



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

“Aplicación de un sistema de información geográfica en el
modelamiento de zonas con riesgo a desastres naturales del distrito
de Paita año 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Pacherres Campos, Jhonatan (ORCID:0000-0002-2784-9878)

ASESOR:

Mg. More Valencia, Rubén Alexander (ORCID: 0000-0002-7496-3702)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

PIURA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis queridos padres Violi Campos Flores y Jorge Pacherres Campos, por enseñarme a cumplir mis metas y superar los problemas, por estar en los momentos más difíciles.

A mi esposa Sharon Castro Ferré por ayudarme a cumplir mi meta.

A mi hija Leyla por ser mi motor y motivo para poder terminar.

A mi hermana por ser mi mejor amiga en muchos años.

Esto es para todos ustedes.

Agradecimiento

A Dios, por estar siempre conmigo.

A la Universidad César Vallejo por acogerme.

A mi asesor More Valencia Rubén, por las correcciones y orientaciones.

A mis amigos de la facultad.

A mis familiares que siempre me apoyaron.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de gráficos	vi
Índice de ilustraciones	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Diseño de Investigación	14
3.2. Variables de Operacionalización	14
3.3. Población y Muestra	18
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos Éticos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	43

Índice de Tablas

Tabla 1: Estatificación del peligro.....	11
Tabla 2: Operacionalización de Variables	17
Tabla 3: Cuadro de la muestra a tomar.....	19
Tabla 4 : Recolección de Datos.....	20
Tabla 5 : T de Student solicitud de mapas	25
Tabla 6 : T de Student generar solicitud.....	29
Tabla 7 : T de Student solicitud de remitir mapa	33
Tabla 8 : usabilidad del GIS	35
Tabla 9 : Modelo encuesta 1	45
Tabla 10 : Modelo encuesta 2	46
Tabla 11 : Modelo encuesta 3	47
Tabla 12 : Guía de encuesta Usabilidad	48
Tabla 13 : Valoración de Ítem Usabilidad	49
Tabla 14 : Resultados de Solicitud Mapas	50
Tabla 15 : Resultado de Generar la solicitud.....	52
Tabla 16 : Resultado remitir Mapas.....	54
Tabla 17: Resultados de usabilidad	54

Índice de gráficos

Gráfico 1 : Fórmula del tipo de Diseño Pre Experimental con Pre y Pos Prueba .	14
Gráfico 2 : Formula para hallar la muestra de una población	18
Gráfico 3 : Tiempo promedio en solicitar Mapas Pre.....	23
Gráfico 4 : Tiempo promedio en solicitar mapas Post	24
Gráfico 5 : Reducción en el tiempo de solicitud de mapas	25
Gráfico 6 : Tiempo promedio en generar solicitud Pre	27
Gráfico 7 : Tiempo Promedio en Solicitar Post.....	28
Gráfico 8 : Tiempo Promedio en generar la Solicitud	29
Gráfico 9 : Tiempo promedio en remitir Mapas pre	31
Gráfico 10 : Tiempo promedio en remitir Mapas	32
Gráfico 11 : Reducción en el tiempo de Remitir mapas	33

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 : Peligro Alto.....	57
Ilustración 2 : Peligro Muy Alto	57
Ilustración 3 : Peligro Bajo.....	58
Ilustración 4: Ilustraciones de Elaboración	58
Ilustración 5: Ingresamos al buscador, arcgis.com	80
Ilustración 6: hacemos clic en Iniciar Sesión.	81
Ilustración 7: clic en “Crear una Cuenta Pública”.	81
Ilustración 8: Paso a llenar los Datos solicitados y acepto los términos y clic en Crear mi cuenta.....	82
Ilustración 9: Paso a editar mi Perfil Personal.	82
Ilustración 10: Importar Archivos Shape a la Plataforma Online.	83
Ilustración 11: paso a Entrar a mi Cuenta Pública y selecciono en “Contenido”. .	83
Ilustración 12: clic en la Carpeta “nuevo” y nombro mi Carpeta de trabajo.	84
Ilustración 13: clic en “Crear” y posterior a ello clic en “Mapa”.	84
Ilustración 14: Completo los datos Solicitados	85
Ilustración 15: clic en “Agregar” y “Agregar Capa desde un Archivo”.....	85
Ilustración 16: Paso a seleccionar los Formatos dbf,prj,shp,shx; de cada Carpeta a Agregar y los Comprimimos en formato “Zip”.....	86
Ilustración 17: clic en “Seleccionar archivo”.	86
Ilustración 18: Seleccionamos el Archivo ya Comprimido y clic en “abrir” /” Importar Capa”	87
Ilustración 19: Visualización de los Archivos Cargados a la Plataforma Online a partir de un formato Shape.....	87
Ilustración 20: Imágenes de las zonas afectadas.....	88

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales del distrito de Paita. Desarrollando un modelo el cual permita la obtención de los mapas de manera formal y contribuyendo con la simplificación de los trámites.

La población para el estudio de esta investigación fue seleccionada mediante el criterio de zonas con riesgo a desastres naturales y la conformación todo el centro de la ciudad de Paita. Para la realización y procesamiento de datos se emplearon técnicas: la observación, entrevistas, solicitud de información, una vez aplicados los instrumentos se organizaron los resultados de la investigación en tablas y gráficos (valores), y mapas temáticos. Como resultado de la aplicación se logró el modelamiento de las zonas con riesgo y que lugares son afectados, además poder brindar la información de manera concisa y rápida a través de un enlace el cual el usuario podrá interactuar de manera cómoda. Por tal razón se concluye que la aplicación de un sistema de información geográfico como herramienta para el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales, contribuye en la mejora en forma considerable, el saneamiento de los predios rurales de forma individual y masiva.

Palabras claves: Riesgo, Sistema de información geográfica, Modelamiento.

Abstract

The main objective of this research was the modeling of the areas at risk of natural disasters in the district of Paita. Developing a model that allows the obtaining of maps in a formal way and contributing to the simplification of procedures.

The population for the study of this research was selected through the criterion of zones at risk of natural disasters and the conformation of the entire center of the city of Paita. For the realization and processing of data techniques were used: observation, interviews, request for information, once the instruments were applied, the results of the research were organized in tables and graphs (values), and thematic maps. As a result of the application, the modeling of the areas at risk and the places affected were achieved, as well as being able to provide the information in a concise and fast way through a link which the user will be able to interact in a comfortable way. For this reason it is concluded that the application of a geographic information system as a tool for the modeling of areas at risk of natural disasters contributes to the improvement in a considerable way, the sanitation of rural properties individually and massively.

Keywords: Risk, Geographic Information System, Modeling.

I. INTRODUCCIÓN

El distrito de Paita forma parte de la provincia de Paita, ubicada en la región de Piura, al norte del Perú.

Es una provincia que siempre se ve afectada por la presencia del fenómeno del niño costero en donde las familias se ven afectadas por peligros geológicos, como deslizamientos de masa e inundaciones provocando así grandes daños económicos y humanos. Aun así, la población a pesar de los grandes daños ocasionados los pobladores que necesitan un lugar donde poder vivir o construir su casa, realizan asentamientos irregulares o infraviviendas en zonas que son afectados por deslizamientos, inundaciones y terreno no firme para poder vivir.

La carencia de información básica como conocer que zonas son identificadas como inundables es a tal extremo que la población reside en ellas a pesar de haber sido golpeados por estos fenómenos naturales, la municipalidad encargada de monitorear, analizar y evaluar. Tienen uso exclusivo de esta información brindándola solo cuando ocurren desastres.

Se plantean estas preguntas ¿Se puede prevenir estos desastres? ¿Cómo informar a la población de las zonas no habitables? ¿Cómo mantener esa información actualizada? Ahora si hablamos de las zonas con riesgo a inundaciones, podemos decir que estas no se pueden detectar simplemente mostrando un mapa, se debe recoger una data para poderla evaluar y detectar esos puntos de riesgo, posteriormente plasmarla en una Base de Datos con los puntos de riesgo.

Defensa civil está encargado de estudiar las zonas de riesgo que dejó el fenómeno del niño en Paita, pero ellos solo se encargan de recoger la información y guardarla, la Municipalidad de Paita por su parte tiene ingenieros que tienen a cargo obtener los puntos de las zonas de riesgo en AutoCAD, estos datos que se están recolectando serán importantes para el diagnóstico de las áreas con más riesgos a inundaciones para eventos posteriores de esta magnitud y más.

La municipalidad cuenta con un registro de las zonas con mayor riesgo a inundaciones, a esto le agregamos un mapeo para la visualización de los puntos a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

¿Cómo se puede plantear un SIG en esta problemática? o ¿cómo puede aportar en la Estimación de peligro y en la toma de decisiones? Un SIG ayudaría a observar con minuciosidad los puntos críticos, a la vez poder interactuar con esta información y estudiarla más a fondo. Un SIG ayuda en la gestión de áreas geográficas, Según (Brenes, 2015) define “como un grupo de métodos, datos y herramientas con el fin de capturar, almacenar, analiza, transformar y mostrar la información. Con la finalidad de apoyar en diversas Áreas”.

Porque hacer una investigación de los SIG en las zonas de riesgo a desastres naturales. Se podría decir que actualmente los SIG son una tecnología relevante para el estudio de áreas, geoespaciales, las cuales las puedes manipular según tus objetivos. Ahora las zonas de riesgo como se pueden medir o cómo podemos ubicarlas, se obtendrá con información de ubicaciones de coordenadas y datos propios del área, una vez obtenidos estos, ingresarlos al SIG y comenzar con el estudio y análisis de dichos datos, (Meaden, y otros, 1992) indicaron que “los SIG están compuestos por hardware y software agrupados que permiten plasmar información geográfica para luego mostrarla” citado esto un SIG puede ayudar en el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales, por eso se almacenara la información para poder procesarla y modelarla en un sistema de información geográfica los lugares donde se puede tomar encuentra para no correr riesgo, por su parte (Rojas Lazo, 1999) “el diseño del SIG tiene como finalidad soportar información geográfica , procesarla y recuperar datos de referencia espacial” .

Formulación del problema

Pregunta general

¿Cómo la aplicación de un SIG mejora en el modelamiento de zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita?

Preguntas específicas

¿Cómo la aplicación de un SIG minimiza el tiempo en generar la solicitud de mapas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita?

¿Cómo la aplicación de un SIG minimiza el tiempo en remitir los mapas con riesgo a desastres naturales en las zonas del distrito de Paita?

¿Cómo la aplicación de un SIG mejora la presentación de los mapas de zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita?

Justificación del estudio

Justificación Teórica

En el presente proyecto de tesis se justifica con lo que dicen (Meaden, y otros, 1992) indicaron que “los SIG están compuestos por hardware y software agrupados que permiten plasmar información geográfica para luego mostrarla”. Teóricamente debido a que se aplicara un SIG para modelar las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita determinando si la aplicación de un SIG permite el mejor modelamiento de zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita.

Justificación Metodológica

En la actualidad las empresas públicas llevan el manejo de coordenadas y puntos de las zonas con riesgo en documentos hechos en AutoCAD los cuales son estáticos y solo se pueden ver lo que se plantea en los planos, por lo que la aplicación de un SIG en el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita, estos datos podrán ser manipulados a la conveniencia del que lo maneje y ayudara en la detección de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita.

Justificación práctica

El propósito de aplicar un sistema de formación geográfica en el modelamiento de zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita, el cual permitirá obtener la información de manera más clara y dinámica. La cual se podrá manipular y obtener más información.

Hipótesis

Hipótesis general

La aplicación de un SIG mejora el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales del distrito de Paita.

Hipótesis específicas

La aplicación de un SIG minimiza el tiempo en generar la solicitud de mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

La aplicación de un SIG minimiza el tiempo en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

La aplicación de un SIG mejora la presentación de los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Objetivos

Objetivo general

Aplicar un sistema de información geográfico en el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita

Objetivo específico

Minimizar el tiempo en generar la solicitud de información sobre las zonas con riesgo a desastres en el distrito de Paita mediante la aplicación de un SIG.

Evaluar la reducción del tiempo en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita aplicando un SIG.

Evaluar la mejora de la presentación de los mapas a través de la implementación de un SIG.

II. MARCO TEÓRICO

Dentro de los trabajos desarrollados en Piura tenemos pocos, pero son buenos inicios para la aplicación de los SIG para el desarrollo de la ciudad y en beneficios de mejoras estructurales.

Cabrejos Valdivia (2016) presentó la tesis titulada, “Modelamiento Geoespacial en la Determinación del riesgo, vulnerabilidad y de la Cuantificación de la Erosión Hídrica en la Microcuenca del río Atuén-Amazonas”, esta investigación tuvo como objetivo y finalidad Cuantificar la erosión hídrica de la Microcuenca del río Atuén, utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos, a través del uso de un SIG. La metodología consistió en el desarrollo de tres fases, las cuales son: Fase de pre campo la cual consiste en la recopilación de la información necesaria teniendo como fin, conocer las características físicas y socioeconómicas de la zona de estudio; Fase de campo, básicamente consiste en dos viajes, el primero es para el reconocimiento de la zona y el segundo viaje se recolecta las muestras y validación de estas; Fase de gabinete, en esta fase del proceso toda la información recopilada durante las anteriores fases. La investigación que se realizó es descriptiva.

En los resultados del mapa de las áreas de erosión de la microcuenca, se observó que un bajo porcentaje de la zona territorial, 10,7%, se encuentra con un alto riesgo erosivo, la zona que tenía más presencia de riesgo erosivo medio ocupa un 45.4% del territorio, esto se dedujo debido al tipo de cobertura vegetal que se encuentra en estas zonas. Entre sus objetivos específicos se tiene la identificación de variables para la elaboración de la base de datos geoespaciales para el modelamiento de la erosión hídrica, identificación de las zonas críticas de erosión mediante el modelamiento geoespacial. Este estudio se ha tomado en cuenta porque se relaciona con la presente investigación y además utiliza el SIG para la identificación de información que se recolecta a través de una metodología que utilizare en este proyecto.

Chuyo Carrillo (2013) presentó la tesis titulada, “**Aplicación del SIG como herramienta para el diagnóstico del saneamiento físico legal de predios rurales rezagados del Valle Chira**”, esta investigación tuvo como objeto general determinar en qué medida mejora el diagnóstico del saneamiento físico legal de los predios rurales rezagados del valle Chira mediante la aplicación de un sistema de información geográfica. La metodología utilizada fue RUP. La investigación que se realizó es Cuasi Experimental debido a que hubo una pre-prueba y una post-prueba para comprobar así que el objetivo ha sido alcanzado.

En los resultados que se obtuvieron se determinó que el tiempo de promedio diario en verificar expedientes de los predios se disminuyó según la interrogante planteada, su objetivo principal era mejorar la evaluación del saneamiento físico legal de los predios rurales rezagados del valle Chira mediante la aplicación de un sistema de información geográfica, objetivos específicos minimizar el tiempo de búsqueda de identificar los predios pendientes de saneamiento, generar mapas temáticos mediante el SIG, además de generar una plantilla de certifica de información catastral. En este estudio se ha tomado en cuenta debido a que utiliza un GIS para mejorar el proceso del saneamiento físico legal de los predios rurales rezagados el Valle Chira.

Meza Arquíñigo (2010) presentó la tesis titulada, “**Aplicación de SIG en el Modelamiento del Río Ucayali Identificación de los Cambios y su Influencia Ambiental**”, esta investigación tuvo como objetivo principal elaborar un modelo SIG para delimitar las áreas de influencia de los cambios del río, así como los bajiales y las tahuampas, con el fin de ubicar los lugares críticos. Ellos servirán para un mejor conocimiento de la variación de las aguas y así planificar el uso, las ocupaciones y el desarrollo sostenido y ambiental del área. La metodología consistió en el desarrollo de tres fases, las cuales son: Fase de pre campo la cual radica en la compilación de la información necesaria con la finalidad de conocer las características físicas y socioeconómicas de la zona de estudio; Fase de campo consistió en dos viajes, el primero es para el reconocimiento de la zona y el segundo viaje se recolecta las muestras y validación de estas; Fase de Automatización de la información en esta fase de proceso toda la información recolectada en la anteriores fases. La investigación que se realizó es descriptiva. En los resultados

se logró obtener el Mapa de peligros, en él se reconocen cuatro áreas: peligro muy alto, 20.39%; peligro alto, 57.41%; peligro medio, 14.42% y peligro bajo, 7.78%. Se encontró como resultado mediante la superposición de las capas, de los cambios del río y la ubicación de los centros urbanos y rurales. Entre sus fines específicos tiene identificar las áreas de riesgo, su representación en el mapa digital y la base de datos georreferenciada. Identificar las zonas de peligro a las que se exponen los centros urbanos y la población rural en un mapa digital y la base de datos georreferenciada. Las conclusiones más notables fueron: obtener el mapa de peligros del río Ucayali, se identificaron las áreas de riesgo que existen en el área mediante la superposición de los mapas de peligros, identificación de centros urbanos y rurales ubicados en las áreas de peligro muy alto.

Teorías relacionadas al tema

Sistemas de información geográfica

SIG, conjunto de equipos electrónicos y datos geográficos usados para capturar, gestionar, analizar y mostrar la información referenciada geográficamente. Se puede considerar de manera genérica que un SIG es la herramienta que permite realizar peticiones interactivas al usuario y búsquedas personalizadas, analizar toda la información del espacio geográfico, modificar y presentar resultados de estos procesos. (Baxendale, 2009).

Por otro lado (Meaden, y otros, 1992) señalaron que “los SIG están formados por hardware y software agrupados que permiten plasmar información geográfica para luego exponerla”.

Estos trabajan con datos que tiene dos partes diferenciada de información: sus atributos temáticos, que es información alfanumérica; y una geometría adjunta que permite la identificación del objeto y que este se pueda localizar en un mapa, según (Olaya, 2011) “una manera de visualizar un SIG es con sus elementos que lo conforman estos son: Datos, Método, Software, Hardware, Personas”.

Para la creación de un SIG se necesita una abstracción de datos para así lo complejo presentarlo de una manera más fácil de comprender.

Existen básicamente dos tipos de almacenamientos de datos; vectoriales y ráster. La información geográfica básica en los datos vectoriales son puntos, líneas y polígonos.

Modelamiento geoespacial

(SIGMUR, 2005) Dice que lo principal de un programa de información es ejecutar instrucciones escritas en lenguaje de programación, así poder manipular símbolos para presentar situaciones reales como se ven a través del SIG.

Las distintas maneras de representar datos espaciales, se le llama modelo de datos espaciales. Estos modelos utilizados por SIG se pueden encontrar el modelo ráster y modelo vectorial.

Modelo ráster:

Representa la información obtenida emulando la realidad a través de la invención de rejillas regulares. Este modelo almacena su interior y además su entorno de cada objeto que se va almacenar. Se pueden aplicar rejillas con el mismo tamaño y forma.

Se han elaborado muchas estructuras para almacenar esta información de manera duradera. Este tipo de datos se utiliza para variables geográficas, donde se encuentre mínimas formas geométricas comunes y se especifica exactamente las áreas con sus mismos valores. Debido a esto su función principal es la especificación del área.

Debido a que el método de almacenamiento consume demasiada memoria, se han buscado alternativas para poder comprimir los datos ráster, una de estas alternativas es la estructura Quadtree la cual divide los espacios en cuadrantes, cada uno de esta guarda información de una fuerte resolución de rejilla y se sigue dividiendo cada cuadrante de iguales formas para que llegue uniformes y alcancen una resolución básica de datos

Modelo vectorial:

Por otro lado, otra manera de presentar los datos espaciales, es de reducir las zonas donde se toma las variables geométricas simple en su estructura de origen, pueden guardarse en un conjunto de vértices y punto, sobre cómo se relacionan entre sí.

En el modelo vectorial los datos se guardan como objetos y estos se clasifican dependiendo de su origen estos son:

Objeto geométrico o cartográfico. La ciencia llamada geometría facilita la descripción cuantitativa de un objeto, entre cualidades o funciones matemáticas que se basan en ellos, esto dependerá del tipo de coordenada que usaran para definir posiciones espaciales.

Objeto topológico. Trata con características que permanecen iguales a pesar que el espacio se deforme continuamente o de manera estática. El más común es la conectividad de la red.

Riesgo de desastres natural

Estimación de riesgo

(UNISDR, 2009) Lo describe como la combinación de la alta probabilidad de que se produzca o suscite un evento y sus consecuencias negativas. La determinación del riesgo según defensa civil, son un grupo de acciones y procesos que se realizan en una población determinada o área geográfica con la finalidad de levantar la información sobre el reconocimiento de los peligros naturales y el estudio de las condiciones de vulnerabilidad, para poder calcular y determinar el riesgo esperado.

(Narváez, y otros, 2009) También exponen una propuesta de evolución en cuanto a definiciones. En un primer grupo se encuentran los conceptos que tienden a explicar el riesgo únicamente como una probabilidad de que se produzca un evento físico dañino, enfocando así el evento detonante. Un segundo grupo de definiciones rescata lo social y económico, enfocando los probables impactos.

(INDECI, 2006) El riesgo se determina antes de que los desastres ocurran. En estos casos se crea un peligro hipotético recurrente, se puede hablar de riesgo (R) cuando el escenario correspondiente se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que se puede expresar en la siguiente formula: $R = P * V$.

Estratificación

(INDECI, 2006) Para estimar el riesgo, las zonas de peligro pueden jerarquizarse, cuyas características y valor se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 1: Estratificación del peligro

Fuente: Elaborado por (INDECI, 2006)

ESTRATO/ NIVEL	DESCRIPCIÓN	VALOR
PB (peligro bajo)	Áreas planas con poca profundidad, roca y suelo compacto. Con capacidad portante, terrenos no inundables, sin amenazas de peligro. 500m. de distancia del lugar de peligro.	1 < de 25%
PM (peligro medio)	Suelo con propiedad media, inundaciones muy eventuales, con baja velocidad. De 300 a 500m. De distancia del lugar de peligro.	2 De 26% a 50%
PA (peligro alto)	Área donde se presentan cantidad de movimiento sísmico por sus atributos. Zonas inundables a bajo alcance, pero permanecen por días bajo el agua. De 150m a 300m. De distancia del lugar de peligro.	3 De 51% a 75%
PMA (peligro muy alto)	Áreas con peligro de avalanchas y caídas de piedra y barro. Áreas con riesgo de deslizamientos o inundaciones con mucha velocidad. Menor de 150m. Desde el lugar del peligro. Menor de 150m. Desde el lugar del peligro.	4 De 76% a 100%

Deslizamientos

(INDECI, 2006) Se define como el despulsamiento lento y con progresión de una parte de terreno, en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser provocado por factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

Ondas sísmicas

(INDECI, 2006) Se denomina a la liberación súbita de energía mecánica producida por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la tierra, entre su corteza o manto superior que se extienden en forma de vibraciones a través de las diferentes capas terrestres.

Conflicto ambiental

“Conflicto y armonía serían como dos figuras necesarios o correlativos: el conflicto se entiende en la medida que distinguimos una cierta armonía o equilibrio perdido o soñado hacia el futuro” (Palacio, 2002). La vegetación se ubica en el centro del ecosistema, debido a que este establece con su existencia el microclima, además repercute en la erosión del suelo por medio de la aportación de sus restos también regula la composición hídrica e influye a través de esta en el clima del suelo. Pero a su vez el conjunto de la vegetación depende del microclima de manera general.

“Si en un ecosistema se descompone o se destruye la vegetación con un hecho natural o artificial, de una forma espontánea cambia toda la composición geográfica y toda la interacción de los elementos del paisaje” (Troll, 1972). (Sauer, 1931) Indica que “el agente que modifica la superficie de la tierra es el hombre” a la vez considera al hombre como un agente geomorfológico debido a que altera cada vez más la superficie de la tierra,

Riesgo ambiental

Para (Metzger, 1996) el peligro ambiental se conceptualiza dependiendo de la amenaza generada por los factores que los provocan y la vulnerabilidad de aquellos que se encuentran expuestos. Por ser ambiental, estos riesgos se generan de la mezcla de aspectos propios del medio físico-natural y social.

(Hagget, 1994) Clasifica el riesgo por inundaciones en dos zonas:

– Las áreas costeras oceánicas, que se producen como resultado de una crecida en el nivel del mar, se puede producir por la situación atmosférica anormales o por las condiciones endógenas como los movimientos provocados por sismos y volcanes, que influencia en las olas de las aguas.

– Las áreas atravesadas por ríos, el peligro es por inundación fluvial, este fenómeno se produce por altas precipitaciones o la acelerada fusión de enormes cantidades de nieve, raramente se producen por fractura de presas naturales y artificiales, por este motivo se elevan los niveles de los ríos. La llanura de inundación de los ríos es un área que está formada por la crecida del agua por encima de los límites del cauce (márgenes o terraplenes aluviales) y la deposición de sedimentos sobre la llanura circundante o los bajiales. En condiciones naturales, dicha llanura de inundación durante la estación lluviosa quedara cubierta de agua. Por tal motivo, el atractivo en ocupar estas áreas cerca del río hace que los centros poblados y los asentamientos humanos estén expuestos a los riesgos del río.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de Investigación

El modelo que se sigue en este proyecto de investigación es de tipo pre-experimental, debido a que habrá una intervención en la pre-prueba y post-prueba para comprobar que los objetivos sean alcanzados.

(Roberto, y otros, 2014) Menciono que el modelo de investigación es experimental, debido a que permite al investigador introducir determinadas variables de estudio manipuladas por el mismo. Para el estudio del proyecto el tipo de diseño de investigación fue experimental de tipo pre-experimental con pre-prueba y post-prueba, en la cual se establece que se aplica una prueba previa al estímulo, luego se administra un tratamiento para finalmente aplicar una prueba posterior. Se incluye siempre la manipulación de una variable independiente que sirve de intervención.

Fórmula

Gráfico 1 : Fórmula del tipo de Diseño Pre Experimental con Pre y Pos Prueba

Fuente: (Hernández Sampieri, y otros, 2010)

G1	--	O1
G1	X	O2

Dónde:

G1: zonas vulnerables a desastres naturales en el distrito de Paita.

O1-O2: Observación del Autor

X: Modelamiento a través de un sistema de información geográfico.

3.2. Variables de Operacionalización

Variables:

- VI: Sistema de información geográfica
- VD: Riesgo de desastres naturales.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE DIMENSIÓN
Riesgo de desastres naturales	(INDECI, 2006) El riesgo se determina antes de que los desastres ocurran. En estos casos se crea un peligro hipotético recurrente, se puede hablar de riesgo (R) cuando el escenario correspondiente se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que se puede expresar en la siguiente formula: $R = P * V$.	Modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales a través de planos y archivos.	Tiempo de modelamiento de zonas	Tiempo promedio en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales	Ordinal
				Tiempo promedio en generar la solicitud y procesarla.	Ordinal
				Tiempo promedio en remitir mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.	Ordinal

Sistema de información geográfica	<p>SIG, conjunto de equipos electrónicos y datos geográficos usados para capturar, gestionar, analizar y mostrar la información referenciada geográficamente.</p> <p>Se puede considerar de manera genérica que un SIG es la herramienta que permite realizar peticiones interactivas al usuario y búsquedas personalizadas, analizar datos espaciales, modificar datos y presentar los resultados. (Baxendale, 2009).</p>	<p>Analizar la información de los datos ingresados y mostrarlos en diferentes capas editadas.</p> <p>Almacena y relaciona datos espaciales con datos temáticos.</p>	Usabilidad del GIS	Interacción con los usuarios	Ordinal
				Identificación de las zonas con riesgo a desastres	Ordinal

Tabla 2: Operacionalización de Variables

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

3.3. Población y Muestra

La población y muestra se delimitaron a los trabajadores de catastro y defensa civil encargados de ver los desastres que ocurren en el distrito junto a los pobladores los cuales interactuarán con el GIS y de experto que evaluarán el rendimiento de GIS, según (Arias, 2012) la población es un grupo finito e infinito de elementos con parecidas características para las cuales se usaran en la conclusión de la investigación esta se limita por el problema y por los objetivos del estudio.

Muestra:

La muestra en esta investigación son los 8 ingenieros encargados del área de catastro, que trabajan en defensa civil como lo menciona (Hernández Sampieri, y otros, 2010) .

La muestra en población son 90 vecinos residentes del distrito de Paita.

Gráfico 2 : Fórmula para la muestra

Fuente: (Arias, 2012)

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N: población

N: tamaño

Z: intervalo

D: error

p: población que presenta la característica en estudio

q: población que no presenta característica en estudio

Aplicando la fórmula:

$$Z=95\% \rightarrow 1.96$$

$$d=5\% \rightarrow 0.05$$

$$p=50\% \rightarrow 0.5$$

$$q=1-0.5 \rightarrow 0.5$$

Tabla 3: Cuadro de la muestra a tomar

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

Colaboradores	Población	Muestra
Ing. Experto de GIS	10	10
Ing. Del área de Catastro y Defensa Civil	8	8
Poblador	900	90

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

La técnica de descripción se utilizó para calcular los indicadores, para esto se empleó instrumentos de investigación:

Encuesta

Ficha de identificación de puntos vulnerables

Tabla 4 : Recolección de Datos

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempo promedio en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales	Descriptiva / prueba	Guía de Encuesta/ Guía de recolección de datos
Tiempo promedio en generar la solicitud y procesarla.	Descriptiva / prueba	Guía de Encuesta/ Guía de recolección de datos
Tiempo promedio en remitir mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.	Descriptiva / Prueba	Guía de Encuesta/ Guía de recolección de datos
Facilidad de interacción con poblador	Descriptiva / Prueba	Guía de Encuesta / Guía de recolección de datos
Facilita la identificación de zonas no habitables	Descriptiva / Prueba	Guía de Encuesta/ Guía de recolección de datos

3.5. Procedimientos

Se procedió con la solicitud de los datos y coordenadas de la zona de Paita a través de una solicitud a la Municipalidad de Paita área de Catastro para tener la información actualizada acerca de la zona con riesgo de desastres naturales y así poder graficar el SIG de acuerdo a lo propuesto en el proyecto de tesis, posteriormente se realizó la implementación de todos los datos para poder modelar el SIG y poderlo mostrar a los pobladores. Se verifico con un Ing. Con experiencia en SIG para poder tener la aprobación de un experto en SIG

Una vez implementado el SIG se compartió con un porcentaje de pobladores para poder verificar la eficiencia del sistema con respecto a poder verificar, manipular y obtener información a la mano sobre las zonas con riesgo a desastres naturales en la zona de Paita. Se obtuvieron los resultados con los cuales se procedió a realizar la Prueba de T Student y poder probar la veracidad del Sistema.

Todos los documentos y pasos de la elaboración se colocaron en el Anexo con documentación y manual del SIG elaborado.

3.6. Método de análisis de datos

La información que se obtuvo mediante la aplicación de técnicas e instrumentos antes mencionados, será analizada, con información de las mediciones, mostrándolos en cuadros y gráficos que se utilizarán para el análisis de los resultados y así contrarrestar la hipótesis planteada. Haciendo uso de la prueba de hipótesis, para la validación de la prueba de hipótesis usando la prueba de T de Student, según (Jose, 2014) indica que la T de Student se usa para contrarrestar hipótesis acerca de medias de población con distribución normal. Determinando así la justificación del proyecto **Aplicación de un sistema de información geográfica en el modelamiento de zonas con riesgo a desastres Naturales del distrito de Paita** esto nos ayudará a formular conclusiones y recomendaciones en el producto final de proyecto.

3.7. Aspectos Éticos

Investigar fuentes relacionadas para un mejor conocimiento de los hechos. No tomar recursos inmorales y poco éticos ni tampoco recursos ilícitos como son: engaño, plagio, etc.

Rechazar las conclusiones prejuiciosas, manipuladas y alienantes.

Respetar y defender la verdad por sobre todas las cosas que pasen en el lugar.

IV. RESULTADOS

Pruebas de hipótesis

Prueba de hipótesis N°1

La aplicación de un SIG minimizará el tiempo del modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales del distrito de Paita.

Indicador: tiempo en solicitar mapas

Hipótesis específicas

Hipótesis Nula (Ho): La aplicación de un SIG no minimizara el tiempo del modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales del distrito de Paita.

Hipótesis Alternativa (Ha): La aplicación de un SIG minimizara el tiempo del modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales del distrito de Paita.

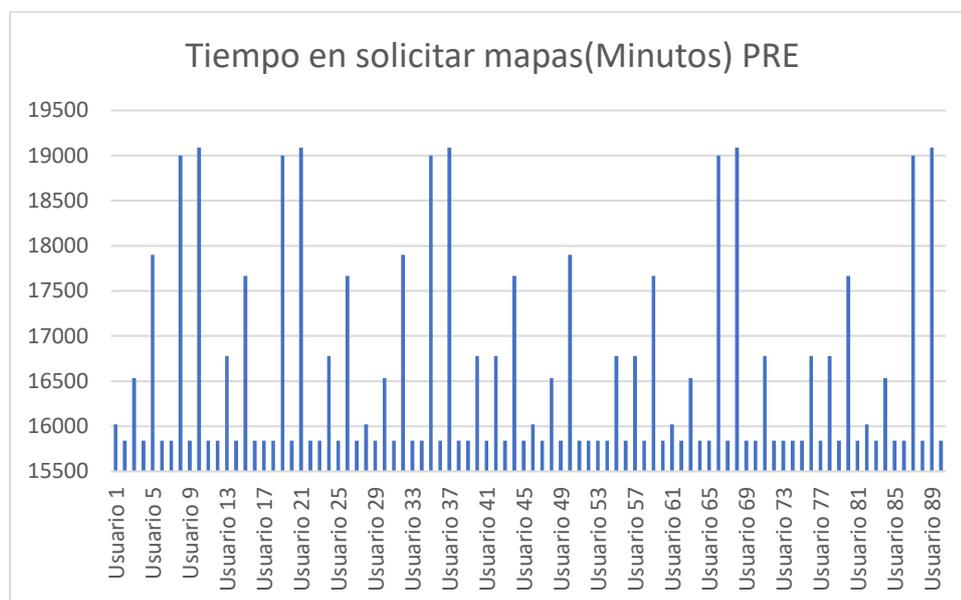
Resultados del Pre-test

Tiempo promedio en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales.

Para determinar el tiempo promedio diario en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales. La medida es el promedio del tiempo de duración de cada trámite, entre la cantidad de días que se utilizó en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales.

Gráfico 3 : Tiempo promedio en solicitar Mapas Pre

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



En el gráfico N°3 se muestra que el Tiempo promedio diario en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales es 16508.22 minutos que equivalen a 12 Días. Se encuentra que lo tiempo elevados en solicitar mapas son debido a la distancia de las viviendas de los pobladores que tienen que ir a la institución para poder pedir esta información. Esto genera pérdida de tiempo en el usuario esto genera malestar e incomodidad por las limitaciones.

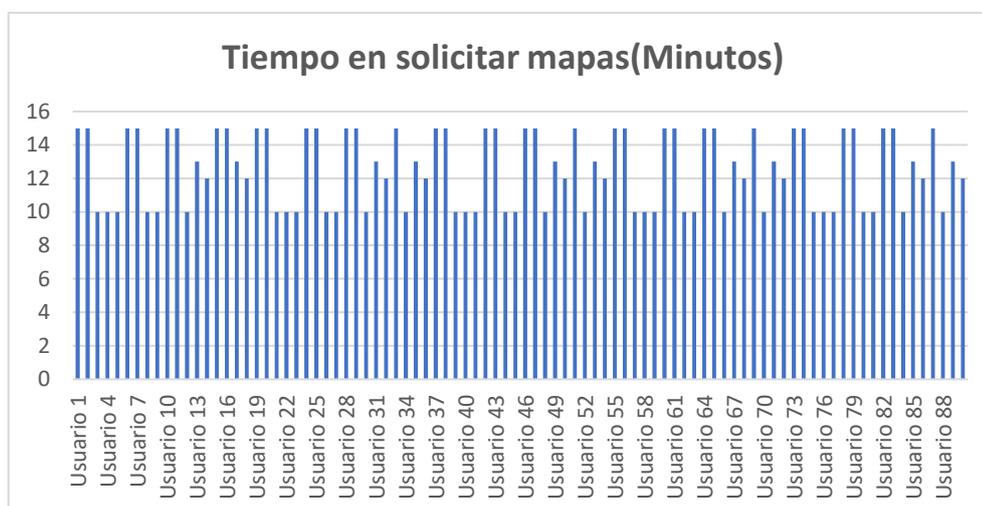
Resultados del Post-test

Tiempo promedio en solicitar mapas de zonas con riesgo.

Se hizo el uso de la Aplicación del SIG para determinar Tiempo promedio diario en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales, a continuación, la muestra tomada. El resultado será convertido a su equivalente en Minutos para la posterior comparación con el valor del Pre-Test.

Gráfico 4 : Tiempo promedio en solicitar mapas Post

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



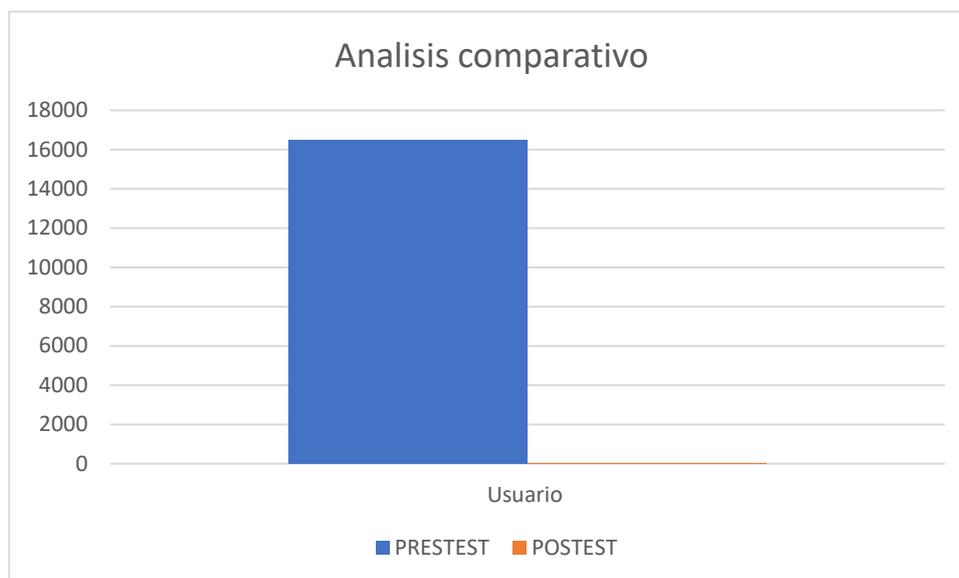
En el Gráfico N°4 muestra que el valor promedio es de 12.55 minutos en el post test. Se encuentran puntos elevados de algunos usuarios los cuales son por su poco uso de la tecnología lo cual le es un poco complicado el generarse una cuenta en ARCGIS para poder utilizar la aplicación sin ningún problema en cuanto a los que tienen un tiempo promedio de 10 minutos es regular por la demora en ingresar tus datos y confirmar los mismo.

Análisis comparativo

En la grafico n°5 se muestra que existe una reducción considerable en el tiempo de solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales, se redujo en 11.5 días, es decir, existe una disminución porcentual del 99.90 % del tiempo.

Gráfico 5 : Reducción en el tiempo de solitud de mapas

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



Se realizó la prueba de T de Student para grupo de trabajo fijo, de lo cual se tiene las tablas con información para tomar la decisión respecto a las hipótesis planteadas. Siguiendo, se muestra la tabla de prueba de la T de Student.

Tabla 5 : T de Student solicitud de mapas

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	<i>pre</i>	<i>post</i>
Media	16508.22	12.56
Varianza	1149443.9276	4.96878901
Observaciones	90.0000	90
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.0831	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	89.0000	
Estadístico t	145.9390	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.6622	
P(T<=t) dos colas	0.0000	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9870	

Se elaboró una prueba T con 90 casos y mi valor crítico fue en dos colas con una probabilidad para verificar si hubo cambios en las muestras. Según el valor de P es menor a 0.05 esto verifica las diferencias significativas en tanto del Pre y Post realizado en este proyecto.

Si $P < 0.05$ se niega la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Si $P \geq 0.05$ se niega la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula.

Validación de la hipótesis

Realizando un contraste con la hipótesis aplicando la T de Student, donde en la tabla N°5 se muestra el valor de P es 0.000, al ser menor que 0.05 se niega la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 99.00% de confianza

Conclusión

De los resultados obtenidos se concluye que la aplicación de un sistema de información Geográfica minimizara el tiempo del modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales del distrito de Paita.

Prueba de hipótesis N°2

La aplicación de un SIG minimizara el tiempo en la solicitud de la información de mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Indicador: tiempo en generar solicitud de mapas

Hipótesis específicas

Hipótesis Nula (Ho): La aplicación de un SIG no minimizara el tiempo en la solicitud de la información de mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Hipótesis Alterna (Ha): La aplicación de un SIG minimizara el tiempo en la solicitud de la información de mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

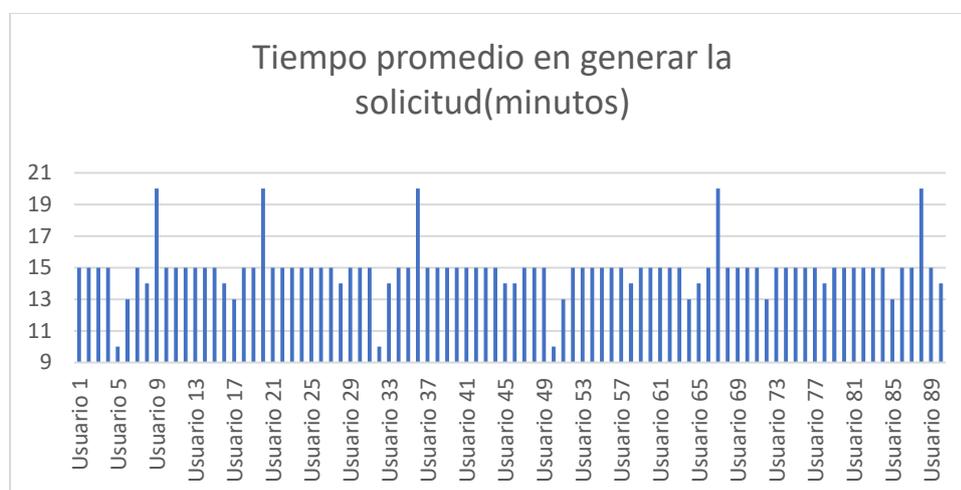
Resultados del Pre-test

Tiempo promedio en generar la solicitud de mapas de zonas con riesgo a desastres naturales.

Para determinar el tiempo promedio diario en generar la solicitud y procesarla. La medida en el promedio del tiempo en el cual se tomar para poder generar la solicitud para presentar y llenarla con otros documentos que se solicita para adquirir la información.

Gráfico 6 : Tiempo promedio en generar solicitud Pre

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



En el gráfico N°6 se muestra que el Tiempo promedio en generar la solicitud para ingresar sus datos y otros documentos. Es 14.9 minutos. Se pueden verificar que en los usuarios 9, 21, 37, 69,89 supera el promedio esto debe presentarse por la demora en completar la información o el no estar orientado sobre el tema de la solicitud esto genera disminución en el tiempo.

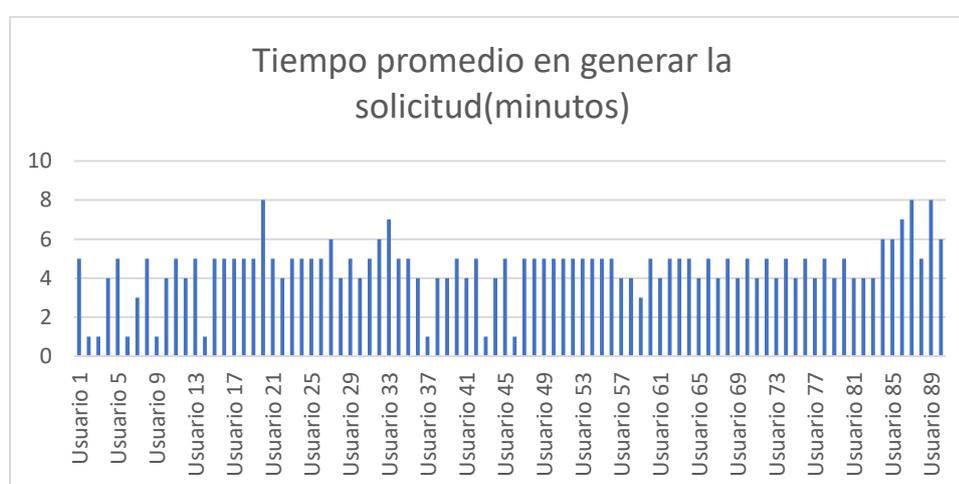
Resultados del Post-test

Tiempo promedio en generar la solicitud y procesarla.

Se hizo el uso de la Aplicación del SIG para determinar Tiempo promedio en generar la solicitud de mapas con riesgo a desastres naturales, a continuación, la muestra tomada. El resultado será convertido a su equivalente en Minutos para la posterior comparación con el valor del Pre-Test.

Gráfico 7 : Tiempo Promedio en Solicitar Post

Autor: Pacherres Campos Jhonatan



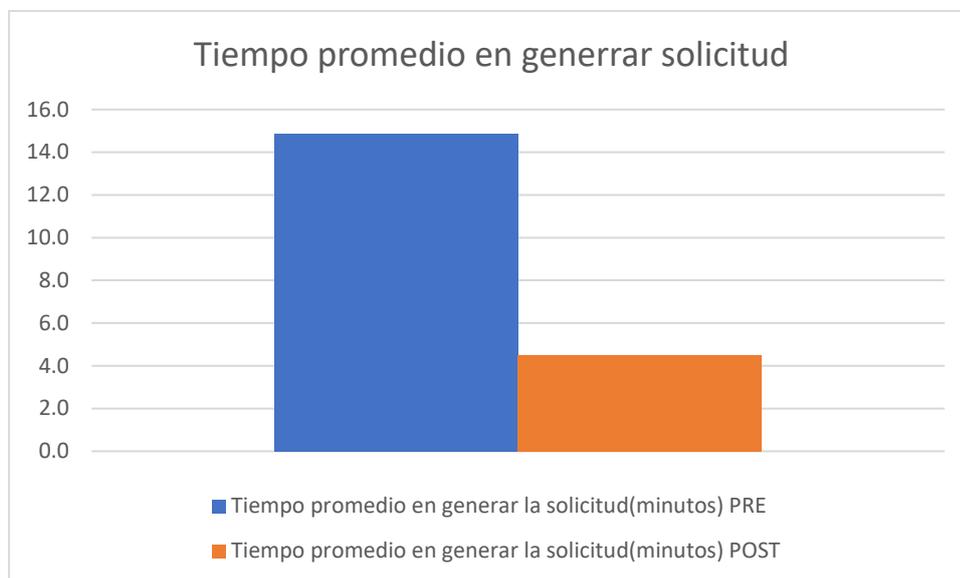
En el Gráfico N°7 muestra que el valor promedio es de 4.5 minutos en el post test. Se encuentra que las variaciones con mayor nivel son por el nivel de uso de la plataforma para poder registrar y poder abrir la aplicación y darle uso adecuado ya que solo con un clic puede abrir el enlace y registrarse para poder tener su cuenta y ver toda la información compartida.

Análisis comparativo

Según el gráfico N°8 se muestra que el Tiempo promedio en generar la solicitud en el Post-Test es menor en 10.4 minutos, representando un 75% de ahorro de tiempo. Se puede mostrar que la disminución del tiempo en el cual se genera la solicitud debido a que el usuario no tendrá que moverse del lugar donde esta solo con tener una PC con conexión a internet puede realizar el proceso y registrar, teniendo un promedio de 4.5 minutos en el Post.

Gráfico 8 : Tiempo Promedio en generar la Solicitud

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



Se realizó la prueba de T de Student para grupo de trabajo fijo, por lo cual se obtuvo las siguientes tablas para tomar la decisión con respecto a las hipótesis propuestas, se muestra la tabla de la prueba de T de Student.

Tabla 6 : T de Student generar solicitud

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	<i>pre</i>	<i>post</i>
Media	14.8667	4.5222
Varianza	2.6112	2.0276
Observaciones	90.0000	90.0000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.0768	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	89.0000	
Estadístico t	43.9212	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.6622	
P(T<=t) dos colas	0.000000	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9870	

Se elaboró una prueba T con 90 casos y mi valor crítico fue en dos colas con una probabilidad para verificar si hubo cambios en las muestras. Según el valor de P es menor a 0.05 esto verifica las diferencias significativas en tanto del Pre y Post realizado en este proyecto.

Validación de la hipótesis

Realizando un contraste con la hipótesis aplicando la T de Student, donde en la tabla N°6 se muestra el valor de P es 0.000, al ser menor que 0.05 se niega la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 75.00% de confianza

Conclusión

De los resultados que se obtuvo se concluye que la aplicación de un SIG minimizara el tiempo en la solicitud de la información de mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Prueba de hipótesis N°3

La aplicación de un SIG minimiza el tiempo en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Indicador: tiempo en remitir mapas

Hipótesis específicas

Hipótesis Nula (H₀):

La aplicación de un SIG no minimiza el tiempo en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Hipótesis Alterna (H_a):

La aplicación de un SIG minimiza el tiempo en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

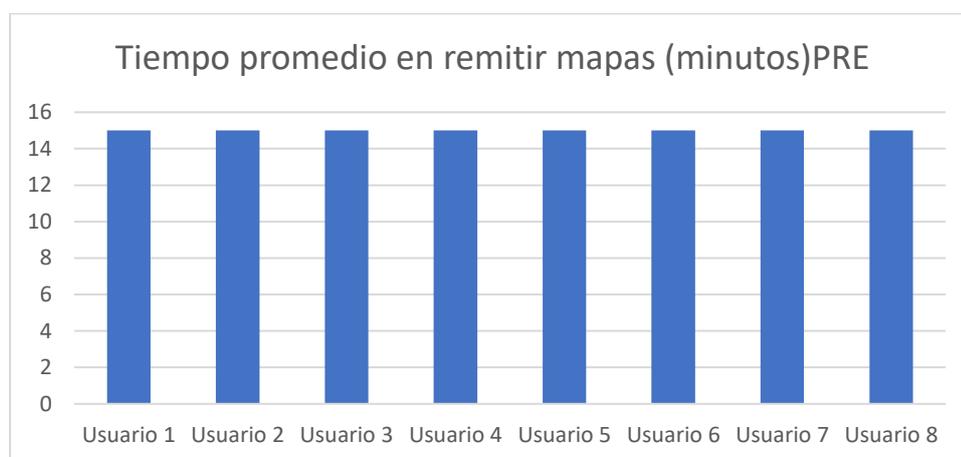
Resultados del Pre-test

Tiempo promedio remitir mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

La medida es el tiempo en el cual se demora para emitir el mapa que se haya solicitado de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Gráfico 9 : Tiempo promedio en remitir Mapas pre

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



En el gráfico N°7 se muestra que el Tiempo promedio en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales. Es de 15 minutos. Los encargados de remitir el mapa se demoran en la búsqueda del mapa el cual se encuentra manera virtual en AutoCAD y están por separados dependiendo del ámbito al cual pertenezca el riesgo, esto genera tiempo al buscar el mapa el cual se solicitó y realizar el procedimiento.

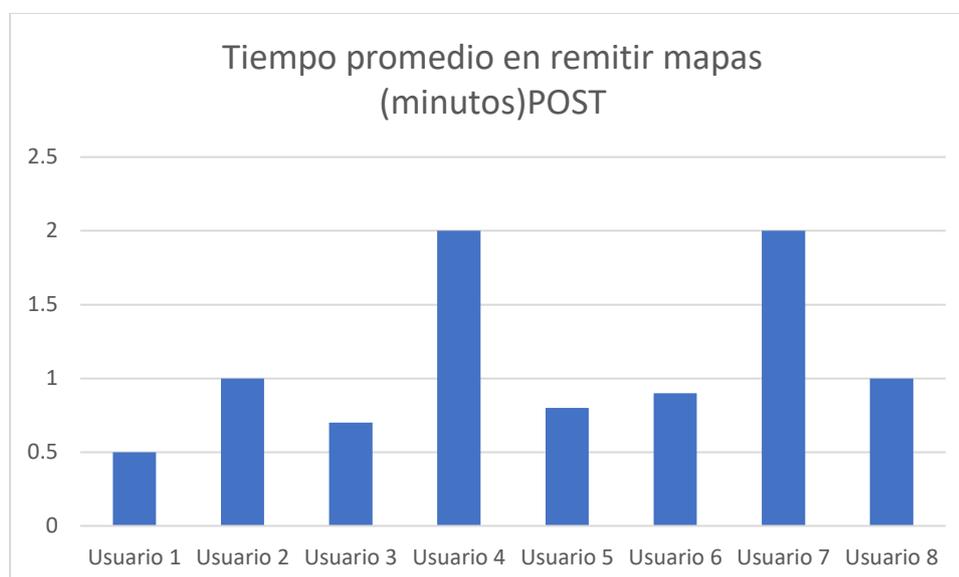
Resultados del post-test

Tiempo promedio en generar la solicitud y procesarla.

Se hizo el uso de la Aplicación del SIG para determinar Tiempo promedio en remitir los mapas con zona de riesgo a desastres naturales, a continuación, la muestra tomada. El resultado será convertido a su equivalente en Minutos para la posterior comparación con el valor del Pre-Test.

Gráfico 10 : Tiempo promedio en remitir Mapas

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



En el Gráfico N°8 muestra que el valor promedio es de 1.1 minutos en el post test. Remitir el mapa ya que esto puede demorar al estar la conexión un poco lenta o con una banda ancha buena, los mapas se generan automáticamente siempre habrá un tiempo de carga por mapa ya que se procesa toda la información, otros se demoran por la situación de no tener internet en casa y en lugares públicos es muy lento la banda de ancho de la red

Análisis comparativo

Según el gráfico N°9 se muestra que el Tiempo promedio en remitir mapa en el Post-Test es menor en 13.90 minutos, representando un 93% de ahorro de tiempo.

Gráfico 11 : Reducción en el tiempo de Remitir mapas

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



Se realizó la prueba de T de Student para grupo de trabajo fijo, de lo cual se tiene las tablas con información para tomar la decisión respecto a las hipótesis planteadas. Siguiendo, se muestra la tabla de prueba de la T de Student.

Tabla 7 : T de Student solicitud de remitir mapa

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	<i>pre</i>	<i>post</i>
Media	15.0000	1.1125
Varianza	0.0000	0.32696429
Observaciones	8.0000	8
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	7.0000	
Estadístico t	68.6940	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.8946	
P(T<=t) dos colas	0.0000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.3646	

Se elaboró una prueba T con 90 casos y mi valor crítico fue en dos colas con una probabilidad para verificar si hubo cambios en las muestras. Según el valor de P es menor a 0.05 esto verifica las diferencias significativas en tanto del Pre y Post realizado en este proyecto.

Validación de la hipótesis

Según el resultado de la prueba de T de Student, donde en la tabla N°7 se muestra el valor de P es 0.000, al ser menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna con un 99.00% de confianza

Conclusión

De los resultados obtenidos se concluye que la aplicación de un SIG minimiza el tiempo en remitir los mapas de las zonas con riesgo a desastres naturales.

Resultados Iteración e identificación de usabilidad del GIS

Se midió la iteración del usuario con la plataforma realizada con el Sistema de información Geográfica. Donde el 0 fue Si y 1 fue No

Tabla 8 : usabilidad del GIS

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

Ítem	Si (Usuario)	No (Usuario)	Porcentaje de aprobación	Porcentaje de desaprobación
1	78	12	87%	13%
2	77	13	86%	14%
3	87	3	97%	3%
4	83	7	92%	8%
5	83	7	92%	8%
6	81	9	90%	10%
7	82	8	91%	9%
8	80	10	89%	11%
9	86	4	96%	4%
10	88	2	98%	2%
11	81	9	90%	10%

Análisis: En cada ítem que evalúa el sistema de información geográfica se valora cada ítem con el más del 90% de promedio a nivel Usabilidad del GIS esto conlleva a confirmar el nivel de usabilidad del GIS para el usuario. Dentro de los porcentajes se encuentra que el Ítem 2 es el que tiene mayor porcentaje de desaprobación por parte del usuario.

V. DISCUSIÓN

Realizadas las pruebas hechas en el Pre-test y Post-Test, se obtuvieron resultados favorables.

El resultados de (Chuyo Carrillo, 2013) determinando el tiempo promedio diario en verificar expedientes de los predios se disminuyó en 10.96 días representando un 99.19% de ahorro de tiempo, debido a que anteriormente no contaba con una aplicación que realizara el proceso, es interesante mencionar que la aplicación de una sistema para pasar de un estado estático a dinámico con respecto al antecedente el tiempo promedio en solicitar mapas de zonas con riesgo a desastres naturales disminuyo en 11.5 días representando un 99.90% de ahorro de tiempo.

En los resultados de (Chuyo Carrillo, 2013) determino el tiempo promedio en generar mapas temáticos del estado situacional por sectores el cual disminuyo de 1.59 a 0.08 días el cual el porcentaje de decremento es del 94.95% lo cual ayudo a mejorar el tiempo en generar los mapas es interesante mencionar que con respecto a los antecedentes este es muy similar al encontrado. La mejora en los resultados del tiempo en remitir los mapas de zonas con riesgo a desastres naturales disminuyo de 15 minutos a 1 minuto representando el 94 % de ahorro de tiempo lo cual indica una similitud con lo encontrado por Chuyo carrillo. Por tanto, se valida por el tiempo que se demora en generar mapas y aplicación de un SIG en el modelamiento.

En los resultados obtenidos por Meza Arquíñigo y Flores marques se encontró la distribución de los peligros con su porcentaje de zona afectada, de peligro muy alto que ocupa el 20.39%; peligro alto 57,41% y peligro bajo 7.78% se identificaron las zonas sensibles, con respecto al antecedente en el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales identificando los peligros, en este caso el 32% es peligro muy alto, el 55% peligro alto y el 13% peligro bajo, no se tuvo en cuenta el mismo lugar sino el aplicar el SIG para poder obtener a través del modelamiento el porcentaje de peligro que afecta una determinada zona.

Con respecto a (SIGMUR, 2005) “Dice que lo principal de un programa de información en ejecutar instrucciones escritas en lenguaje de programación, así

poder manipular símbolos para presentar situaciones reales como se ven a través del SIG". En este punto se toma como un SIG se puede plantear en situaciones reales como las planteadas en la investigación modelando las zonas con riesgo a desastres naturales a través de polígonos y punto ya identificados la cual se almacena y se procesa a la conveniencia del usuario.

Además, los SIG se pueden aplicar para diferentes situaciones que se presentan en casos reales como lo dice (Meaden, y otros, 1992) indicaron que "los SIG están compuestos por hardware y software agrupados que permiten plasmar información geográfica para luego mostrarla". En correlación con lo dicho por (Brenes, 2015) define "como un grupo de métodos, datos y herramientas con el fin de capturar, almacenar, analiza, transformar y mostrar la información. Con la finalidad de apoyar en diversas Áreas", permite ser claro en la utilización de SIG para el medio ambiente y otras acciones, en la investigación planteada se pudo modelar las zonas con riesgo a desastres naturales ayudando con esto en el cambio de sistema estático a dinámico en la obtención de estos mapas por parte de la población hacia la municipalidad.

Con respecto al entorno evaluado con el usuario se concluye el 90% por ciento de los ítems tomados para evaluar el entorno fueron de manera favorable para el poblador entendiendo los términos los cuales utilizan para tipificar los tipos de zonas con riesgo a desastres naturales los cuales se dividieron en colores y cada lote tenía sus características de terreno y que tipo de riesgo tiene, con esto se pudo realizar una aplicación la cual permitido una mejor interacción del poblador dándole una forma más dinámica para poder explicarle sobre los riesgos de las zonas donde viven actualmente.

Dentro de las limitaciones de la aplicación en poder tener la tecnología la cual pueda brindar la información de las áreas con riesgo a desastres naturales calculándolo a través de sensores y sistemas que puedan medir las zonas y actualizar la información de manera automática, la aplicación se puede utilizar con información solo ingresada manualmente.

VI. CONCLUSIONES

Mediante la implementación de un SIG para el modelamiento de zonas con riesgo a desastres naturales se concluye lo siguiente:

Según el objetivo general aplicar un SIG para el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita, mejoró el proceso de obtener la información de los mapas implementando, en una sola aplicación toda la información y no es necesario utilizar archivos extras para poder obtenerla ya que esto implicó mucho tiempo. Los mapas temáticos dan cuenta de una información específica que al alcance de un clic nos permitirá conocer datos variados y al instante, esto evitara que los usuarios estén realizando de forma innecesaria solicitudes las cuales responden después de días.

El tiempo a nivel general se redujo y permitió el mejor mecanismo del proceso de remitir los mapas con zonas de riesgo a desastres naturales, según el objetivo de minimizar el tiempo de modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita es a través de la aplicación de un SIG los tiempos a nivel del proceso se redujeron a un 90% promedio en todos los indicadores de tiempo propuestos, debido a que con la publicación del enlace permite a los usuario estar informados de manera instantánea con solo tener conexión a internet.

El entorno el cual se presentó para mejorar el modelamiento de las zonas con riesgo a desastres naturales se concluyó que el entorno fue muy favorable para el poblador ya que pudo entender los gráficos, colores y términos los cuales utilizaron los más básicos para poder llegar a captar al usuario sin complicarse este por los términos o ver un entorno el cual no le favorece, se concluye que el entorno mejoro al brindarle la información más dinámica al poblador el cual con solo un link puede tener esta información al alcance.

En la presentación de las zonas con riesgo a desastres naturales en el distrito de Paita aplicando un sistema de información Geográfica con un entorno más amigable para el poblador, se pudo obtener a través de la encuesta sobre la interacción del usuario con la aplicación que este manifestó muy bueno la innovación de este sistema para poder compartir la información pública, para que

sea más accesible a los usuarios con un entorno fácil de entender y gráficos amigables para el usuario.

VII. RECOMENDACIONES

Se debe brindar mayor importancia a la emisión de esta información que es pública porque esto ayudara a mantener a la población informada y poder reducir la informalidad de viviendas en zonas no mitigables así pudiendo evitar muchas desgracias a futuro.

Se debe implementar este tipo de proyectos en otros lugares porque beneficia a los usuarios de estos lugares aún más en los tiempos donde se producen fenómenos o lugares donde siempre son afectados por fenómenos naturales.

Podemos sugerir brindar herramientas tecnológicas adecuadas desde el análisis de información de campo con la finalidad de disminuir el tiempo que implica, llevar esta información hasta la oficina y proceder a digitalizar la misma, generando la demora en el reporte de esta información.

Se pueden juntar otras tecnologías para que la actualización de las zonas con riesgo a desastres naturales no sea manualmente si no a través de un programa el cual modifique esta información al realizarse algún cambio en el territorio.

Se recomienda incentivar a través de capacitaciones y charlas de estas zonas no habitables y poder compartir esta información a través de los enlaces el cual puede mejorar la adquisición de información a usuario.

REFERENCIAS

ACP Sistemas Web. 2016. h.acpsistemasweb. [En línea] 14 de 04 de 2016. <http://www.acpsistemasweb.com/medida0.html>.

Arias, Fidias. 2012. *El proyecto de investigacion: Introducción a la metodología.* 2012.

Baxendale, Claudia A. 2009. *Geografica y Sistemas de informacion Geografica. Aspectos conceptuales y aplicaciones.* Luján : s.n., 2009.

Bernhardsen, Tor. 2002. *Geographic Information Systems.* canada : s.n., 2002.

Brenes, C. 2015. Sistemas de informacion geografica . [En línea] 28 de enero de 2015. [Citado el: 10 de 08 de 2018.] <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/sistemasinfgeog.pdf>.

Buzai, Gustavo Daniel. 2013. *Sistemas de Información geográfica SIG : teoría y aplicación.* Luján - Argentina : s.n., 2013.

Cabrejos Valdivia, Mirella Nancy. 2016. *MODELAMIENTO GEOESPACIAL EN LA DETERMINACIÓN DEL RIESGO, VULNERABILIDAD Y DE LA CUANTIFICACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN LA MICROCUENCA DEL RIO ATUEN –.* Lima : s.n., 2016.

Chuyo Carrillo, Luis Enrique. 2013. *“APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA COMO HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE LOS PREDIOS RURALES REZAGADOS DEL VALLE CHIRA”.* Piura : s.n., 2013.

Di Pace, M. y Horacio. 1997. *Guia de capacitacion en gestion ambiental urbana para ogranismos no gubernamentales de America Latina y el Caribe.* Repuclia dominicana : s.n., 1997.

Hagget, Peter. 1994. *Geografica. una sintesis moderna.* Barcelona : Omega, S.A., 1994.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Maria del Pilar. 2010. *Metodologia de la investigación.* México : Mc Graw Hill, 2010. Vol. Quinta edición.

- INDECI, Instituto Nacional de Defensa civil. 2006.** *Manual Basico para la estimacion de riesgo.* Lima : s.n., 2006.
- Jose, Garcia. 2014.** *Metodologia de la investigacion Bioestadística y Bioinformática en ciencias Médicas y de la Salud.* 2014.
- Marquez, Ricardo Florez. 2016.** *Modelamiento Geoespacial para la determinacion del grado de vulnerabilidad, distrito de leimebamba - Amazonas.* Lima : s.n., 2016.
- Meaden, GJ y Kapetsky, JM. 1992.** *Los sistemas de informacion geografica y la telepercepcion en la pesca continental y la acuicultura.* Roma : s.n., 1992.
- Metzger, Pascale. 1996.** *Ciudades en Riesgo.* quito : s.n., 1996.
- Meza Arquíñigo, Carlos. 2010.** *APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN EL MODELAMIENTO DEL RÍO UCAYALI.* Lima : s.n., 2010.
- Narváez, Lizardo, Lavell, Allan y Ortega, Gustavo Pérez. 2009.** *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos.* lima : s.n., 2009.
- Nina, Grundmann. 2011.** *ESTUDIO DE CALIDAD DE VIDA APLICANDO LAS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA EN ARADUEY(PALENCIA).* Palencia : s.n., 2011.
- Olaya. 2011.** *Sistemas informacion geografica.* [En línea] marzo de 2011. [Citado el: 19 de 08 de 2018.]
ftp://ftp.ehu.es/cidira/profs/iipbaiza/Libro_SIG.pdf.
- Palacio, German. 2002.** *Repensando la naturaleza, encuentros y desencuentros disciplinarios en torno de lo ambiental.* Bogota : s.n., 2002.
- Roberto, Hernandez y Fernandez, carlos. 2014.** *Metodologia de la investigacion .* Mexico : s.n., 2014.
- Rojas Lazo, O. 1999.** *Sistemas de informacion geografica.* [En línea] 1999. [Citado el: 15 de 08 de 2018.]
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n2/sistemas.htm.
- Santandreu, A y Gudynas, E. 1998.** *Ciudadania en movimiento. participacion y conflictos ambientales.* Uruguay : s.n., 1998.

Sauer, Carl O. 1931. *Cultural Geography. Encyclopaedia of the social sciences.* Nueva York : s.n., 1931.

SIGMUR. 2005. SIG y Teledeteccion Universidad de Murcia.
<http://www.um.es/geofraf/sigmur/>. [En línea] 2005.

Troll, Carl. 1972. *Geocology of the High-Mountain regions of eurasia .* alemania : s.n., 1972.

UNISDR. 2009. Terminologia sobre reduccion del riesgo a desastres.
[En línea] Estrategia internacional para la reduccion de desastres naturales de las naciones unidas , mayo de 2009. [Citado el: 20 de 08 de 2018.]
https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf.

ANEXOS
ANEXO 01: GUÍA DE ENCUESTA GIS

Datos generales

Responder la encuesta para poder evaluar el sistema de información geográfica y como fue elaborado.

1. ¿los polígonos usados se encuentran georreferenciados con respecto a la realidad del distrito?
 - a) Muy bien
 - b) Bien
 - c) Regular
 - d) Mal
 - e) Muy mal

2. ¿la ubicación de las grillas de coordenadas se encuentra georreferenciadas con la realidad del distrito?
 - a) Muy bien
 - b) Bien
 - c) Regular
 - d) Mal
 - e) Muy mal

3. ¿los polígonos se encuentran en formato Shepafile para poder trasladar los polígonos a otros programas?
 - a) Muy bien
 - b) Bien
 - c) Regular
 - d) Mal
 - e) Muy mal

4. ¿los datos almacenados en el gis están geográficamente referenciados y almacenados en el GIS?
 - a) Muy bien

- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

5. ¿el sistema utilizado para elaborar el GIS es el ARCGIS?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

6. ¿el modelamiento de los desastres naturales está en un representativo aceptable?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

<p>Comentario: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Nombre y Apellidos: _____</p> <p>Edad: _____ Profesión: _____</p>

Guía de encuesta Usabilidad

Datos generales

Con esta encuesta se medirá la iteración del usuario con la plataforma realizada con el Sistema de información Geográfica.

Tabla 12 : Guía de encuesta Usabilidad

Autor: Pacherres Campos Jhonatan

Item	De acuerdo a su opinión marque con una x donde corresponda.		
1	¿Se entiende los términos utilizados en la página para mostrar los desastres naturales?	SI	NO
2	¿El producto permite realizar las tareas solicitadas de forma fácil?	SI	NO
3	¿La navegación entre las opciones resulta clara?	SI	NO
4	¿La apariencia general del producto es agradable?	SI	NO
5	¿Las imágenes que aparecen en la interfaz del producto son representativas?	SI	NO
6	¿Los nombres de las opciones me han parecido claros y representativos?	SI	NO
7	¿En general el productor me parece fácil de usar?	SI	NO
8	¿Me gustaría usar este producto a menudo?	SI	NO
9	¿Las imágenes se relacionan con el texto que representan?	SI	NO
10	¿Los textos son difícil de entender?	SI	NO
11	¿Los colores y el diseño de la página son atractivas?	SI	NO

Nombre y apellido: _____

Evaluación de expertos al GIS

Tabla 13 : Valoración de Ítem Usabilidad

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

Valor

1	Muy bien
2	Bien
3	Regular
4	Mal
5	Muy mal

	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6
Arnon Castillo Miñan	1	2	1	1	1	2
William Castro Peña	1	2	1	2	1	1
Ana Arroyo López	1	1	2	2	1	1
Reynaldo Rosado Coronado	1	2	1	1	1	1
Ricardo Chunga	1	1	1	2	2	2
Robert Lazo	1	1	1	2	2	3
Harold Panta Collazos	1	1	1	1	1	1
Alex Pingo Coveñas	1	2	1	2	2	2
Hebert Maza Cruz	1	1	2	1	1	3
María Peña Lazo	1	2	1	1	2	2

Promedio	1	2	1	2	1	2
	Muy bien	Bien	Muy bien	Bien	Muy bien	Bien

1
Muy bien

Tabla 14 : Resultados de Solicitud Mapas

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	Tiempo en solicitar mapas (Minutos) PRE	Tiempo en solicitar mapas (Minutos) POST
Usuario 1	16020	15
Usuario 2	15840	15
Usuario 3	16534	10
Usuario 4	15840	10
Usuario 5	17899	10
Usuario 6	15840	15
Usuario 7	15840	15
Usuario 8	18999	10
Usuario 9	15840	10
Usuario 10	19088	15
Usuario 11	15840	15
Usuario 12	15840	10
Usuario 13	16777	13
Usuario 14	15840	12
Usuario 15	17665	15
Usuario 16	15840	15
Usuario 17	15840	13
Usuario 18	15840	12
Usuario 19	18999	15
Usuario 20	15840	15
Usuario 21	19088	10
Usuario 22	15840	10
Usuario 23	15840	10
Usuario 24	16777	15
Usuario 25	15840	15
Usuario 26	17665	10
Usuario 27	15840	10
Usuario 28	16020	15
Usuario 29	15840	15
Usuario 30	16534	10
Usuario 31	15840	13
Usuario 32	17899	12
Usuario 33	15840	15
Usuario 34	15840	10
Usuario 35	18999	13
Usuario 36	15840	12
Usuario 37	19088	15

Usuario 38	15840	15
Usuario 39	15840	10
Usuario 40	16777	10
Usuario 41	15840	10
Usuario 42	16777	15
Usuario 43	15840	15
Usuario 44	17665	10
Usuario 45	15840	10
Usuario 46	16020	15
Usuario 47	15840	15
Usuario 48	16534	10
Usuario 49	15840	13
Usuario 50	17899	12
Usuario 51	15840	15
Usuario 52	15840	10
Usuario 53	15840	13
Usuario 54	15840	12
Usuario 55	16777	15
Usuario 56	15840	15
Usuario 57	16777	10
Usuario 58	15840	10
Usuario 59	17665	10
Usuario 60	15840	15
Usuario 61	16020	15
Usuario 62	15840	10
Usuario 63	16534	10
Usuario 64	15840	15
Usuario 65	15840	15
Usuario 66	18999	10
Usuario 67	15840	13
Usuario 68	19088	12
Usuario 69	15840	15
Usuario 70	15840	10
Usuario 71	16777	13
Usuario 72	15840	12
Usuario 73	15840	15
Usuario 74	15840	15
Usuario 75	15840	10
Usuario 76	16777	10
Usuario 77	15840	10
Usuario 78	16777	15
Usuario 79	15840	15
Usuario 80	17665	10

Usuario 81	15840	10
Usuario 82	16020	15
Usuario 83	15840	15
Usuario 84	16534	10
Usuario 85	15840	13
Usuario 86	15840	12
Usuario 87	18999	15
Usuario 88	15840	10
Usuario 89	19088	13
Usuario 90	15840	12

Tabla 15 : Resultado de Generar la solicitud

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	Tiempo promedio en generar la solicitud(minutos) PRE	Tiempo promedio en generar la solicitud(minutos) POST
Usuario 1	15	5
Usuario 2	15	1
Usuario 3	15	1
Usuario 4	15	4
Usuario 5	10	5
Usuario 6	13	1
Usuario 7	15	3
Usuario 8	14	5
Usuario 9	20	1
Usuario 10	15	4
Usuario 11	15	5
Usuario 12	15	4
Usuario 13	15	5
Usuario 14	15	1
Usuario 15	15	5
Usuario 16	14	5
Usuario 17	13	5
Usuario 18	15	5
Usuario 19	15	5
Usuario 20	20	8
Usuario 21	15	5
Usuario 22	15	4
Usuario 23	15	5
Usuario 24	15	5
Usuario 25	15	5

Usuario 26	15	5
Usuario 27	15	6
Usuario 28	14	4
Usuario 29	15	5
Usuario 30	15	4
Usuario 31	15	5
Usuario 32	10	6
Usuario 33	14	7
Usuario 34	15	5
Usuario 35	15	5
Usuario 36	20	4
Usuario 37	15	1
Usuario 38	15	4
Usuario 39	15	4
Usuario 40	15	5
Usuario 41	15	4
Usuario 42	15	5
Usuario 43	15	1
Usuario 44	15	4
Usuario 45	14	5
Usuario 46	14	1
Usuario 47	15	5
Usuario 48	15	5
Usuario 49	15	5
Usuario 50	10	5
Usuario 51	13	5
Usuario 52	15	5
Usuario 53	15	5
Usuario 54	15	5
Usuario 55	15	5
Usuario 56	15	5
Usuario 57	15	4
Usuario 58	14	4
Usuario 59	15	3
Usuario 60	15	5
Usuario 61	15	4
Usuario 62	15	5
Usuario 63	15	5
Usuario 64	13	5
Usuario 65	14	4
Usuario 66	15	5
Usuario 67	20	4
Usuario 68	15	5
Usuario 69	15	4
Usuario 70	15	5
Usuario 71	15	4
Usuario 72	13	5
Usuario 73	15	4

Usuario 74	15	5
Usuario 75	15	4
Usuario 76	15	5
Usuario 77	15	4
Usuario 78	14	5
Usuario 79	15	4
Usuario 80	15	5
Usuario 81	15	4
Usuario 82	15	4
Usuario 83	15	4
Usuario 84	15	6
Usuario 85	13	6
Usuario 86	15	7
Usuario 87	15	8
Usuario 88	20	5
Usuario 89	15	8
Usuario 90	14	6

Tabla 16 : Resultado remitir Mapas

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	Tiempo promedio en remitir mapas (minutos)PRE	Tiempo promedio en remitir mapas (minutos)POST
Arnon Castillo Miñan	15	0.5
William Castro Peña	15	1
Ana Arroyo López	15	0.7
Reynaldo Rosado Coronado	15	2
Ricardo Chunga	15	0.8
Robert Lazo	15	0.9
Harold Panta Collazos	15	2
Alex Pingo Coveñas	15	1

Con esta encuesta se midió la iteración del usuario con la plataforma realizada con el Sistema de información Geográfica. Donde el 0 fue Si y 1 fue No

Tabla 17: Resultados de usabilidad

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

	item1	item2	item3	item4	item5	item6	item7	item8	item9	item10	item11
Usuario 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Usuario 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Usuario 7	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 10	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Usuario 11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Usuario 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 19	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Usuario 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 24	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Usuario 30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Usuario 35	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Usuario 36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 39	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Usuario 40	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Usuario 41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Usuario 44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 46	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Usuario 51	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Usuario 52	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 53	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 56	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Usuario 57	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 58	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 59	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 60	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Usuario 61	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 62	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 63	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Usuario 64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 65	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 68	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 69	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 70	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 71	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Usuario 72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 74	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Usuario 75	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 76	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 77	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 78	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Usuario 79	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Usuario 80	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 81	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Usuario 82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 83	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 86	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 87	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Usuario 88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuario 90	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 02: IMÁGENES DE LA ELABORACIÓN

Se determinaron porcentaje por áreas dentro del Modelamiento identificando los peligros

Ilustración 1 : Peligro Alto

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



Ilustración 2 : Peligro Muy Alto

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

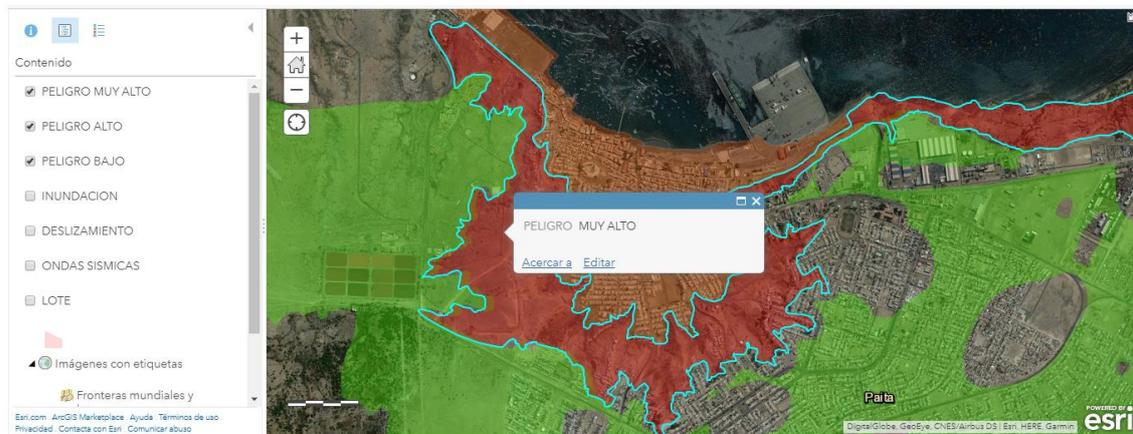


Ilustración 3 : Peligro Bajo

Autor: Pacherras Campos Jhonatan



Ilustración 4: Ilustraciones de Elaboración

Autor: Pacherras Campos Jhonatan

Elaboración del Catastro a partir de un Formato PDF.

Inicie AutoCAD 2D.

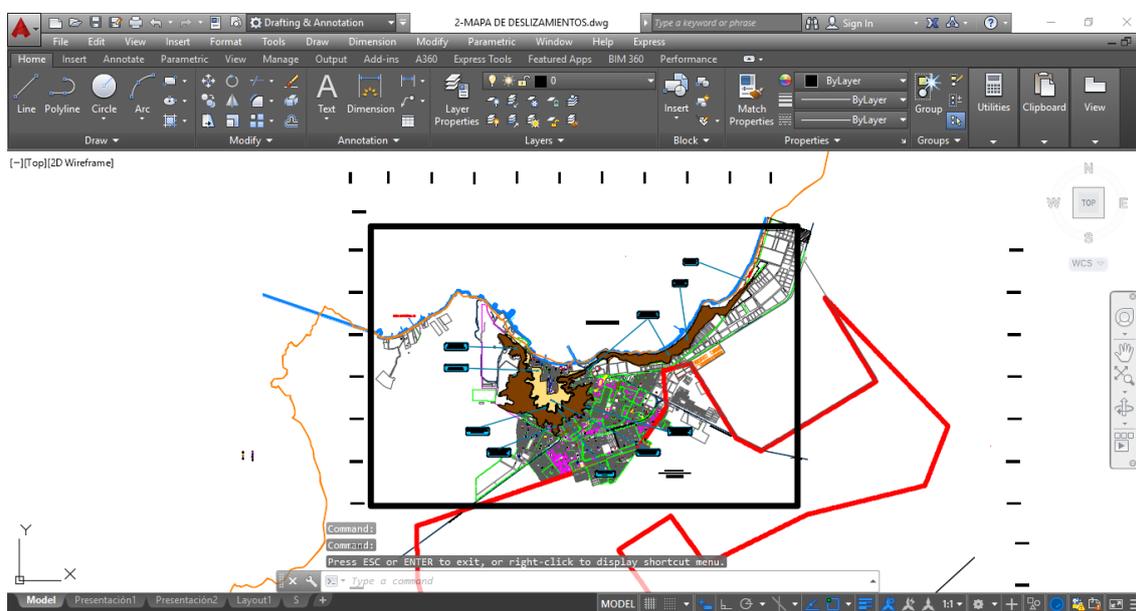


Ilustración: se convierte cada segmento en línea; lo cual necesitaremos transformar a polilínea.

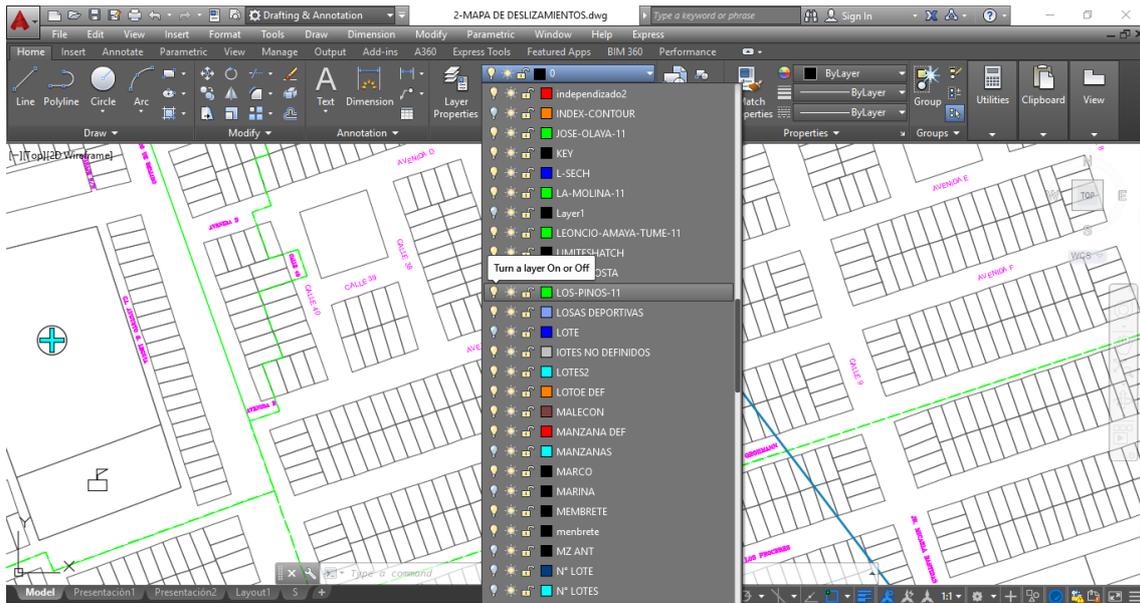


Ilustración: Clic en la barra y desplegamos la barra de Capas del Proyecto; posterior a ello desactivamos cada una de las capas; haciendo clic en el foco hasta quedar en color celeste, Solo quedándonos con la capa Manzana y Lotes.

MANZANAS

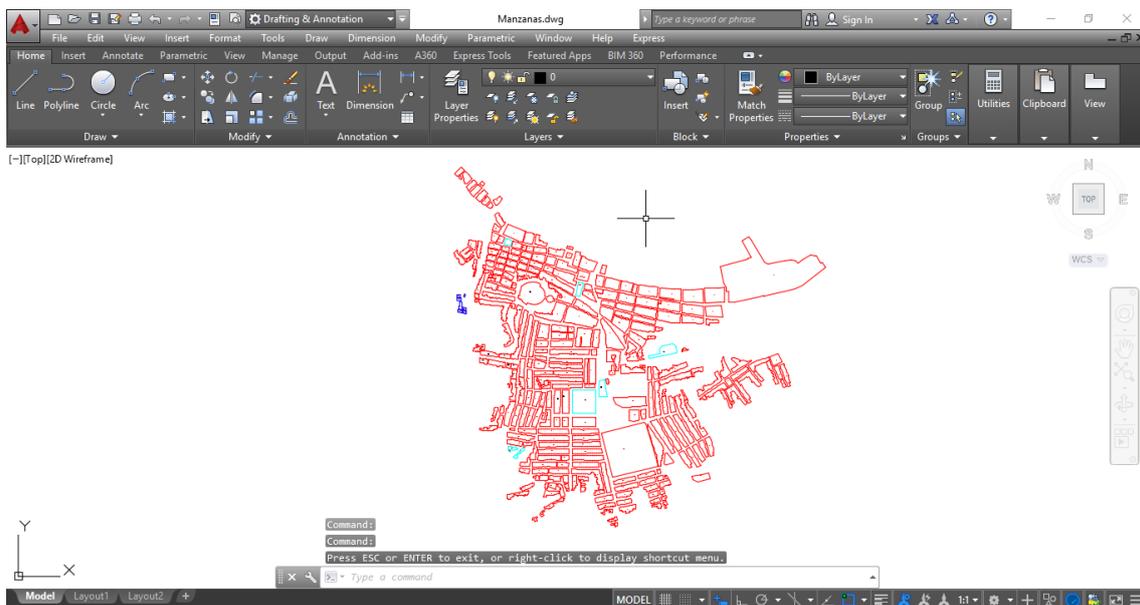


Ilustración: Después de transformar las líneas en Polilínea en solo los Polígonos que corresponden a Manzanas, para la Elaboración del Catastro.

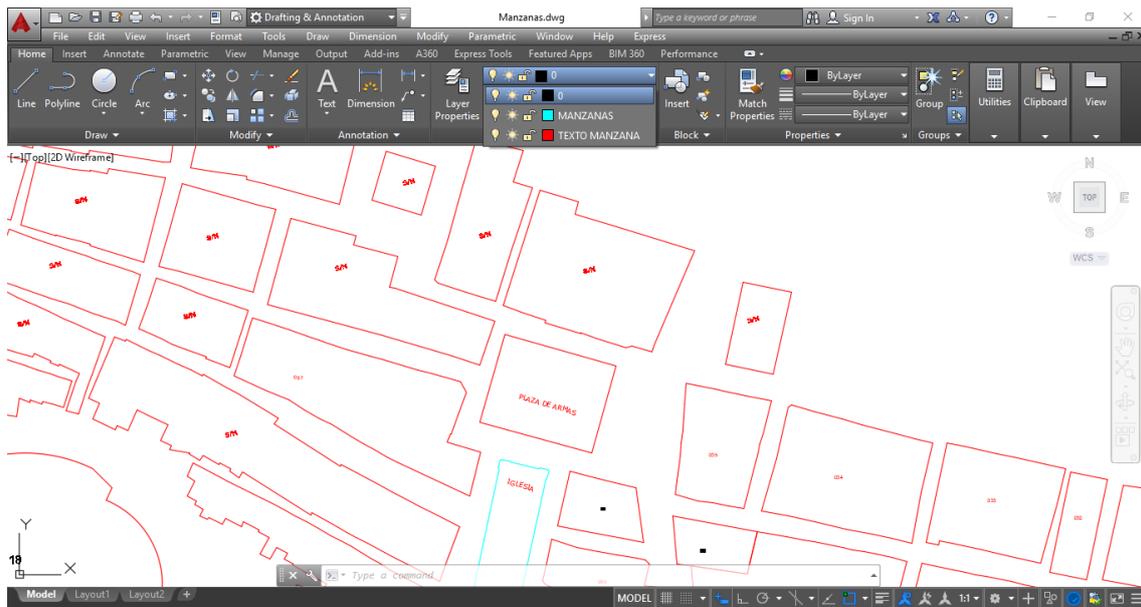


Ilustración: Asignación de la Capa a cada Polígono y Anotación del Proyecto y guardamos el Trabajo con (nombre: Manzanas) en Formato DWG, para su posterior uso en ArcMap.

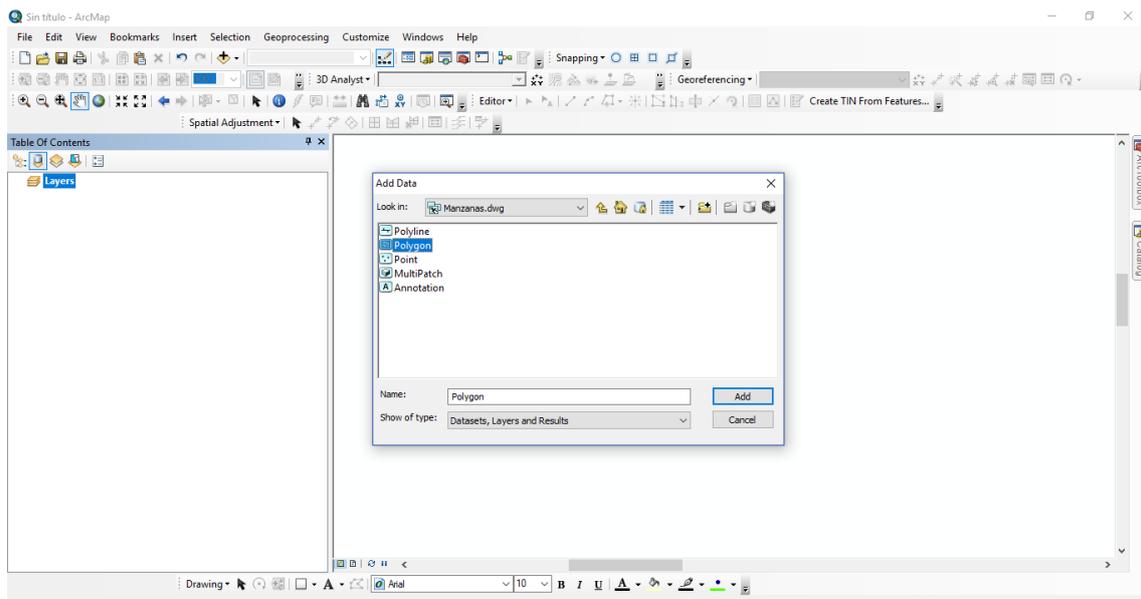


Ilustración: se carga en ArcGis el archivo del Cad, para convertirlo en Shape, doble clic en el archivo Manzanas, desplegando cinco capas; de los cuales seleccionamos la capa Poligon/Add.

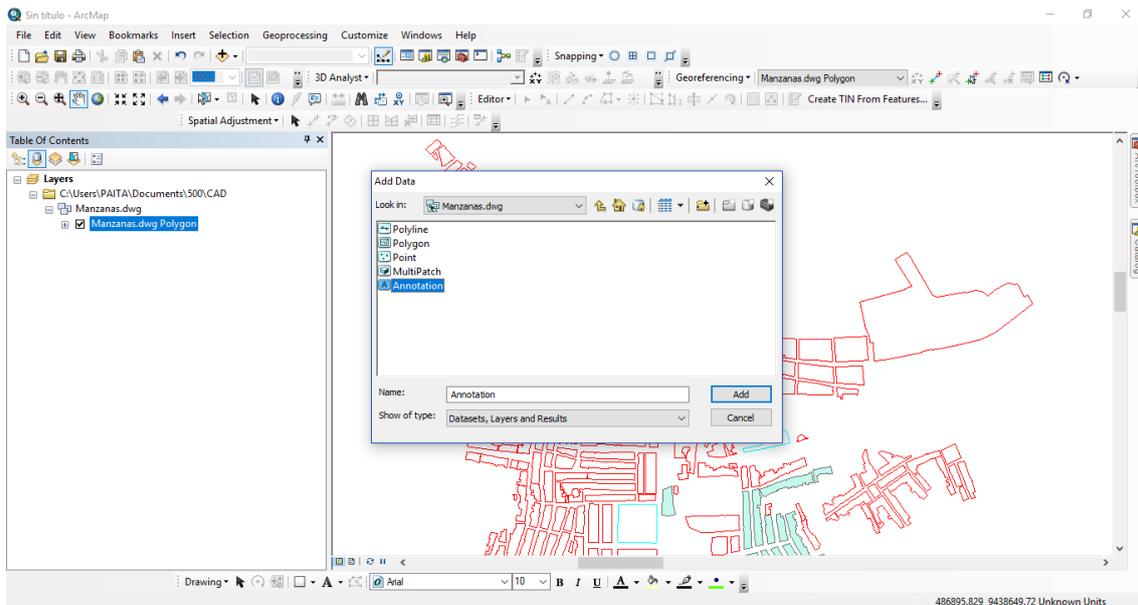


Ilustración: se carga en ArcGIS el archivo del Cad, para convertirlo en Shape, doble clic en el archivo Manzanas, desplegando cinco capas; de los cuales seleccionamos la capa Annotation/Add.

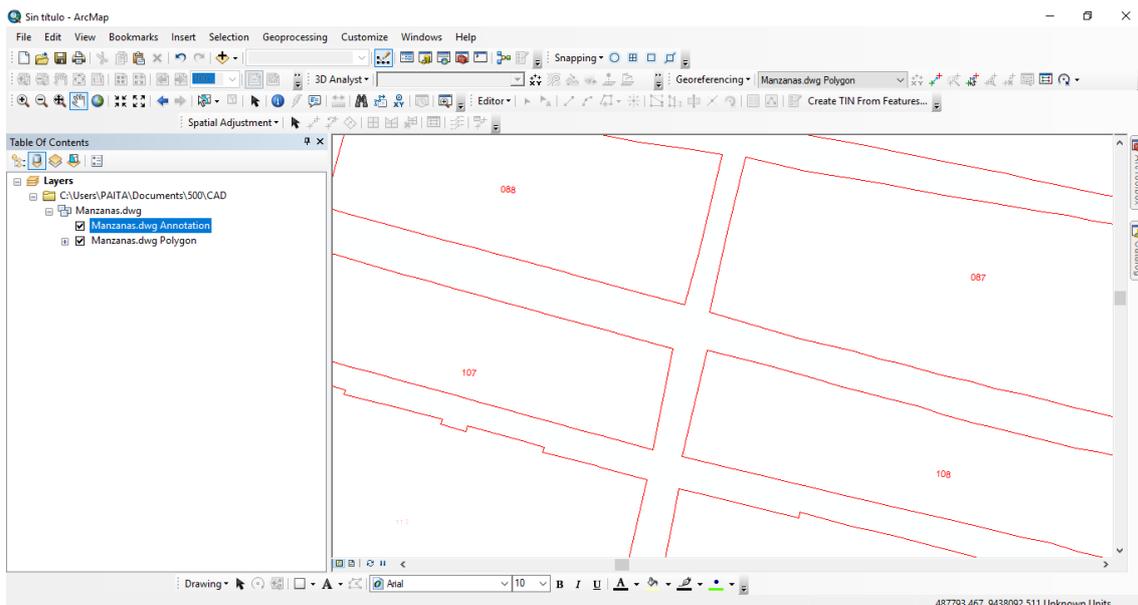


Ilustración: visualización en la interfase Grafica del ArcMap de las anotaciones representando cada Manzana.

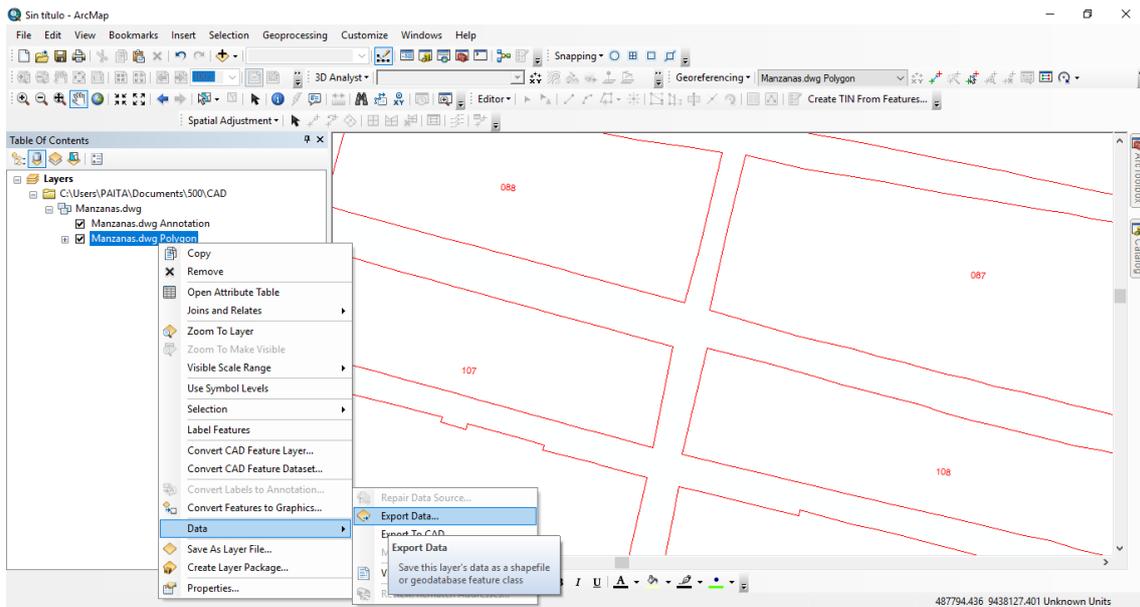


Ilustración: Paso para convertir la capa polígono en Shape; Data/Export Data.

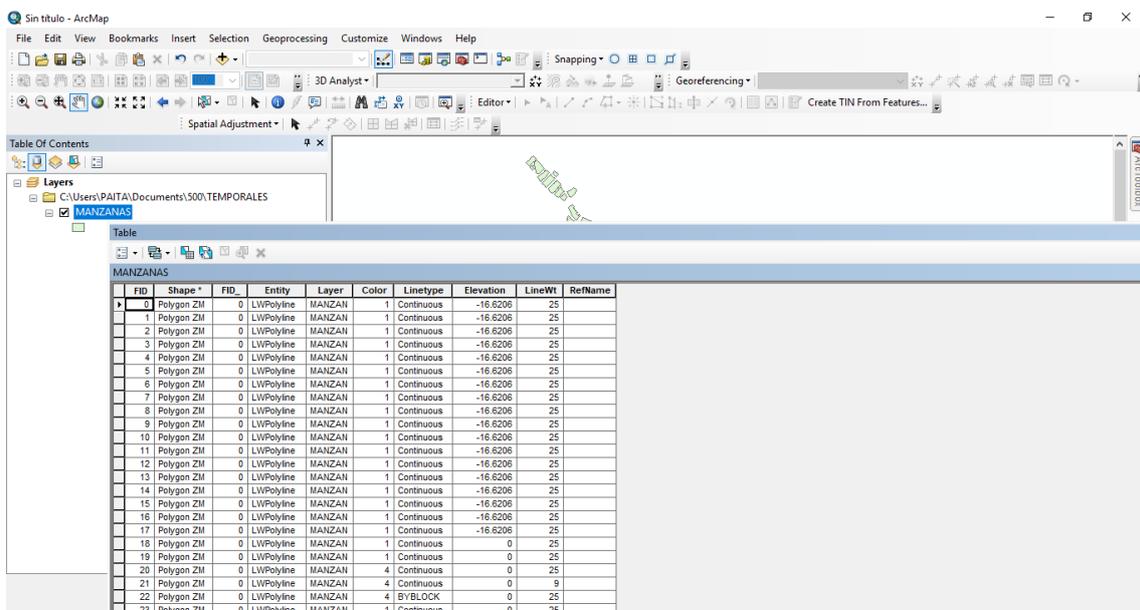


Ilustración: tabla de atributos de la capa Manzanas; clic derecho en Manzanas/ Open Attribute Table.

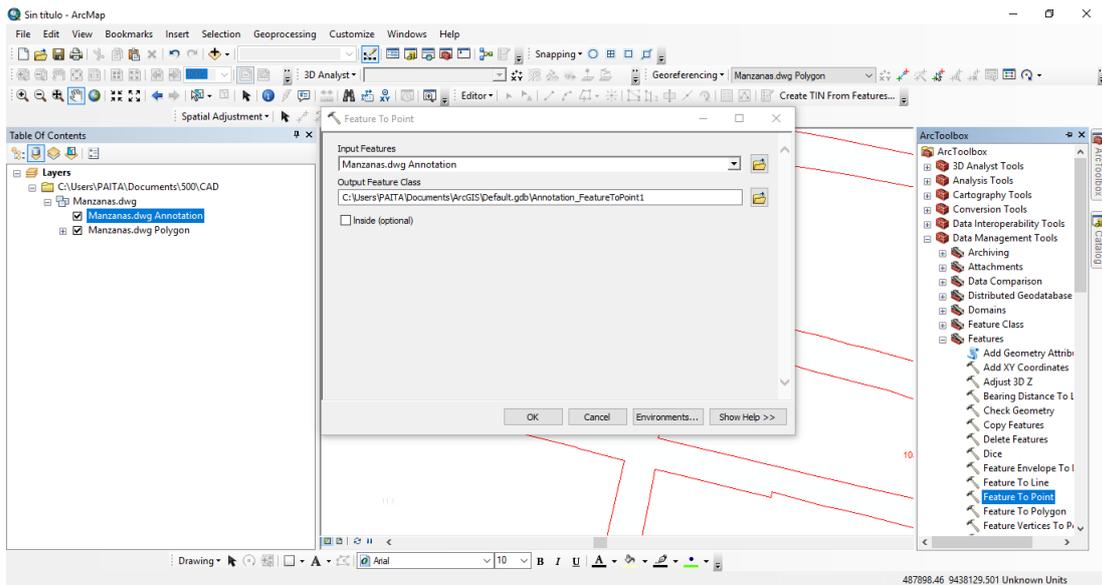


Ilustración: paso para transformar las anotaciones en punto; Arctoolbox/Data Management Tools/Features/Feature to Point y arrastramos la capa anotaciones a Input Feature. Clic en ok.

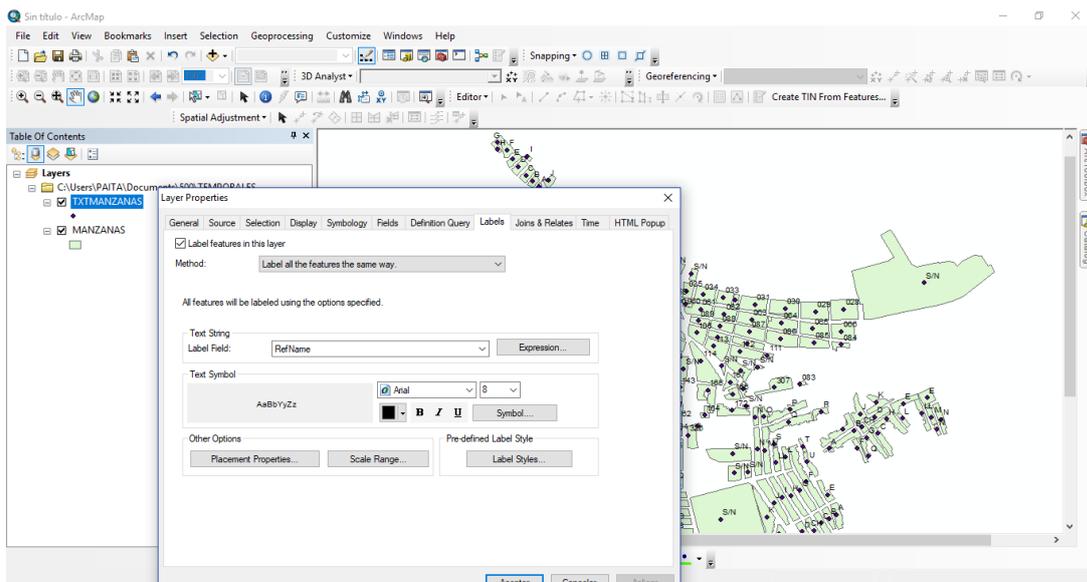


Ilustración: Activación de las anotaciones de cada Manzana;

TXTMANZANAS/Properties/Labels/clic en label features in this layer.

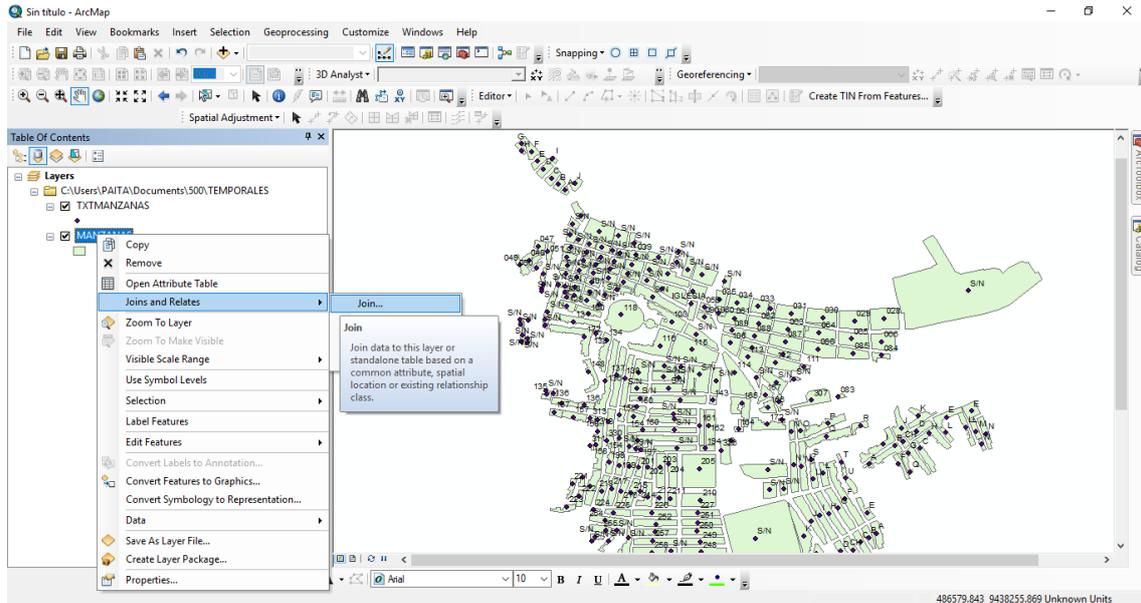


Ilustración: paso para unir las dos capas en un solo shape; clic derecho en MANZANAS/Joins and Relates/Join.

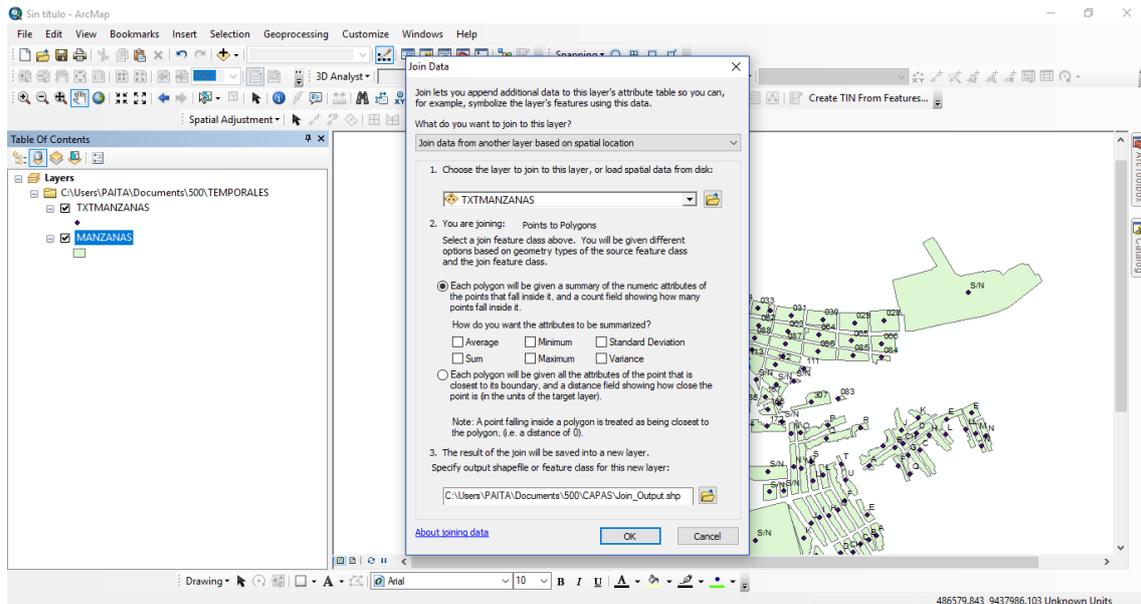


Ilustración: Paso para seleccionar la capa a unir.

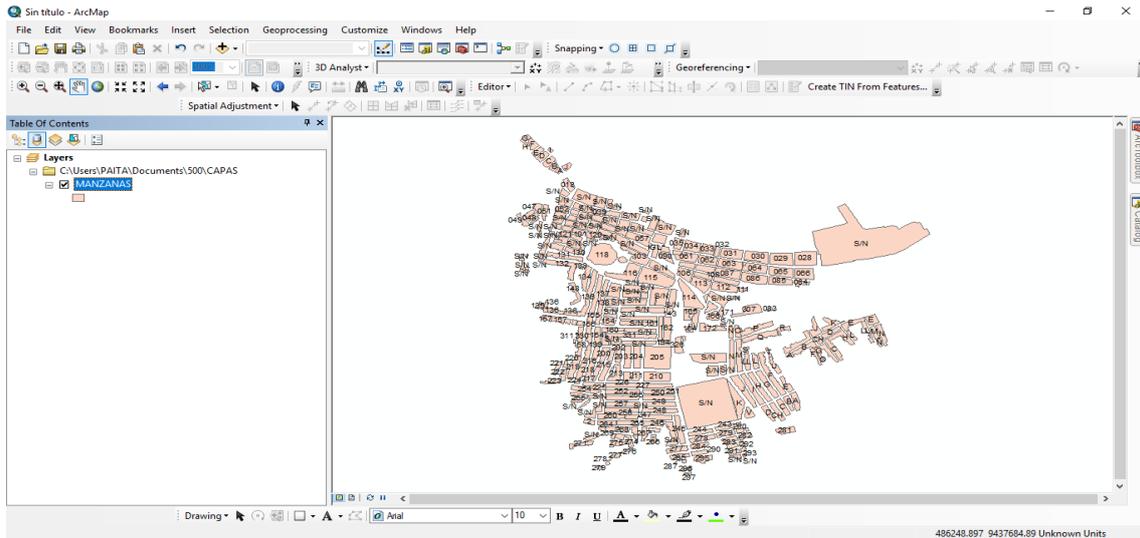


Ilustración: Visualización del Shape (Manzana y Anotaciones).

LOTES

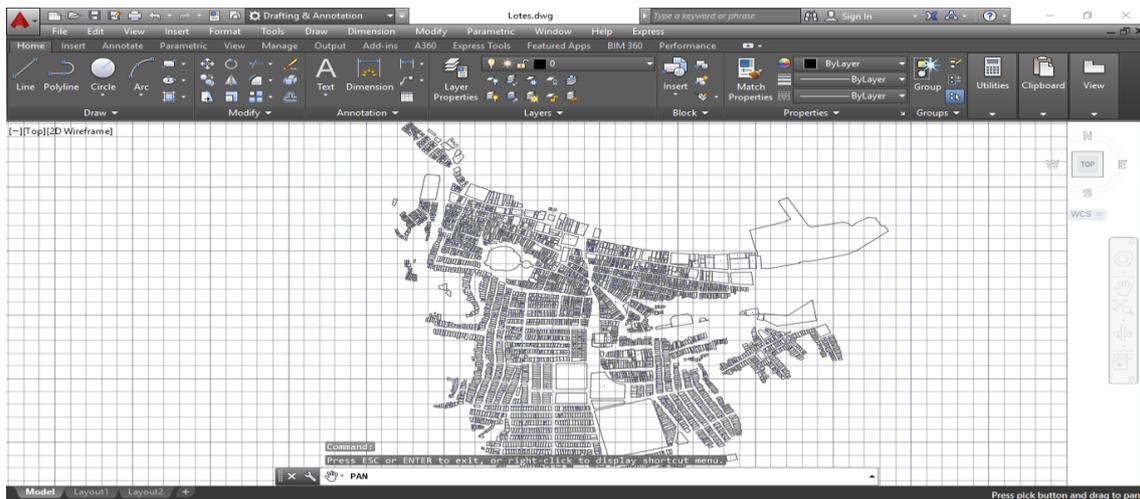


Ilustración: Después de transformar las líneas en Polilínea en solo los Polígonos que corresponden a Lotes, para la Elaboración del Catastro.

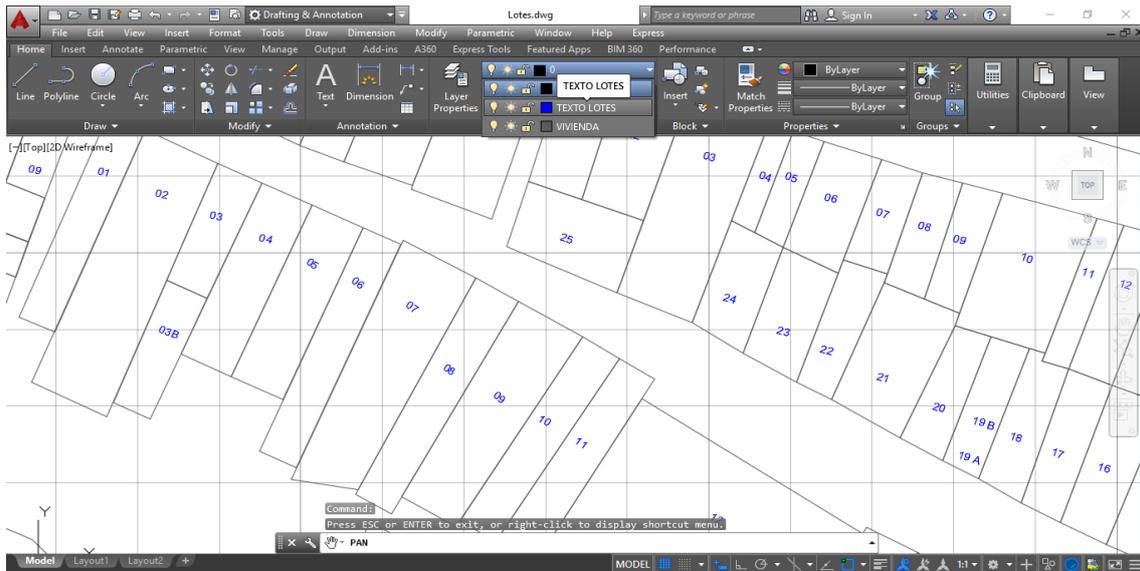


Ilustración: Asignación de la Capa a cada Polígono y Anotación del Proyecto y guardamos el Trabajo con (nombre: Lotes) en Formato DWG, para su posterior uso en ArcMap.

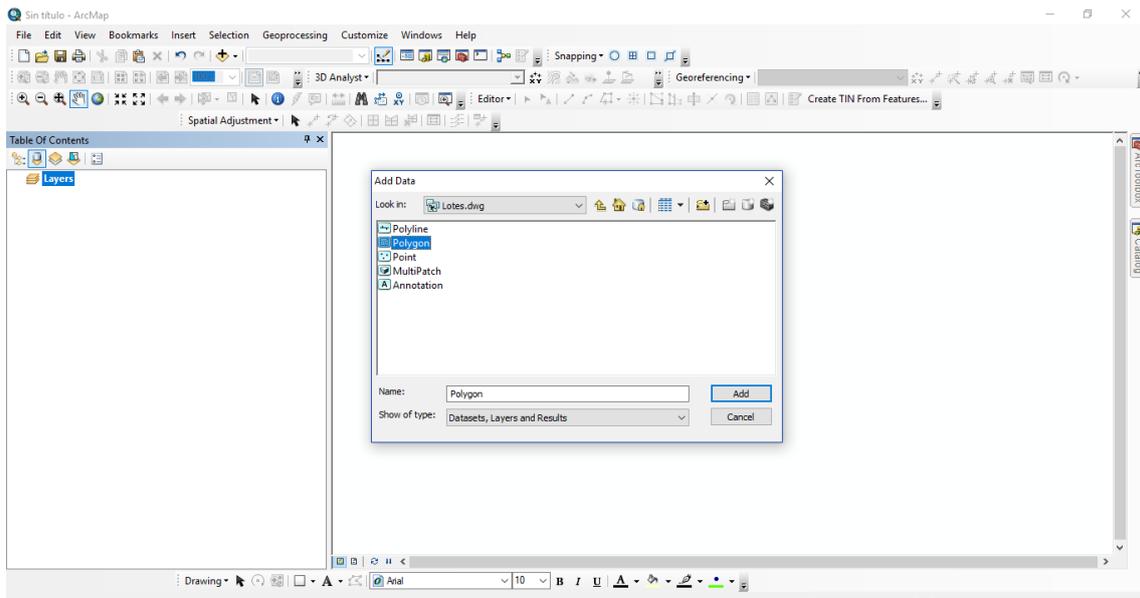


Ilustración: se carga en ArcGis el archivo del Cad, para convertirlo en Shape, doble clic en el archivo Lotes, desplegando cinco capas; de los cuales seleccionamos la capa Polígono/Add.

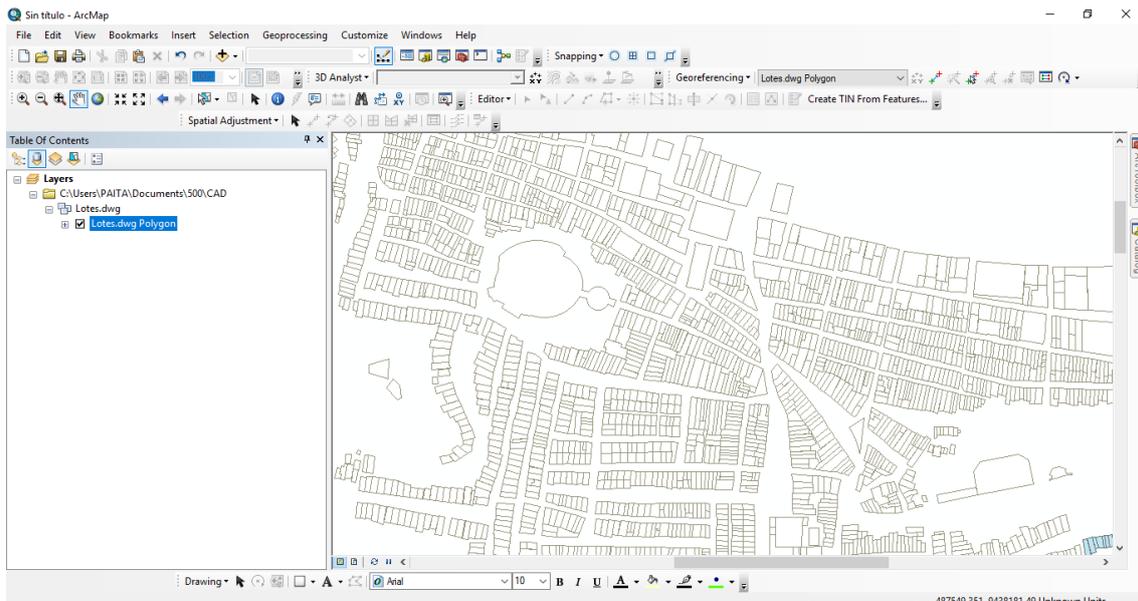


Ilustración: visualización en la interfase Grafica del ArcMap de los polígonos representando las Lotes.

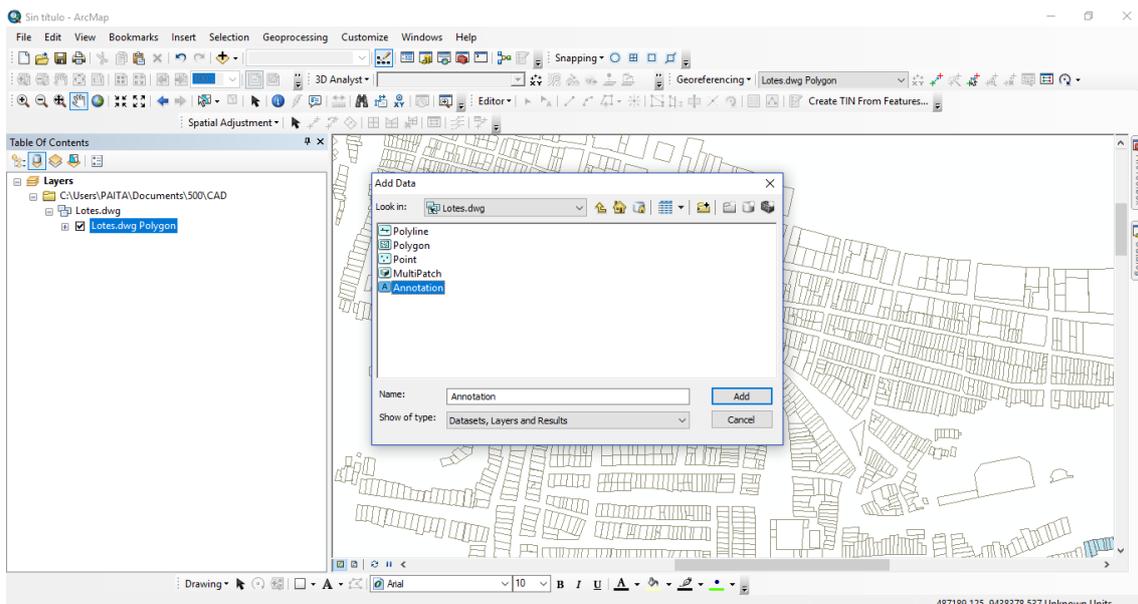


Ilustración: se carga en ArcGis el archivo del Cad, para convertirlo en Shape, doble clic en el archivo Lotes, desplegando cinco capas; de los cuales seleccionamos la capa Annotation/Add.

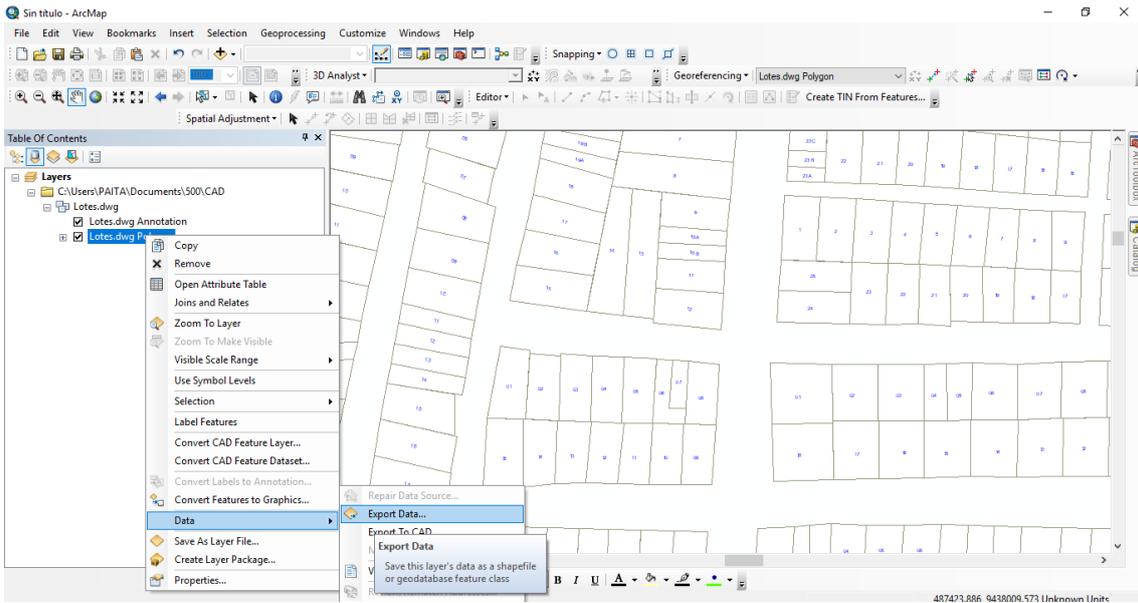


Ilustración: Paso para convertir la capa polígono en Shape; Data/Export Data.

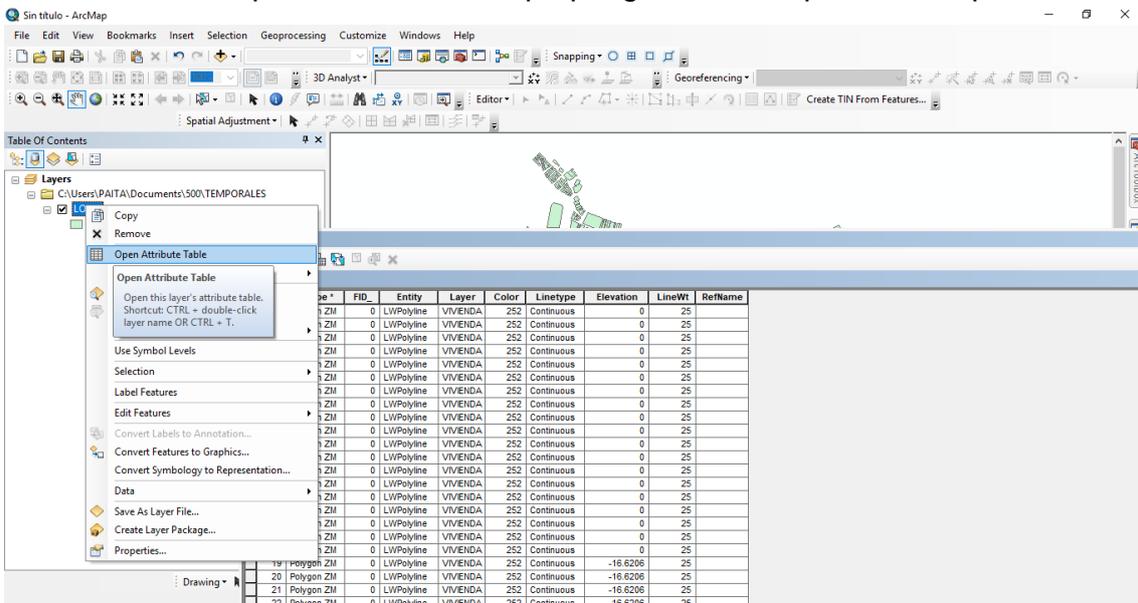


Ilustración: Feature de la capa Lotes ya en Formato Shape.

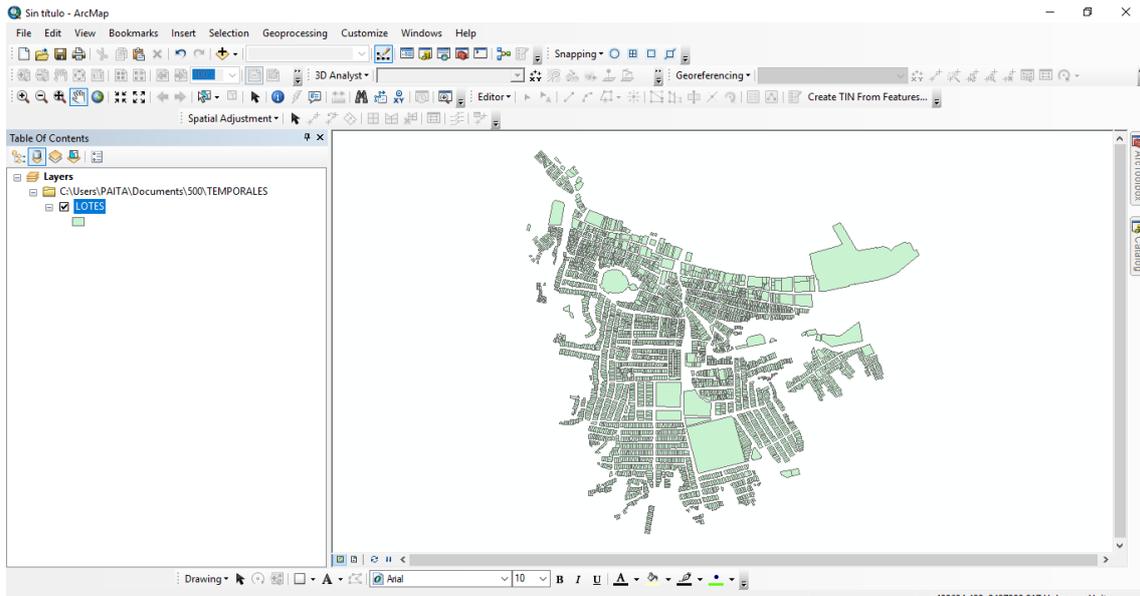


Ilustración: tabla de atributos de la capa Lotes; clic derecho en Lotes/Open Attribute Table.

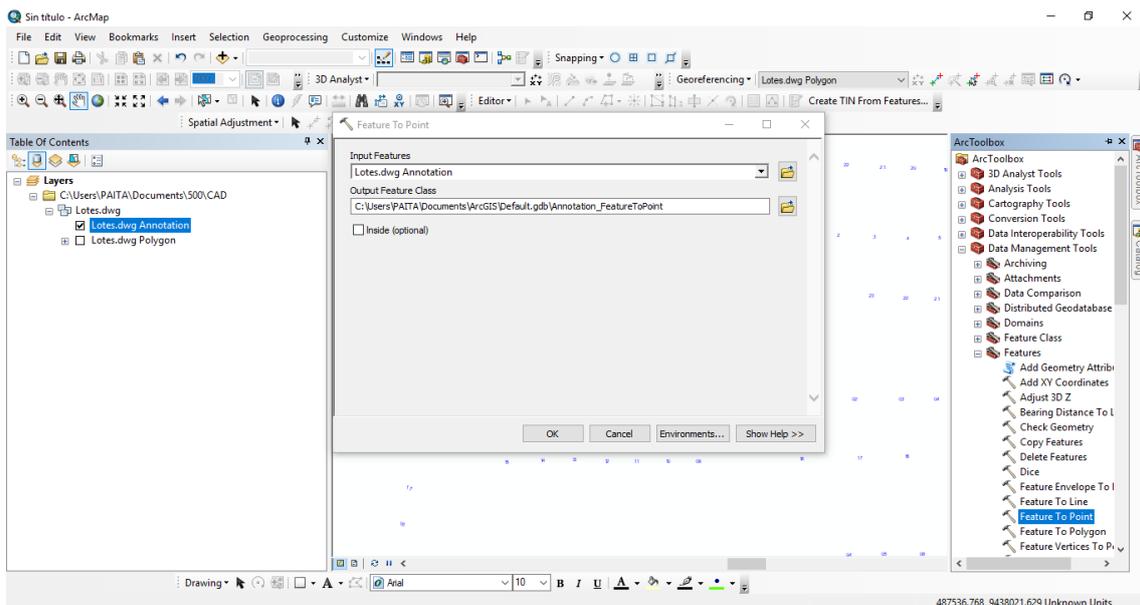


Ilustración: paso para transformar las anotaciones en punto; Arctoolbox/Data Management Tools/Features/Feature to Point y arrastramos la capa anotaciones a Input Feature. Clic en ok.

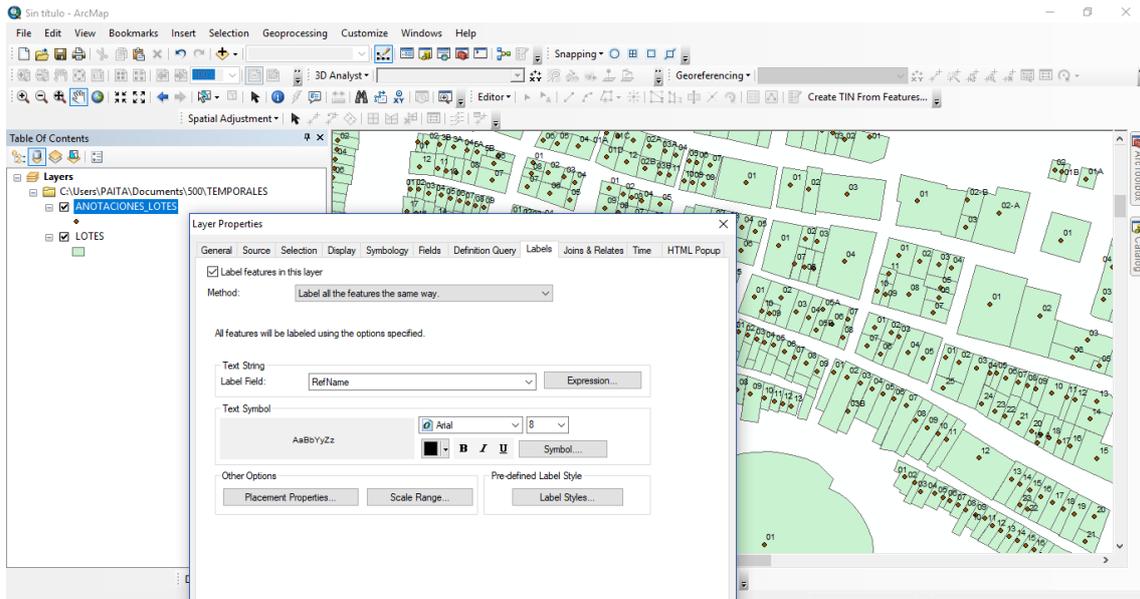


Ilustración: Activación de las anotaciones de cada Lotes; clic derecho en ANOTACIONES_LOTES/Properties/Labels/clic en label features in this layer.

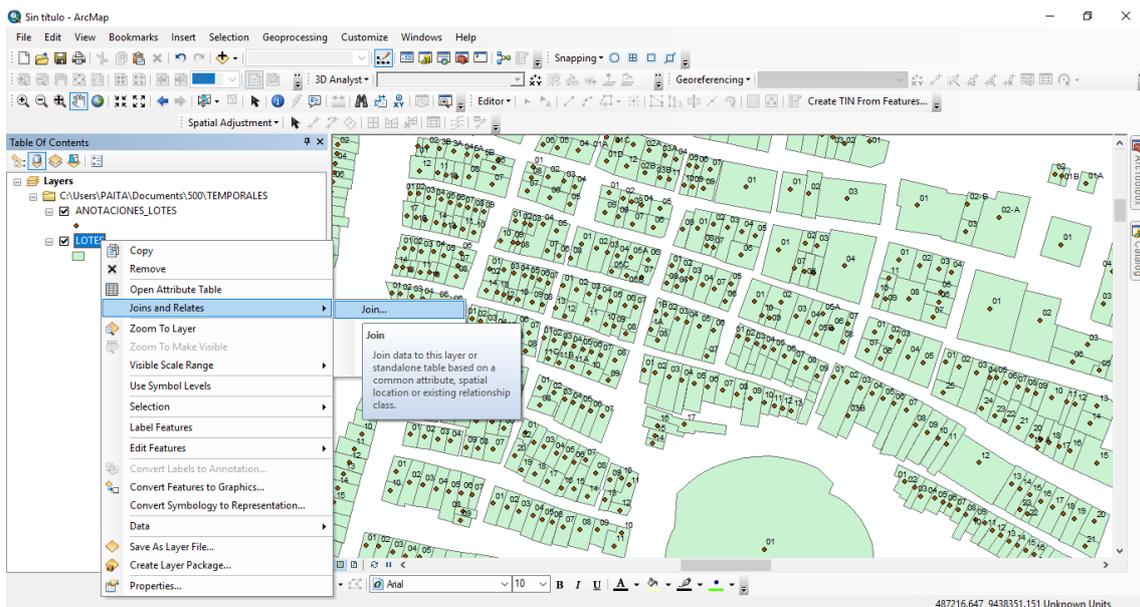


Ilustración: paso para unir las dos capas en un solo shape; clic derecho en LOTES/Joins and Relates/Join.

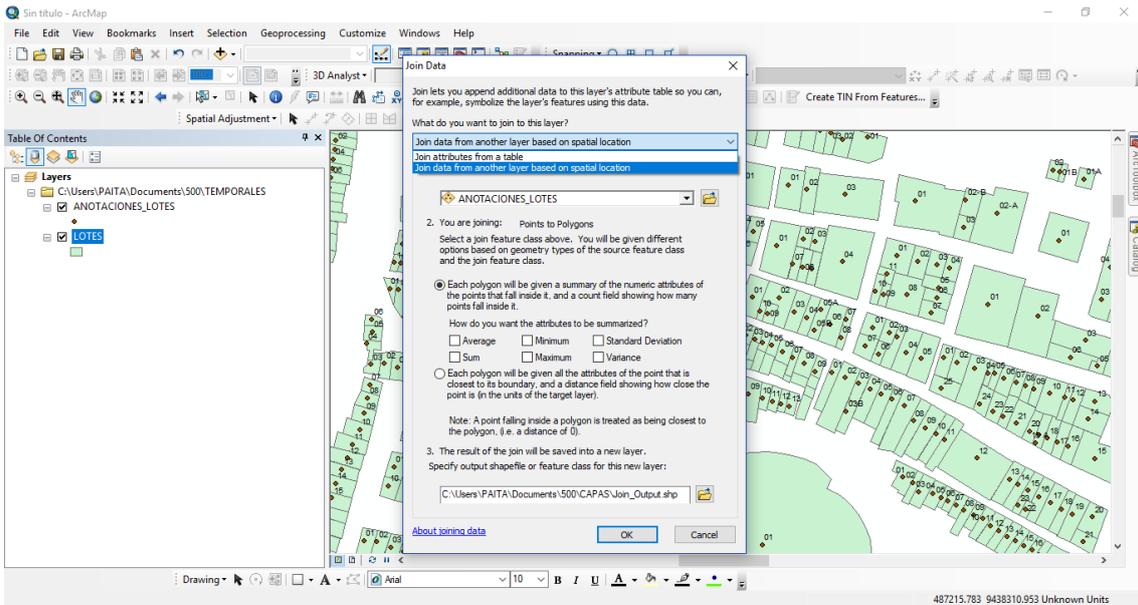


Ilustración: Paso para seleccionar la capa a unir.

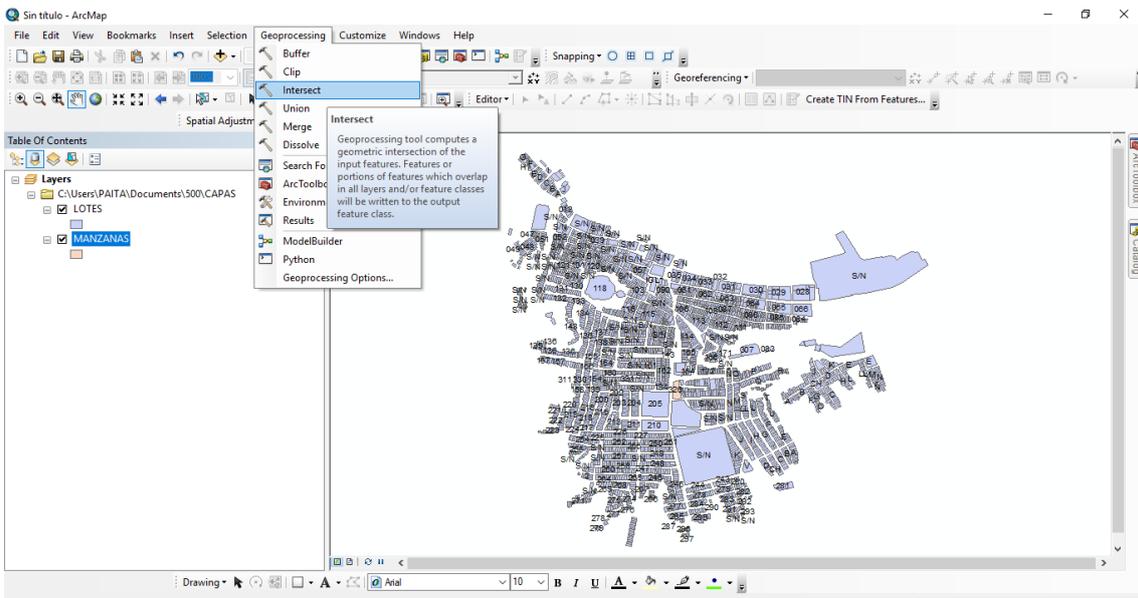


Ilustración: paso para intersectar dos Shapes en uno solo. Geoprocessing/Intersect.

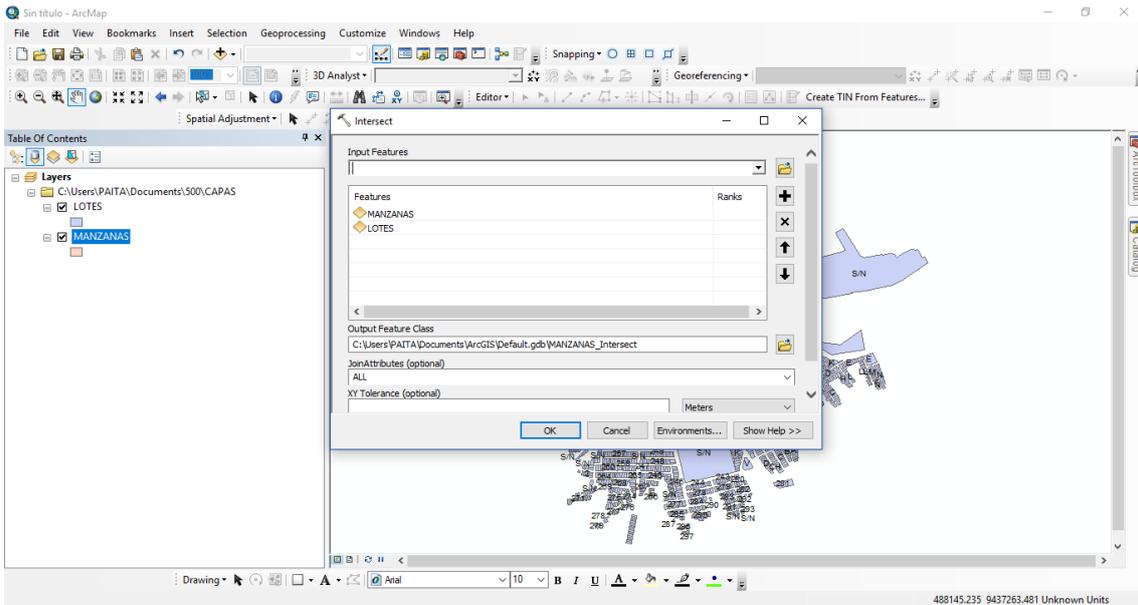


Ilustración: Paso para cargar los dos Shape (Manzanas y Lotes). clic en OK.

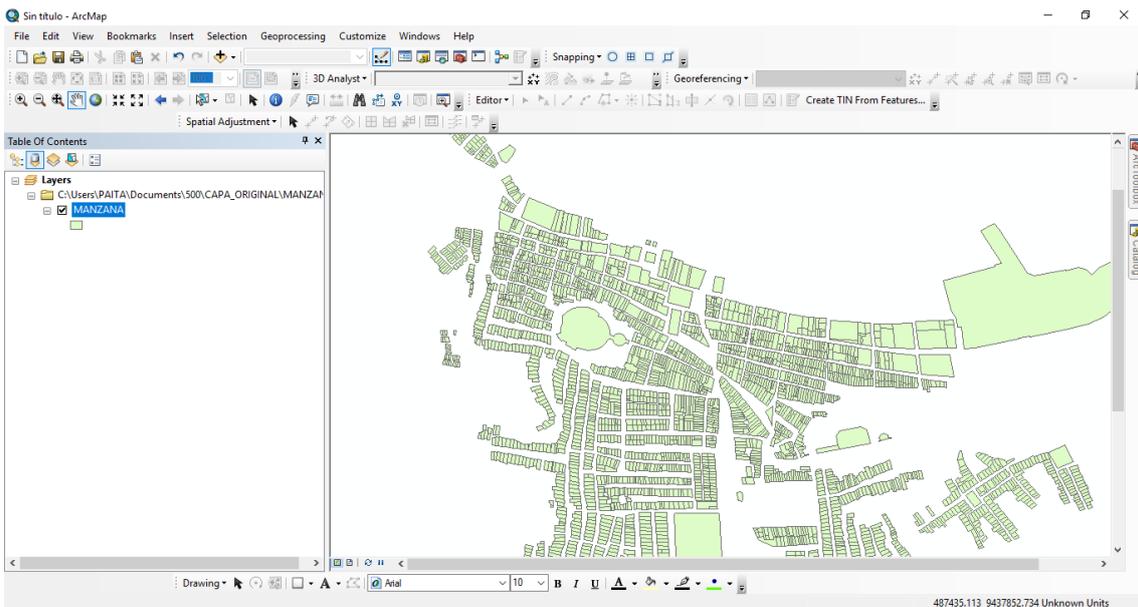


Ilustración: Visualización de único Shape el cual comprende (Manzana y Lotes).

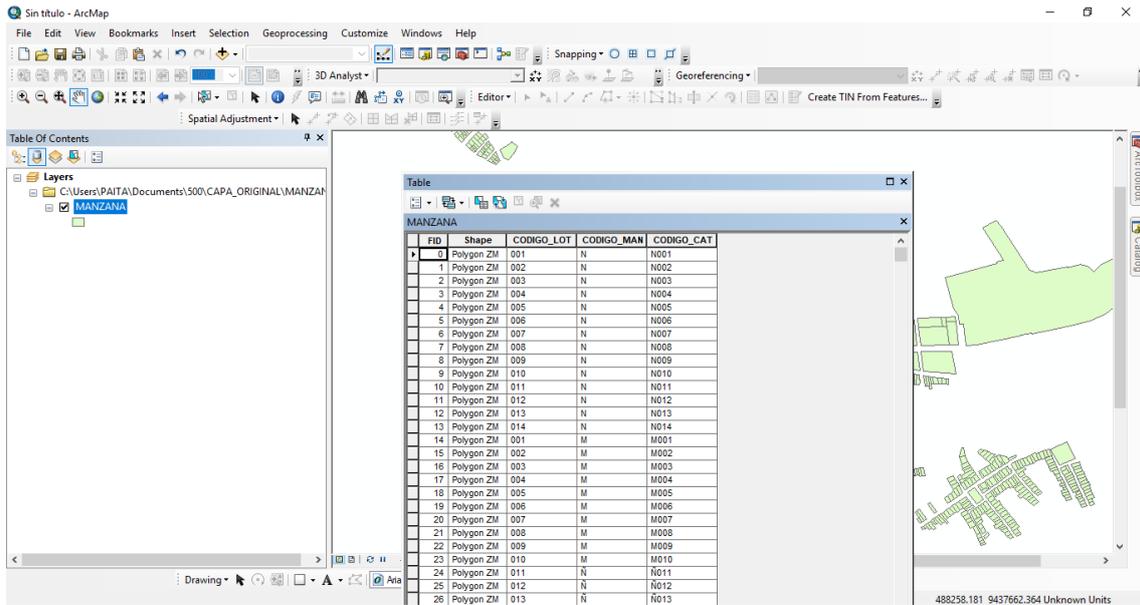


Ilustración: Visualización de la tabla de atributos donde cada polígono de Manzana contiene un Código de Lote, Código de Manzana y un Código Catastral.

POLIGONO

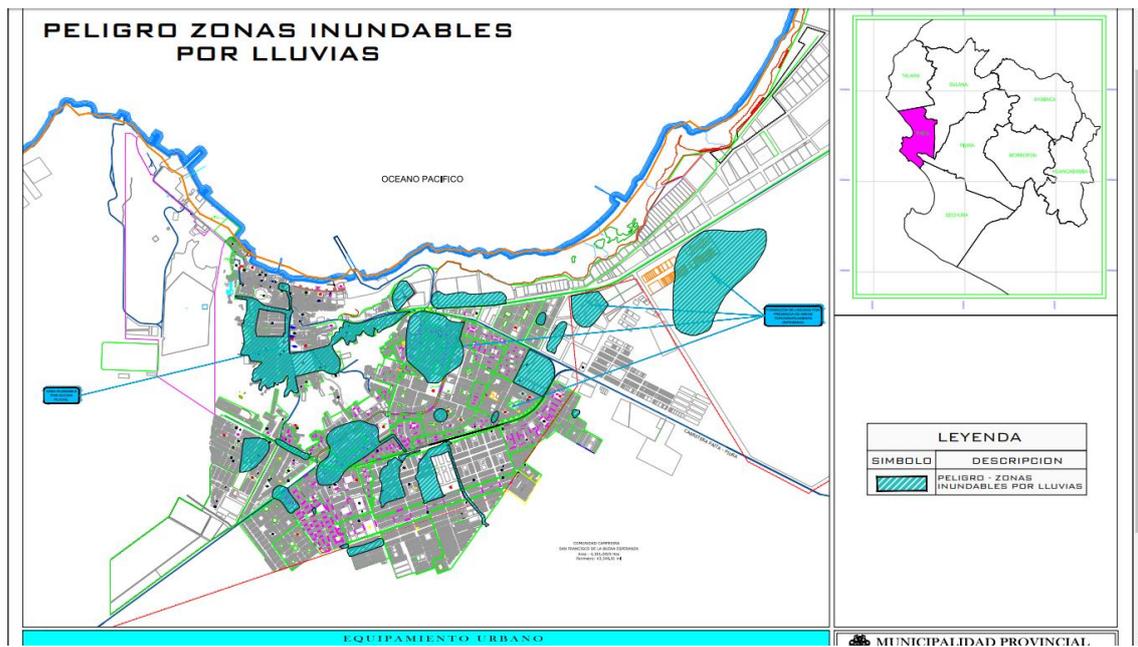


Ilustración: Archivo pdf para la obtención de los Polígonos de Peligro.

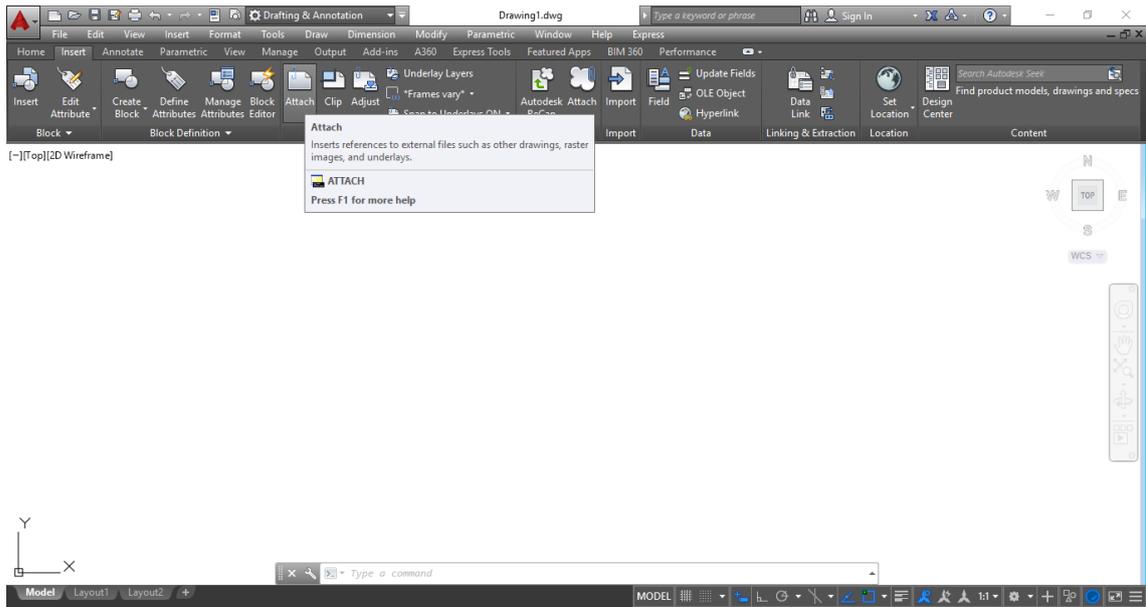


Ilustración: Paso para Convertir el archivo PDF; para ello nos vamos a Insert/Attach.

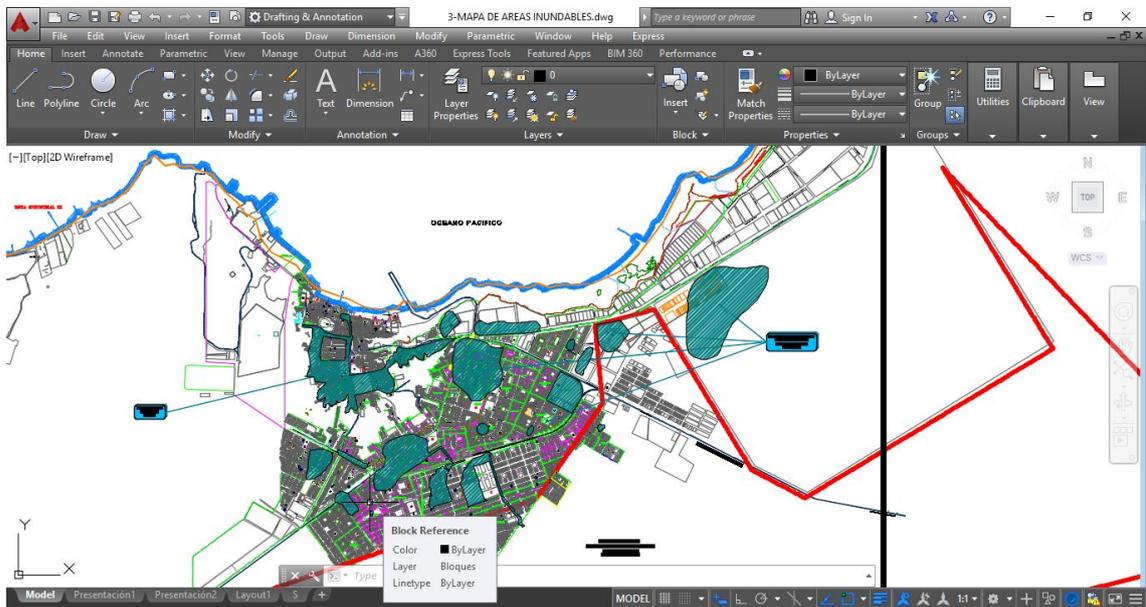


Ilustración: se convierte cada segmento en línea; lo cual necesitaremos transformar a polilínea.

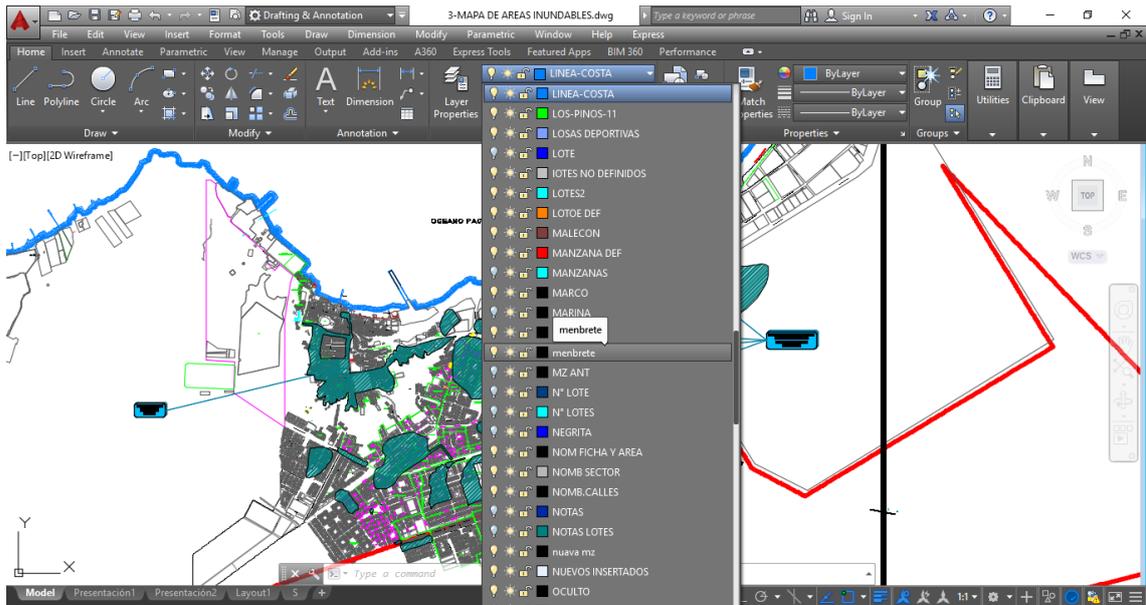


Ilustración: Clic en la barra y desplegamos la barra de Capas del Proyecto; posterior a ello desactivamos cada una de las capas; haciendo clic en el foco hasta quedar en color celeste, Solo quedándonos con la capa a utilizar.

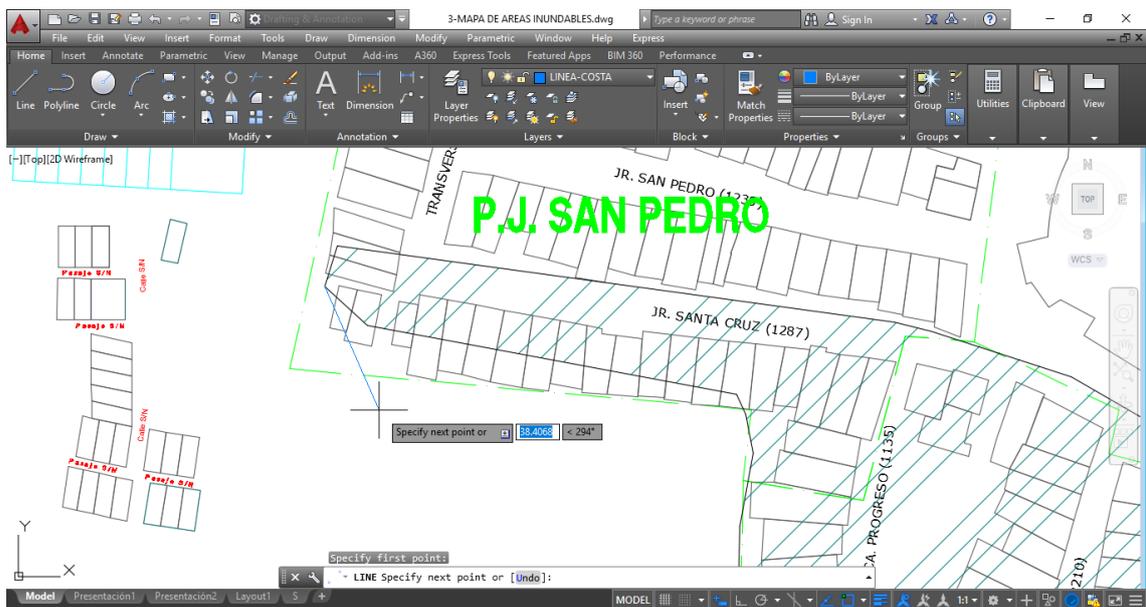


Ilustración: Digitalización del polígono de Peligro usando la Herramienta Polyline.

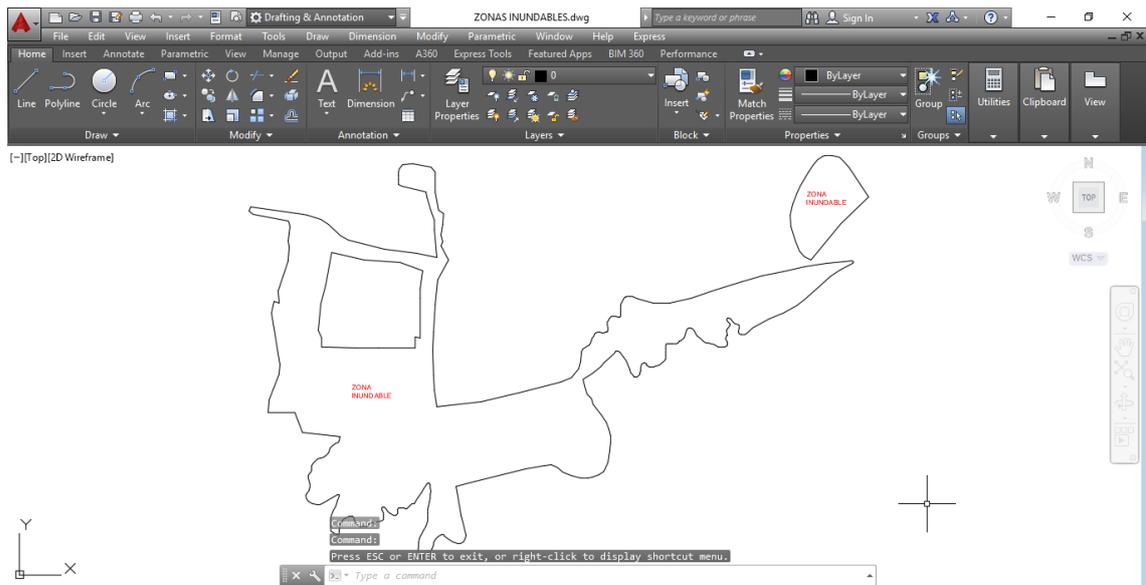


Ilustración: Después de haber trazado las Polilínea en el Polígonos que corresponden a Peligro por Inundaciones, para su posterior Transformación a Shape.

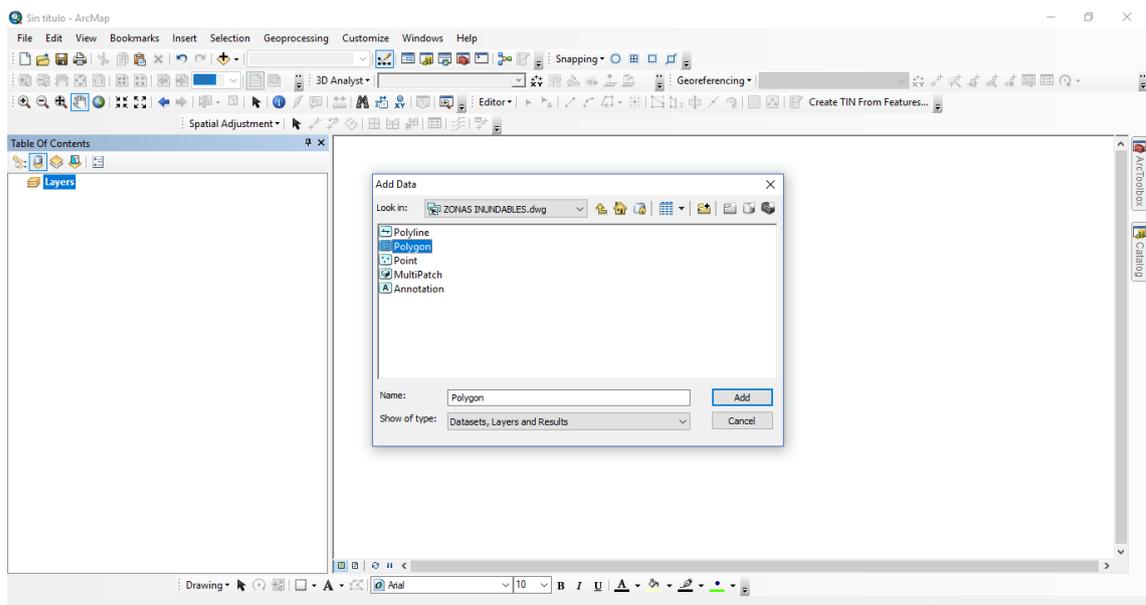


Ilustración: se carga en ArcGis el archivo del Cad, para convertirlo en Shape, doble clic en el archivo Zonas Inundables, desplegando cinco capas; de los cuales seleccionamos la capa Poligon/Add.

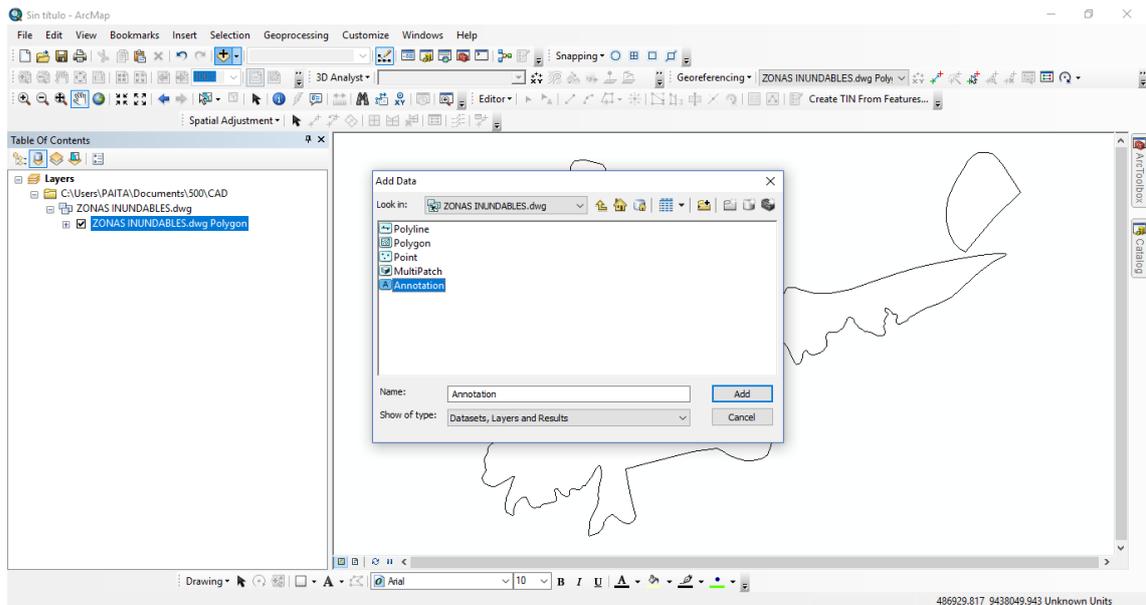


Ilustración: se carga en ArcGis el archivo del Cad, para convertirlo en Shape, doble clic en el archivo Zonas Inundables, desplegando cinco capas; de los cuales seleccionamos la capa Annotation/Add.

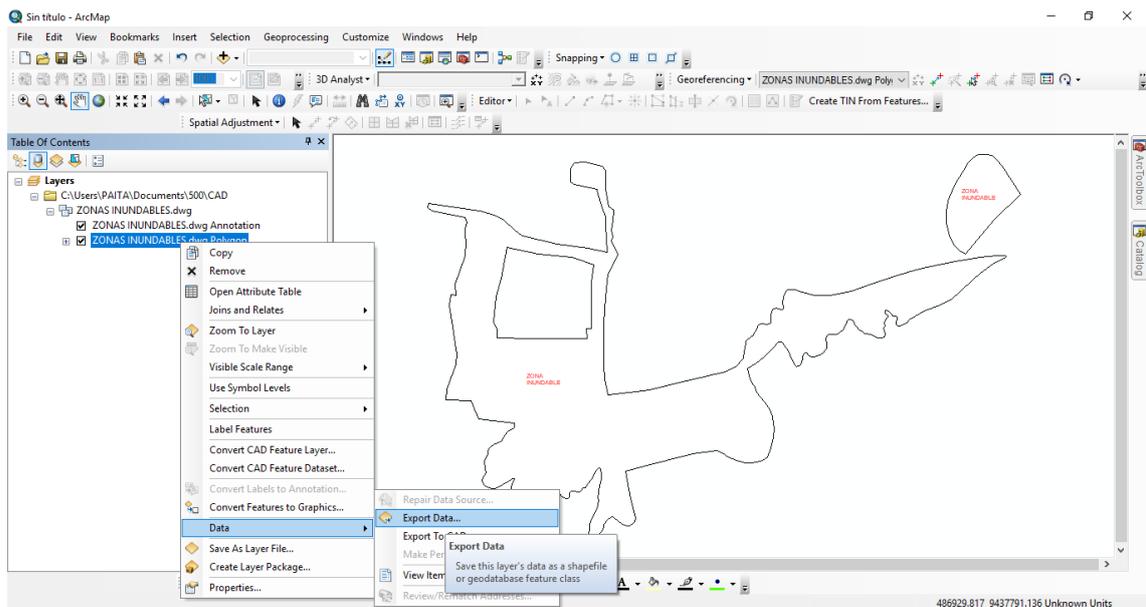


Ilustración: Paso para convertir la capa polígono (Zona Inundable) en Shape; Data/Export Data.

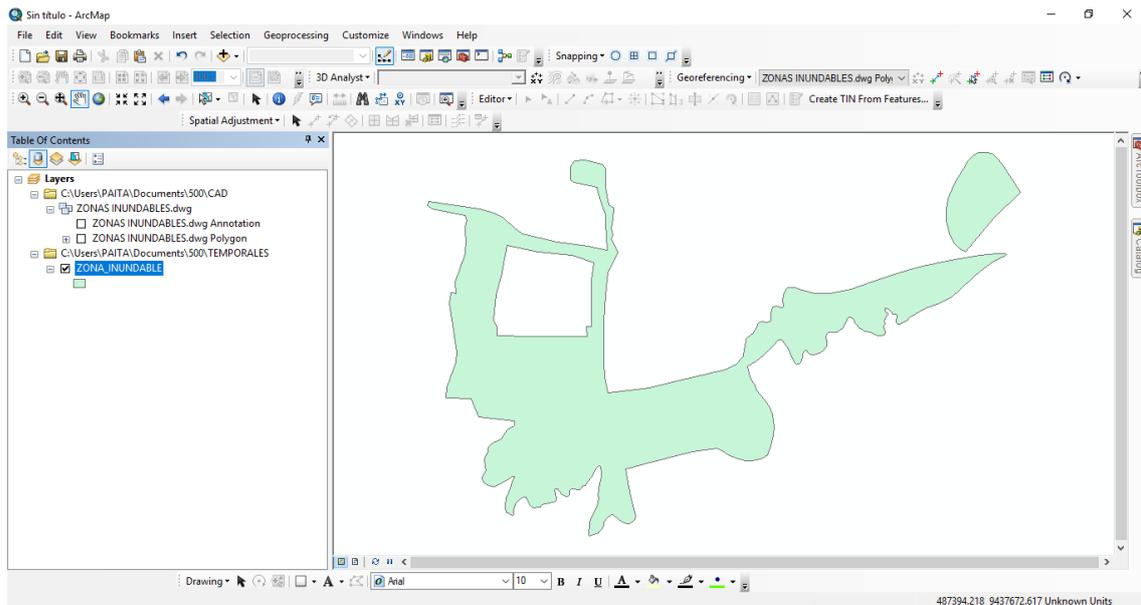


Ilustración: Capa ZONA_INUNDABLE ya en Formato Shape.

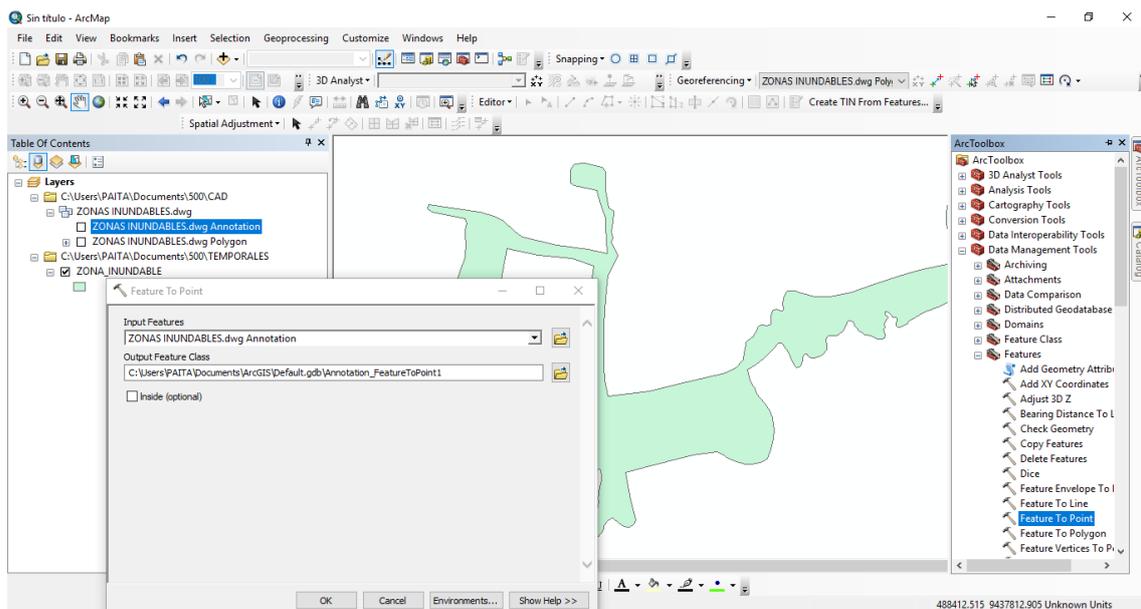


Ilustración: paso para transformar las anotaciones en punto; Arctoolbox/Data Management Tools/Features/Feature to Point y arrastramos la capa anotaciones (ZONA_INUNDABLES) a Input Feature. Clic en ok.

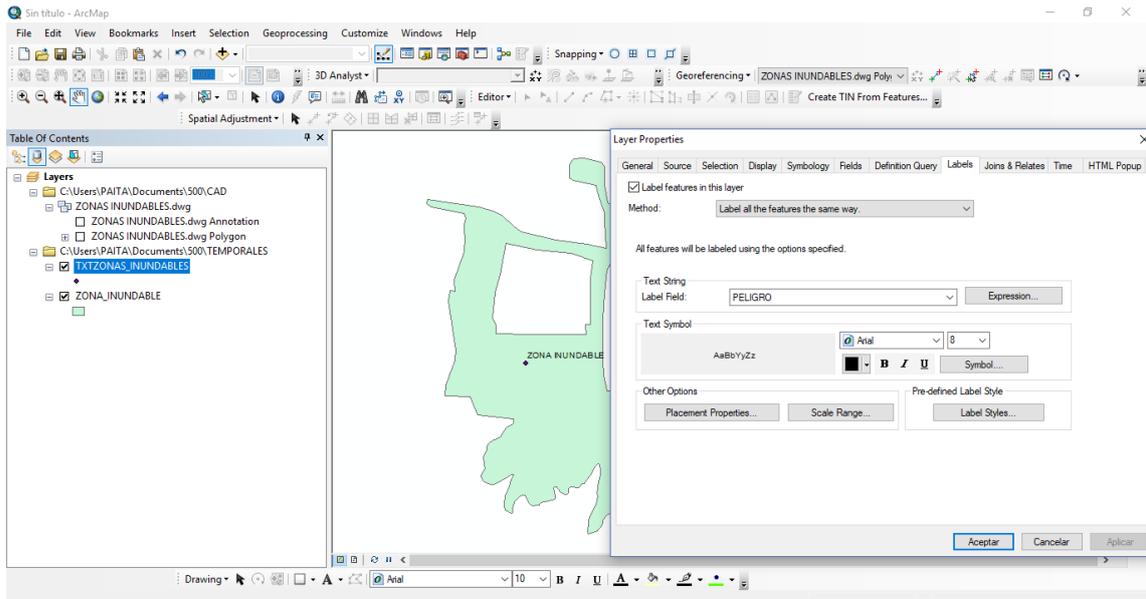


Ilustración: Activación de las anotaciones de la ZONA_INUNDABLE; clic derecho en TXTZONA_INUNDABLE/Properties/Labels/clic en label features in this layer.

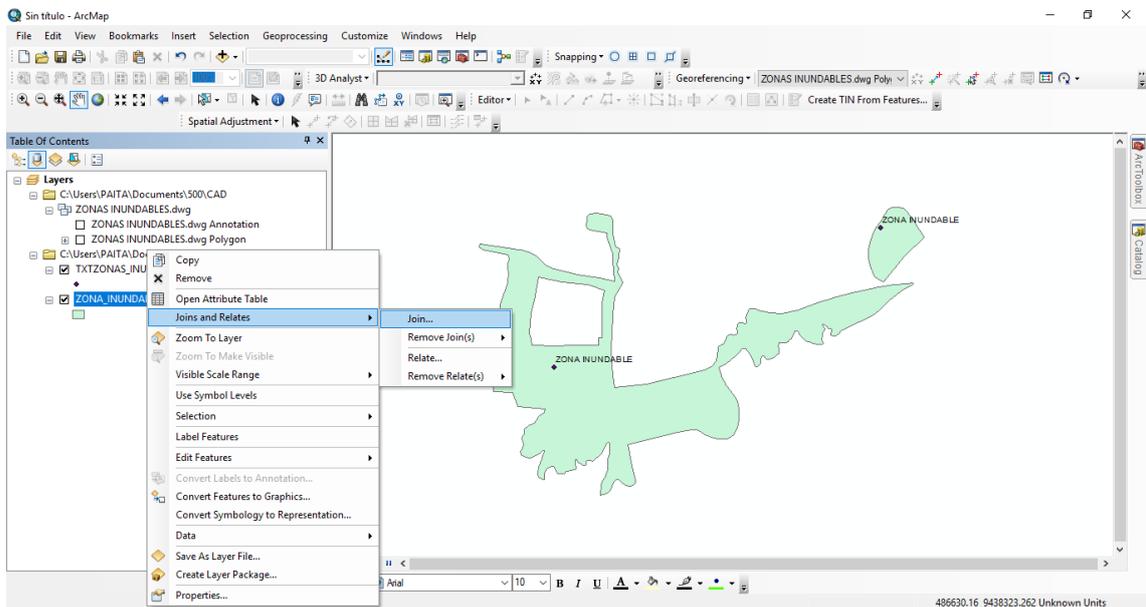


Ilustración: paso para unir las dos capas en un solo shape; clic derecho en ZONA_INUNDABLE/Joins and Relates/Join.

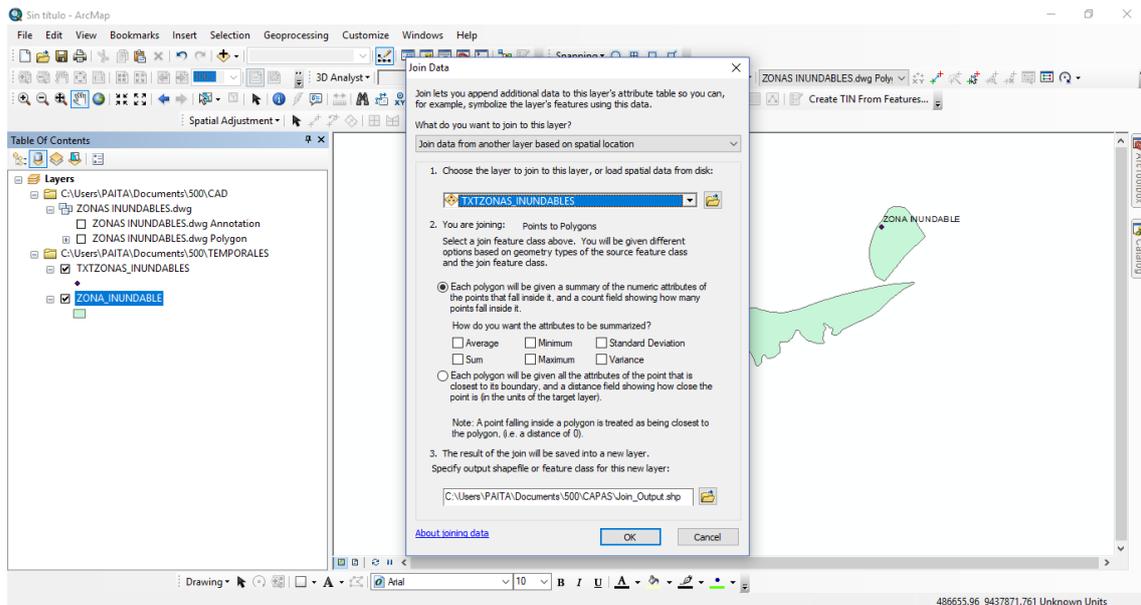


Ilustración: Paso para seleccionar la capa a unir.

CREACIÓN DE UNA CUENTA ONLINE GRATUITA

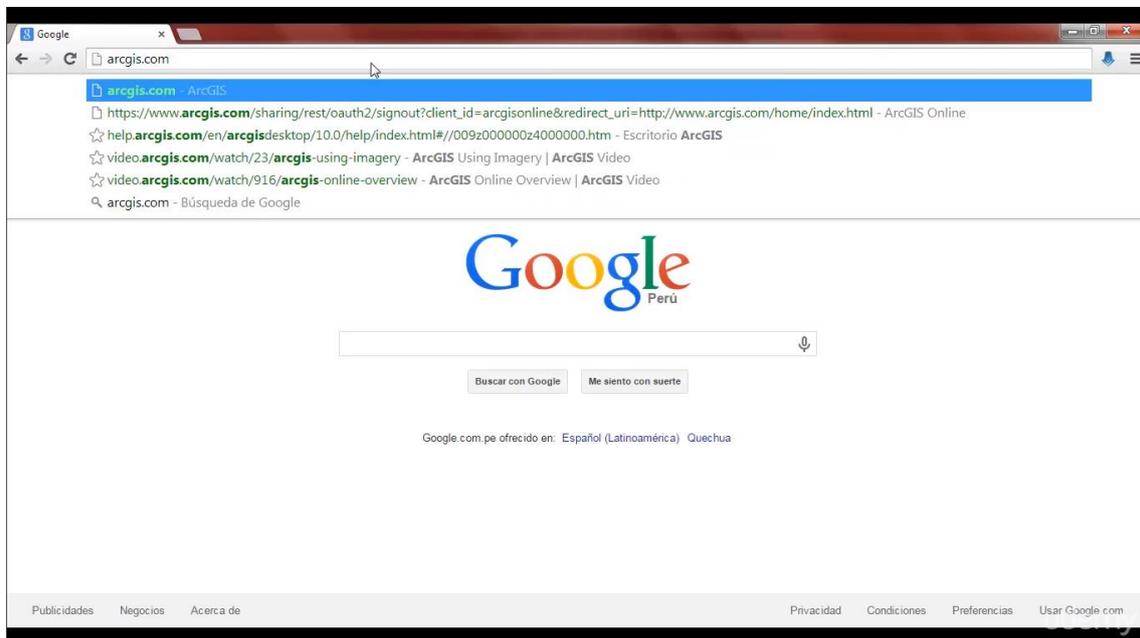


Ilustración 5: Ingresamos al buscador, **arcgis.com**.

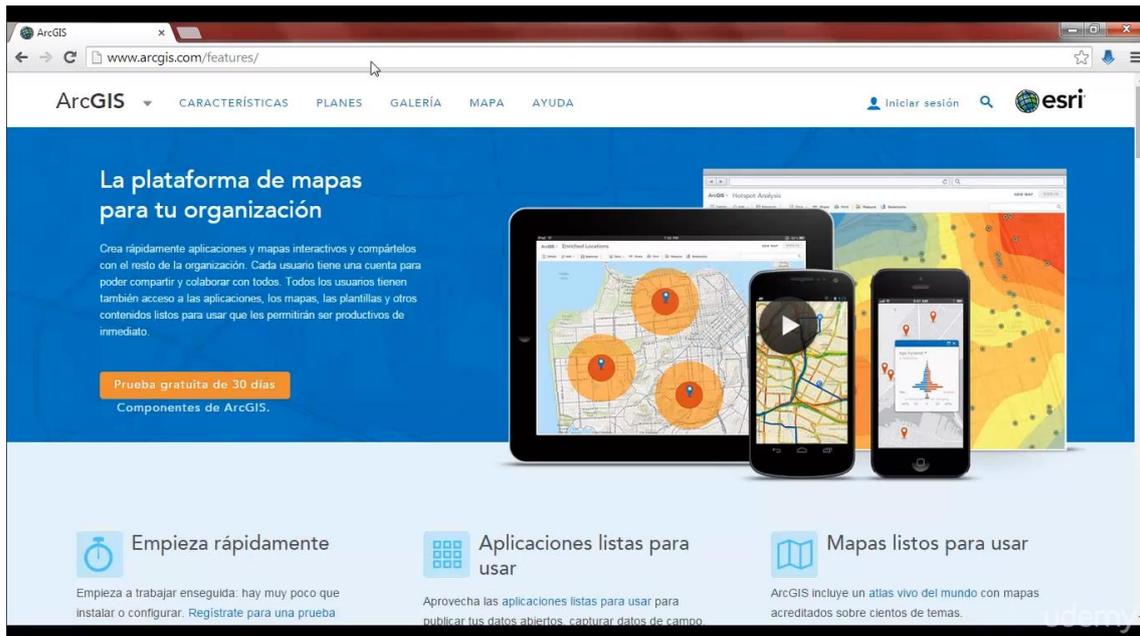


Ilustración 6: hacemos clic en Iniciar Sesión.

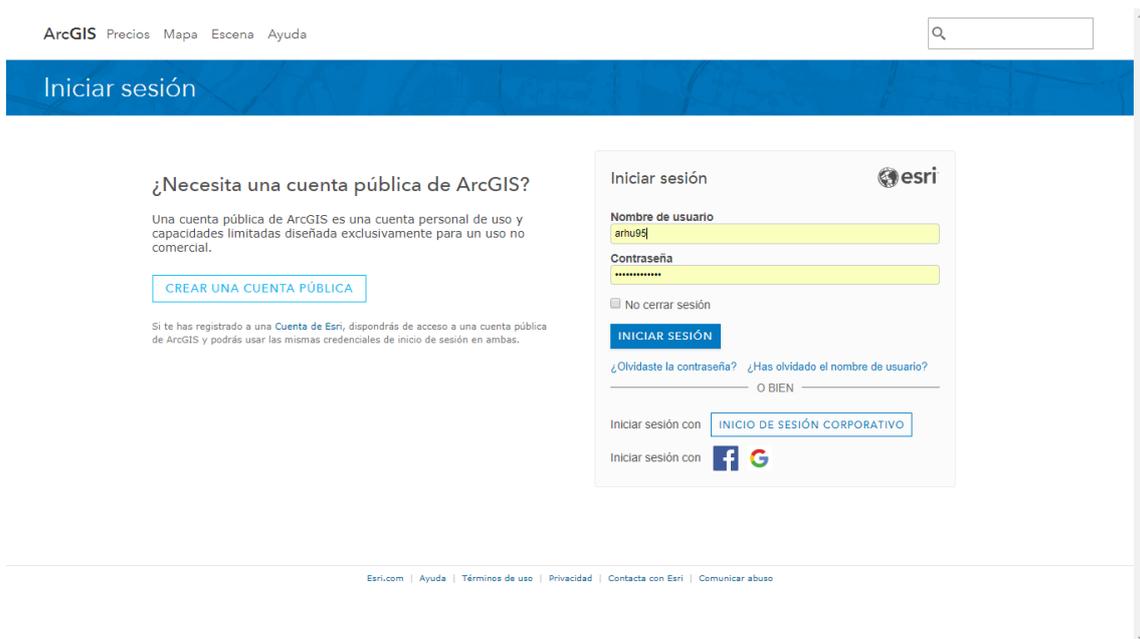


Ilustración 7: clic en “Crear una Cuenta Pública”.

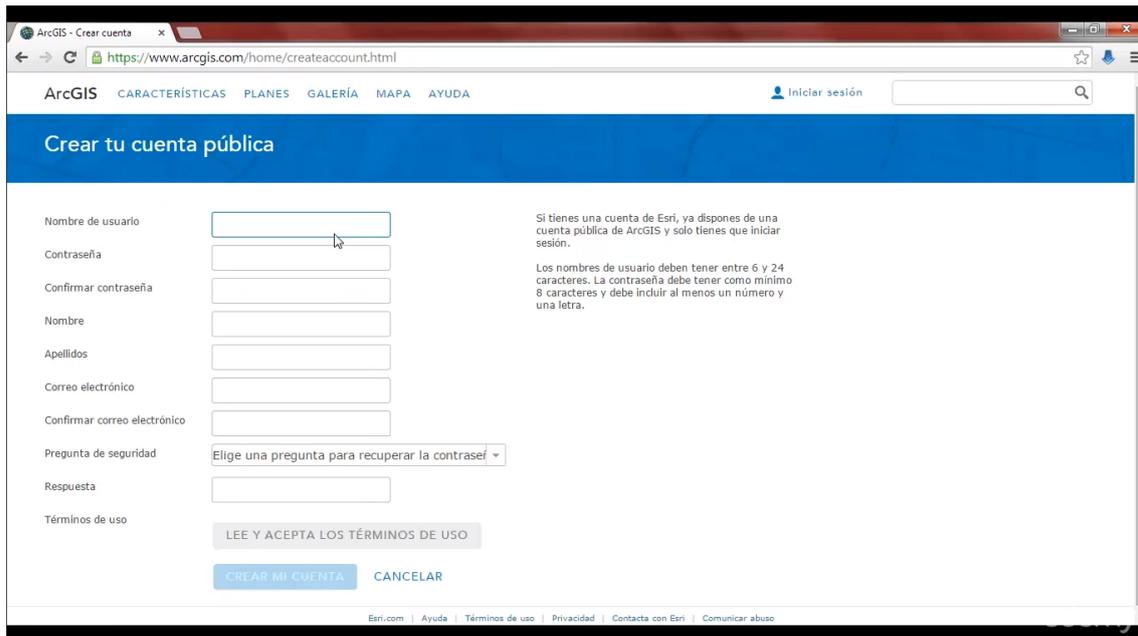


Ilustración 8: Paso a llenar los Datos solicitados y acepto los términos y clic en Crear mi cuenta.

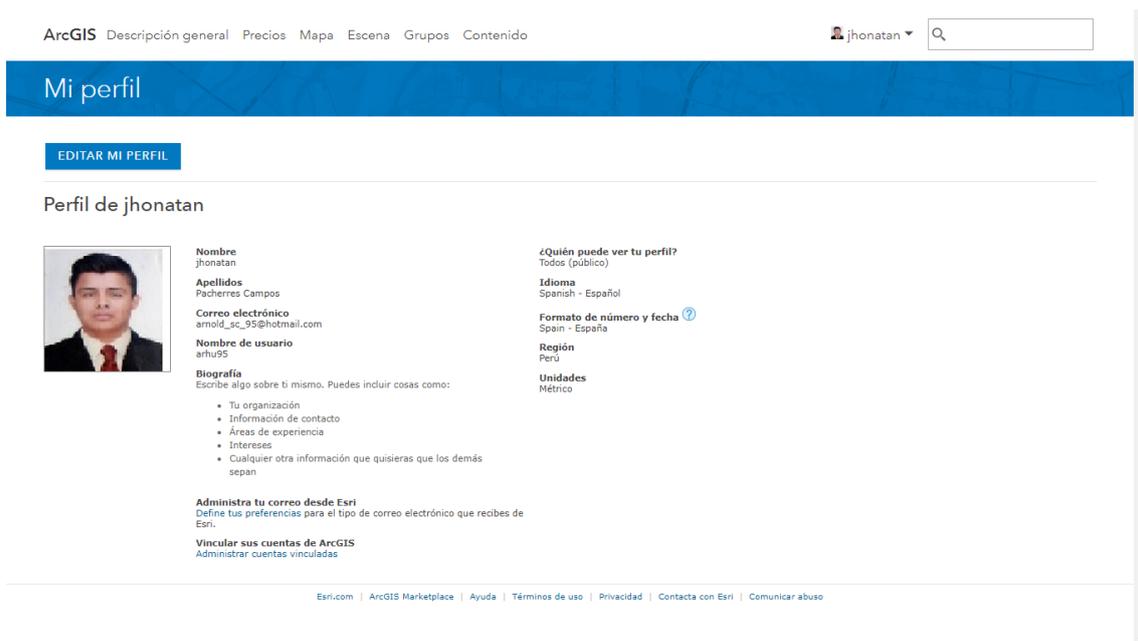


Ilustración 9: Paso a editar mi Perfil Personal.

Ilustración 10: Importar Archivos Shape a la Plataforma Online.



Ilustración 11: paso a Entrar a mi Cuenta Pública y selecciono en "Contenido".

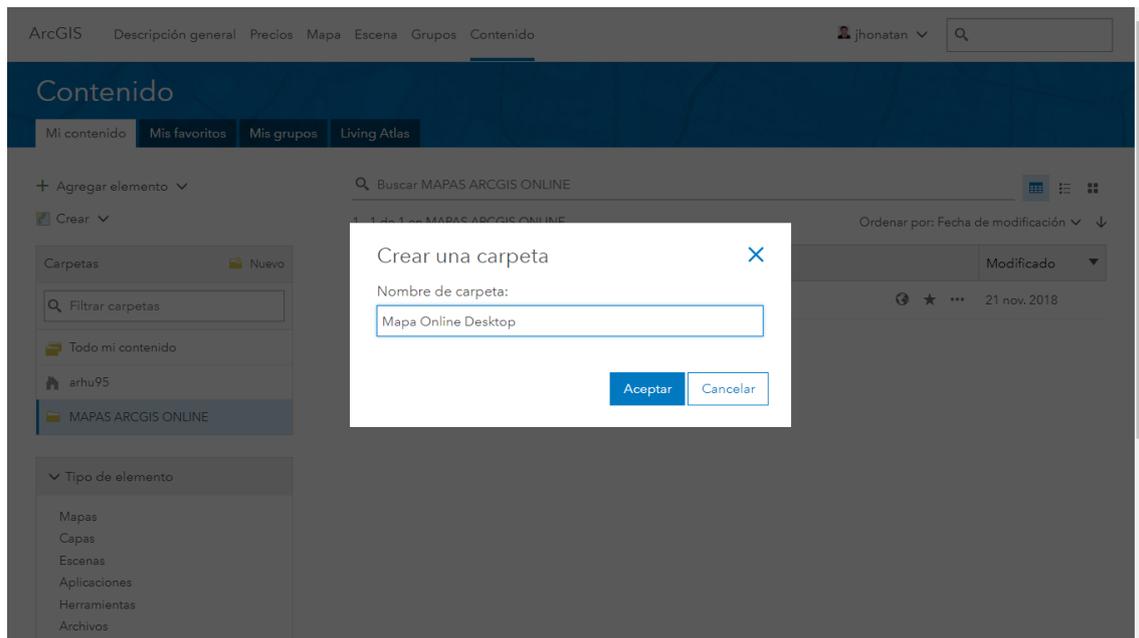


Ilustración 12: clic en la Carpeta “nuevo” y nombro mi Carpeta de trabajo.

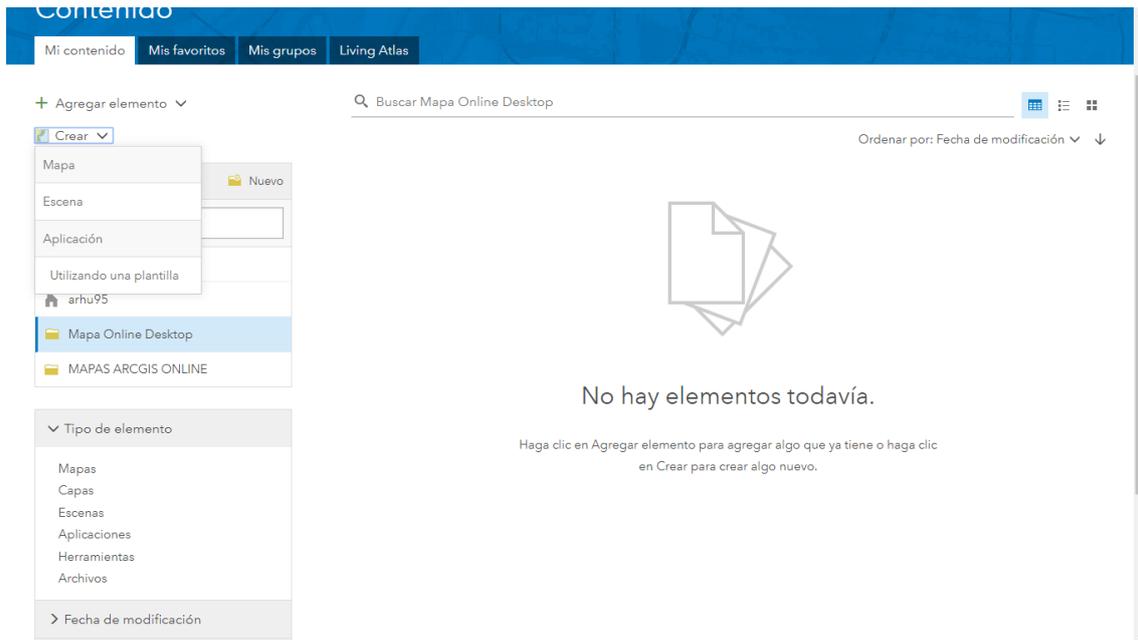


Ilustración 13: clic en “Crear” y posterior a ello clic en “Mapa”.

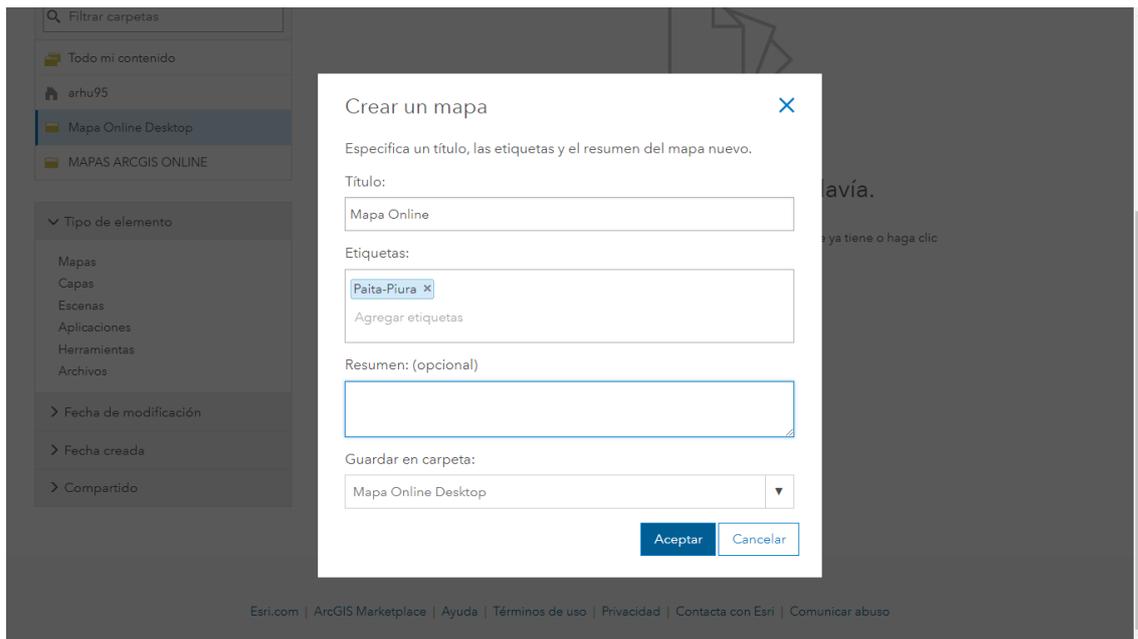


Ilustración 14: Completo los datos Solicitados

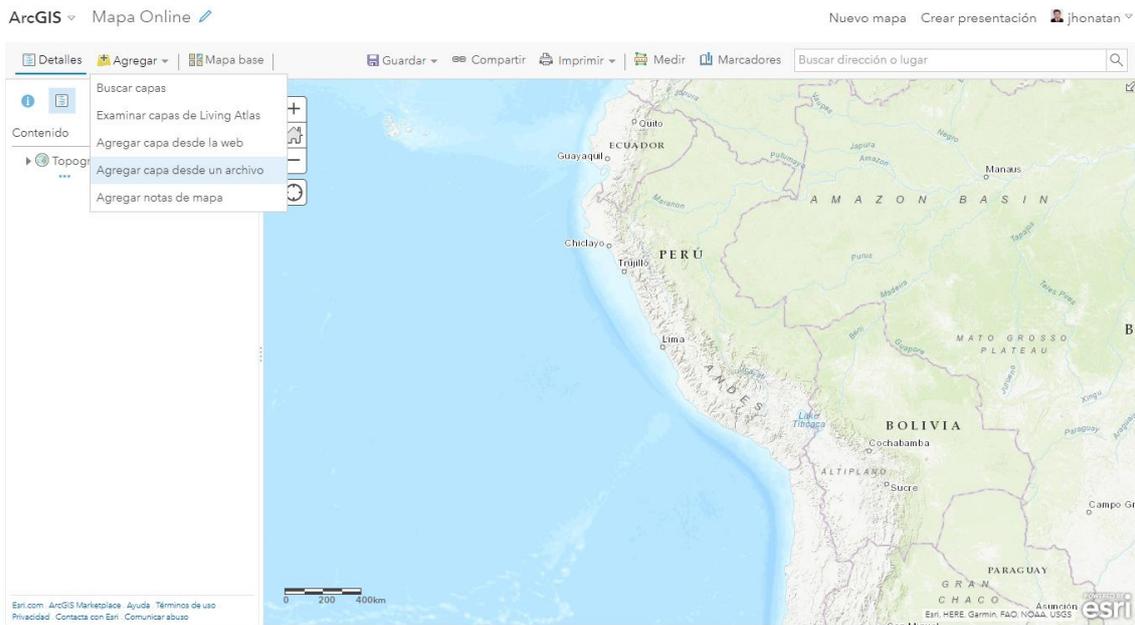


Ilustración 15: clic en “Agregar” y “Agregar Capa desde un Archivo”.

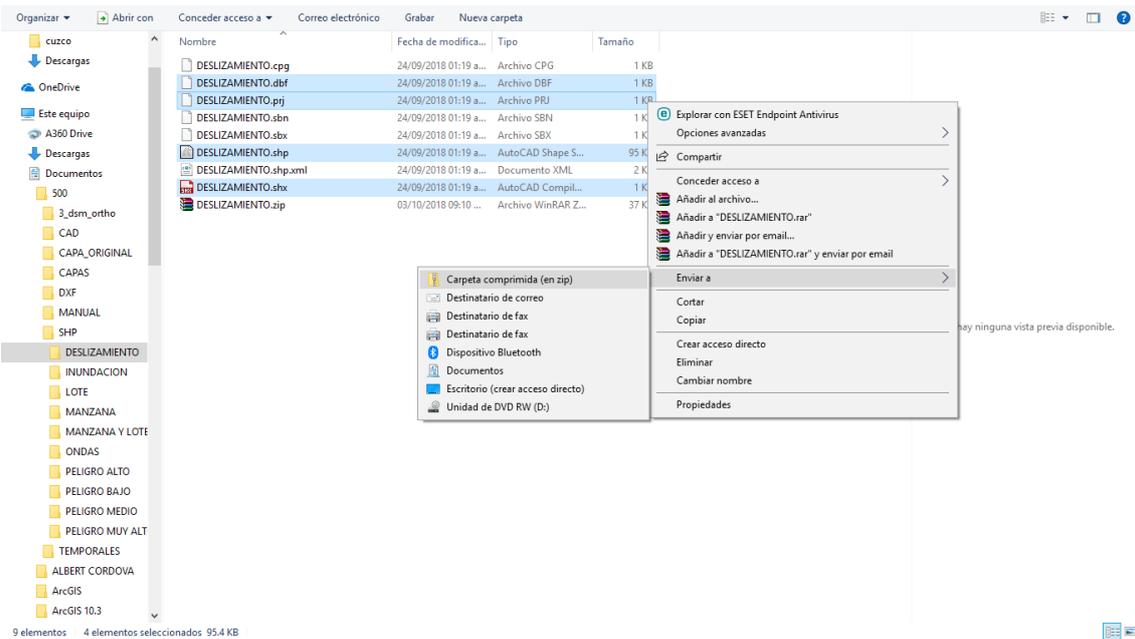


Ilustración 16: Paso a seleccionar los Formatos dbf,prj,shp,shx; de cada Carpeta a Agregar y los Comprimimos en formato “Zip”.

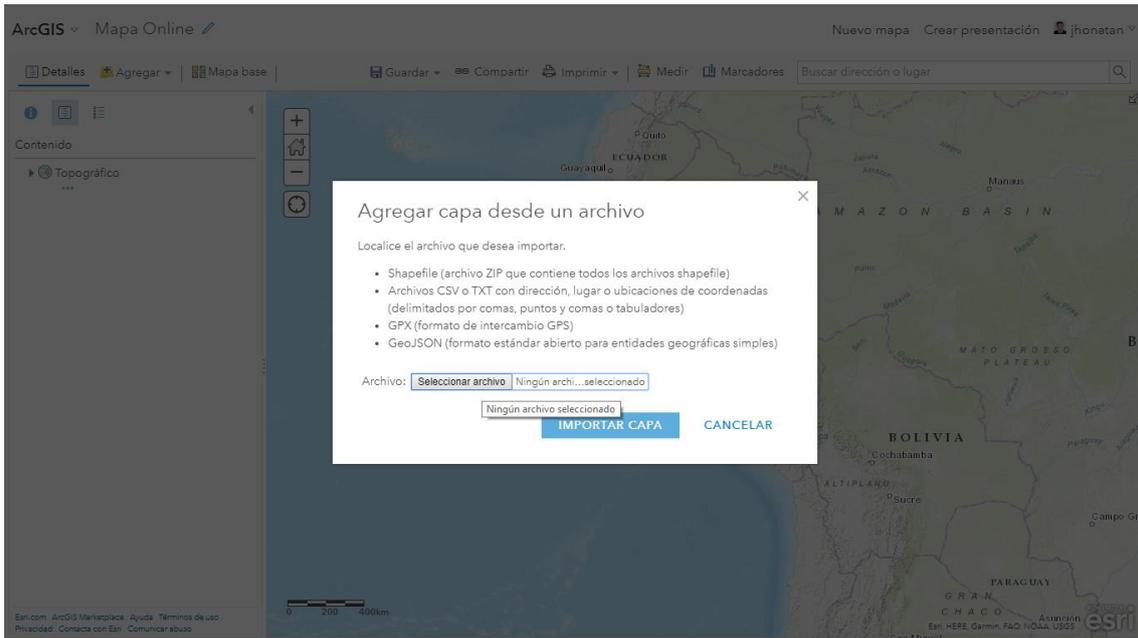


Ilustración 17: clic en “Seleccionar archivo”.

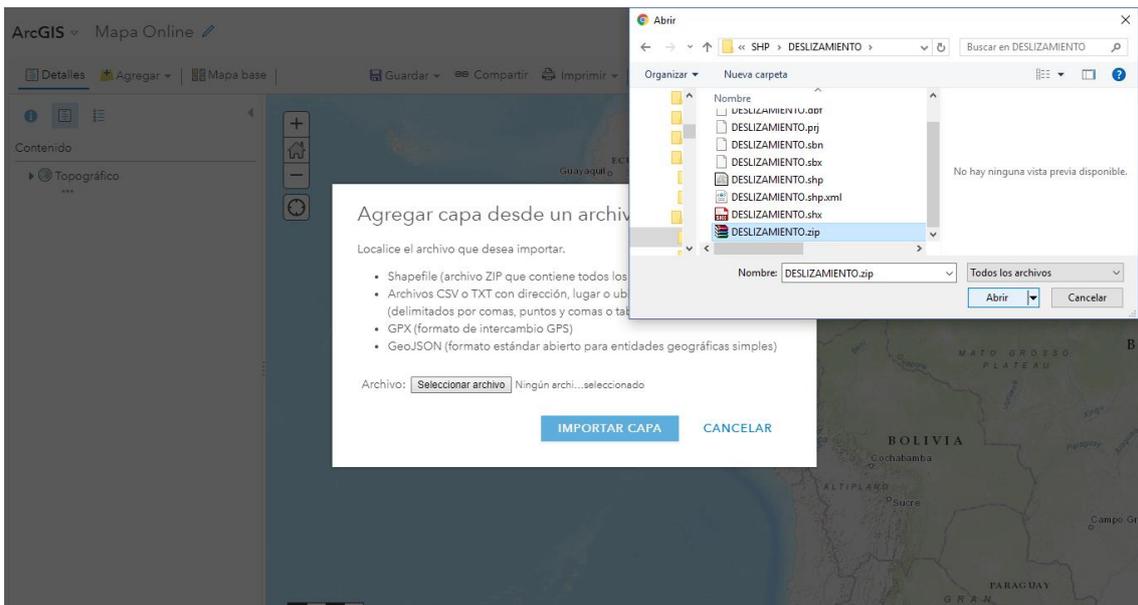


Ilustración 18: Seleccionamos el Archivo ya Comprimido y clic en “abrir” /” Importar Capa”.

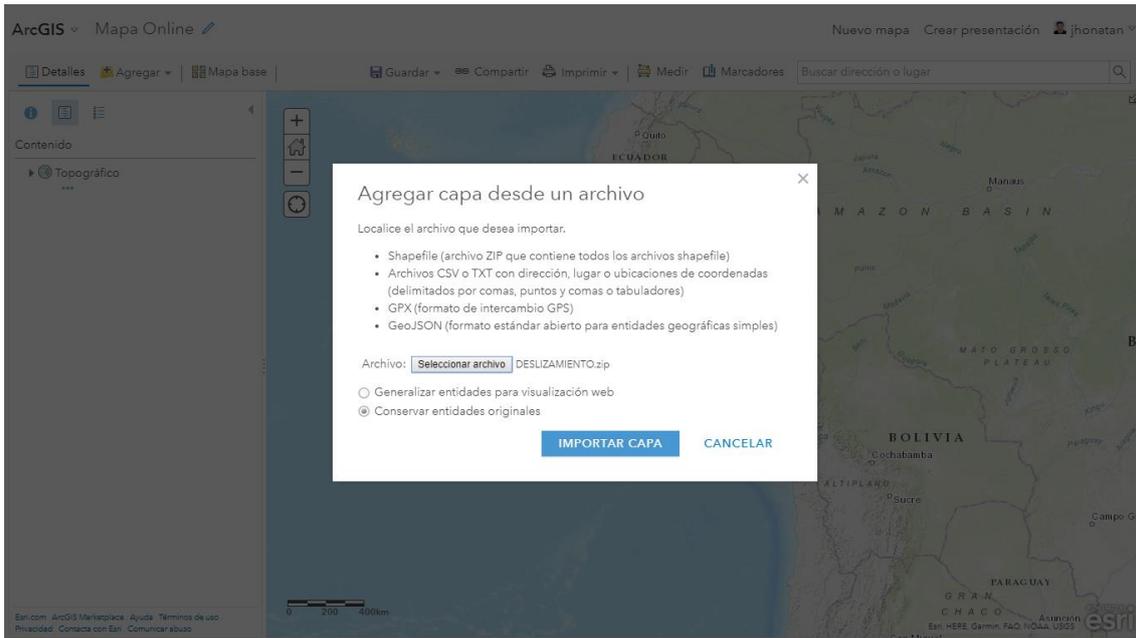


Ilustración 19: Visualización de los Archivos Cargados a la Plataforma Online a partir de un formato Shape

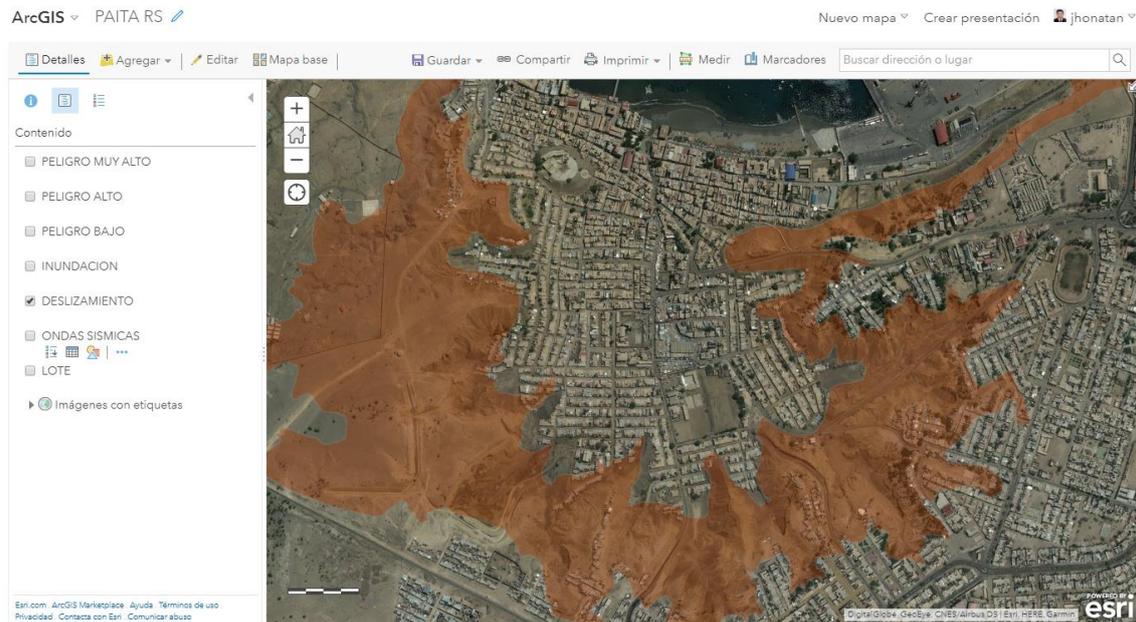


Ilustración 20: Imágenes de las zonas afectadas

Autor: Pacherras Campo Jhonatan





ANEXO 03: CARTA DE PRESENTACIÓN

"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

Abraham William Carrasco Zapata

Secretaría técnica de Gestión de Riesgos
De desastres y Defensa Civil.

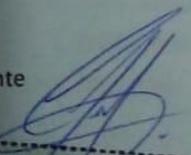
Por medio de la presente Yo, ABRAHAM WILLIAM CARRASCO ZAPATA Identificado con D.N.I. 46165678 hago entrega de un Disco Duro Portátil a JHONATAN PACHERRES CAMPOS identificado con Código de Alumno 7000559910 de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, firmando para dar validez a la entrega.

Los Datos del bien entregado son lo siguiente:

- Informe Técnico del Estudio de Evaluación de Riesgos por inundación y deslizamientos de la Provincia de Paita- CENEPRED.
- Ficha Catastral de la Provincia de Paita.
- MAPA DE DESLIZAMIENTOS en formato dwg.
- MAPA DE AREAS INUNDABLES en formato dwg.
- DRENES PROYECTADOS PAITA en formato dwg.
- PROYECTOS SECTOR TRANSVERSAL en formato dwg.

A partir de este momento me deslindo de su mal uso, extravió o cualquier situación con la que se relacione el bien.

Atentamente




A. WILLIAM CARRASCO ZAPATA
ARQUITECTO
CAP 18 598

Abraham William Carrasco Zapata
D.N.I. 46165678

ANEXO 04: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Guía de encuesta GIS

Datos generales

Responder la encuesta para poder evaluar el sistema de información geográfica y como fue elaborado.

1. ¿los polígonos usados se encuentra georeferenciados con respecto a la realidad del distrito?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

2. ¿la ubicación de las grillas de coordenadas se encuentran georeferenciadas con la realidad del distrito?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

3. ¿los polígonos se encuentra en formato Shpfile para poder trasladar los polígonos a otros programas?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

4. ¿los datos almacenados en el gis están geográficamente referenciados y almacenados en el GIS?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

5. ¿el sistema utilizado para elaborar el GIS es el ARCGIS?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

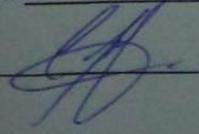
6. ¿el modelamiento de los desastres naturales están en un representativo aceptable?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Regular
- d) Mal
- e) Muy mal

Comentario: _____

Nombre y Apellidos: ABRAHAM WILLIAM CARRASCO Zapata

Edad: 26 Profesión: ARQUITECTO

Firma: 

ANEXO 05: SOLICITUD DE DATOS

ESTE CARGO NO ES SEÑAL DE CONFORMIDAD DEL TRAMITE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
UNIDAD DE ATENCION AL CIUDADANO

Pag. Web: www.muniplura.gob.pe



DATOS DEL SOLICITANTE: 73430142 PACHERRES CAMPOS-JHONATAN N° EXPEDIENTE: 00040880

Apellidos y Nombres: 73430142
 D.N.I. N°: 73430142
 Establecimiento y/u Organización: _____
 R.U.C. N°: _____
 Asunto: Solicitud de Acceso a la Información: A) Copias Simples
 Destino: OFICINA DE SECRETARIA GENERAL
 Fecha y Hora de Trámite: 13/09/2018 10:30:57
 Folios: 02

II. DATOS DEL SOLICITANTE:

APÉLIDOS Y NOMBRES / RAZÓN SOCIAL <i>Pachares Campos Jhonatan</i>		DOCUMENTO DE IDENTIDAD D.N.I./L.M./C.E./OTRO <i>73420142</i>	
DOMICILIO			
AV/CALLE/JR/PSJ.	N°/DPTO./INT.	DISTRITO	URBANIZACIÓN
		<i>26 de octubre</i>	
PROVINCIA <i>Piura</i>	DEPARTAMENTO <i>Piura</i>	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO

III. INFORMACIÓN SOLICITADA:

Catálogo de la ciudad de Piura en formato USB

IV. DEPENDENCIA DE LA CUAL SE REQUIERE LA INFORMACIÓN:

V. FORMA DE ENTREGA DE LA INFORMACIÓN (marcar con una "X")

COPIA SIMPLE	DISQUETE	CD	CORREO ELECTRÓNICO	<input checked="" type="checkbox"/>	OTRO
--------------	----------	----	--------------------	-------------------------------------	------

APELLIDOS Y NOMBRES FIRMA	FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN
----------------------------------	---------------------------

OBSERVACIONES: _____

NOTA: PRESENTAR EN ORIGINAL Y COPIA