ACTUALIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE BASES DE DATOS DE OBSTÁCULOS EN AERÓDROMOS DE COLOMBIA

INFORME DE PASANTÍAS AERONÁUTICA CIVIL

VALERIA GUTIÉRREZ CÁRDENAS

YEIMY VIVIANA VARGAS REYES

Autoras

ING. M.Sc. ROBINSON QUINTANA PUENTES

Director Interno

ING. MEDARDO A. FIGUEROA GUERRERO

Director Externo





AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

BOGOTÁ D.C., 2024

ACTUALIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE BASES DE DATOS DE OBSTÁCULOS EN AERÓDROMOS DE COLOMBIA

TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERA TOPOGRÁFICA

VALERIA GUTIÉRREZ CÁRDENAS

20161032222

YEIMY VIVIANA VARGAS REYES

20182032034

Autoras

ING. M.Sc. ROBINSON QUINTANA PUENTES

Director Interno

ING. MEDARDO A. FIGUEROA GUERRERO

Director Externo

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

BOGOTÁ D.C., 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6
3. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA 6
3.1. Objetivo General 6
3.2. Objetivos Específicos 6
4. PLAN DE TRABAJO 7
4.1. Cronograma 8
4.2. Actividades Desarrolladas por Fase 9
4.2.1 Fase I: Descarga y verificación de los documentos de las solicitudes realizadas 9
4.2.2 Fase II: Apoyo en el estudio de las solicitudes de conceptos de altura de construcciones y/o antenas 11
4.2.3 Fase III: Creación de macro para la optimización de la base de datos de obstáculos 15
4.2.4 Fase IV: Registro y actualización de las bases de datos de obstáculos 16
5. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS ALCANZADOS 18
5.1. Descarga y verificación de los documentos de las solicitudes realizadas 18
5.2. Apoyo en la evaluación de conceptos técnicos de altura 19
5.3. Optimización de base de datos 19
6. CONCLUSIONES 20
7. RECOMENDACIONES 20

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento topográfico aporta en gran medida el desarrollo de distintos proyectos que involucran el uso de coordenadas y cotas en diversas áreas sobre la tierra, que para el desarrollo de este trabajo tendrá un enfoque en áreas aeroportuarias, donde se encuentren distintos objetos situados sobre las superficies limitadoras y fuera de estas, en ese contexto, se deben tener en cuenta modelos geoidales y de referencia específicos con el fin de brindar precisión y calidad en los datos a la hora de presentar la información, para el desarrollo de esta pasantía, los datos recolectados tendrán un modelo coordenado del tipo WGS84 y un sistema de referencia del tipo EGM96.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe mencionar que no toda la información suministrada se encuentra expuesta en dichos modelos, por lo que es imperativa la correcta actualización y optimización de la base de datos de obstáculos suministrada, con el fin de obtener uniformidad en la información, además de brindar exactitud en los datos y un análisis detallado de los mismos para que finalmente los resultados obtenidos sirvan como suministro para la correcta operatividad en los aeródromos.

En Colombia, los parámetros y normativas para que lo expuesto previamente sea realizado de forma correcta, están definidos por la Reglamentación Aeronáutica Colombiana (RAC) en conjunto con lo estipulado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) cuyos apartados se encuentran divididos en distintos módulos con los enfoques específicos para cada área de desarrollo de tipo aeronáutico, en ese sentido, los módulos que serán tenidos en cuenta para garantizar que la información se encuentre estructurada en la base de datos de manera adecuada y precisa son;

- RAC 14 (titulo; Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos)

– RAC 215(titulo; Servicios de Información Aeroportuaria) Apéndices 10 y 11

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Contar con información precisa y actualizada sobre los posibles obstáculos de diversas categorías existentes en aproximación con los aeródromos en Colombia es de vital importancia con el fin de reducir la ventana de riesgo en las operaciones aéreas, actualmente la información contenida en la base de datos de obstáculos presenta falencias en cuanto a la actualización de los mismo se refiere, ya que la información que debe consumarse en esta base es bastante amplia y aún no ha sido documentada en su totalidad, adicionalmente es necesario que la información cumpla con los estándares de uniformidad para acceder de manera más fácil y eficiente a la misma, es por ello que resulta necesaria la optimización de esta base de datos.

3. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

3.1. Objetivo General

Actualizar y optimizar la base de datos de obstáculos en aeródromos de Colombia.

3.2. Objetivos Específicos

- Verificar los datos de las solicitudes realizadas de manera digital o física ante la Aeronáutica Civil.
- Analizar la información recibida garantizando la coherencia de los datos y el cumplimiento de la normatividad vigente, a fin de dar un concepto de la afectación en las operaciones aéreas.
- Registrar la información de manera completa y precisa en la base de datos, de modo que ésta pueda ser consultada y tenida en cuenta para futuras operaciones de vuelo y diseño de procedimientos.
- Mejorar la base de datos ya existente con el fin de brindar acceso a la información de manera más fácil y eficiente.

4. PLAN DE TRABAJO

Para el desarrollo de la pasantía se establecieron las siguientes fases, actividades e instrumentos con las cuales se da cumplimiento a los objetivos mencionados anteriormente:

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDAD	INSTRUMENTOS
I) Descarga y verificación de los documentos de las solicitudes realizadas ante el sistema de gestión documental de la aeronáutica civil (SGDEA)	Verificar los datos de las solicitudes realizadas de manera digital o física ante la Aeronáutica Civil.	Revisar que la documentación radicada por los solicitantes ante el SGDEA contenga la información completa.	Sistema Gestión Documental (SGDEA)
		Verificar que la información contenida en los documentos radicados presenten coordenadas, cota o elevación del sitio para el caso de torres de comunicación, líneas de transmisión eléctrica, construcciones y aerogeneradores, el pago correspondiente para el análisis del mismo, archivo Kmz, planos y altura solicitada.	
		Realizar la conversión de coordenadas al sistema WGS84 (grados minutos y segundos) en caso de que las presentadas por el solicitante no se encuentren en este sistema de referencia.	Magna Sirgas Pro
II) Apoyo en el estudio de las solicitudes de conceptos de altura de las nuevas construcciones y/o antenas que puedan constituir un obstáculo en las superficies limitadoras de los aeródromos.	Analizar la información recibida garantizando la coherencia de los datos y el cumplimiento de la normatividad vigente, a fin de dar un concepto de la afectación en las operaciones aéreas.	Realizar la espacialización del sitio referenciado por los solicitantes, teniendo en cuenta lo estipulado por la reglamentación aeronáutica de Colombia (RAC) en donde establece las dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos en los aeródromos de Colombia.	RAC
			Google Earth Pro
			Sinupot
			Colombia en Mapas
			Geovisor Medellín
		Apoyar en la preparación de los distintos conceptos técnicos de altura que sean requeridos por el grupo de diseño de procedimientos de vuelo, en el marco del estudio de sitios que puedan constituir un obstáculo.	Excel
III) Creación de macro para la optimización de la base de datos ya existente de	Mejorar la base de datos ya existente con el fin de brindar acceso a la	Programar una macro en Excel con ayuda del lenguaje de programación Visual Basic.	Excel

obstáculos de los aeródromos de Colombia	información de mantra más fácil y eficiente.	Implementar la macro en cada una las plantillas utilizadas para realizar los conceptos técnicos de altura, mediante la asignación de la misma a un botón que lleve la información a la base de datos.	
IV) Registro y actualización de las bases de datos de obstáculos puestas a disposición por parte de la Aeronáutica civil, conforme a las condiciones de uso establecidas por la Entidad.	Registrar la información en la base de datos, de modo que ésta pueda ser consultada y tenida en cuenta para futuras operaciones de vuelo y diseño de procedimientos.	Ingresar la información analizada del sitio referenciado incluyendo coordenadas, altura permitida e información del usuario, preservando la integridad de los datos.	Excel
		Ingresar la información de las solicitudes de años anteriores haciendo uso de la macro diseñada, con el objetivo de agilizar el registro de dicha información y su posterior consulta.	

4.1. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma con las fases desarrolladas teniendo en cuenta las actividades presentadas en el anterior apartado, de conformidad con el tiempo estipulado en el acuerdo de voluntades.

FASE	**CRONOGRAMA**																			
	SEMANAS																			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
I) Descarga y verificación de los documentos de las solicitudes realizadas ante el sistema de gestión documental de la aeronáutica civil (SGDEA).																				
II) Apoyo en el estudio de las solicitudes de conceptos de altura de las nuevas construcciones y/o antenas que puedan																				

constituir un obstáculo en las superficies limitadoras de los aeródromos.																			
III) Creación de macro para la optimización de la base de datos ya existente de obstáculos de los aeródromos de Colombia																			
IV) Registro y actualización de las bases de datos de obstáculos puestas a disposición por parte de la Aeronáutica civil, conforme a las condiciones de uso establecidas por la Entidad.																			

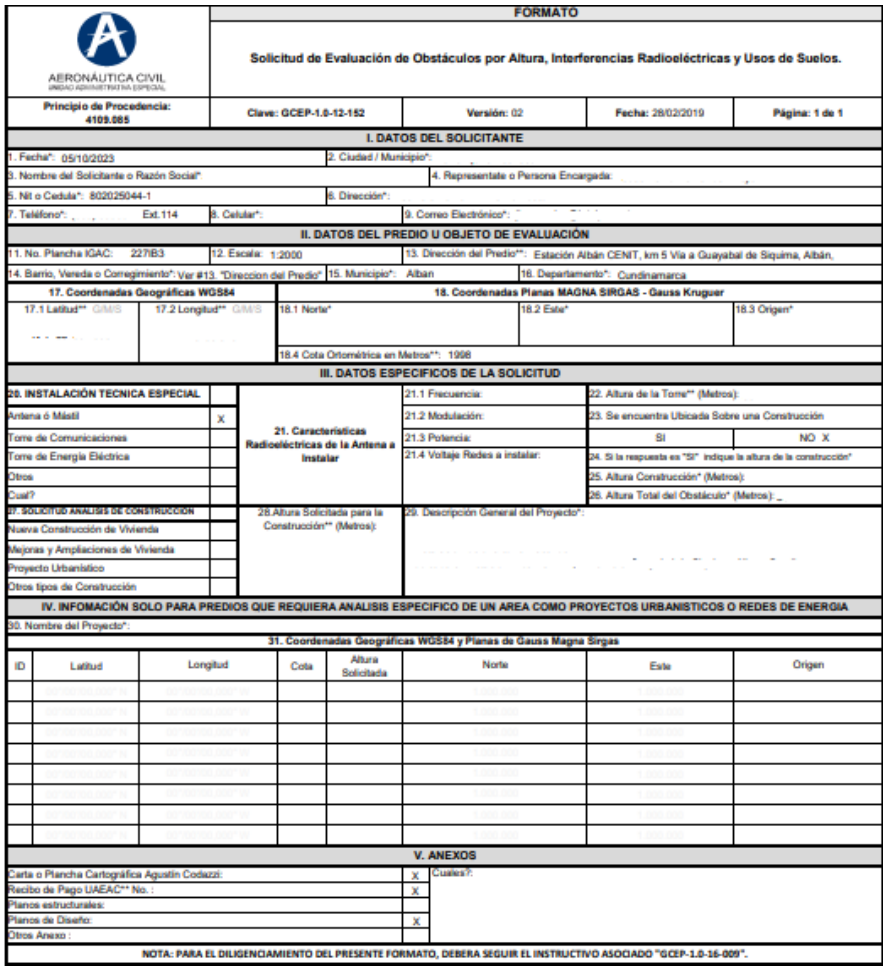
4.2. Actividades Desarrolladas por Fase

4.2.1 Fase I: Descarga y verificación de los documentos de las solicitudes realizadas

Inicialmente es importante destacar que para evitar y/o disminuir los riesgos en las operaciones de vuelo en los aeródromos de Colombia debe realizarse un análisis previo de las solicitudes realizadas ya sea por personas naturales o entidades empresariales en lo que respecta a obstáculos como construcciones ya sea de viviendas, torres de comunicación, líneas de transmisión y aerogeneradores que se encuentren en aproximaciones de dichos aeródromos, no obstante, este análisis está sujeto a la normativa actual que es la reglamentación aeronáutica de Colombia (RAC) cuya apéndice tenida en cuenta para el análisis de obstáculos como torres de comunicación y sus derivados se encuentran especificados en el módulo 14 (RAC-14)

Teniendo en cuenta la premisa previamente expuesta, las solicitudes deben contar con la información necesaria para el análisis y conceptuación final que brinda el grupo de diseño de procedimientos de vuelo, como es la cota o elevación del punto o puntos en el caso de torres de comunicación, líneas de transmisión eléctrica y aerogeneradores, el pago correspondiente para el análisis del mismo, archivo Kmz con los puntos que componen la línea de transmisión (no necesario para torres de comunicación independientes), planos y coordenadas, dicha información debe ser diligenciada en el formato con clave GCEP-1.0-12-152 que puede ser descargado por los usuarios a través de la página oficial de la Aerocivil, este formato se presenta a continuación.

Ilustración 2. Formato de solicitud para análisis de obstáculos.



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

FORMATO

Solicitud de Evaluación de Obstáculos por Altura, Interferencias Radioeléctricas y Usos de Suelos.

Principio de Procedencia: 4103.085	Clave: GCEP-1.0-12-152	Versión: 02	Fecha: 28/02/2019	Página: 1 de 1

I. DATOS DEL SOLICITANTE

1. Fecha*: 05/10/2023	2. Ciudad / Municipio*:	
3. Nombre del Solicitante o Razón Social*:		4. Representate o Persona Encargada:
5. Nit o Cedula*: 802025044-1	6. Dirección*:	
7. Teléfono*: Ext.114	8. Celular*:	9. Correo Electrónico*:

II. DATOS DEL PREDIO U OBJETO DE EVALUACIÓN

11. No. Plancha IGAC: 227IB3	12. Escala: 1:2000	13. Dirección del Predio**: Estación Albán CENIT, km 5 Vía a Guayabal de Siquima, Albán.	
14. Barrio, Vereda o Corregimiento*: Ver #13. "Direccion del Predio"	15. Municipio*: Albán	16. Departamento*: Cundinamarca	

17. Coordenadas Geográficas WGS84		18. Coordenadas Planas MAGNA SIRGAS - Gauss Kruguer		
17.1 Latitud** GMS	17.2 Longitud** GMS	18.1 Norte*	18.2 Este*	18.3 Origen*
		18.4 Cota Ortométrica en Metros**: 1998		

III. DATOS ESPECIFICOS DE LA SOLICITUD

20. INSTALACIÓN TECNICA ESPECIAL		21. Caracteristicas Radioeléctricas de la Antena a Instalar	21.1 Frecuencia:	22. Altura de la Torre** (Metros):	
Antena ó Mástil	X		21.2 Modulación:	23. Se encuentra Ubicada Sobre una Construcción	
Torre de Comunicaciones			21.3 Potencia:	SI	NO X
Torre de Energía Eléctrica			21.4 Voltaje Redes a instalar:	24. Si la respuesta es "SI" indique la altura de la construcción*	
Otros				25. Altura Construcción* (Metros):	
Cual?				26. Altura Total del Obstáculo* (Metros):	

27. SOLICITUD ANALISIS DE CONSTRUCCIÓN		28.Altura Solicitada para la Construcción** (Metros):	29. Descripción General del Proyecto*:
Nueva Construcción de Vivienda			
Mejoras y Ampliaciones de Vivienda			
Proyecto Urbanístico			
Otros tipos de Construcción			

IV. INFOMACIÓN SOLO PARA PREDIOS QUE REQUIERA ANALISIS ESPECIFICO DE UN AREA COMO PROYECTOS URBANISTICOS O REDES DE ENERGIA

30. Nombre del Proyecto*:

31. Coordenadas Geográficas WGS84 y Planas de Gauss Magna Sirgas

ID	Latitud	Longitud	Cota	Altura Solicitada	Norte	Este	Origen

V. ANEXOS

Carta o Plancha Cartográfica Agustín Codazzi:	X	Cuales?:
Recibo de Pago UAEAC** No. :	X	
Planos estructurales:		
Planos de Diseño:	X	
Otros Anexo :		

NOTA: PARA EL DILIGENCIAMIENTO DEL PRESENTE FORMATO, DEBERA SEGUIR EL INSTRUCTIVO ASOCIADO "GCEP-1.0-16-009".

Fuente: Descargado de la página oficial de la Aeronáutica Civil de Colombia.

La normativa establece que las coordenadas especificadas por los solicitantes deben consumarse en el sistema de referencia WGS84 expresada en grados minutos y segundos, sin embargo, cabe resaltar que a la hora de revisar dichas solicitudes una parte no cuenta con dicha información en el sistema de referencia correspondiente, por ello se convierte en algo necesario la transformación de las coordenadas en el sistema que exige la norma, y es allí cuando la utilización de softwares como Magna Sirgas se convierte en algo imperativo con el objetivo de agilizar el análisis de la información y con ello, brindarle al solicitante una pronta respuesta.

4.2.2 Fase II: Apoyo en el estudio de las solicitudes de conceptos de altura de construcciones y/o antenas

Posterior a la transformación de coordenadas, si es esta necesaria, el siguiente paso es realizar la espacialización del obstáculo con el software Google Earth pro, en donde con base al diseño de superficies limitadoras ya existentes de cada aeródromo, cuyas características se encuentran descritas en el módulo 14 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) y que son elaboradas por la Aeronáutica Civil mediante el software Etod y exportadas para su visualización y manejo en el software Google Earth, se establece la distancia del obstáculo al aeródromo más cercano y si dicho obstáculo interfiere o no en las operaciones de vuelo, el análisis para establecer la interferencia mencionada, está basada no solo en la aproximación que tenga el obstáculo al aeródromo, (si se encuentra dentro de las superficies limitadoras o por fuera de ellas) , sino también en la altura total que proyecta tener el obstáculo, pues de encontrarse dentro de las superficies el análisis debe realizarse a mayor profundidad, y establecer una altura máxima según las condiciones del aeródromo se trate, las superficies limitadoras de obstáculos, ARP y umbral se presentan a

continuación, tomando como ejemplo las elaboradas para el aeropuerto internacional el Dorado de Bogotá.

Superficie Horizontal: Color Amarillo

Superficie Cónica: Color Verde

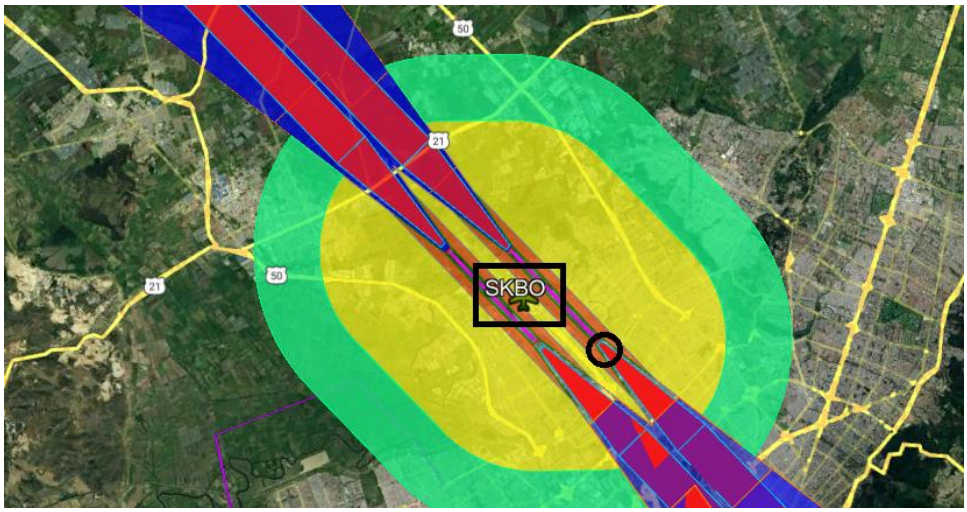
Superficie de Transición: Color Naranja

Superficies de Aproximación y Despegue: Colores rojo y azul.

ARP (Approach Reference Point): Señalado con un rectángulo.

Umbral (Ubicado a los extremos de la pista): Señalado con un círculo.

Ilustración 2. Superficies Limitadoras de Obstáculos, Aeropuerto internacional el Dorado.



Fuente: Extraído de Google Earth Pro, archivo Kmz exportado de Etod.

Es importante mencionar que, para el caso de líneas de transmisión o aerogeneradores la cota o elevación que será tenida en cuenta para el análisis es la más restrictiva, es decir, la cota más elevada ya que esto permite evidenciar la altura final que tendrá el obstáculo u obstáculos y la más

elevada es la que representa un mayor riesgo o interferencia en las operaciones de vuelo, esto, en conjunto con la proximidad de los mismos al aeródromo y las distancias tomadas a partir del umbral o del ARP dependiendo su ubicación y si se encuentran dentro de las superficies, para finalmente emitir un concepto en donde se establece la altura aprobada para el punto (si se trata de una torre de comunicaciones) o los puntos (si se trata de líneas de transmisión eléctrica y aerogeneradores) dependiendo de las condiciones previamente mencionadas, garantizando así, que las operaciones de vuelo no se vean en riesgo y puedan realizarse de manera segura y confiable.

Para el análisis de construcciones, además de considerar la ubicación del predio con respecto al aeródromo más cercano y a las superficies limitadoras mencionadas, se debe tener presente el tipo de construcción y el uso para el que se destinará, considerando estos aspectos se determinará si la construcción puede restringir y afectar las operaciones aéreas.

Cuando las construcciones sean destinadas para uso residencial, centros médicos o instituciones educativas, y estén dentro de la zona de influencia indirecta del aeródromo, se analizará la altura máxima permitida para la construcción, y la Dirección de Autoridad a los Servicios Aeroportuarios (DASA) emitirá un concepto ambiental para la misma, debido a los elevados niveles de presión sonora causada por las operaciones de los aeródromos, apoyando a las normas que regulan el uso de suelo en zonas proximas a los aeropuertos. De acuerdo con la Resolución 8321 de 1983 expedida por el Ministerio de Salud en el Artículo 29 establece que:

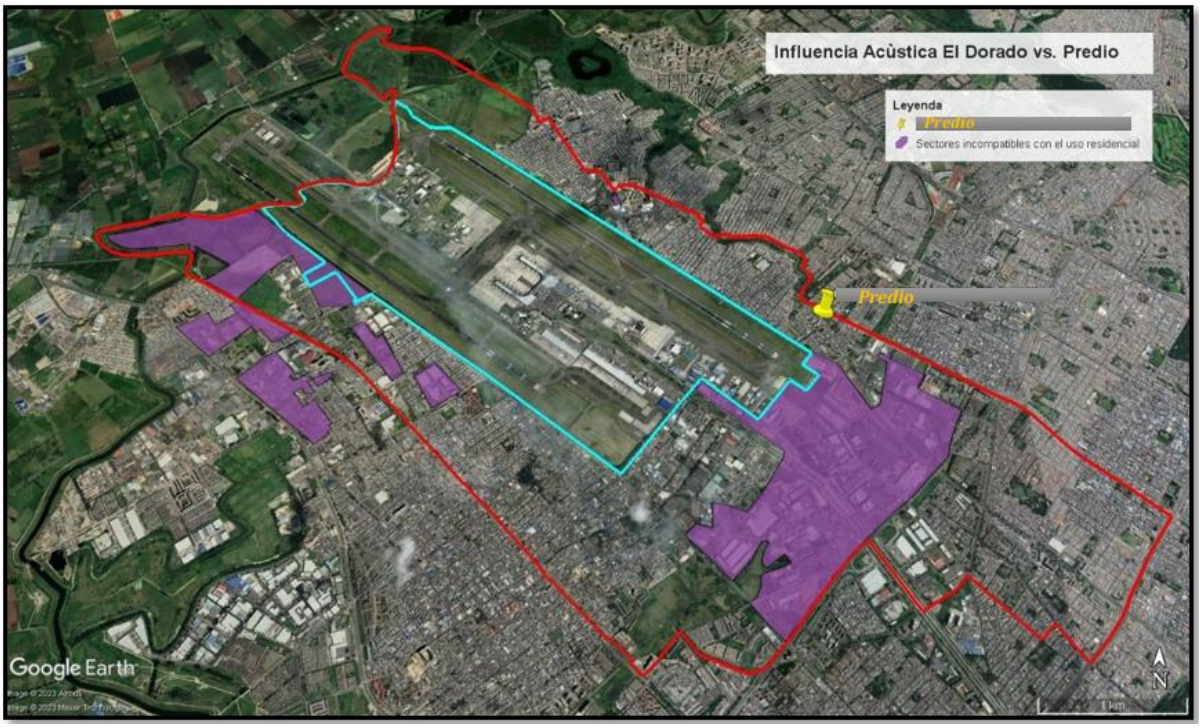
Artículo 29. No se permitirá la construcción de hospitales, clínicas, sanatorios, centros educativos, vivienda y recreación en las zonas de influencia del ruido producido por aeronaves y en aquellas en las cuales las operaciones aéreas interfieran con el descanso, el bienestar y la seguridad de las personas o les causen molestias o alteraciones en la salud.

Se toma como ejemplo una contrucción localizada dentro de la Zona de Influencia Indirecta Del Aeropueto Internacional El Dorado de Bogotá.

Construcción: Marca de Posición Color Amarillo.

Zona de Influencia Indirecta Del Aeropueto Internacional El Dorado: Línea Color Rojo.

Ilustración 3. Zona de Influencia Indirecta, Aeropuerto internacional el Dorado.



Fuente: Extraído de Google Earth Pro, Concepto Ambiental DASA.

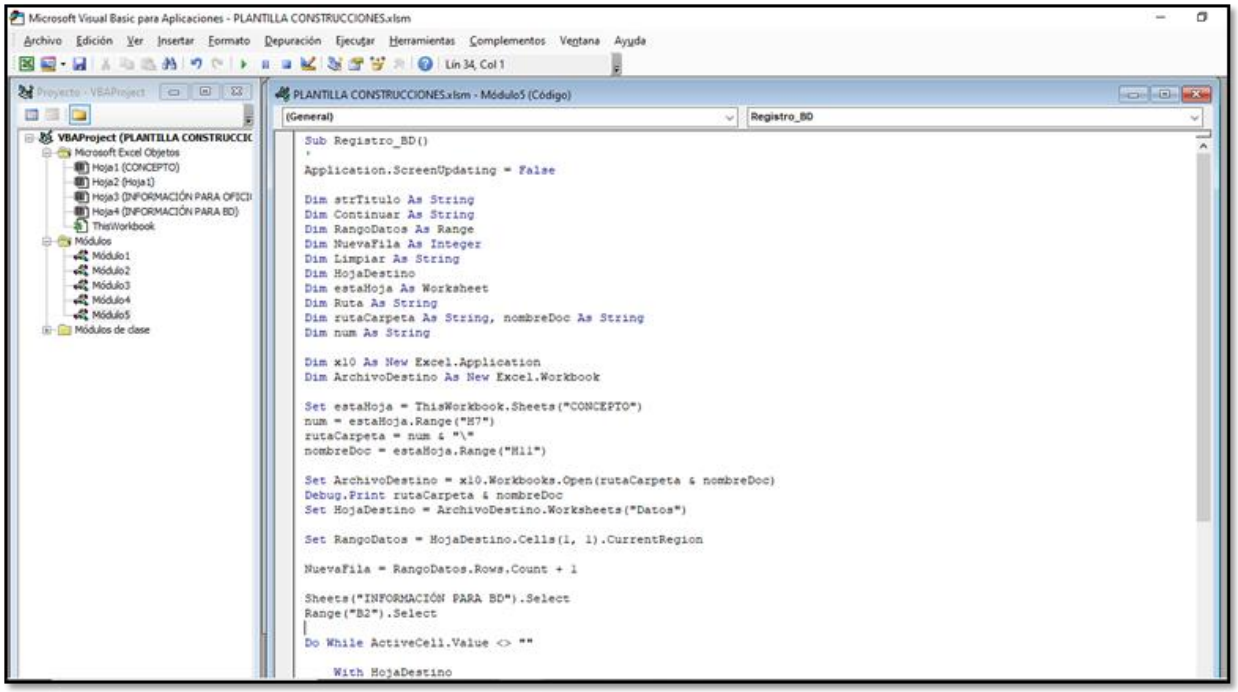
Así mismo, cuando se solicita un concepto de altura para construcciones de plazas de mercado, plantas de beneficio animal, plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), asentamientos humanos ilegales, rellenos sanitarios, y otras construcciones cercanas a los aeródromos y que puedan atraer la presencia de aves, requieren de un concepto de la Dirección de Autoridad a los Servicios Aeroportuarios DASA, ya que puede constituirse como peligro aviario y de fauna (*Riesgo que supone para las aeronaves y su operación la presencia de todo tipo de aves y otras*

*especies animales en los aeropuertos y sus inmediacione*s. *UAEAC, 2022) para* las operaciones de los aeropuertos.

4.2.3 Fase III: Creación de macro para la optimización de la base de datos de obstáculos

Mediante la programación en Visual Basic se crea una macro definiendo variables que posibilitaron la vinculación diferentes libros de Excel, con la finalidad de que la información de las solicitudes contenida en diferentes formularios o plantillas fuera exportada y almacenada en la base de datos unificada de obstáculos analizados por el grupo de diseño de procedimientos de vuelo.

Ilustración 3. Programación macro.

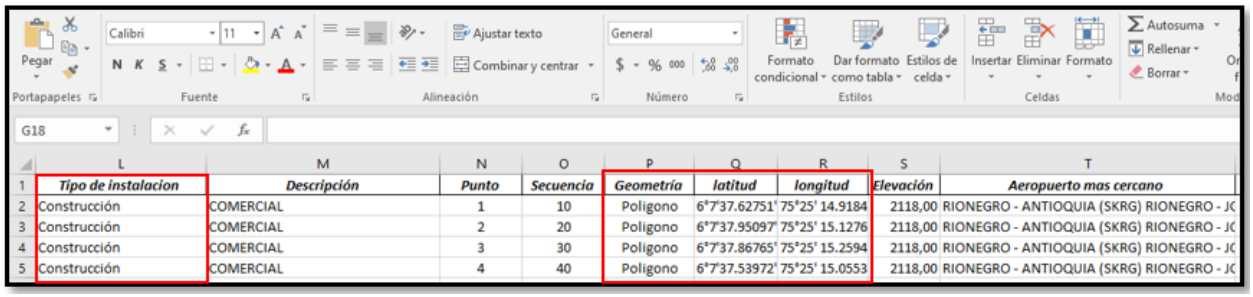


Fuente: Código Visual Basic, Autoras.

Luego de la creación de la macro se establece la información que debe migrar a la base de datos, es decir los datos más relevantes de los obstáculos como numero de solicitud o radicado,

municipio, ciudad y dirección del sitio, coordenadas, cota, altura permitida, tipo de instalación y aeropuerto más cercano, para la clasificación de esta información se programó una hoja de Excel con la capacidad de identificar los datos antes mencionados y si el sitio tiene una o varias coordenadas; dependiendo del número de coordenadas o puntos del obstáculo y del tipo de instalación, se asignará un valor de geometría a cada punto para que puedan ser subidos y graficados en el software Etod.

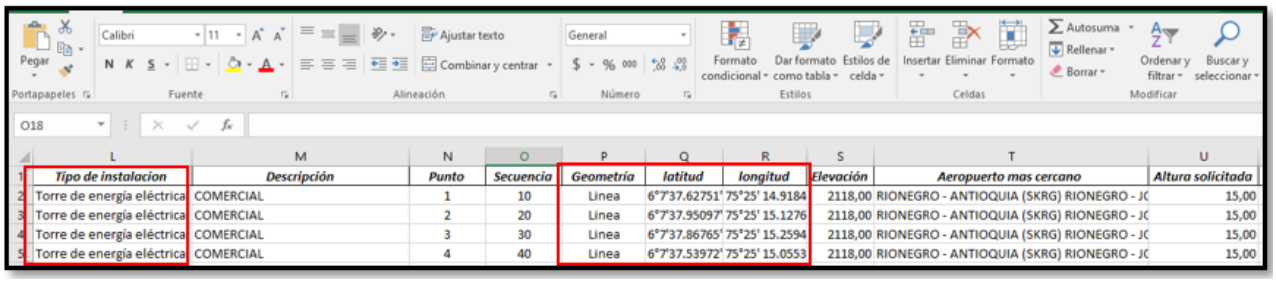
Ilustración 4. Clasificación de Información para Base de Datos.



	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	*Tipo de instalacion*	*Descripción*	*Punto*	*Secuencia*	*Geometría*	*latitud*	*longitud*	*Elevación*	*Aeropuerto mas cercano*
2	Construcción	COMERCIAL	1	10	Polígono	6°7'37.62751"	75°25' 14.9184	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC
3	Construcción	COMERCIAL	2	20	Polígono	6°7'37.95097"	75°25' 15.1276	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC
4	Construcción	COMERCIAL	3	30	Polígono	6°7'37.86765"	75°25' 15.2594	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC
5	Construcción	COMERCIAL	4	40	Polígono	6°7'37.53972"	75°25' 15.0553	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC

Fuente: Programación Excel Construcciones, Autoras.

Ilustración 5. Clasificación de Información para Base de Datos.



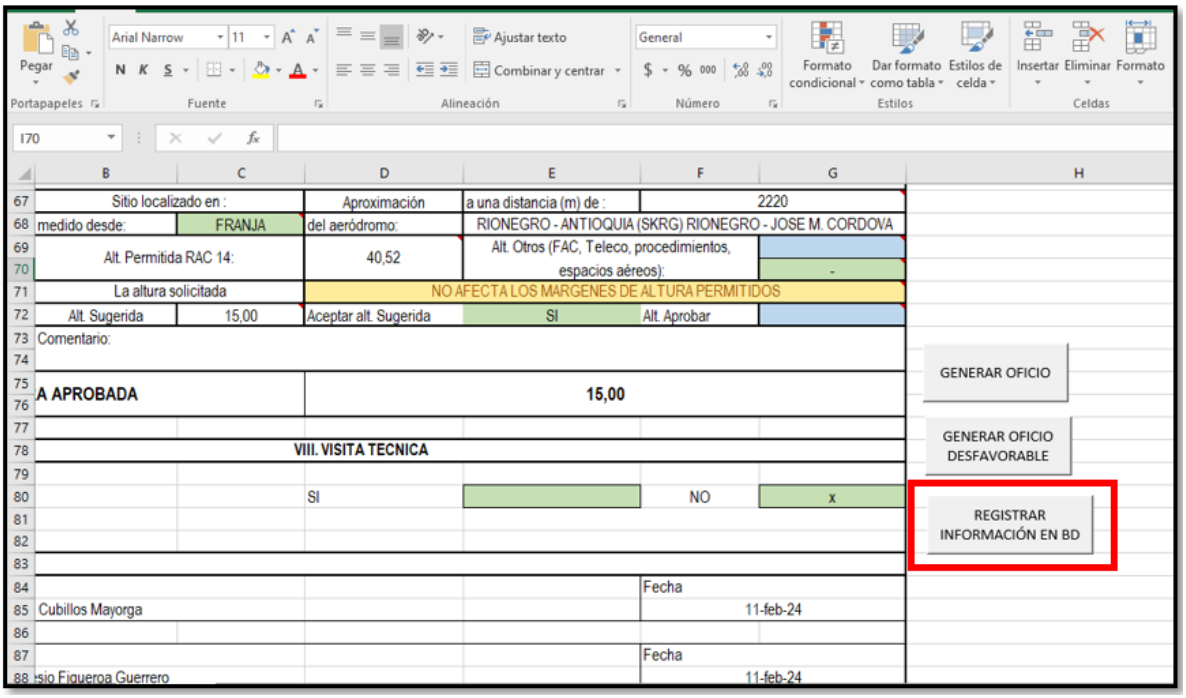
	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	*Tipo de instalacion*	*Descripción*	*Punto*	*Secuencia*	*Geometría*	*latitud*	*longitud*	*Elevación*	*Aeropuerto mas cercano*	*Altura solicitada*
2	Torre de energía eléctrica	COMERCIAL	1	10	Linea	6°7'37.62751"	75°25' 14.9184	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC	15,00
3	Torre de energía eléctrica	COMERCIAL	2	20	Linea	6°7'37.95097"	75°25' 15.1276	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC	15,00
4	Torre de energía eléctrica	COMERCIAL	3	30	Linea	6°7'37.86765"	75°25' 15.2594	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC	15,00
5	Torre de energía eléctrica	COMERCIAL	4	40	Linea	6°7'37.53972"	75°25' 15.0553	2118,00	RIONEGRO - ANTIOQUIA (SKRG) RIONEGRO - JC	15,00

Fuente: Programación Excel líneas de transmisión eléctrica, Autoras.

4.2.4 Fase IV: Registro y actualización de las bases de datos de obstáculos

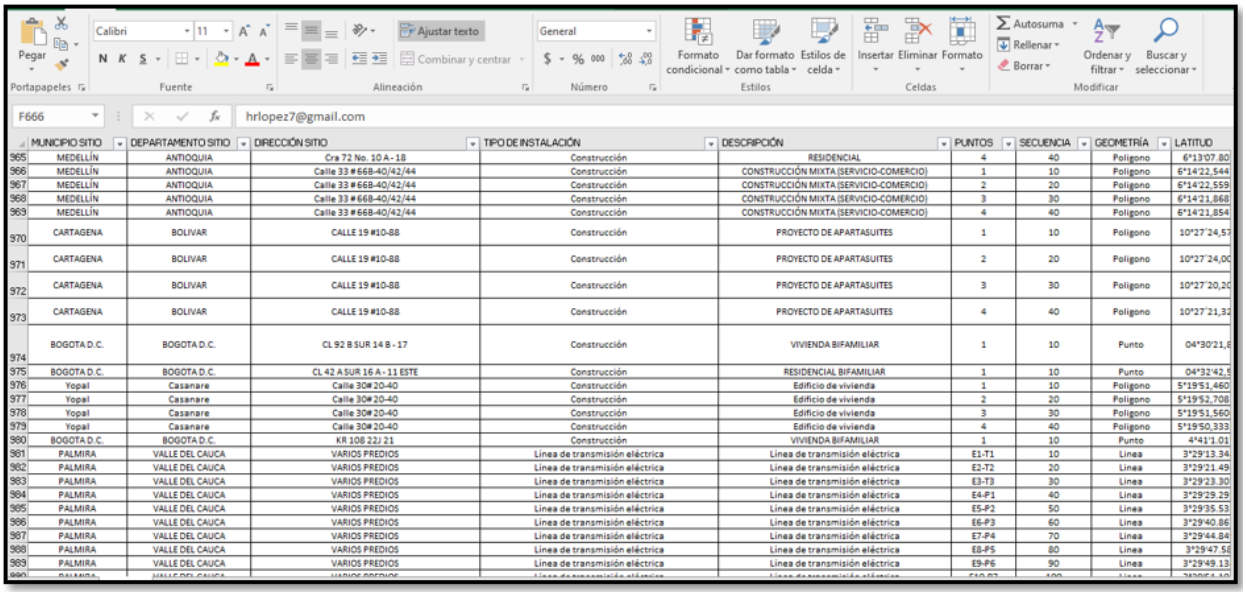
Para el registro y actualización de la base datos se implementa la macro en cada formulario creando un botón (cuadro rojo ilustración 6) que da la instrucción de llevar la información clasificada y consignarla en la base de datos.

Ilustración 6. Registro y actualización de Base de datos.



Fuente: Tomado Formulario Excel, Autoras.

Ilustración 7. Base de datos.



	MUNICIPIO SITIO	DEPARTAMENTO SITIO	DIRECCIÓN SITIO	TIPO DE INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	SECUENCIA	GEOMETRÍA	LATITUD
965	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	Cra 72 No. 10 A - 18	Construcción	RESIDENCIAL	4	40	Polígono	6°13'07.80
966	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	Calle 33 # 66B-40/42/44	Construcción	CONSTRUCCIÓN MIXTA (SERVICIO-COMERCIO)	1	10	Polígono	6°14'22,544
967	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	Calle 33 # 66B-40/42/44	Construcción	CONSTRUCCIÓN MIXTA (SERVICIO-COMERCIO)	2	20	Polígono	6°14'22,559
968	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	Calle 33 # 66B-40/42/44	Construcción	CONSTRUCCIÓN MIXTA (SERVICIO-COMERCIO)	3	30	Polígono	6°14'21,868
969	MEDELLÍN	ANTIOQUIA	Calle 33 # 66B-40/42/44	Construcción	CONSTRUCCIÓN MIXTA (SERVICIO-COMERCIO)	4	40	Polígono	6°14'21,854
970	CARTAGENA	BOLIVAR	CALLE 19 #10-88	Construcción	PROYECTO DE APARTASUITES	1	10	Polígono	10°27'24,57
971	CARTAGENA	BOLIVAR	CALLE 19 #10-88	Construcción	PROYECTO DE APARTASUITES	2	20	Polígono	10°27'24,00
972	CARTAGENA	BOLIVAR	CALLE 19 #10-88	Construcción	PROYECTO DE APARTASUITES	3	30	Polígono	10°27'20,20
973	CARTAGENA	BOLIVAR	CALLE 19 #10-88	Construcción	PROYECTO DE APARTASUITES	4	40	Polígono	10°27'21,32
974	BOGOTA D.C.	BOGOTA D.C.	CL 92 B SUR 14 B - 17	Construcción	VIVIENDA BIFAMILIAR	1	10	Punto	04°30'21,8
975	BOGOTA D.C.	BOGOTA D.C.	CL 42 A SUR 16 A - 11 ESTE	Construcción	RESIDENCIAL BIFAMILIAR	1	10	Punto	04°32'42,5
976	Yopal	Casanare	Calle 30#20-40	Construcción	Edificio de vivienda	1	10	Polígono	5°19'51,460
977	Yopal	Casanare	Calle 30#20-40	Construcción	Edificio de vivienda	2	20	Polígono	5°19'52,708
978	Yopal	Casanare	Calle 30#20-40	Construcción	Edificio de vivienda	3	30	Polígono	5°19'51,560
979	Yopal	Casanare	Calle 30#20-40	Construcción	Edificio de vivienda	4	40	Polígono	5°19'50,333
980	BOGOTA D.C.	BOGOTA D.C.	KR 108 22J 21	Construcción	VIVIENDA BIFAMILIAR	1	10	Punto	4°41'1.01
981	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E1-T1	10	Linea	3°29'13.34
982	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E2-T2	20	Linea	3°29'21.49
983	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E3-T3	30	Linea	3°29'23.30
984	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E4-P1	40	Linea	3°29'29.29
985	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E5-P2	50	Linea	3°29'35.53
986	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E6-P3	60	Linea	3°29'40.86
987	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E7-P4	70	Linea	3°29'44.84
988	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E8-P5	80	Linea	3°29'47.56
989	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	VARIOS PREDIOS	Linea de transmisión eléctrica	Linea de transmisión eléctrica	E9-P6	90	Linea	3°29'49.13

Fuente: Tomado Base de Datos Excel, Autoras

5. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS ALCANZADOS

Desde el conocimiento técnico la planificación, gestión y estructuración de los procesos se garantiza una correcta operación de vuelo en los aeródromos de Colombia, mediante la elaboración de análisis y conceptos es posible presentar los siguientes resultados:

5.1. Descarga y verificación de los documentos de las solicitudes realizadas

La descarga de documentación así como su respectiva verificación fue realizada de manera constante a los largo de la pasantía, adicionalmente es importante destacar que dicha documentación procedía de solicitudes efectuadas en el sistema documental SGDEA desde aproximadamente el mes de abril, lo que significa que había solicitudes represadas en el sistema, así mismo, nuestra colaboración fue de gran eficacia ya que atendimos y verificamos no solo la documentación diligenciada en los meses recientes sino las más antiguas también.

5.2. Apoyo en la evaluación de conceptos técnicos de altura

Conforme al análisis realizado en lo que respecta a construcciones que pueden constituir un obstáculo, los resultados obtenidos mes a mes apoyando en la atención de las solicitudes durante el desarrollo de la pasantía fueron los siguientes:

MES	NUMERO DE SOLICITUDES
Agosto	78
Septiembre	77
Octubre	93
Noviembre	114
Diciembre	80
TOTAL	442

Conforme al análisis realizado en lo que respecta a líneas de transmisión, torres de comunicación, antenas y aerogeneradores que pueden constituir un obstáculo, los resultados obtenidos mes a mes apoyando en la atención de las solicitudes durante el desarrollo de la pasantía fueron los siguientes:

MES	NUMERO DE SOLICITUDES
Agosto	96
Septiembre	109
Octubre	112
Noviembre	62
Diciembre	8
TOTAL	**387**

Del total de las solicitudes analizadas fue posible identificar casos particulares en donde los solicitantes no recibieron respuesta de manera oportuna ocasionando reclamaciones ante la entidad, en cuyo caso se brindó apoyo para dar solución al requerimiento, a su vez, se suministraron respuestas a diferentes consultas para dichos casos.

5.3. Optimización de base de datos

La creación de la macro permitió llevar la información de diferentes formularios y/o plantillas a la base de datos brindando mayor agilidad a este proceso, manteniendo a su vez la integridad de los datos y la información de obstáculos actualizada, esto con el fin de llevar la información sobre estas solicitudes a el área de publicaciones de la Aeronáutica Civil de Colombia.

Con la implementación de la macro se logró actualizar la información correspondiente a antenas y construcciones del año 2021 y 2023, gracias a esto, la digitalización de la información correspondiente a estos años se realizó con mayor rapidez en comparación al desarrollo de la misma en años previos.

6. CONCLUSIONES

- Se logro exitosamente la optimización de la base de datos de obstáculos en los aeródromos de Colombia, a partir de la macro diseñada a lo largo de la pasantía, agilizando el proceso de digitalización de la misma y garantizando que la consulta de la información allí contenida se realice con mayor facilidad.
- El análisis de obstáculos es una base fundamental para el diseño de procedimientos de vuelo, por lo que se debe tener claridad en temas como elevaciones del terreno y sistemas de coordenadas.
- El conocimiento del ingeniero topográfico tiene un amplio campo de acción que pueden ser incluidos en conocimientos de nivel aeronáutico.

7. RECOMENDACIONES

- Se sugiere incluir dentro del pensum académico temas aeronáuticos para que el ingeniero topográfico tenga una formación integral y se pueda desempeñar mejor en diferentes campos.

- Implementación de softwares más precisos y mejorados para que el análisis de los obstáculos se pueda realizar de una forma más rápida, evitando demoras por parte de la entidad a los usuarios.