\\_j.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2159/oballe_ir-riva_j.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
- Padilla, S. (2017). *Propuesta de un proyecto catastral por concesión para mejorar los ingresos en los impuestos prediales de la municipalidad distrital de San Juan de Lurigancho - 2017*. Obtenido de Universidad César Vallejo: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14965/Padilla\\_PSR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14965/Padilla_PSR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pajuelo, J. (2019). *Aplicación web para la gestión de la información de los Programas Sociales en la Municipalidad Provincial del Callao*. Obtenido de Universidad Inca Garcilaso de la Vega: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4120/TESIS-PAJUELO%20CARLEVARINO%20JOSUE%20GIOMAR.PDF.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Panjón, W. (2019). *Propuesta De Modelo De Scrum Seguro Aplicado A Un Caso De Estudio*. Obtenido de Escuela Politécnica Nacional: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21368/1/CD%2010357.pdf>
- Quintero, J. (2020). Las tecnologías de la información y las comunicaciones como apoyo a las actividades internacionales y al aprendizaje a distancia en las universidades. *Revista Universidad y Sociedad vol. 12 no. 1*, 366-373.
- Quiñónez, J. (2016). *Sistema Informático Que Permita La Administración Contable De Los Activos Fijos Que Posee La PUCESE*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica Del Ecuador: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/815/1/QUINONEZ%20MEDINA%20JEAN%20LAYONEL.pdf>
- Ramos, J. (2017). *Información Catastral Y Tasación De Predios Urbano– Rurales En La Ciudad De Puerto Maldonado*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria La Molina: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3359/ramos-julian-joel-osmar.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Recalde, J. (2019). *Análisis Del Uso Del Catastro Multi Finalitario Como Herramienta De Gestión Municipal De Los Cantones Antonio Ante Y Otavalo, Provincia De*

- Imbabura*. Obtenido de Universidad Técnica Del Norte:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9421/2/03%20AGN%20057%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Robaina, D., Reyes, R., & Chang, B. (2017). Implementación de una Base de Datos Relacional para la Aplicación BEHIQUE SIC. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 378-385.
- Rodríguez, A., & Romo, G. (2018). *Análisis Comparativo De Herramientas De Inteligencia De Negocios Para La Creación De Tableros De Control Utilizando Bases De Datos De Diferentes Fuentes*. Obtenido de Universidad de Guayaquil:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32313/1/B-CISC-PTG-1516%20Rodr%C3%ADguez%20Borbor%20Andrea%20Lisbeth%20.%20Romo%20Leal%20Ginger%20Katherine.pdf>
- Sánchez, N. (2016). *Sistema De Business Intelligence Para La Gestión De Atención Técnica De Reclamos En La Empresa Eléctrica Riobamba S.A*. Obtenido de Universidad Regional Autónoma de los Andes:  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5332/1/PIUAMIE008-2016.pdf>
- Siabato, W. (2018). Sobre la evolución de la información geográfica: las bodas de oro de los sig. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 27 (1), 1-9.  
 doi:10.15446/rcdg.v27n1.69500
- Silva, R., Pino, F., & Alejo, O. (2018). Influencia de la inteligencia de negocio en el marketing turístico. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 326-330.
- Valencia, F., Marulanda, C., & López, M. (2018). Gobierno de las Tecnologías de la Información. Uso y Prácticas en las Entidades Públicas del Triángulo del Café, Colombia. *Revista Información y Tecnológica*, 249-256.  
 doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300249
- Vega, C., Grajales, H., & Montoya, L. (2017). Sistemas de información: definiciones, usos y limitantes al caso de la producción ovina colombiana. *Revista ORINOQUIA - Universidad de los Llanos*, 64-72.
- Velarde, D. (2017). *Aplicación Del Sig Para Uso Y Manejo Sustentable De Las Zonas Ecoturísticas Del Área De Conservación Municipal Zona Lacustre Mojanda, Cantón Pedro Moncayo*. Obtenido de Universidad Técnica Del Norte:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7040/1/Pg%20517%20TESIS.pdf>
- Vidal, M., Pujals, N., Castañeda, I., & Bayarre, H. (2017). Propuestas de innovación para la gestión de información y el conocimiento en salud. *Revista Cubana de Salud Pública*. 43 (4), 1.
- Cárdenas, A. (2018). *Análisis de datos para mejorar la toma de decisiones en la distribución de agua potable del cantón Ibarra, utilizando Business Intelligence*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8243/1/PG%20655%20TE SIS.pdf>

- Colina, A. (2019). El gobierno de datos: un referente entre el gobierno de TI y la inteligencia de negocios. *Revista Ecociencia*, 1–19.  
doi:<https://doi.org/10.21855/ecociencia.61.186>
- Cordero, E., Erazo, J., Narváez, C., & Cordero, C. (2020). Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 483-513.  
doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i10.703>
- Dávila, A. (2017). *Levantamiento Y Actualización De Predios Rurales E Integración En Un Sistema De Información Geográfica En El Cantón Patate, Provincia De Tungurahua En La República Del Ecuador*. Obtenido de Universidad Nacional de Cajamarca:  
[https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1717/T016\\_44166738\\_T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1717/T016_44166738_T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Figueredo, A., León, R., & Martínez, M. (2019). Procedimiento para el procesamiento de información científica en la DPI de la carrera Ingeniería Forestal. *Revista Biblios. No 75*, 47-61. doi:10.5195/biblios.2019.473
- Garcés, E., Garcés, E., & Alcívar, O. (2016). Las Tecnologías De La Información En El Cambio De La Educación Superior En El Siglo XXI: Reflexiones Para La Práctica. *Revista Universidad y Sociedad*, 171-177.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Mejía, M. (2016). *Implementación De La Base De Datos Geográfica Del Catastro Urbano Para El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón Esmeraldas*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica Del Ecuador:  
<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/838/1/MEJIA%20BONE%20%20MIGUEL%20ANGEL.pdf>
- Mekle. (2020). Tableau Vs Power BI: comparativa de herramientas de dataviz. Obtenido de Merkle Inc: <https://www.merkleinc.com/es/es/blog/tableau-vs-power-bi-dataviz>
- Microsoft. (2021). Precios de Power BI. Obtenido de Microsoft-Power BI:  
<https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/>
- Monzón, L. (2020). Comparativa De Herramientas De Business Intelligence | Power Bi Vs Tableau Vs Qlick. Obtenido de Arbentia:  
<https://www.arbentia.com/comparativa-de-herramientas-de-business-intelligence-microsoft-power-bi/>

- Muñoz, H., Osorio, R., & Zúñiga, L. (2016). Inteligencia de los negocios Clave del éxito en la era de la información. *Revista Clío América*, 194 - 211. doi:<http://dx.doi.org/10.21676/23897848.1877>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
- Pentaho . (2021). Pentaho Data Integration Pricing - why 6/10? Obtenido de ITQlick: <https://www.itqlick.com/pentaho-data-integration/pricing>
- Qlik. (2021). Qlik Pricing. Obtenido de Qliktech International AB, All: <https://www.qlik.com/us/pricing>
- Robaina, D., Reyes, R., & Chang, B. (2017). Implementación de una Base de Datos Relacional para la Aplicación BEHIQUE SIC. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 378-385.
- Silva, R., Pino, F., & Alejo, O. (2018). Influencia de la inteligencia de negocio en el marketing turístico. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 326-330.
- Tableau. (2021). Comprar Tableau. Obtenido de Tableau Software: [https://buy.tableau.com/es-es?\\_ga=2.57743459.853645662.1630615966-1996257692.1630615966&\\_gac=1.95368942.1630615966.Cj0KCCQjw7MGJBhD-ARIsAMZ0eevTZQHetix2rnTt0GYPnwoXcwEfK8V8jw\\_kV5-SoS9Z-NjpehTRIF0aApQdEALw\\_wcB](https://buy.tableau.com/es-es?_ga=2.57743459.853645662.1630615966-1996257692.1630615966&_gac=1.95368942.1630615966.Cj0KCCQjw7MGJBhD-ARIsAMZ0eevTZQHetix2rnTt0GYPnwoXcwEfK8V8jw_kV5-SoS9Z-NjpehTRIF0aApQdEALw_wcB)
- TodoBI. (2020). Herramientas Business Intelligence Open Source. Obtenido de <https://todobi.com/herramientas-business-intelligence-open-source/>
- Vidal, M., Pujals, N., Castañeda, I., & Bayarre, H. (2017). Propuestas de innovación para la gestión de información y el conocimiento en salud. *Revista Cubana de Salud Pública*. 43 (4), 1.

## ANEXOS

### Anexos 1. Cuestionarios de encuestas



#### Sección I. TIC en procesos de catastros

1. En la actualidad ¿Necesitan más de un sistema TIC para gestionar la diferente información catastral?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2. ¿La información registrada en la TIC se basa en un único formato?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. ¿Para la presentación o visualización de los datos se presentan diferentes formatos?

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

4. **¿Contempla la base de datos de la TIC los registros de nuevas propiedades?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

5. **¿Gestiona la TIC una base de datos de los procesos de venta de una propiedad?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

6. **¿Permite el sistema TIC actual un registro de los locales comerciales?**

- **Totalmente en desacuerdo**

- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. ¿La emisión de cobro del impuesto a la propiedad se contempla como fase del sistema actual?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. ¿Permite la TIC gestionar la emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. ¿Cuenta la TIC con proceso de gestión de datos de la cartera vencida registrada en el catastro?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. ¿La TIC permite registrar facturación electrónica?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

## Sección II. Gestión de datos de catastros

11. ¿Existe excedentes en los datos que se registran?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12. ¿Existe una omisión en los datos que se registran (Datos ausentes)?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo

- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13. ¿Los datos son registrados en un mismo formato?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. ¿Se presentan la información de los datos en un mismo formato?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

15. ¿El cruce de datos muestra inconsistencia?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo

- **Totalmente de acuerdo**

16. **¿Permite el sistema actualizar la información al existir inconformidades en los datos?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

17. **¿Existen registros de referencia que permitan una comparación de los datos?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

18. **¿Los datos exhibidos son precisos?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

19. **¿Contemplan dentro del sistema formatos de respaldo?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

20. **¿Toda la información catastral puede ser examinada mediante el sistema actual?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

21. **¿Se muestran indicadores de cada dato catastral?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

**22. ¿Se presentan gráficas para cada dato catastral?**

- **Totalmente en desacuerdo**
- **En desacuerdo**
- **Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **De acuerdo**
- **Totalmente de acuerdo**

## Anexos 2. Cuestionarios de entrevistas



1. **¿Qué TIC intervienen en la gestión catastral?**

---

---

2. **¿En qué formatos se registran los datos?**

---

---

3. **¿Cómo se presentan los datos para su visualización?**

---

---

4. **¿Cómo gestiona el proceso de nuevos registros de propiedades?**

---

---

5. **¿Qué función cumple la TIC en los datos del proceso de venta de una propiedad?**

---

---

6. **¿Cómo se procede con el registro de los locales comerciales en el sistema TIC actual?**

---

---

7. **¿La emisión de cobro del impuesto a la propiedad contempla como fase del sistema actual? ¿Cómo?**

---

---

**8. ¿Cómo se procesa la emisión del impuesto a la contribución especial por mejoras?**

---

---

**9. ¿Cuál es el procedimiento del proceso de recuperación de cartera vencida registrada en el sistema?**

---

---

**10. ¿Cómo se registran y presentan los datos de facturación electrónica?**

---

---