

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
CARACTERIZACIÓN CATASTRAL DEL LINDERO OESTE DEL EJIDO
DE SAN ANDRÉS, UBICADO EN JURISDICCIÓN
MUNICIPAL DE SAN ANDRÉS, PETÉN.

CARLOS DAVID SANDOVAL ABZÚN

GUATEMALA, Julio del 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
CARACTERIZACIÓN CATASTRAL DEL LINDEO OESTE DEL EJIDO
DE SAN ANDRÉS, UBICADO EN JURISDICCIÓN
MUNICIPAL DE SAN ANDRÉS, PETÉN.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

CARLOS DAVID SANDOVAL ABZÚN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, Julio del 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Dávila
VOCAL CUARTO	Br. Duglas Antonio Castillo Álvarez
VOCAL QUINTO	Br. José Mauricio Franco Rosales
SECRETARIO	Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Guatemala, Julio del 2007

Guatemala, Julio del 2007

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación sobre Caracterización Catastral del Lindero Oeste del Ejido de San Andrés, Ubicado en Jurisdicción Municipal de San Andrés, Petén, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Carlos David Sandoval Abzún

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:

Por permitirme la oportunidad de vivir y ser digno de ser llamado su Hijo. Gracias por que en los momentos difíciles vi realmente tu mano sobre mi hombro, apoyándome y dándome aliento para seguir adelante.

MIS PADRES:

Papito Te Quiero, muchísimas gracias por apoyarme siempre en mis estudios, tanto emocionalmente y moralmente como económicamente, te agradezco mucho que siempre estuviste conmigo en momentos buenos como en malos y gracias por darme un súper Padre, te admiro y admirare siempre. Mamita Preciosa, Te Quiero Mucho, Gracias por ser la mujer perfecta que Dios puso delante de mí, para guiarme y enseñarme el buen camino, gracias por acompañarme en mis triunfos como en mis derrotas. PAPIS Gracias por que sin ustedes no estaría culminando mis estudios, LOS AMO CON TODO MI CORAZÓN.

MIS HERMANOS:

TATO, Te Quiero Mucho, gracias por que siempre fuiste un gran ejemplo a seguir, te admiro por la valentía y seguridad que siempre tienes. GORDITO, Te Quiero Mucho, Muchísimas Gracias por siempre apoyarme y recordarme mis responsabilidades, Te Admiro por la dedicación y entrega que tienes.

MIS FAMILIARES:

Abuelitos, Tíos, Tías, Primos, Primas, Sobrinos y Sobrinas, Gracias por siempre apoyarme, darme palabras de aliento y por sobre todas las cosas, Gracias por ser parte de mi vida, los quiero con todo mi corazón.

MIS AMIGOS:

Chatos y chatas muchísimas gracias por compartir conmigo su amistad y cariño, gracias por compartir conmigo momentos de alegría como así mismo momentos de tristeza, los quiero mucho y siempre los recordare.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mi Papá (Rigoberto de Jesús Sandoval y Sandoval), Mi Mamá (Félix Abzún Aguirre de Sandoval), Mis Hermanos (Héctor Stuardo y Jairo Saúl Sandoval Abzún), por su comprensión y apoyo moral para seguir adelante, Los Amo Con Todo Mi Corazón.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, por permitirme la oportunidad de desenvolverme y realizar mis estudios en la Facultad de Agronomía.

Mi tío Ing. Héctor Sandoval, por permitirme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado, a su lado, muchísimas gracias Tío.

Los Ingenieros, Fredy Rolando Hernández Ola, Juan Carlos Morales Cifuentes y Elmer Elisandro Agustín Oliva Pacheco, por apoyarme en mis estudios, por siempre darme palabras de aliento, gracias porque sin ustedes esto no seria posible, Dios Los Bendiga.

Todo el personal de Albor Asociados, gracias por compartir conmigo sus experiencias y enseñarme un poquito de lo mucho que ustedes conocen.

Mi Pastor, Orlando Peralta, porque siempre me llevaba presente en sus oraciones, muchísimas gracias por ser como un tío para mí, lo quiero mucho y lo admiro.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
ÍNDICE DE FIGURAS.	vi
ÍNDICE DE CUADROS.	viii
RESUMEN	ix
CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN GEODÉSICA DEL LINDERO	
OESTE DEL EJIDO MUNICIPAL DE SAN ANDRÉS, PETÉN..	1
1.1 PRESENTACIÓN.	2
1.2 MARCO REFERENCIAL.	3
1.2.1 Características del Departamento de Petén	3
1.2.2 Ubicación del Municipio.	4
1.2.3 Altitud	5
1.2.4 Humedad Relativa Promedio.	5
1.2.5 Características del Ejido Municipal de San Andrés.	5
1.3 OBJETIVOS	6
1.4 METODOLOGÍA	7
1.4.1 Primera Fase: Presentación de la Problemática.. . . .	7
1.4.2 Segunda Fase: Planeación.	7
1.4.3 Tercera Fase: Reconocimiento del Área y Levantamiento GPS.	8
1.4.4 Cuarta Fase: Gabinete I (Registro).	9
1.4.5 Quinta Fase: Gabinete II	9
1.4.6 Sexta Fase: Análisis Comparativo.	10
1.5 RESULTADOS	11
1.5.1 Levantamiento Satelital	11
1.5.2 Análisis Comparativo	12
1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	16
1.7 BIBLIOGRAFÍA	17
CAPÍTULO II INVESTIGACIÓN	
CARACTERIZACIÓN CATASTRAL DEL LINDERO OESTE DEL EJIDO DE SAN	
ANDRÉS, UBICADO EN JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE SAN ANDRÉS, PETÉN.	18

2.1 PRESENTACIÓN	19
2.2 MARCO TEÓRICO	21
2.2.1 Consideraciones del departamento de Petén	21
2.2.2 El asedio a las tierras comunales	21
A Las tierras ejidales.	22
B Las tierras de la comunidad	22
C Las tierras privadas de los indígenas.	23
2.2.3 Concepto de ejido	23
2.2.4 División de la Topografía	28
A Planimetría.	29
B Agrimensura.	29
C Altimetría	29
2.2.5 Tipos de caminamiento	29
2.2.6 Tipos de meridianas.	30
2.2.7 Sistemas de dirección angular	32
A Azimut	32
B Azimut inverso	32
C Rumbo	32
D Rumbo inverso	33
2.2.8 Clases de mapas	33
2.2.9 Escalas.	34
2.2.10 Clases de levantamiento	35
2.2.11 Dibujo Topográfico.	38
2.2.12 El Catastro desde el Aspecto Histórico	39
A Definición. Necesidad. Finalidad	38
B Disciplinas de apoyo al catastro	40
C Macro fases del proceso catastral	41
D Bases para el establecimiento catastral	41
E Establecimiento catastral.	42
2.2.13 Sistema de posicionamiento global (GPS)	44
2.2.14 GPS diferencial	47

2.2.15 Estaciones totales	48
2.2.16 Distanciametría Electrónica	49
2.2.17 El trípode	49
2.3 OBJETIVOS	52
2.4 METODOLOGÍA	54
2.4.1 Etapa I de Gabinete.	54
A Estudio Registral.	54
B Estudio Catastral	54
C Fuentes Alternas	55
2.4.2 Etapa de Campo (levantamiento con tecnología satelital)	55
A Determinación de Esquineros a Georeferenciar (GPS)	55
B Geoposicionamiento de Esquineros Principales y Puntos Intermedios	56
C Levantamiento de Parcelas en Colindancia con el Lindero Oeste	56
D Procesamiento de la Información.	56
2.4.3 Etapa II de Gabinete.	57
A Producto de la Georeferenciación	57
B Análisis Comparativo	57
2.5 RESULTADOS.	59
2.5.1 Investigación Registral y Catastral.	59
2.5.2 Levantamiento Satelital de Esquineros y Linderos Norte y Oeste del Ejido	61
2.5.3 Levantamiento Satelital para la rectitud del Lindero Oeste	63
2.5.4 Levantamiento Satelital de los Predios en Colindancia con el Lindero Oeste	64
2.5.5 Análisis Comparativo.	64
2.5.6 Propuesta de Replanteo	64
2.5.7 Mosaico General.	67

2.5.8	Ejido Municipal de San Andrés Registrado.	70
2.5.9	Ubicación General Catastral del Área de Estudio.	72
2.5.10	Área de Sacpuy Registrada.	75
2.5.11	Ubicación Catastral del Lindero Oeste y Colindantes.	77
2.5.12	General del Análisis Comparativo Entre Área y Forma Registrada Sobre Área y Forma Geoposicionada del Ejido de San Andrés, Peten.	79
2.5.13	Análisis Comparativo del Lindero Oeste y Colindantes.	81
2.5.14	Área que Sobresale del Ejido Municipal de San Andrés.	83
2.5.15	Propuesta de Replanteo del Lindero Oeste.	85
2.5.16	Propuesta de Replanteo en su Fase de Terminación con Colindantes.	87
2.5.17	Levantamiento Satelital con Tecnología Submétrica de los linderos Norte y Oeste del Ejido Municipal de San Andrés.	89
2.5.18	Puntos de Ubicación, Producto de la Información Recaba en el Registro General de la Propiedad.	91
2.5.19	Ubicación de Predios de Arrendatarios en Colindancia al Lindero Oeste, dentro y fuera de la Finca denominada Ejido Municipal.	93
2.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	102
2.6.1	CONCLUSIONES.	102
2.6.2	RECOMENDACIONES.	103
2.7	BIBLIOGRAFÍA.	105
CAPÍTULO III		
INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN LOS MUNICIPIOS DE SAN BENITO, DEPARTAMENTO DE PETÉN Y PLAYA GRANDE ZONA 5, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.		
		108
3.1	PRESENTACIÓN.	109
3.2	PLAN DE MANEJO Y REFORESTACION DE LA FINCA LA MORENA UBICADA EN SANTA MARTA, JURISDICCION DE SAN BENITO, PETÉN.	111
3.2.1	OBJETIVOS.	111
3.2.2	METODOLOGÍA.	112
	A Características de la Reforestación.	112
	B Descripción del Método de Reforestación.	112

C Preparación del Terreno.	113
3.2.3 RESULTADOS.	119
3.2.4 EVALUACIÓN.	122
3.3 ELABORACIÓN DE PLANOS DE ZONA No. 4, CABECERA MUNICIPAL PLAYA GRANDE IXCÁN, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ	123
3.3.1 OBJETIVOS	123
3.3.2 METODOLOGÍA.	124
A Recopilación de Información.	124
B Sistema de Posicionamiento Global.	124
C Procesamiento	124
D AutoCAD R14	125
3.3.3 RESULTADOS.	126
3.3.4 EVALUACIÓN.	130
3.4 MEDICIÓN EN ZONA No. 5 CABECERA MUNICIPAL PLAYA GRANDE IXCÁN, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ	131
3.4.1 OBJETIVOS	131
3.4.2 METODOLOGÍA.	132
A Medición.	132
B Geoposicionamiento.	133
C Procesamiento	134
D Elaboración.	136
E Mojoneado.	136
3.4.3 RESULTADOS.	138
3.4.4 EVALUACIÓN.	141
3.4.5 COMENTARIO GENERAL.	142
ANEXOS.	143
Glosario de términos utilizados en este informe.	148

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1A. Ejido Municipal de San Andrés Registrado.	14
Figura 2A. Área que Sobresale del Ejido Municipal de San Andrés.	15
Figura 3A. Mosaico General	66
Figura 4A. Ejido Municipal de San Andrés Registrado.	68
Figura 5A. Consulta Electrónica del Ejido Municipal de San Andrés Registrado..	69
Figura 6A. Ubicación General Catastral del Área de Estudio.	71
Figura 7A. Área de Sacpuy Registrada	73
Figura 8A. Consulta Electrónica del Área de Sacpuy Registrada.	74
Figura 9A. Ubicación Catastral del Lindero Oeste y Colindantes.	76
Figura 10A. General del Análisis Comparativo entre Área y Forma Registrada Sobre Área y Forma Geoposicionada del Ejido de San Andrés, Peten.	78
Figura 11A. Análisis Comparativo del Lindero Oeste de Ejido y Colindantes.	80
Figura 12A. Área que Sobresale del Ejido Municipal de San Andrés.	82
Figura 13A. Propuesta de Replanteo del Lindero Oeste	84
Figura 14A. Propuesta de Replanteo en su Fase de Terminación con Colindantes.	86
Figura 15A. Levantamiento Satelital con Tecnología Submétrica de los linderos Norte y Oeste del Ejido Municipal de San Andrés.	88
Figura 16A. Puntos de Ubicación, Producto de la Información Recabada en el Registro General de la Propiedad.	90
Figura 17A. Ubicación de Predios de Arrendatarios en Colindancia al Lindero Oeste, dentro y fuera de la Finca denominada Ejido Municipal.	92
Figura 18A. Ubicación del Polígono de Pedro Pop Coc, dentro y fuera del Ejido.	94
Figura 19A. Ubicación del Polígono de Natividad Sub Choc, dentro y fuera del Ejido.	95
Figura 20A. Ubicación del Polígono de Domingo Pop, dentro y fuera del Ejido.	96
Figura 21A. Ubicación del Polígono de Elena Macz Tiul, dentro y fuera del Ejido.	97
Figura 22A. Ubicación del Polígono de Augusto Caal, dentro y fuera del Ejido.	98

Figura 23A. Ubicación del Polígono de Domingo Chun Chub, dentro y fuera del Ejido.	99
Figura 24A. Ubicación del Polígono de Juan Tzib Tut, dentro y fuera del Ejido.	100
Figura 25A. Ubicación del Polígono de Pedro Coc, dentro y fuera del Ejido.	101
Figura 26A. Camino entre Áreas de Siembra.	118
Figura 27A. Plano de Desmembración, ubicado en la lotificación de la Zona 4 Ixcán, Playa Grande, Quiché.	127
Figura 28A. Catastro de Ubicación de la lotificación de la Zona 4 Ixcán, Playa Grande, Quiché.	128
Figura 29A. Sistema de Posicionamiento Global Geodesia.	129
Figura 30A. Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (Estación Base).	129
Figura 31A. Medida con los diferentes campesinos de la Zona 5 de Playa Grande, Ixcán, Quiché.	132
Figura 32A. Estación Total utilizada para la medición de los diferentes lotes.	133
Figura 33A. Sistema de Posicionamiento Global Geodesia utilizado para los puntos de referencia y/o amarres	134
Figura 34A. Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (Estación Base), utilizado para la corrección del Levantamiento Satelital.	135
Figura 35A. Descripción de un Mojón con sus respectivas medidas reales.	137
Figura 36A. Colocación de Mojones en los diferentes vértices de la notificación.	137
Figura 37A. Plano de Desmembración, ubicado en la lotificación de la Zona 5 Ixcán, Playa Grande, Quiché.	139
Figura 38A. Catastro de Ubicación de la lotificación de la Zona 5 Ixcán, Playa Grande, Quiché.	140
Figura 39A. Mapa del País de Guatemala con sus Departamentos.	144
Figura 40A. Mapa del País de Guatemala con sus diferentes Regiones	145
Figura 41A. Mapa del País de Guatemala, delimitando los Diferentes Municipios del Departamento de Petén.	146
Figura 42A. Mapa de Ubicación del Área de Estudio, delimitando los diferentes Municipios del Departamento de Petén.	147

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1A. Coordenadas UTM Zona 15, producto de la información obtenida en la fase de Gabinete.	60
Cuadro 2A. Coordenadas GTM, producto de la información obtenida en la fase de Gabinete.	61
Cuadro 3A. Coordenadas UTM Zona 15, producto de la información obtenida en la fase de Campo.	62
Cuadro 4A. Coordenadas GTM , producto de la información obtenida en la fase de Campo.	62
Cuadro 5A. Características de Plantas a Reforestar con dimensiones de siembra, en la Finca la morena, Santa Marta, Petén	112
Cuadro 6A. Cantidades y porcentajes de reforestación de las distintas especies arbóreas en la finca La Morena, San Benito, Petén.	119
Cuadro 7A. Cantidades y porcentajes de resiembra de las distintas especies arbóreas.	119
Cuadro 8A. Cantidades y porcentajes total de plántulas existentes después de la resiembra, de las distintas especies arbóreas.	120
Cuadro 9A. Actividades y Materiales utilizados para la Reforestación y sus costos.	121

RESUMEN

El diagnóstico realizado sobre la situación geodésica del lindero oeste del Ejido Municipal de San Andrés, Petén, es para conocer el estado en el cual se encuentra la Finca identificada como Ejido Municipal, en donde sobre la base de esta información se determinó que esta Finca contaba con una extensión mucho más grande de la que se encuentra inscrita en el Registro General de La Propiedad y esto provoca incertidumbre para vecinos y arrendatarios de la Finca, en donde el problema se centra en el lindero Oeste.

La investigación realizada fue sobre la Caracterización Catastral del Lindero Oeste del Ejido de San Andrés, ubicado en Jurisdicción Municipal de San Andrés, Petén. Para la investigación se realizó un caminamiento por todo el lindero Oeste para poder conocer la situación geográfica que presenta en la actualidad dicho lindero. De esta forma se pudo determinar que la Finca denominada Ejido Municipal, presenta un corrimiento con dirección Oeste, en los linderos Norte y Sur, provocando así una inconformidad en todo el lindero Oeste. Así mismo se pudo determinar que existe un traslape con fincas vecinas al lindero Oeste, lo cual provoca atrasos de Regularización ante el Fondo de Tierras para los vecinos al Ejido Municipal.

Los servicios realizados fueron hechos en 3 comunidades distintas, que corresponden a los departamentos de Quiché y Petén, en donde en una de ellas se realizó un Plan de Manejo y Reforestación y en lo que respecta a las otras comunidades se realizaron trabajos Topográficos y Levantamientos con Tecnología Satelital, los cuales fueron apoyados por la Institución Albor Asociados, S.A., los mismos se realizaron en el transcurso de Agosto del 2005 a Mayo del 2006, teniendo así un tiempo de 10 meses para su realización.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN GEODÉSICA
DEL LINDERO OESTE DEL EJIDO MUNICIPAL
DE SAN ANDRÉS, PETÉN.

1.1 PRESENTACIÓN

El término ejido o tierras ejidales, hace referencia a aquellas áreas que pertenecen al municipio y de acuerdo con la tradición, los habitantes tienen derecho de uso mediante el pago de un canon de arrendamiento. El vínculo jurídico entre ejidatario y ejido no presupone la propiedad si no que solamente es dominio útil, inclusive para fines de derecho sucesorio (Santos 1985).

Es por eso que el presente Diagnóstico pretendió conocer los problemas Georeferenciales que se presentan en la parte Oeste del Ejido de San Andrés, Petén. Y para lo cual se realizó un levantamiento satelital para conocer la situación geodésica del lindero Oeste con respecto a la rectitud del mismo, así como las colindancias con fincas vecinas. En dicho diagnóstico se pudo detectar que existe inconformidad, lo cual nos lleva a un traslape entre fincas privadas y fincas municipales (ejido). Por lo que se realizó un caminamiento por todo el lindero, nos demostró que dicho ejido no presenta las medidas, que se encuentran en el plano del Registro General de La Propiedad **(2)**.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Características del Departamento de Petén

El departamento de Petén cuenta con una extensión aproximada de 35,854 km². Limita al norte y oeste con México, al Este con Belice y al Sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz. El departamento se caracteriza por su escasa altura (100 – 1,000 msnm), una topografía heterogénea, un clima subtropical cálido y húmedo y un difícil drenaje superficial.

Se citan frecuentemente las siguientes cifras de biodiversidad para el Petén: más de 1,400 especies vegetales, 24 de grandes mamíferos, 303 especies de aves.

A Clima e Hidrología de Petén

La temperatura media anual es de 24 °C, con precipitaciones promedio anuales alrededor de los 2,000 mm, creciendo de norte a sur. No existe una estación seca bien definida, aunque el periodo de déficit hídrico calculado según Thornthwaite suele situarse en los meses de marzo y abril.

El departamento se divide en dos macrovertientes hidrográficas, la del Golfo de México y la del Mar de las Antillas. La red hídrica superficial está formada por cinco cuencas: Usumacinta, Pasión, Salinas, San Pedro y Belice.

B Suelos

Respecto a los suelos del área, se han reconocido 26 series edáficas, agrupadas en seis clases correspondientes a grandes unidades de paisaje:

1. Lomas kársticas
2. Áreas de karst desnudado
3. Terrazas y planicies kársticas
4. Sabanas
5. Planicies aluviales
6. Bajos

En resumen se han clasificado los suelos del área en dos grandes grupos: suelos bien drenados, principalmente rendzinas, pedregosos, en pendiente, fácilmente erosionables, desmontados para agricultura, y suelos arcillosos, plásticos, impermeables en época húmeda y fisiológicamente secos cuando no están inundados, destinados a la ganadería extensiva al deforestarse **(1)**.

1.2.2 Ubicación del Municipio

El municipio de San Andrés se localiza al Noroeste del Departamento de Petén su cabecera municipal está situada sobre una loma pedregosa y adornada de árboles frutales y en la margen Noroeste del lago Petén Itzá los límites de este municipio han cambiado a través del tiempo por diversas razones políticas. Por Acuerdo Gubernativo del 26 de abril de 1,962 establecieron los siguientes linderos: Al Norte, el paralelo 17° 49" limita con el estado de Campeche de la Republica de México en el tramo comprendido entre los meridianos 89° 55' y 89° 42'. Al Este, el municipio de San José. Al Sur, parte con el municipio de San Benito y el municipio de La Libertad, teniendo de por medio el lago Petén Itzá, Al Oeste, con México **(1)**.

1.2.3 Altitud

Se encuentra en una elevación promedio de 130 metros sobre el nivel del mar. Latitud de 16° 58'53" Norte y con Longitud: de 89° 54' 37" Oeste.

1.2.4 Humedad relativa promedio

Zona de vida: Bosque húmedo sub-tropical cálido. Eco región terrestre: Bosques húmedos de Tehuantepec. Bioma: Selva tropical húmeda. Región Fisiográfica: Plataforma de Yucatán. Unidad biográfica: Tierras bajas del atlántico **(1)**.

1.2.5 Características del Ejido Municipal de San Andrés

El ejido municipal de San Andrés fue creado por medio de convenio en 1978 y consta de 258 caballerías. Está ubicado en el sur del municipio y abarca la cabecera municipal al borde del lago Petén Itzá y parte de la Laguna Sacpuy. El ejido de San Andrés colinda en su parte sur oeste con el ejido de San Benito. Aproximadamente el 50% norte del ejido esta dentro de la Zona de Amortiguamiento de la RBM. Y al Oeste el municipio de San Andrés.

El Ejido Municipal de San Andrés se encuentra ubicado en la Región Fisiográfica denominadas Plataforma Sedimentaria de Yucatán, donde se diferencian muy claramente dos grandes paisajes: (a) Grandes Paisajes lacustre con planicies inundables y terrazas y, (b) Colinas karsticas Naranja-Tikal **(1)**.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

- A Conocer y analizar la situación Geodésica del lindero oeste de la finca 1216 folio 73 libro 11 de Petén, que corresponde al Ejido Municipal de San Andrés, Petén,

1.3.2 Específicos

- B Realizar un reconocimiento por todo el lindero Oeste del Ejido Municipal de San Andrés, Petén.
- C Realizar un análisis comparativo entre la información producto del reconocimiento elaborado con tecnología satelital y la información de gabinete, producto de información obtenida en instituciones.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Primera Fase: Presentación de la Problemática

A Recursos

1. Vehículo para llegar al lugar de estudio.
2. Libreta para toma de notas.

B Actividad

Se realizó una visita a la municipalidad de San Andrés, Petén, en donde se tuvo una conversación con el Alcalde municipal Héctor Manuel Méndez Herrador y los encargados del área técnica: Mauro y Eddy Véliz, en donde se les planteó el problema que presenta la empresa Albor Asociados, S. A., con respecto al lindero oeste del ejido municipal. Se les planteo que existen colindantes que presentan trámite de regularización ante el Fondo de Tierras y dichos trámites se encuentran en fase de espera, ya que el polígono del Ejido no presenta las medidas que se encuentran en el Registro General de la Propiedad. En donde se optó por realizar una reunión entre los colindantes y arrendatarios al lindero oeste del ejido, técnicos de la municipalidad, técnicos de UTJ y Fondo de Tierras para llegar a un acuerdo para solucionar dicho problema.

1.4.2 Segunda Fase: Planeación

A Recursos

1. Vehículo para llegar al lugar de estudio.
2. Libreta para toma de notas.

B Actividad

Se hizo una reunión con colindantes y arrendatarios al lindero oeste del ejido, técnicos de la municipalidad, técnicos de UTJ y Fondo de Tierras, para realizar un reconocimiento por toda la parte oeste del ejido municipal y de esta manera conocer los esquineros de la finca, de los cuales no se tiene certeza física de los mismos.

1.4.3. Tercera Fase: Reconocimiento del Área y Levantamiento GPS

A Recursos

1. Vehículo para llegar al lugar de estudio.
2. Libreta para toma de notas.
3. Equipo de GPS.

B Actividad

El reconocimiento se llevó a cabo por toda el área Noroeste del ejido municipal, en donde se tomaron puntos con tecnología satelital, de los esquineros (vértices) de las parcelas como también puntos de colindancia con otros predios. Se realizó también un censo que correspondía a: nombre completo, área que tenía en posesión tanto del arrendatario como del colindante al lindero oeste del Ejido Municipal.

1.4.4 Cuarta Fase: Gabinete I (Registro)

A Recursos

1. Vehículo para llegar al lugar de estudio.
2. Libreta para toma de notas.
3. Consulta Electrónica en el Registro General de la Propiedad

B Actividad

Se llevó a cabo una visita al Registro General de la Propiedad, ubicado en la Ciudad de Guatemala, en donde se nos proporcionó un plano del polígono general que corresponde al Ejido Municipal de San Andrés, Petén, el que presentaba el área real que se encuentra inscrita con el numero de finca 1216 folio 73 libro 11 de Petén, correspondiente al Ejido Municipal de San Andrés, Petén, el cual fue elaborado por el Ingeniero Manuel Monteagudo Mayorga, colegiado No. 146, en abril de 1978.

1.4.5 Quinta Fase: Gabinete II

A Recursos

1. Libreta de Campo
2. Vehículo para llegar al lugar de estudio.

B Actividad

Se procedió a recabar información bibliográfica y cartográfica del área, se consultaron archivos, bibliotecas y otros centros de documentación, personas e instituciones relacionadas con el área o con conocimientos acerca de ella. Esta actividad permitió obtener una visión general del área y programar actividades subsecuentes.

1.4.6 Sexta Fase: Análisis Comparativo

A Recursos

1. Libreta de Campo
2. Plano del Ejido

B Actividad

Con la información que se obtuvo en la fase de gabinete que correspondía al Registro General de La Propiedad y producto de la información elaborada por medio del Sistema de Posicionamiento Global que correspondía a los puntos que se levantaron en campo, se hizo un análisis comparativo para poder observar el problema que se presenta en la parte oeste del ejido. Para ello se utilizó el Software AutoCAD en formato CAD, el cual nos permitió estimar distancias y áreas, las cuales no correspondían a las medidas reales, de las cuales se tenía conocimiento.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Levantamiento Satelital

En base al reconocimiento que se realizó por toda la parte Oeste del Ejido Municipal se pudieron obtener datos muy interesantes, Producto del levantamiento satelital los cuales se presentan a continuación:

En lo que corresponde al esquinero Noroeste, correspondiente al lindero Oeste con dirección Sur-Norte se observaron 5 esquineros los cuales corresponden con las medidas siguientes:

1. El quinto esquinero presenta una distancia hacia el sexto esquinero de 275.82 metros, con un ángulo de $101^{\circ}41'20''$.
2. Del sexto esquinero al esquinero cero existe una distancia de 460.21 metros, con un ángulo azimutal de $9^{\circ}16'36''$.
3. Del esquinero cero al primer esquinero existe una distancia de 528.26 metros, con un ángulo azimutal de $88^{\circ}54'44''$. (Ver Figura 1A)

En lo que corresponde al esquinero Suroeste, correspondiente al lindero Oeste con dirección Norte-Sur se observó solamente 1 punto el cual corresponde a las medidas siguientes:

1. El esquinero segundo presenta una distancia hacia el esquinero tercero de 1012.72 metros, con un ángulo de $269^{\circ}58'45''$.

Y En lo que respecta al lindero Oeste del Ejido Municipal se pudo determinar un punto intermedio con dirección Sur-Norte, el cual corresponde a las medidas siguientes:

1. Del esquinero tercero al esquinero cuarto existe una distancia de 5579.72 metros, con ángulo de $0^{\circ}00'00''$.

1.5.2 Análisis Comparativo

Con respecto al análisis se pudo observar que no existe una similitud entre el lindero Oeste Producto del Levantamiento satelital y el lindero Oeste Producto de la información obtenida por medio de gabinete (Instituciones).

Y para lo cual los resultados se presentan a continuación:

En lo que respecta a la fase de gabinete en donde la información que se obtuvo fue del Registro General de la Propiedad con respecto al Ejido Municipal, podemos observar que existe solamente un corrimiento de los linderos Norte con dirección Este-Oeste que corresponde del vértice 34 al vértice 35 y Sur con dirección Este-Oeste, que corresponden del vértice 32 al vértice 33 y de los cuales el corrimiento provoca problemas de exactitud de áreas y esto afecta a personas en colindancia con el lindero Oeste del Ejido Municipal de San Andrés. Ya que los mismos presentan tramite de regularización ante el Fondo de Tierras (Ver Figura 2A).

Existe un exceso de área en lo que respecta a los linderos Norte y Sur, en donde esto afecta a todo el lindero Oeste, en donde tomando como base el polígono que se obtuvo del Registro General de la Propiedad observamos en lo que respecta al lindero Sur, la distancia real que existe del vértice 32 al vértice 33 es de 3508.50 metros, pero en lo que respecta a campo se obtuvo una distancia de 4534.56 metros, en donde se sobrepasa 1012.72 metros, los cuales corresponden del vértice 2 al vértice 3, producto del levantamiento satelital. Lo que se observa en el lindero Norte, del vértice 34 al vértice 35

es de 7592.12 metros, pero en lo que respecta a campo se obtuvo una distancia de 8472.68 metros, se sobrepasa 883.10 metros, observamos que en campo no presenta un vértice, sino que presenta cuatro vértices, los cuales corresponden del vértice 5 al vértice 1, producto del levantamiento satelital.

Las personas que presentan trámite de Regularización ante el Fondo de Tierras son:

1. Ramiro Camero Lucero, el ejido entra a su finca en la parte sureste con una distancia de 12.53 metros lineales y en la parte noreste con una distancia de 10.57 metros lineales abarcando un área de 0 Cab 1 Mz 2415.66 VC.
2. Carlos Arturo Rubio Parra, el ejido entra a su finca con una distancia en la parte noreste de 66.48 metros lineales y en la parte sureste de 440.79 metros lineales, abarcando un área de 0 Cab 34 Mzs 4946.96 VC.

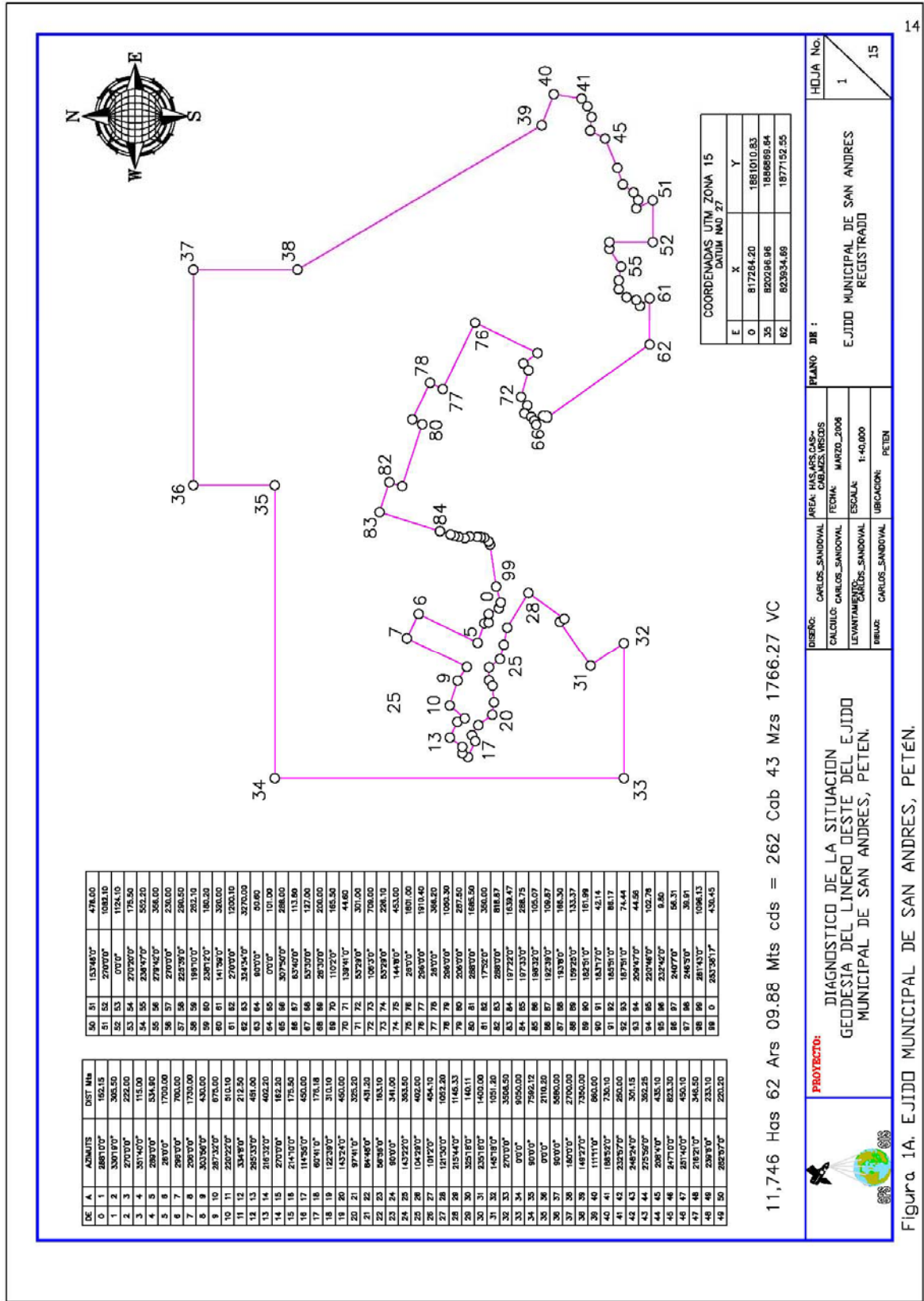


Figura 1A. Ejido Municipal de San Andrés, Petén.

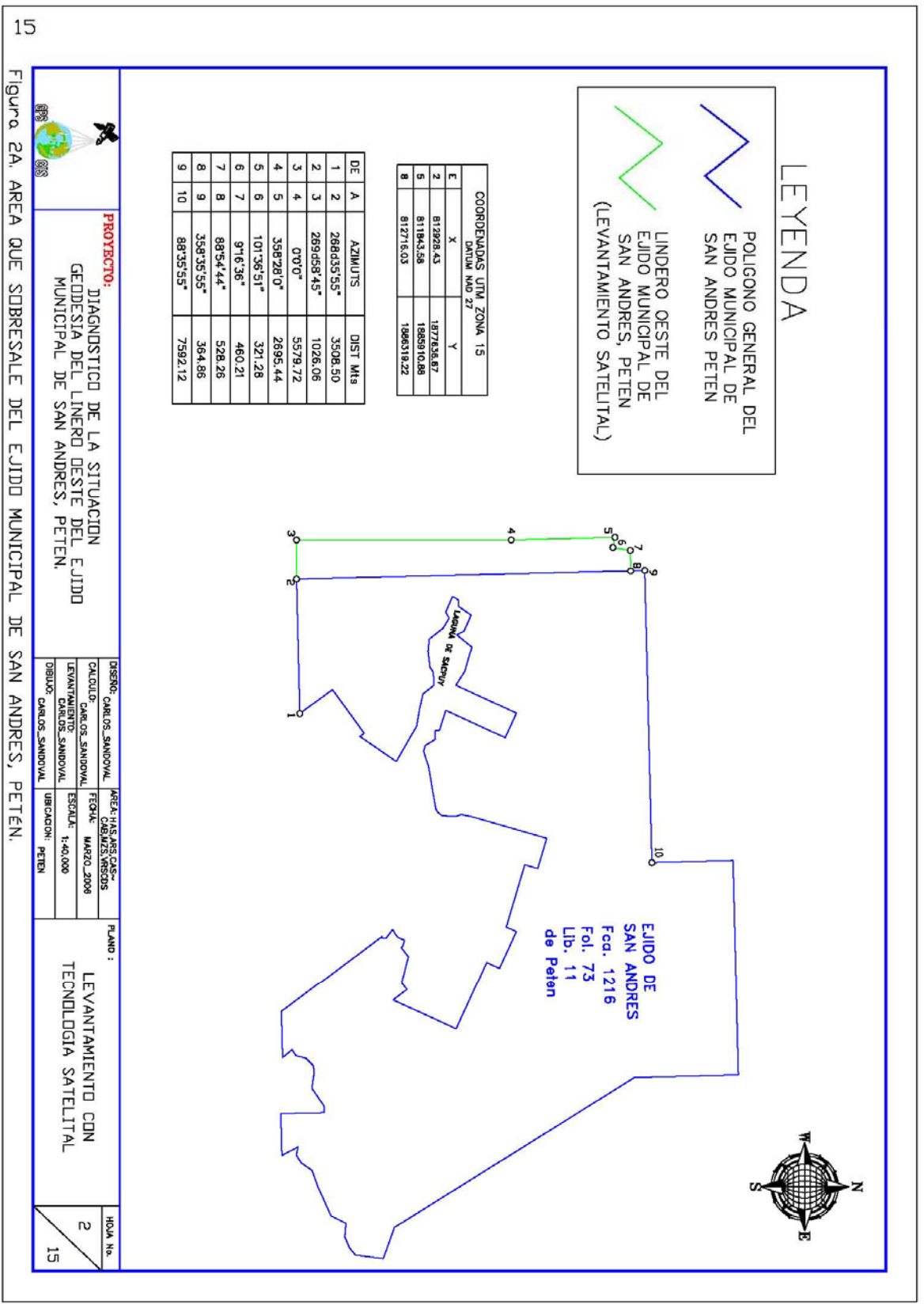


Figura 2A. Área que sobresale del Ejido Municipal de San Andrés.

1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.6.1 La finca 1216 folio 73 libro 11 que corresponde al Ejido Municipal de San Andrés, presenta problemas con respecto al Lindero Oeste y los vértices que se encuentran en el Norte y Sur. En donde la información que se obtuvo de la fase de gabinete no corresponde a la que se obtuvo por medio del levantamiento satelital.
- 1.6.2 El lindero Norte presenta medidas exactas por lo que sería una base fundamental, la cual funcionaría como base de amarre para poder realizar una buena medida y de la cual se tiene buen conocimiento, ya que el mismo presenta sus vértices y mojones bien definidos.
- 1.6.3 Producto del levantamiento satelital, se observó que existe un incremento de área en lo que corresponde al lindero oeste del Ejido Municipal, para lo cual esto serviría como base para poder realizar una propuesta de replanteo de dicho lindero.

1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Milián, B; Grünberg, G; Cho Botzoc, M. 2002. La conflictividad agraria en las tierras bajas del norte de Guatemala: Petén y la franja transversal del norte. Guatemala, FLACSO / MINUGUA / CONTIERRA. tomo 2, p. 20, 21, 31, 32, 36.
2. Morales, JC. 2005. Tenencia de la Tierra (entrevista). Guatemala, Geografía y Forestería Sociedad Anónima.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

CARACTERIZACIÓN CATASTRAL DEL LINDERO OESTE
DEL EJIDO DE SAN ANDRÉS, UBICADO EN JURISDICCIÓN
MUNICIPAL DE SAN ANDRÉS, PETÉN.

CADASTRAL CHARACTERIZATION OF THE WEST BOUNDARY
OF SAN ANDRÉS' PUBLIC LAND, LOCATED IN MUNICIPAL
JURISDICTION OF SAN ANDRÉS, PETÉN.

2.1 PRESENTACIÓN

El Departamento de Petén, posee uno de los complejos forestales más grandes de Centro América, con una diversidad biológica de importancia mundial, armonizando con la riqueza arqueológica maya, considerada patrimonio de la humanidad. Este Departamento abarca un poco menos de 36,000 km², poco más de un tercio del territorio nacional, presentando características biofísicas y socioeconómicas que lo diferencian del resto del territorio guatemalteco.

Dicho departamento se encuentra situado en la región VIII o región Petén en la República de Guatemala, su cabecera departamental es la isla de Flores y limita al Norte con la República de México; al Sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz; al Este con la República de Belice y al Oeste con la República de México. Se ubica en la latitud 16° 55' 45" Norte y longitud 89° 53' 27" Oeste. Cuenta con una extensión territorial de 35,854 kilómetros cuadrados **(3)**.

En Guatemala existe una diversidad de problemas en el tema agrario, entre los cuales sobresale lo relativo a la falta de certeza jurídica y espacial (geográfica) de los inmuebles registrados a nivel nacional. Esto se incrementa cuando se carece del respaldo legal sobre la posesión o sobre la tenencia de las tierras, siendo este el origen de muchos conflictos a nivel nacional.

La gama de problemas en esta conflictividad agraria es muy amplia. Sin embargo merecen especial interés los generados por la falta de certeza jurídica en la tenencia de la tierra, la que tiene como una de sus principales manifestaciones el carecer de documentos que legitimen la propiedad y ofrecerlos como medio de prueba sobre los derechos

correspondientes según sea el caso, limitando el desarrollo sostenible y sustentable, excluyéndolos del sistema crediticio formal, por no ser considerados sujetos de crédito **(7)**.

La Municipalidad de San Andrés, Petén, tiene bajo su administración la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, correspondiente al Ejido Municipal de San Andrés departamento de Petén, el cual presenta problemas por falta de información de campo actualizada correspondiente a todo el perímetro, pero principalmente en el lindero oeste de dicha finca; lo anterior provoca inconvenientes de traslape con propiedades colindantes con dicho lindero ya que demandan la regularización de la tierra ante el Fondo de Tierras, dentro de un marco que carece de certeza geográfica en dicho límite, provocando tropiezos sobre dichos trámites.

La investigación se realizó con el fin de poder conocer y analizar la situación en la que se encuentra el lindero Oeste del Ejido Municipal actualmente. Ya que dicho lindero presenta inconformidad por parte de los colindantes (vecinos), en donde los problemas son de corrimiento del mismo. En este documento se analiza la información que se obtuvo por medio del reconocimiento del área con la información que se obtuvo por medio de Instituciones gubernamentales y privadas y de esta manera se realizó el análisis comparativo entre los resultados de la información de campo, con la información de investigación.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Consideraciones del departamento de Petén

Por Decreto No. 266 de fecha 27 de agosto de 1964 del Congreso de La Republica, las facultades que en cuestión de tierras tenía el INTA a nivel nacional fueron traspasadas a la Empresa de Fomento y Desarrollo del Petén (FYDEP). Esta empresa distribuyó desde su creación en 1959, hasta su liquidación en 1978, un millón novecientos ochenta mil hectáreas de tierra a 39,000 beneficiarios en nueve parcelamientos **(2)**.

Estos casi dos millones de hectáreas pudieron haber sido buena parte de la solución del problema agrario en Guatemala, si no hubiera sido por la torpe política del FYDEP, de distribuir aquellas tierras en forma ilegal, anárquica, anti técnica y anti social, otorgando once mil parcelas de gran extensión (entre 5 y 15 caballerías) a personas como profesionales universitarios, terratenientes de la Costa Sur, comerciantes, militares, y otros que no calificaban de acuerdo con la Ley para serlo; y lo cual reprodujo en El Petén la defectuosa estructura de la tenencia de la tierra existente en el resto del país **(2)**.

Es imperativo indicar acá que el mito de que todavía queda tierras para distribuir en Petén se terminó, pues fue entregada hasta la última pulgada abajo del paralelo 17 grados 10'. Lo que queda al norte de este paralelo, como bien se sabe, es reserva nacional, la única que queda como gran reserva forestal en todo el país, y que sería un crimen disponer con fines agrarios su adjudicación en el futuro **(2)**.

2.2.2 El asedio a las tierras comunales

Uno de los principios más destacados de la política agraria de la Corona en el periodo colonial fue su interés por que las comunidades indígenas gozasen de tierras suficientes para sus sementeras y ganados, a fin de poder sustentarse y pagar el tributo.

Consecuentemente, los pueblos indígenas de Guatemala fueron provistos de varios tipos de tierras:

A Las tierras ejidales

Estas eran las tierras indispensables y de uso común en los alrededores del pueblo. Se trataba de terrenos provistos de montañas para obtener madera y otros materiales de construcción, para adquirir leña, con suficiente espacio para poner al sol y al aire hilos y telas, y, principalmente, con suficiente pasto para el alimento de animales particulares. Las leyes decían que la extensión de los ejidos debía calcularse representando dos líneas rectas que se cruzaran en el centro del pueblo o en la fuente de la plaza si la había, cada una de las cuales debía tener una legua de longitud, o media desde el centro hacia cada uno de los puntos cardinales. Se suponía que el área contenida entre los cuatro extremos de esa línea podía considerarse como ejido de un pueblo, pero la norma era flexible y sufrió toda clase de violaciones en perjuicio de los pueblos **(1)**.

B Las tierras de la comunidad

Estas tierras eran llamadas de muchas maneras: comunes, de comunidad, comunes de sementera, comunes de labranza, o de labranza y sementera. El punto de partida de estas tierras fueron las que la Corona les concedió a todos los pueblos en el momento de su fundación. Eran propiedad comunal y administradas por el cabildo de los campesinos indígenas. Muchos pueblos ampliaron sus tierras comunales a partir de esa donación original, bien solicitando y obteniendo dicha ampliación por merced real, o bien, en muchos casos, titulándose por composición después de haber entrado en uso de ellas por impulso de las necesidades. Para tales composiciones, y para compras eventuales de tierras para el común, los pueblos utilizaban los fondos de sus Cajas de Comunidad, conseguidos mediante determinadas contribuciones municipales entre las que figuraba cierta cantidad de trabajo en las mismas tierras del pueblo, en la llamada “milpa de comunidad”. Frecuentemente se llamaba ejidos al conjunto de las tierras comunales,

englobando las de sementeras y las que eran propiamente ejidos. Sin embargo, se trataba de dos tipos diferentes de tierras comunes **(1)**.

C Las tierras privadas de los indígenas

En todos los pueblos indígenas existieron pequeños grupos de antiguos miembros de la clase dominante que fueron incorporados como colaboradores al aparato de la autoridad y de la explotación colonial. Como propietarios de tierras y con esclavos y macehuales a su servicio eran personas ricas y muy difícilmente pueden clasificarse como pertenecientes a una “clase media rural”. Creemos que más bien debe tenérseles como la fracción indígena de la nueva clase dominante, encabezada ahora por el poderoso sector de los invasores colonialistas. No sabemos con precisión la extensión de las tierras poseídas por estos indígenas ricos, como tampoco de que dimensiones eran las tierras que paulatinamente llegaron a poseer los ladinos en el territorio de las comunidades durante la época colonial. Muy posiblemente, su tamaño nunca llegó a ser semejante a las tierras comunales o a los latifundios de los colonialistas **(1)**.

2.2.3 Concepto de ejido

Un ejido es una porción de tierra no cautivada y de uso público, también es considerada en algunos casos, como bien de propiedad del Estado o de los municipios, para México, el Ejido es una propiedad rural de uso colectivo, de gran importancia en la vida agrícola del país **(15)**.

La palabra “ejido” significa a nivel jurídico, entre otras cosas, el conjunto de bienes territoriales que recibe, a través del reparto agrario un núcleo o grupo de población a través de un proceso legal denominado dotación **(11)**.

*** Según la cita bibliográfica de Galvéz Ruano, se obtuvo la siguiente Información (3).**

El Diccionario de Reforma Agraria (Santos 1973) indica que ejido, es una palabra originada del latín “exitus” que significa salida. En México estas tierras se localizaban a la salida de los pueblos o fundos legales y se daban para uso comunal, (para pastoreo de animales, obtención de leña, etc.), en un principio no se cultivaban, pero al ir aumentando las poblaciones, se fueron abriendo tierras al cultivo.

El mismo autor (Santos 1973) indica que se considera ejido o tierras ejidales aquellas que pertenecen al municipio y, de acuerdo con la tradición, los habitantes tienen derecho de uso mediante el pago de un canon de arrendamiento que se denomina “impuesto de manzanaje”.

A nivel centroamericano, se han considerado como ejidos los terrenos adscritos a las necesidades del municipio y formaban parte de la política colonial de agrupar a los indígenas alrededor de núcleos urbanos centralizados.

En Guatemala en la época colonial, fueron cedidas tierras a los campesinos en calidad de ejidos, que suelen llamarse también montes y pasajes. Estas eran las tierras indispensables y de uso común en los alrededores del pueblo; tierra y montes para recolectar madera y otros materiales de construcción, madera y hojas secas para leña, espacios para exponer al aire y al sol hilos y telas, y principalmente para soltar algunos animales de propiedad particular.

Santos menciona también las tierras comunales (las de mayor importancia), denominadas también de comunidad, comunes de sementera, comunes de labranza, o de labranza y sementera. Estas tierras fueron proporcionadas a todos los pueblos de indios para ser utilizadas en labores agrícolas. Eran de propiedad común administradas por el ayuntamiento. Parece claro que la diferencia entre ejidos y tierras comunales son los servicios que proporcionaba cada una, siendo importante notar que la actividad agrícola se limitaba principalmente a las tierras comunales.

En Petén, prácticamente, la tenencia de la tierra puede agruparse en seis categorías:

1. Reservas forestales, parques nacionales y áreas protegidas
2. Parcelamientos agrícolas y ganaderos
3. Cooperativas agrarias
4. Ejidos municipales
5. Propiedades privadas y
6. Tierras ocupadas sin título (“agarradas”).

Las agarradas representan la tenencia típica de las áreas de colonización descontrolada y se les denomina así, ya que el agricultor asume la propiedad sin ningún documento legal. En la práctica se comercializan o se arriendan terrenos, ya sea porque se tengan en propiedad legal o porque a pesar de ser agarradas las tengan en condiciones adecuadas para siembra y/o que sean tierras de mejor calidad. De acuerdo con AHT-APESA (1991), tanto la ley vigente, como las reglas comunitarias, consagran el derecho del terreno desmontado **(3)**.

*** Según la cita bibliográfica de Precesam, se obtuvo la siguiente Información (11).**

A Recursos del ejido

a Tierras de cultivo

Se destinan precisamente para la siembra y deberán ser en función de las tierras de cultivo o cultivables y del número de campesinos capacitados del núcleo o grupo interesado. Según el Art. 220 cada parcela tendrá una extensión mínima de 10 hectáreas de riego o su equivalente en temporal.

b Tierras de agostadero o monte

Todo ejido debe tener sus tierras de monte, agostadero o pastos para realizar actividades extractivas, de recolección y de pastoreo del ganado.

c Otros recursos del ejido

Bosques, minas o atractivos turísticos. Aquí si bien, son propiedad del ejido la ley faculta a que se asocien los ejidatarios o concesionen los recursos a inversionistas privados. Los ingresos por estas actividades deben integrarse a un fondo común del ejido y solo emplearse en obras de beneficio colectivo.

B La organización del ejido

La organización formal del ejido, esta compuesta por la asamblea general, el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia

a La máxima autoridad dentro del ejido

Es la asamblea general, que debe reunirse en sesión ordinaria una vez al mes y cuantas veces sea necesario tratándose de reuniones extraordinarias.

b Comisariado Ejidal

Compuesto por un presidente, un secretario y un tesorero con sus respectivos suplentes. El comisariado es el representante del ejido y el órgano ejecutivo de las decisiones de la asamblea general. Su presidente tiene funciones de representante, administrador vigilante y apoderado del ejido.

c Consejo de vigilancia

Integrado por tres miembros y sus funciones son las de vigilar del buen desempeño del comisariado ejidal y del cumplimiento de los acuerdos en las asambleas general de ejidatarios.

d Fondo legal

Se conoce como fondo legal a las zonas de urbanización que deberán localizarse en terrenos no agrícolas. Los solares se repartirán a los ejidatarios por sorteo, y podrán ser hasta de un máximo de dos mil metros cuadrados cada uno. A cada ejidatario le corresponde en plena propiedad un solar.

e Parcela escolar

En todos los ejidos debe haber parcelas escolares en igual número a las escuelas que existan. Dichos terrenos deberán ser de tierra de la mejor calidad, de extensión igual a la dotación individual y localizarse cerca de las escuelas o del poblado. Se destinarán a la investigación, enseñanza y prácticas agrícolas; sus frutos o productos se destinarán preferentemente a satisfacer las necesidades de la escuela y a impulsar la agricultura del propio ejido.

f La unidad agroindustrial para la mujer en los ejidos

Deberá haber para las mujeres un terreno cercano al poblado y de extensión equivalente a la dotación individual. Dicho solar se destinara para el establecimiento de una granja, taller de costura, molinos de nixtamal, o cualquier otro, uso que de beneficio colectivo hagan las mujeres del hogar.

C Tipos de ejido

a Individual

En este caso cada ejidatario tiene asignada una parcela y la trabaja de forma individual

b Colectiva

Aquí la unidad de producción es explotada colectivamente por todos los miembros del ejido, aquí no existe asignación de parcela sino repartición del trabajo. La explotación colectiva del ejido se declarará siempre por resolución presidencial que se dictará a petición de parte o de oficio. La ley enumera, a su vez, los casos en que de oficio se establecerá la explotación colectiva por resolución presidencial.

1. Cuando las tierras ejidales o comunales constituyan unidades de explotación infraccionables.
2. Cuando la explotación individual resulte antieconómica o menos conveniente que la explotación colectiva
3. Cuando se trate de ejidos cuyos productos estén destinados a industrializarse y constituyan zonas productoras de materias primas de una industria y;
4. En ejidos forestales y ganaderos **(11)**.

*** Según la cita bibliográfica de Morales Morales, se obtuvo la siguiente Información (10).**

2.2.4. División de la Topografía

Para un mejor estudio y entendimiento de la topografía, esta ha quedado Dividida en las siguientes ramas:

A Planimetría

Rama de la topografía que abarca todos los trabajos efectuados para obtener la representación grafica de una superficie medida, proyectando todos sus puntos a un mismo plano horizontal. La proyección de todos los puntos de un terreno a un mismo plano horizontal, forma lo que se conoce como BASE PRODUCTIVA.

B Agrimensura

Rama de la planimetría encargada del estudio y aplicación del conjunto de procedimientos utilizados en la medición y cálculo de áreas de terrenos. La palabra agrimensura deriva de 2 vocablos latinos, AGEP que significa campo y MENSURA que significa medida.

C Altimetría

Rama de la topografía que se preocupa por la determinación de las diferencias de altura entre puntos ubicados dentro de un terreno, a los trabajos de altimetría generalmente se les conoce por el nombre de Nivelación.

2.2.5 Tipos de caminamiento

Existen básicamente 2 tipos de caminamientos, los cuales se encuentran definidos por la trayectoria de su recorrido a lo largo de la poligonal que conforma el terreno, así de esta manera se reconocen:

A Caminamiento sobre el lindero del terreno

Consiste en situar el aparato de medición en estación directamente sobre los vértices del polígono real, de tal manera que los ejes estarán conformados por los linderos del terreno. Es un tipo de caminamiento utilizado en aquellos sitios en los que por ausencia de obstáculos los vértices adyacentes del terreno son vistos entre sí, dando oportunidad a que el recorrido del levantamiento se efectúa sobre los linderos del mismo.

B Caminamiento sobre un polígono base

Es un tipo de caminamiento realizado a lo largo de un polígono auxiliar o base, desde el cual se radian puntos que se encuentran ubicados sobre el polígono real del terreno. Es sin lugar a duda el tipo de caminamiento mas frecuente en trabajos de agrimensura, ya que por lo general, es difícil encontrar terrenos en los que los vértices del mismo sean visibles entre sí y sobre los cuales se puedan poner en estación los instrumentos. En los levantamientos planimétricos utilizando el caminamiento de polígono base, es frecuente que más de algún punto de estación se encuentre fuera del área considerada, o bien que un vértice del polígono real se constituya en una estación del polígono base.

2.2.6 Tipos de meridianas

A Meridiana verdadera o astronómica

Es aquella que pasa por lo polos Norte y Sur geográficos de la tierra, es determinada mediante observaciones astronómicas para cada punto sobre la superficie terrestre. La dirección referida a una meridiana verdadera permanece inalterable con respecto al tiempo.

La forma de representar gráficamente la meridiana verdadera es por medio de una flecha dirigida hacia una estrella.

B Meridiana magnética

Se conoce como meridiana magnética a aquella línea que pasa por los polos magnéticos de la tierra. Su dirección es determinada por la posición de una aguja magnética libremente suspendida. La meridiana magnética generalmente no es paralela a la astronómica pues los polos magnéticos están constantemente cambiando de posición, de lo anterior resulta que la dirección de cualquier alineamiento con respecto a la meridiana magnética no es constante. La forma de representar gráficamente la meridiana magnética es por medio de una flecha de doble cabeza con la letra N en su parte distal,

La meridiana magnética se emplea como línea de referencia en los levantamientos en los que se usa una u otra forma de brújula para orientar los alineamientos de estas. En la mayor parte de los trabajos agrícolas se utiliza este tipo de orientación. En trabajos de alta precisión se puede ejecutar el levantamiento utilizando la orientación magnética, para luego en cálculo de gabinete corregirlos a orientación astronómica mediante el conocimiento de la declinación magnética del lugar.

C Meridiana arbitraria

Llamada también supuesta, ya que se elije de manera arbitraria por la persona que realiza las mediciones, dicha orientación no tiene ninguna referencia con los extremos de la brújula. Solamente se utiliza en los trabajos preliminares donde no se posee brújula alguna. Se representa gráficamente por medio de una flecha de simple cabeza, con la letra N en parte distal.

2.2.7 Sistemas de dirección angular

En todo trabajo topográfico es necesario referenciar puntos en el terreno en función de distancias y direcciones con respecto a puntos tomados como referencia. Existen diferentes sistemas de dirección angular, los cuales tienen importancia relevante tanto en trabajos de campo como en gabinete. A continuación se presentan los sistemas básicos de dirección angular.

A Azimut

El Azimut de una línea de la superficie terrestre es la dirección angular que forma el meridiano asumido (Astronómico, magnético o arbitrario) con respecto a un alineamiento dado. Dicho ángulo de dirección se mide a partir del meridiano Norte en sentido dextrógiro, pudiendo variar de 0° a 360° sexagesimales.

B Azimut inverso

Es aquel ángulo de dirección de un alineamiento cuya magnitud resulta ser igual a la magnitud del azimut directo + 180° sexagesimales.

C Rumbo

El rumbo de una línea es la dirección de esta respecto al meridiano Norte-Sur asumido, se indica por el ángulo agudo que el alineamiento forma con la línea del meridiano, midiéndose a partir del meridiano hacia la ubicación del alineamiento.

D Rumbo inverso

Es el ángulo de dirección de un alineamiento que teniendo la misma magnitud del rumbo verdadero posee sentidos contrarios **(10)**.

*** Según la cita bibliográfica de Monografías, se obtuvo la siguiente Información (9).**

2.2.8 Clases de mapas

Los mapas se clasifican de diferentes maneras de acuerdo con su uso específico o tipo, pero en general, se hacen para formar parte de los registros públicos de la división de la tierra, o constituyen la base para los estudios de los trabajos que emprende el hombre. En general, deben aparecer en el plano o mapa los siguientes datos:

1. La dirección del meridiano.
2. La escala gráfica del mapa con la nota correspondiente que indique la escala a que se dibujó el mapa.
3. Una leyenda o clave de símbolos cuando no sean los convencionales.
4. Un título adecuado.
5. En los mapas topográficos debe ponerse el intervalo de las líneas de nivel del terreno.
6. Las firmas certificadas de todas las personas que tengan derecho de propiedad sobre el terreno que figura en el plano y si se trata de extender los límites de una ciudad deben tener una declaración de que las calles y callejones indicados pasan a ser propiedad pública.

Un certificado de un topógrafo indicando que el plano es correcto según su mejor saber y entender. Además los planos que van a formar parte del catastro deben contener la siguiente información.

1. La longitud de cada línea.
2. El rumbo de cada línea o el ángulo que formen las líneas que se corten.
3. Localización del terreno con referencia a ejes coordenados establecidos.
4. El número de cada subdivisión formal como una sección, manzana o lote.
5. La situación y clase de cada monumento que se ponga con las distancias a marcas de diferencias.
6. La situación y nombre de cada camino, corriente, mojonera, etc.
7. Los nombres de todos los propietarios incluyendo los de los propietarios adyacentes al terreno levantado.
8. Una descripción continúa y completa de los linderos del terreno con los rumbos y longitudes de los lados; y la superficie.

2.2.9 Escalas

Se requiere emplear algún método para mostrar la relación entre las distancias en el mapa y las distancias correspondientes en el terreno. Esta relación se llama Escala y se puede hacer de varias maneras:

1. Una escala fraccional, se indica en la parte del medio del lado inferior del mapa. Es una razón tal como 1: 62,500 ó 1: 24,000. Esto significa que una unidad lineal en el mapa representa 62,500 ó 24,000 de las mismas unidades en la superficie de la tierra. Así por ejemplo una pulgada en el mapa representa 62,500 pulgadas ó 24,000 pulgadas en el terreno.
2. Puede imprimirse una escala verbal en el mapa y es más familiar que cualquiera otra de las escalas utilizables. Se expresa mediante frases tales como "una pulgada igual una milla" o una pulgada igual a $\frac{1}{2}$ milla. Esta escala sin embargo, no se usa en muchos mapas topográficos del U.S. Geological Survey.

3. En la mayoría de los mapas se usa una escala gráfica que consiste en líneas divididas en unidades de pies millas o Km. Un mapa o escala grande es aquel en el cual la superficie del terreno aparece más grande que en un mapa a escala pequeña. Los mapas a escala pequeña generalmente abarcan áreas mayores de terreno siempre que se necesite un mapa a escala grande, el instructor debe utilizar en lo posible los mapas de cuadriláteros a escala 1: 24,000 (cuadrilátero de 7 ½ minutos). Esta escala es más del doble de 1: 62,5000 (cuadriláteros de 15 minutos y representa un área más pequeña en mayor detalle) **(9)**.

2.2.10 Clases de levantamiento

A Definición de levantamiento

Conjunto de operaciones que tienen por objeto la determinación de la posición relativa de puntos en la superficie terrestre o a poca altura sobre la misma; estas operaciones consisten esencialmente en medir distancias verticales y horizontales entre diversos objetos terrestres, determinar ángulos entre alineamientos y sitúan puntos sobre el terreno valiéndose de mediciones previas tanto angulares como lineales **(10)**.

B Levantamiento de acuerdo a su naturaleza

a Levantamiento topográfico

Llamado también LEVANTAMIENTO PLANO. Se denomina así a todo levantamiento en el que se considera la superficie terrestre como plano, es decir en la que se desprecia la forma realmente curva de la tierra **(10)**.

Es el conjunto de operaciones que se necesita realizar para poder confeccionar una correcta representación gráfica planimétrica, o plano, de una extensión cualquiera de terreno, sin dejar de considerar las diferencias de cotas o desniveles que presente dicha extensión. Este plano es esencial para emplazar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como lo es para elaborar cualquier proyecto. Es primordial contar con una buena representación gráfica, que contemple tanto los aspectos altimétricos como planimétricos, para ubicar de buena forma un proyecto **(12)**.

Los levantamientos topográficos se realizan con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre. En un levantamiento topográfico se toman los datos necesarios para la representación gráfica o elaboración del mapa del área en estudio **(13)**.

Las herramientas necesarias para la representación gráfica o elaboración de los mapas topográficos se estudiaron en los capítulos precedentes, en el presente capítulo estudiaremos los métodos y procedimientos utilizados en la representación de superficies **(13)**.

*** Según la cita bibliográfica de Morales Morales, se obtuvo la siguiente Información (10).**

En todo levantamiento topográfico se toman como valederas las siguientes premisas.

1. La línea que une a dos puntos, sobre la superficie de la tierra es una línea recta.
2. Las direcciones de la plomada, en dos puntos diferentes cualesquiera, son paralelas.

3. La superficie imaginaria de referencia, respecto a la cual se tomaran las alturas, es una superficie plana.
4. El ángulo formado por la intersección de dos líneas sobre la superficie terrestre es un ángulo plano y no esférico.

b Levantamiento geodésico

Levantamiento en el cual se toma en cuenta la curvatura terrestre, son de gran precisión y se realizan en grandes extensiones de tierra (áreas mayores de 111,450 km²), empleados para obtener mapas. En Guatemala los levantamientos de esta naturaleza están a cargo de instituciones estatales, tal el caso del Instituto Geográfico Nacional (I. G. N.).

C Levantamiento de acuerdo a su finalidad

a Levantamiento Original

Es aquel en el cual se miden las distancias y direcciones desconocidas de los linderos identificados sobre el terreno. Así por ejemplo, una persona compra una finca y únicamente conoce por referencia sus linderos, para que en la escritura de registro aparezca el plano de la finca, es necesario efectuar un levantamiento original.

b Levantamiento de Replanteo

Consiste en la operación topográfica de situar sobre el terreno linderos desaparecidos o que no están bien limitados. El topógrafo se guía por la descripción de la parcela que figura en el registro de la propiedad.

c Levantamiento de Particiones

Consiste en la operación de dividir una parcela en subparcelas más o menos regulares, tomando como base ciertas condiciones previas tales como: áreas determinadas, formas específicas, valor determinado, etc. **(10)**.

D Levantamientos Topográficos Legales

Un levantamiento topográfico legal establece linderos oficiales que definen el alcance del derecho de propiedad o tenencia de tierras de una persona. La palabra “tierras” incluye los recursos renovables y no renovables, tales como el petróleo y los minerales que se encuentren en el subsuelo. El levantamiento topográfico consta de dos partes: • una línea de demarcación sobre el terreno de los límites de los derechos; y un documento jurídico que describa y represente el lugar de los límites. El gobierno federal mantiene registros de las tierras de Canadá; es decir, las tierras en fideicomiso para el pueblo de Canadá o ciertos grupos de canadienses. Al demarcar los límites de cada propiedad, los levantamientos topográficos legales protegen la inversión en tierras que realizan las personas y garantizan el cumplimiento de las responsabilidades por parte del gobierno **(6)**.

2.2.11 Dibujo Topográfico

El dibujo topográfico consiste en planos, perfiles, reacciones transversales y en cierto número de cálculos gráficos, la utilidad de estos dibujos depende principalmente de la precisión con que los puntos y las líneas se proyecten en el papel. En la mayor parte de ellos se ponen pocas dimensiones y las personas que utilizan los dibujos deben atenerse a las distancias según se tomen a escala. Para mantener una relación compatible entre las medidas del campo y el plano se requiere un gran cuidado en su construcción **(9)**.

*** Según la cita bibliográfica de La Universidad de Babiochi, se obtuvo la siguiente Información (14).**

2.2.12 El Catastro desde el Aspecto Histórico

A Definición. Necesidad. Finalidad

Según el diccionario, el termino Catastro se define como: “Asiento que se hace de los bienes de una persona o de una comunidad”, y como sinónimo menciona: “Empadronamiento, Lista”. Técnicamente podemos decir que: “El Catastro es el registro publico sistematizado de los bienes inmuebles de una jurisdicción, contemplados en sus tres aspectos fundamentales: el jurídico, el geométrico y el económico.

Tiene la finalidad de coadyuvar a la publicidad y garantizar los derechos reales, a una justa y equitativa contribución de las cargas fiscales, y sirve de base indispensable para la planificación del ordenamiento territorial y la obra publica. Ello supone una metodología para instrumentarlo, una larga y compleja tarea para ejecutarlo, una organización administrativa para conservarlo, y un aporte constante de información para mantenerlo actualizado.

Es en el Catastro donde la cosa inmueble nace a la vida jurídica, donde se conserva o se transforma y donde se extingue, acontecimientos que requieren una constatación objetiva en el terreno (la mensura) y un instrumento que la exteriorice, (el plano de mensura). Por eso suele decirse que la mensura es la célula generadora del catastro”. De la misma definición, podemos extraer claramente la finalidad del catastro.

1. Garantizar la Propiedad
2. Equidad en el cobro de impuestos y tasas
3. Planificación de la obra publica
4. Datos estadísticos
5. Historia del patrimonio nacional

Si nos preguntamos porque debe existir el catastro, la respuesta es inmediata, según la ONU, el progreso de los pueblos se mide por el estado de su catastro. Un país organizado, debe contar con esta herramienta para poder planificar su futuro **(14)**.

*** Según la cita bibliográfica de Gonzáles Rojas, se obtuvo la siguiente Información (4).**

B Disciplinas de apoyo al catastro

a Geodesia

Es la ciencia que tiene relación con la medida y la descripción matemática del tamaño y de la forma de la tierra y sus campos gravitatorios. La geodesia también incluye los levantamientos topográficos de la tierra a gran magnitud para determinar las posiciones y elevaciones de puntos en los cuales deben tenerse en cuenta el tamaño y la forma de la misma.

b Cartografía

Es el arte y la ciencia de expresar gráficamente, por medio de cartas geográficas y mapas, la superficie terrestre y sus características físicas a una escala determinada.

c Topografía

Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de las medidas según los elementos del espacio norte, este, elevación.

C Macrofases del proceso catastral

a Establecimiento catastral

Conjunto de actividades de tipo técnico, legal y administrativo, organizadas para la obtención de la información física, descriptiva y legal de los predios del territorio nacional.

b Mantenimiento catastral

Fase técnica permanente del catastro, cuyo fin es registrar y mantener actualizados los cambios físicos de linderos en los predios y los datos de los titulares catastrales en el sistema Nacional de Información catastral.

c Actualización catastral

Actividad periódica de orden técnico para modernizar procedimientos y actualizar tecnología aplicada a la investigación de los datos de los predios y de su proceso gráfico descriptivo.

D Bases para el establecimiento catastral

a Proyección cartográfica local (GTM)

Proyección adoptada por Guatemala en particular, derivada de la proyección UTM, que adopta un solo eje de proyección, para eliminar la división geográfica original de las zonas 15 y 16, evitando desfases en los traslapes. Se le ha dado el nombre de Guatemala Transversal del Mercator. GTM

E Establecimiento catastral

a Comunicación

1. Comunicación estratégica
2. Difusión y educación catastral

- a. Autoridades locales
- b. Líderes y organización civil
- c. Titulares catastrales

b Métodos de medición y Geoposicionamiento

1. Método indirecto: Utilizando

- a. Ortofotos
- b. Mapas de líneas

2. Método directo: Utilizando

- a. Estaciones totales
- b. Receptores GPS

3. Poligonación catastral

- a. Definición límites municipales
- b. Centros poblados
- c. Estudio de densidad predial en área rural
- d. Identificación de elementos naturales y artificiales.
- e. Definición de límites de polígonos

4. Levantamiento catastral

- a. Asignación del código de clasificación catastral
- b. Entrevista a titulares catastrales
- c. Entrevista a titulares catastrales
- d. Inspección ocular linderos
- e. Medición y Geoposionamiento

c Definición de levantamiento catastral

El catastro como un Proceso Técnico que se encarga de ubicar en forma exacta a todos y cada uno de los predios de determinada región, necesita realizar la captura de datos del predio y de sus respectivos propietarios o poseedores, directamente en campo, o sea en el mismo lugar de ubicación de los Predios, con lo cual se obtiene la información real con respecto a esquinas y linderos, así como a figuras geométricas y superficies.

Al trabajo de campo que se encarga de la captura de datos de los predios y sus propietarios se le denomina en el modelo catastral guatemalteco como Levantamiento Catastral. El Levantamiento Catastral se aplica en área urbana, así como en el área rural, considerando que el territorio es uno solo y continuo.

El Levantamiento Catastral es una de las fases más importantes del Establecimiento Catastral. Este estudio de investigación permite entrar en contacto directo con los elementos primarios del predio (perímetro, vértices y superficie), permitiendo en función del método de investigación utilizado, conocer información sobre las demás características de esa porción de tierra y de entorno físico. El Levantamiento Catastral se encarga también de obtener datos sobre la inscripción del predio, su superficie aproximada, su origen, colindancias, etc. Simultáneamente con los datos del propietario o poseedor.

El Levantamiento Catastral se desarrolla en una porción geográfica que haya sido declarada como Zona Catastral. Lo que significa que el Levantamiento Catastral deberá practicarse por una sola vez en determinada región, cuando se ha cumplido con un buen Establecimiento Catastral.

A través del Levantamiento Catastral conoceremos la real Tenencia de la Tierra, con todo y sus diferentes, incongruencias, pretensiones y problemas.

El Levantamiento Catastral se apoya en otras disciplinas y técnicas, tales como la Fotogrametría, la Geodesia, la Topografía y las Matemáticas, entre otras; de lo que se deduce que el objetivo es alcanzar una alta precisión en la ubicación de los predios.

Este curso esta diseñado para que se comprenda la importancia de la investigación directamente en el campo y de la tecnología que permite confiabilidad por la alta precisión con que se realiza.

2.2.13 Sistema de posicionamiento global (GPS)

Dentro del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), se relacionan componentes básicos los cuales se dividen en:

1. Satélites
2. Estaciones Base y
3. Estaciones Móviles de Campo,

Pasando por una gama prácticamente interminable de aplicaciones acerca de redes viales, energía eléctrica, telefonía, mediciones de polígonos, áreas de reserva, inventarios forestales, ubicación y amplitud de nuevos asentamientos humanos, registro de puntos especiales de muestreo, catastros regionales y nacionales, etc. **(4)**.

*** Según la cita bibliográfica de La Universidad de Los Andes, se obtuvo la siguiente Información (13).**

El GPS funciona mediante una red de satélites que se encuentran orbitando alrededor de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite. Por "triangulación" calcula la posición en que éste se encuentra. La triangulación consiste en averiguar el ángulo de cada una de las tres señales respecto al punto de medición. Conocidos los tres ángulos se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que desde tierra sincronizan a los satélites.

A Elementos que lo componen

a Sistema de satélites

Formado por 21 unidades operativas y 3 de repuesto en órbita sobre la tierra a 20.200 Km con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo y que se abastecen de energía solar.

b Estaciones terrestres

Envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.

c Terminales receptoras

Que nos indica la posición en la que estamos, conocidas también como Unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

B Funcionamiento

1. El receptor GPS funciona midiendo su distancia de los satélites, y usa esa información para calcular su posición. Esta distancia se mide calculando el tiempo que la señal tarda en llegar a su posición, y basándose en el hecho de que la señal viaja a la velocidad de la luz (salvo algunas correcciones que se aplican), se puede calcular la distancia sabiendo la duración del viaje.
2. Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.
3. Obteniendo información de dos satélites se nos indica que el receptor se encuentra sobre la circunferencia que resulta cuando se intersectan las dos esferas.
4. Si adquirimos la misma información de un tercer satélite notamos que la nueva esfera solo corta el círculo anterior en dos puntos. Uno de los cuales se puede descartar porque ofrece una posición absurda. De esta manera ya tendríamos la posición en 3-D. Sin embargo, dado que el reloj que incorporan los receptores GPS no está sincronizado con los relojes atómicos que incorporan los satélites GPS, sólo podemos obtener una posición en 2-D.
5. Teniendo información de un cuarto satélite eliminamos el inconveniente de la falta de sincronización entre los relojes de los receptores GPS y los relojes de los satélites. Y es en este momento cuando el receptor GPS puede determinar una posición tridimensional, 3-D (latitud, longitud y altitud).

C Fiabilidad de los datos

1. Debido al carácter militar del sistema GPS, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos se reserva la posibilidad de incluir un cierto grado de error aleatorio que puede variar de los 15 a los 100 metros. La llamada Disponibilidad selectiva (S/A) fue eliminada el 2 de mayo de 2000.
2. Aunque actualmente no aplique tal error inducido, el GPS ofrece por sí solo una precisión aproximada de entre 0 y 15 metros.

D Fuentes de error

1. Retraso de la señal en la ionosfera y troposfera.
2. Señal multirruta, producida por el rebote de la señal en edificios y montañas cercanos.
3. Errores de orbitales, donde los datos de la órbita del satélite no son completamente precisos.
4. Número de satélites visibles.
5. Geometría de los satélites visibles.
6. Errores locales en el reloj del GPS.

2.2.14 GPS Diferencial

DGPS (Differential GPS) o GPS diferencial es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones a los datos recibidos de los satélites GPS. Estas correcciones, una vez aplicadas, proporcionan una mayor precisión en la posición calculada.

El sistema de correcciones funciona de la siguiente manera:

1. Una estación base en tierra, con coordenadas muy bien definidas, escucha los satélites GPS.
2. Calcula su posición por los datos recibidos de los satélites.
3. Dado que su posición está bien definida, calcula el error entre su posición verdadera y la calculada, estimando el error en cada satélite.
4. Se envía estas correcciones al receptor a través de algún medio **(13)**.

2.2.15 Estaciones totales

Las estaciones totales o taquímetros resultan idóneos en los sectores de la Ingeniería y la construcción especialmente en tareas relacionadas con replanteos, determinación de volúmenes y levantamientos **(4)**.

Los taquímetros ofrecen opciones de codificación que resultan rápidas y sencillas de utilizar. Los datos que se obtienen pueden grabarse en la memoria interna o transferirse a un terminal de datos externo a través del puerto serie **(4)**.

Una de las grandes ventajas de levantamientos con estación total es que la toma y registro de datos es automático, eliminando los errores de lectura, anotación, transcripción y cálculo; ya que con estas estaciones la toma de datos es automática (en forma digital) y los cálculos de coordenadas se realizan por medio de programas de computación incorporados a dichas estaciones. Generalmente estos datos son archivados en formato ASCII para poder ser leídos por diferentes programas de topografía, diseño geométrico y diseño y edición gráfica **(13)**.

*** Según la cita bibliográfica de Rincón del Vago, se obtuvo la siguiente Información (12).**

2.2.16 Distanciametría Electrónica

Dentro de los procedimientos indirectos de medición de distancias, el adelanto más importante para la topografía en los años recientes ha sido el desarrollo de la medición electrónica de distancias (EDM Electronic Distance Measurement), mediante instrumentos especiales que determinan distancias entre puntos, en base al tiempo que requiere la energía radiante electromagnética para viajar de un extremo a otro de la línea que se pretende medir.

Los instrumentos EDM o distanciómetros, se caracterizan por su reducido tamaño y versatilidad, transmiten radiaciones modulares visibles, o bien infrarrojos, con longitudes de onda cercanas a 0.9 micras. Los distanciómetros son utilizados en trabajos topográficos tales como: Mediciones catastrales, levantamientos planimétricos, levantamientos altimétricos, trabajos de replanteo y trazo de poligonales abiertas (canales de riego, caminos, líneas de electrificación).

Los prismas pueden ser circulares o rectangulares, contruidos por cristales ópticos de primera calidad encajados en una envoltura plástica. Los cristales son tratados con una capa protectora antirreflejante para que la suciedad, polvo o mojado del reflector no influya en la eficiencia del mismo.

Los distanciómetros infrarrojos representan al equipo EDM de mayor ampliación en trabajos de topografía agrícola.

2.2.17 El trípode

Es un instrumento que tiene la particularidad de soportar un equipo de medición como un taquímetro o nivel, su manejo es sencillo, pues consta de tres patas que pueden ser de madera o de aluminio, las que son regulables para así poder tener un mejor manejo

para subir o bajar las patas que se encuentran fijas en el terreno. El plato consta de un tornillo el cual fija el equipo que se va a utilizar para hacer las mediciones **(12)**.

*** Según la cita bibliográfica de Morales Morales, se obtuvo la siguiente Información (10).**

Llamado también “la otra mitad” del instrumento, esta conformado por una plataforma porta instrumentos y un juego de 3 pies acoplados a esta por medio de uniones articuladas. Erradamente el trípode es bastante desatendido y sometido a un trabajo duro, se espera que preste un servicio impecable sin recibir el menor cuidado. Debe ofrecer solidez, rigidez, estabilidad, buena amortiguación de las vibraciones y resistencia a la torsión, además debe satisfacer las exigencias del usuario con respecto al peso y la posibilidad del transporte.

Los trípodes se pueden clasificar atendiendo las siguientes características:

A Por su material de construcción

Pueden ser de maderas duras tratadas y de aluminio, siendo las primeras las mas utilizadas por su robustez, mayor resistencia a la dilatación y a las torsiones, sin embargo, los trípodes de aluminio son recomendados en trabajos realizados en climas cálidos tropicales, especialmente en zonas pantanosas.

B Por su tipo de base

Pueden ser de tipo corriente o de tipo centrador. Los primeros se constituyen por un plato sobre el cual quedara fijado el teodolito por medio de un tornillo fijador. Los de tipo centrador se diferencian de los anteriores en que el plato no lleva directamente el

teodolito, sino que una cabeza corrediza cuya parte superior tiene una forma esférica y sobre la cual se asienta la plataforma porta instrumentos.

Los trípodes de base corriente permiten la utilización del sistema de plomada óptica o plomada de hilo para efectuar la operación descentrado del aparato sobre una estación, por su parte los trípodes de base centradora utilizan el sistema de bastón centrador para tal fin.

C Por su tipo de pies

Pueden ser de pies fijos o extensibles. Los primeros recomendados en trabajos de nivelación de alta precisión, mientras que los pies extensibles son utilizados en todo trabajo planimetría y altimétrico. Los trípodes de pies extensibles poseen en la parte distal de estos un juego de estribos, los cuales son utilizados por el operador para poder fijar los pies a la superficie del terreno, así mismo, cada pie extensible posee un tornillo fijador que le permite mantener la extensión requerida de manera fija **(10)**.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 General

- A Realizar una Caracterización Catastral del lindero oeste de la finca 1216 Folio 73 y Libro 11 de Petén que comprende el Ejido Municipal de San Andrés, Petén.

2.3.2 Específicos

- A Realizar la investigación Régistral y Catastral del la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, correspondiente al Ejido Municipal de San Andrés, Petén.
- B Realizar un levantamiento con Tecnología Satelital (GPS) de precisión submétrica, para establecer la situación espacial de los esquineros principales como también establecer la rectitud del lindero Oeste del Ejido de San Andrés, Petén.
- C Elaborar el Plano de Ubicación de los predios colindantes con el lindero Oeste de dicho Ejido.
- D Elaborar Plano de Ubicación de las parcelas de los arrendatarios en colindancia con lindero Oeste de la Finca en Estudio.

- E Realizar un análisis comparativo entre la información producto del levantamiento satelital de los esquineros principales del lindero Oeste sobre la información de gabinete producto de la información recaba en el Registro General de La Propiedad.

- F Elaborar una propuesta de replanteo en todo el lindero Oeste de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, que corresponde al ejido Municipal de San Andrés, Petén.

2.4 METODOLOGÍA

Para la realización de dicho estudio se trabajó en tres ejes temáticos, cada uno de ellos con un procedimiento individual, brindando como resultado elementos claros y determinantes para la elaboración de una concreta información del lindero oeste del polígono general de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, que comprende el ejido municipal de San Andrés, Petén. Las tres áreas de trabajo se enumeran y describen a continuación:

2.4.1 Etapa I de Gabinete

A Estudio Registral

El procedimiento que se utilizó para este eje, es la investigación directa en el Registro de la Propiedad, en donde este nos brindo información sobre la situación legal, que tiene la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, denominada como Ejido Municipal, en donde se logró recabar información de la finca en cuestión de que todavía presenta el área exacta que se le fue entregada a la Municipalidad por medio del FYDEP, o si ha sufrido alguna desmembración, la fecha de operación de la desmembración, nombre de la persona a la cual le fue desmembrada y las escrituras de creación de la finca de interés y de las desmembraciones identificadas.

B Estudio Catastral

El estudio catastral consistió en la obtención de toda la información relacionada al polígono de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, que comprende el Ejido Municipal de San Andrés, principalmente de la forma poligonal del inmueble, siendo esta representada por el plano registral. Dicha investigación se realizó en el Archivo de Duplicados, el cual es un anexo del Primer Registro de la Propiedad. En dichas oficinas se

encontraron archivados todos los documentos legales, que dieron origen legal de los inmuebles, siendo estos: las escrituras de creación y los planos correspondientes a la forma poligonal del inmueble.

Adicional a la obtención de la información catastral de la Finca en estudio, se estuvo recopilando la información existente respecto a las fincas o polígonos en colindancia con el lindero oeste del Ejido de San Andrés.

C Fuentes Alternas

El Fondo de Tierras es una entidad que fue producto de la desintegración del FYDEP, creada para distribuir tierras del Estado. En donde se realizó una visita con el propósito de que se nos pudiera brindar información registral y catastral actual de los colindantes, que se encuentran en el lindero oeste del ejido municipal, que hasta la fecha han sido adjudicadas por el estado a personas particulares. Se nos proporcionó la información que corresponde a: Empresa encargada de la legalización, extensión que fue legalizada, el nombre de la persona que se le hizo dicha legalización, la fecha en que fue legalizada.

2.4.2 Etapa de Campo (levantamiento con tecnología satelital)

A Determinación de Esquineros a Georeferenciar (GPS)

Sé Georeferenciaron los dos esquineros del lindero oeste de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén denominado Ejido Municipal, los cuales no presentan información clara y exacta con respecto a sus esquineros. Para ello se estuvo tomando puntos de referencia que corresponden a los del lindero Norte de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, en donde se observa una clara delimitación de los mismos.

B Geoposicionamiento de Esquineros Principales y Puntos Intermedios

Luego de la determinación de los esquineros, se procedió al levantamiento satelital de los esquineros principales del lindero oeste de la finca 1216 folio 73 libro 11 de Petén, denominado Ejido Municipal de San Andrés. Para dicha actividad se estuvo realizando la toma de puntos intermedios a una distancia de 1 kilómetro entre cada punto, esto para poder determinar la rectitud de la línea entre esquineros principales del lindero Oeste.

C Levantamiento de Parcelas en Colindancia con el Lindero Oeste

Se realizó un levantamiento satelital de las parcelas que se encuentran dentro del ejido municipal en colindancia con el lindero oeste de dicha finca paralelas al lindero oeste. Así mismo se tomaron puntos de los esquineros de los vecinos colindantes a dicho ejido. Estas dos actividades se llevaron a cabo con personal técnico de la municipalidad, vecinos de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén que corresponde al Ejido Municipal de San Andrés y arrendatarios que se encuentren en colindancia con el lindero Oeste. Producto del levantamiento satelital se estuvieron recopilando datos que corresponden a: 1) Ubicación de la parcela sobre el lindero oeste de la finca; 2) Nombre del Vecino colindante y Nombre del Ejidatario que se encuentran en colindancia con el lindero oeste de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, denominado Ejido Municipal de San Andrés, Petén.

D Procesamiento de la Información

Por medio de un sistema de corrección diferencial, el cual proporciona a los receptores de GPS correcciones a los datos obtenidos del producto del levantamiento satelital de los esquineros y parcelas hecho en campo recibido de los satélites GPS. Estas correcciones se realizaron teniendo un Sistema de Posicionamiento Global Diferencial, el cual consiste en disminuir el porcentaje de error que el aparato produce al momento de realizar dicho levantamiento. Para ello teniendo una estación base con coordenadas bien

definidas, utilizando un programa especializado para la realización de este proceso, siendo el mismo el Software Pathfinder Office 2.9.

2.4.3 Etapa II de Gabinete

A Producto de la Georeferenciación

Posterior al levantamiento y procesamiento de la información, se hizo la elaboración de planos temáticos que corresponderán al lindero Oeste de la Finca a Estudio, los cuales serán; 1) Plano de Referencia ubicando los esquineros principales y puntos intermedios del lindero Oeste; 2) Plano de ubicación de los esquineros que corresponden a los vecinos en colindancia con el lindero oeste de la Finca en Estudio; y 3) Plano de ubicación de los arrendatarios en colindancia con el lindero oeste del Ejido, todo esto se obtuvo producto del levantamiento satelital, utilizando para su creación e impresión el Programa AutoCad en formato CAD, de los cuales se hizo la impresión en hojas papel bond a una escala adecuada. Previo a esto se reconstruyó el plano registrado correspondiente al ejido municipal, el cual se obtuvo en el archivo de duplicados del Registro de la Propiedad.

B Análisis Comparativo

Producto de la actividad de Geoposicionamiento de los esquineros principales y puntos intermedios del lindero oeste de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, denominado Ejido Municipal de San Andrés, se procedió a analizar los mapas de ubicación producto del levantamiento satelital, con el mapa proporcionado por el Registro General de La Propiedad. Para ello se realizó una comparación entre la información de campo (Geoposición) y la información legal que respalda la finca en estudio. Determinando similitudes y diferencias entre el polígono registrado y el polígono producto de la geoposición. Para la realización de dicha actividad se utilizó como herramienta el

Software especializado AutoCad, el cual facilita realizar cualquier tipo de comparación entre ambos polígonos, estimando distancias y áreas, en donde sea necesario, siendo una herramienta para la discusión.

2.5 RESULTADOS

La información que se obtuvo en El Registro General de La Propiedad del ejido fue la Siguiente:

2.5.1 Investigación Registral y Catastral

El ejido Municipal de San Andrés Petén, ubicado en la Municipalidad de San Andrés departamento de Petén, que mide once mil seiscientos ochenta y cuatro (11,684) hectáreas; cincuenta y un (51) áreas; cincuenta y seis (56) centiáreas y cincuenta y cinco (55) centésimos de centiárea. En donde esta área fue adjudicada a la Municipalidad de San Andrés Departamento de Petén, por adjudicación que a título gratuito hizo La Nación en cumplimiento al artículo diecisiete (17) de la Ley de adjudicación y tenencia y curso de la Tierra del Petén y con el Acuerdo Gubernativo número uno guión setenta y cuatro (1-74) de fecha doce de enero de mil novecientos setenta y cuatro (12 / 01/ 1974) finca desmembrada de la 292, folio 29, libro 3 de Petén, escritura autorizada en Santa Elena Petén el 9 de Mayo del año en curso por el notario Rubén Aníbal Delgado Paz. Asiento setecientos cuarenta y dos (742), folio trescientos noventa y uno (391); Diario mil setenta y cinco (1,065), Guatemala 12 de Mayo de 1978. (Ver Figura No 2A).

Estado De La Finca Al Momento De La Conservación. A Folio 73 del libro 11 de EL PETÉN, figura inscrita la finca 1216, cuyo estado actual es el siguiente: Finca Rustica ubicada en terreno Municipal de San Andrés del municipio de San Andrés, departamento de Petén, con área actual de 98647841.50 m² ~ 220 Cab 37 Mzs 9858.36 VC; la presente finca ha sufrido tres desmembraciones. Realizado en Guatemala, el día 3 de febrero de 1999.

La última desmembración que se pudo obtener del Registro General de La Propiedad fue la siguiente: Derechos Reales. Desmembraciones y Cancelaciones, Inscripción Numero: 1. Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén. De la presente finca de 92,065,553.0000 m² se desmembraron 6,582,287.1900 m², que pasaron a formar la finca

nueva, Finca 6914 Folio 414 Libro 54E de Petén propiedad de LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS DEPARTAMENTO DE PETÉN. Escritura 2205 autorizada 1 de Julio de 2004 por el Notario REGINA DEL CARMEN GARCÍA BALDIZÓN. Documento presentado 19 de octubre de 2004, ingresando éste y su copia electrónica con No. 04R100345384.

Con respecto a la información que se obtuvo mediante las Hojas Cartográficas que se obtuvieron en la Empresa Albor Asociados S.A.; el plano que se nos proporcionó en el Registro General de La Propiedad con respecto al lindero Oeste de la finca 1216 folio 73 libro 11 de Petén, correspondiente al ejido municipal de San Andrés, Petén; se obtuvo la siguiente información:

Cuadro 1A. Coordenadas UTM Zona 15, producto de la información obtenida en la fase de Gabinete.

COORDENADAS UTM ZONA 15 DATUM NAD 27		
E	X	Y
B0	820313.899	1886895.874
B1	819718.103	1886879.322
B2	818813.103	1886854.180
B3	816625.694	1886796.075
B4	814810.476	1886742.979
B5	813805.180	1886715.051
B6	812809.703	1886687.394
B7	812706.774	1886684.535
B8	812928.101	1877637.242

(Ver Figura No. 12A)

Cuadro 2A. Coordenadas GTM, producto de la información obtenida en la fase de Gabinete.

COORDENADAS GTM DATUM WGS 84		
E	X	Y
B0	554153.466	1885079.981
B1	553558.119	1885071.068
B2	552653.797	1885057.528
B3	550468.039	1885027.461
B4	548654.105	1884997.637
B5	547649.530	1884982.596
B6	546654.760	1884967.699
B7	546551.903	1884966.159
B8	546657.563	1875925.650

(Ver Figura No. 12A)

2.5.2 Levantamiento Satelital de Esquineros y Linderos Norte y Oeste del Ejido

El lindero Oeste de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, que corresponde al ejido Municipal de San Andrés, Petén, presenta problemas con respecto a las coordenadas, producto del caminamiento y levantamiento con Tecnología Satelital Tipo Submétrica de todo el lindero Oeste y parte del lindero norte se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro 3A. Coordenadas UTM Zona 15, producto de la información obtenida en la fase de Campo.

COORDENADAS UTM ZONA 15		
DATUM NAD 27		
E	X	Y
A0	820313.899	1886895.874
A1	819718.103	1886879.103
A2	818813.103	1886854.180
A3	816625.694	1886796.075
A4	814810.476	1886742.979
A5	813805.180	1886715.051
A6	812809.703	1886687.394
A7	812706.774	1886684.535
A8	812715.707	1886319.415
A9	811819.589	1886305.720
A10	811878.929	1882731.311
A11	811915.382	1880834.192
A12	811915.382	1877636.873

(Ver Figura No. 11A)

Cuadro 4A. Coordenadas GTM, producto de la información obtenida en la fase de Campo.

COORDENADAS GTM		
DATUM WGS 84		
E	X	Y
A0	554153.466	1885079.981
A1	553558.120	1885071.067
A2	552653.798	1885057.528
A3	550468.040	1885027.462
A4	548654.105	1884997.638
A5	547649.530	1884982.596

A6	546654.760	1884967.699
A7	546551.903	1884966.159
A8	546556.158	1884601.312
A9	545660.813	1884599.090
A10	545674.430	1881027.696
A11	545686.644	1879132.116
A12	545645.911	1875938.172

(Ver Figura No. 11A)

Como se puede observar la similitud existe desde los puntos de la fase de Campo de la Estación A0 hasta la Estación A7, con los puntos de la fase de gabinete de la Estación B0 hasta la Estación B7, datos que se obtuvieron de los Archivos tanto del Registro General de La Propiedad como así mismo de la información almacenada en la Empresa Albor Asociados, S. A. (Ver Figura No. 11A y Figura No. 12A)

2.5.3 Levantamiento Satelital para la rectitud del Lindero Oeste

El lindero Oeste ante el Registro General de La Propiedad presenta una distancia de nueve mil cincuenta metros con cero centímetros (9,050.00) de Norte a Sur, con un ángulo de cero grados cero minutos, cero segundos (0° 0' 0"), lo cual en campo no corresponde a lo que se encuentra en el Plano Registral.

En lo que corresponde a campo se encontraron 6 puntos dentro de todo el lindero de Sur a Norte, los cuales nos muestran la rectitud que presenta el Lindero Oeste del Ejido Municipal. (Ver Figura No. 8A)

2.5.4. Levantamiento Satelital de los Predios en Colindancia con el Lindero Oeste

Producto del levantamiento Satelital, se encontraron 8 predios en colindancia con el Lindero Oeste (Arrendatarios), y 3 predios en colindancia con el Lindero Oeste (Vecinos), de los cuales se observan en la Figura No. 3A, en donde se observa el área total de la parcela en colindancia con el lindero Oeste, el área que esta dentro del ejido y el área que esta fuera del ejido.

2.5.5 Análisis Comparativo

Producto del Levantamiento Geodésico con tecnología Satelital (Campo) y Producto de la Recopilación de Información ante el Registro General de La Propiedad y Fondo de Tierras (Gabinete), se obtuvo una comparación, que el Ejido Municipal de San Andrés, Petén, no presenta similitud alguna con respecto al lindero oeste, en donde en el mismo se tiene un exceso de Área que corresponde a: 7,859,639.44 metros cuadrados, que equivale a 785 Hectáreas, 96 Áreas y 39.44 Centiáreas lo que es igual a 17 Caballerías 36 Manzanas y 8322.98 Varas Cuadradas. (Ver Figura No. 8A.)

2.5.6 Propuesta de Replanteo

En base a los resultado obtenidos del Levantamiento Satelital, se ha sugerido una Propuesta de Replanteo de todo el lindero Oeste del Ejido Municipal, tomando como punto de partida (base) todo el lindero Norte, se tiene certeza Geográfica y si tiene similitud con la que se encuentra en el Registro General de la Propiedad, utilizando para ello Tecnología Satelital Geodesica y Estaciones Totales para poder trazar dicho Lindero, en donde dicha instrumentación (aparatos), presenta un margen de error mínimo, esto tendría una mejor certeza (exactitud) de dicho lindero.

Dicha propuesta se realizó y analizó para poderla presentar a los colindantes y arrendatarios al lindero Oeste del Ejido Municipal, en donde se les hará ver que el Lindero Oeste del Ejido Municipal sufrió un corrimiento de 1012.72 metros lineales con respecto a dicho lindero, partiendo de sus esquineros principales que se encuentran ubicados Norte-Sur, con dirección Este-Oeste. (Ver Figura 9A y Figura 10A).

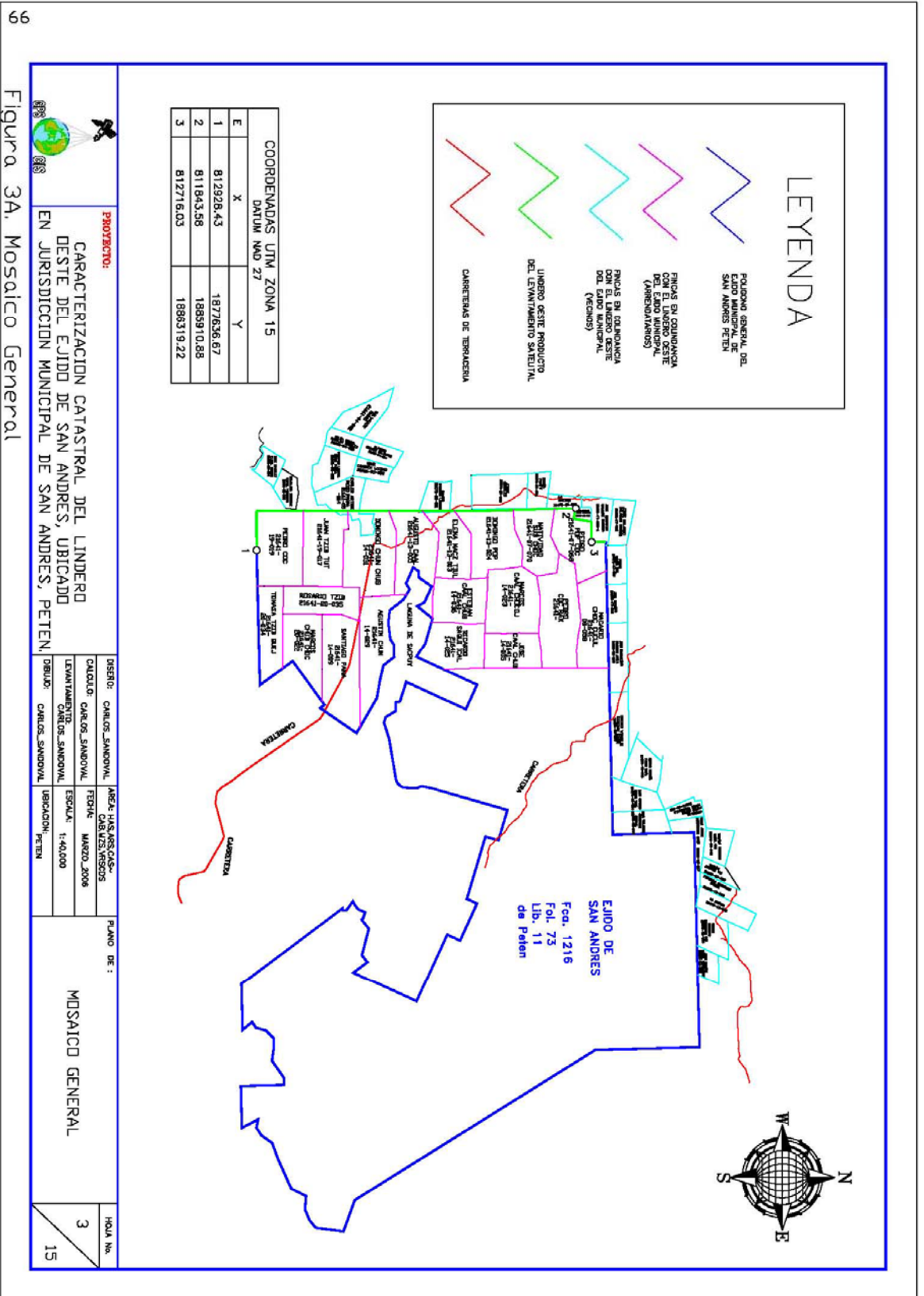
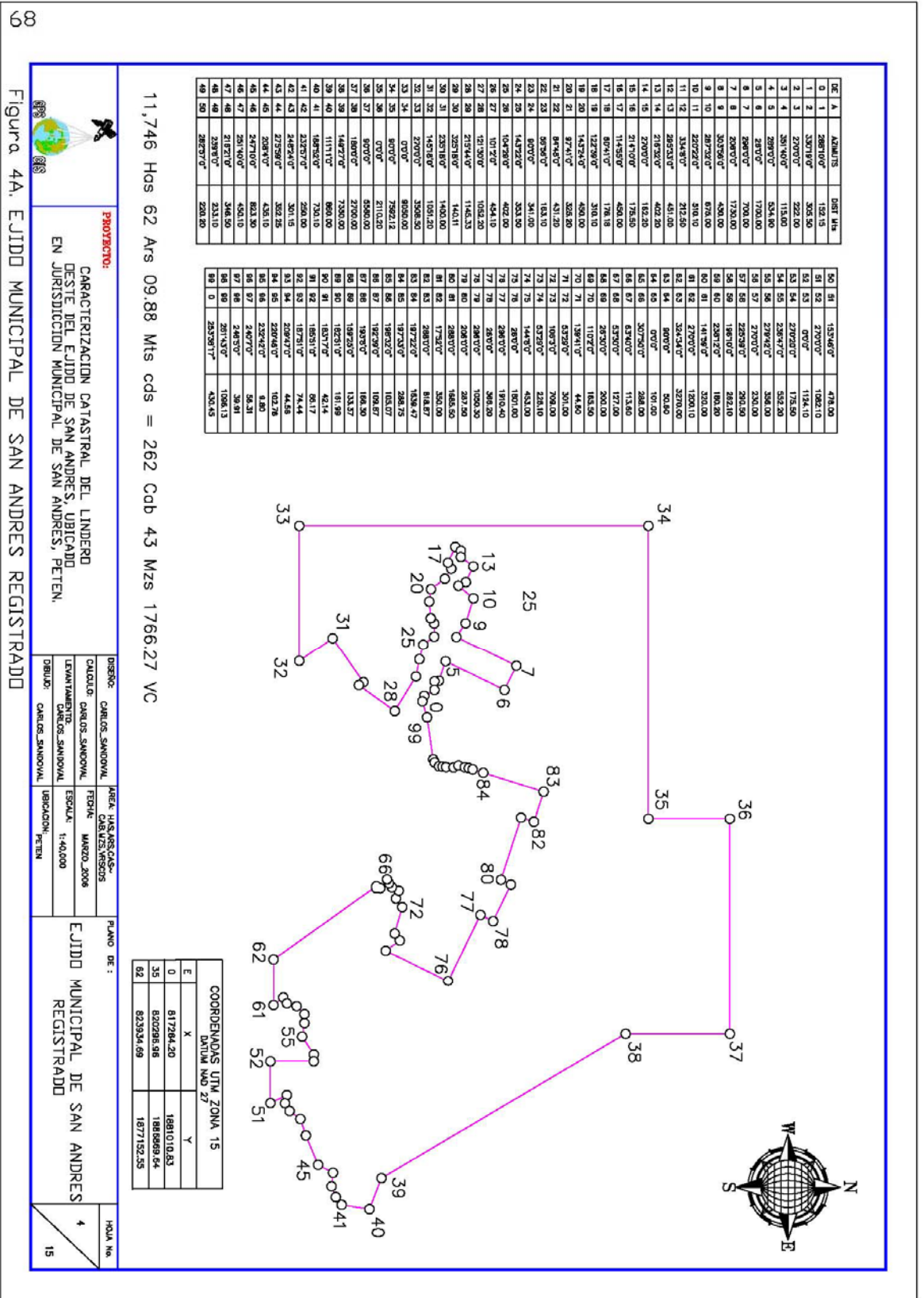


Figura 3A. Mosaico General

Figura 3A. Mosaico General

2.5.7 Mosaico General

En este plano se puede observar la finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, denominada Ejido Municipal, en donde podemos observar que todo el polígono que se encuentra con color azul es el polígono que está inscrito en el Registro General de la Propiedad, lo que corresponde a los linderos, Norte, Sur y Este, y también podemos observar el corrimiento del lindero Oeste el cual se presenta de color verde, así mismo se observan los arrendatarios en colindancia al lindero oeste, los cuales se presentan en color magenta y por último, en color celeste se observa la finca la cual presenta problemas de traslape con el lindero Oeste y de esta misma forma aquí se puede observar el área en traslape.



DE	A	ADULTOS	DIST. Mts
0	1	28870°	152.15
1	2	33070°	305.50
2	3	2200°	522.00
3	4	38140°	115.00
4	5	28970°	634.80
5	6	2870°	1700.00
6	7	28870°	700.00
7	8	20870°	1730.00
8	9	303390°	430.00
9	10	28730°	675.00
10	11	22020°	310.10
11	12	33430°	212.50
12	13	28530°	451.00
13	14	21830°	402.20
14	15	2200°	162.20
15	16	21470°	175.50
16	17	114390°	450.00
17	18	80410°	178.18
18	19	122790°	310.10
19	20	143740°	450.00
20	21	97410°	305.50
21	22	84480°	431.20
22	23	90360°	163.10
23	24	9070°	341.00
24	25	143730°	303.50
25	26	104790°	402.00
26	27	10170°	454.10
27	28	151300°	1053.20
28	29	219440°	1145.30
29	30	325180°	145.11
30	31	235180°	1400.00
31	32	145180°	1051.20
32	33	2200°	3068.50
33	34	0°	8050.00
34	35	9070°	7592.12
35	36	0°	2110.20
36	37	9070°	5506.00
37	38	18870°	2700.00
38	39	148770°	7350.00
39	40	111110°	860.00
40	41	148730°	730.10
41	42	23270°	301.15
42	43	248740°	250.00
43	44	275990°	302.25
44	45	208470°	435.10
45	46	247160°	823.30
46	47	281460°	450.10
47	48	218710°	348.50
48	49	239870°	233.10
49	50	282770°	520.20

Figura 4A. EJIDO MUNICIPAL DE SAN ANDRES REGISTRADO

Finca Numero: mil doscientos dieciséis (1,216)

Folio Numero: setenta y tres (73)

Libro Numero: once (11) del Peten

Ejido Municipal de San Andrés Peten, ubicado en la Municipalidad de San Andrés departamento de Peten, que mide once mil seiscientos ochenta y cuatro (11,684) hectáreas cincuenta y un (51) áreas, cincuenta y seis (56) centiáreas y cincuenta y cinco (55) centésimos de centiárea que colinda al Norte: con la Finca Matriz y parte de la Laguna Sacpuy del mojón treinta y cinco (35) al treinta y seis (36), del treinta y siete (37) al treinta y ocho; del diecisiete al veintinueve mide: dieciocho mil ochenta punto cincuenta metros (18,080.50mts); al Sur: con Finca Matriz y parte de la Laguna, del mojón cuarenta y dos (42) al diecisiete (17) mide treinta y ocho mil ochocientos treinta y un (38,831) metros con cincuenta (50) centímetros; al Este: con Finca Matriz, del mojón treinta y ocho (38) al cuarenta y dos (42) mide: once mil seiscientos cuarenta (11,640) metros con diez (10) centímetros; y del mojón veintinueve (29) al treinta y tres (33) mide: tres mil setecientos treinta y seis (3,736) metros con sesenta y cuatro (64) centímetros; al Oeste: con Finca Matriz, del mojón treinta y cuatro (34) al treinta y cinco (35) mide: nueve mil cincuenta (9,050) metros. La **Municipalidad de San Andrés Departamento del Peten**, por adjudicación que a título gratuito hizo La Nación en cumplimiento al artículo diecisiete (17) de la Ley de adjudicación y tenencia y curso de la Tierra del Peten y con el Acuerdo Gubernativo numero uno guion setenta y cuatro (1-74) de fecha doce de enero de mil novecientos setenta y cuatro (12 / 1 / 1974) finca desmembrada de la 292 , folio 29, libro 3 de Peten, escritura autorizada en Santa Elena Peten el 9 de Mayo del año en curso por el notario Rubén Aníbal Delgado Paz. Presentado hoy a las 11:29 horas, Asiento setecientos cuarenta y dos (742), Folio trescientos noventa y uno (391), Diario mil sesenta y cinco (1,065), Guatemala 12 de Mayo de 1978.

Figura 5A. Consulta Electrónica del Ejido Municipal de San Andrés Registrado

2.5.8 Ejido Municipal de San Andrés Registrado

Este plano fue reelaborado con base al plano del Ingeniero Manuel Monteagudo Mayorga, colegiado No. 146, levantado en Abril de 1978; se obtuvo del Registro General de La Propiedad y es el que presenta las distancias y azimuts que se encuentran registradas a nombre de la Municipalidad de San Andrés, con el número de Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén.

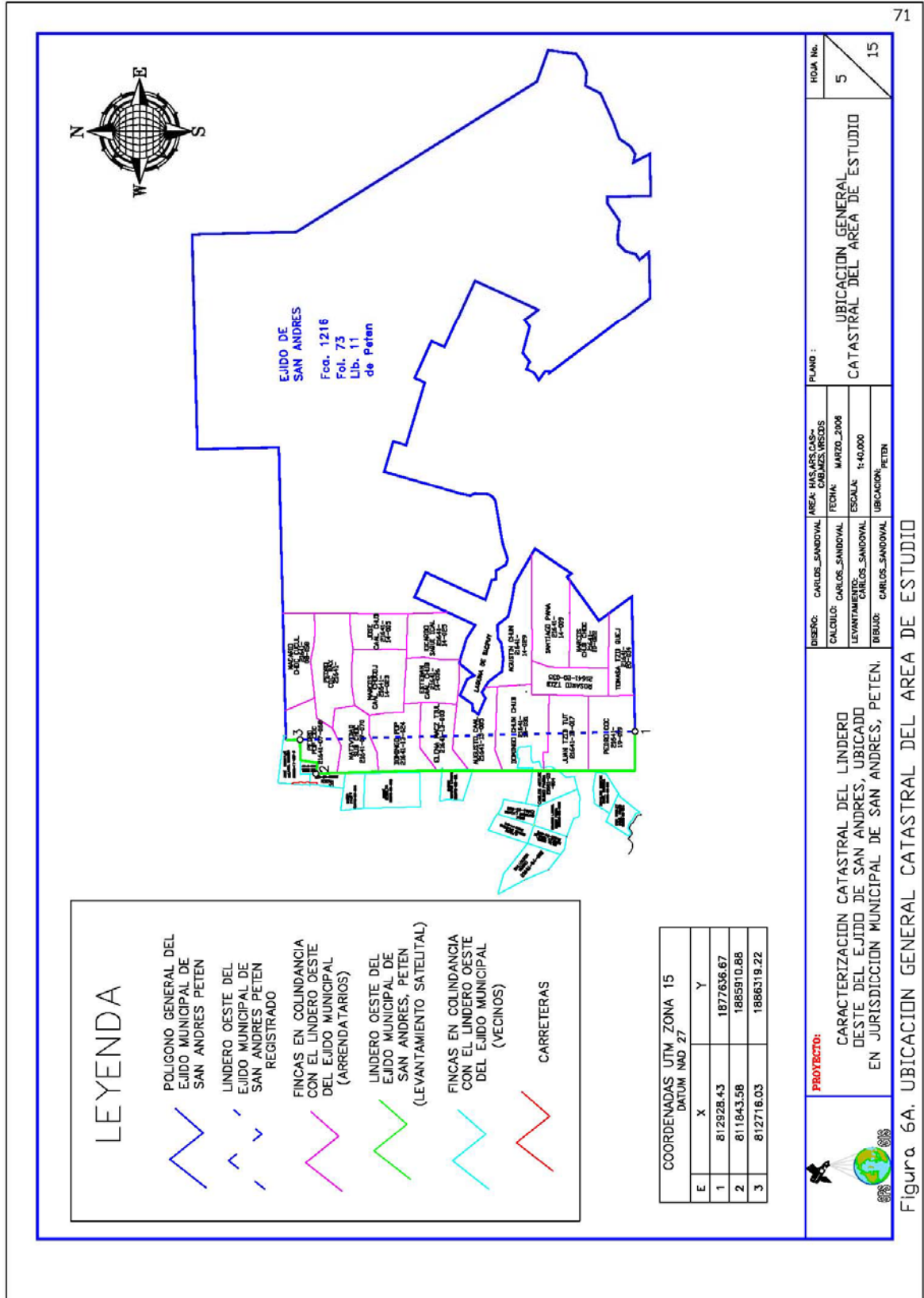


Figura 6A. Ubicación General Catastral del Área de Estudio.

2.5.9 Ubicación General Catastral del Área de Estudio

En este plano se observa toda la finca denominada Ejido Municipal, en donde en sus linderos Norte, Sur y Este los cuales se encuentran con color azul y con una sola línea, es la que nos indica que no presenta problemas con respecto a sus distancias y azimuts, tomando como referencia las distancias y azimuts que se encuentran en el Registro General de la Propiedad. Así mismo la polilínea que se encuentra de color azul, corresponde al lindero Oeste y es la que presenta problemas con respecto a las distancias y azimuts que se encuentran Registradas. También podemos observar la línea de color verde, que es la que nos indica hasta donde llega el corrimiento de todo el lindero Oeste de sus esquineros Norte-Sur, con dirección Este-Oeste.

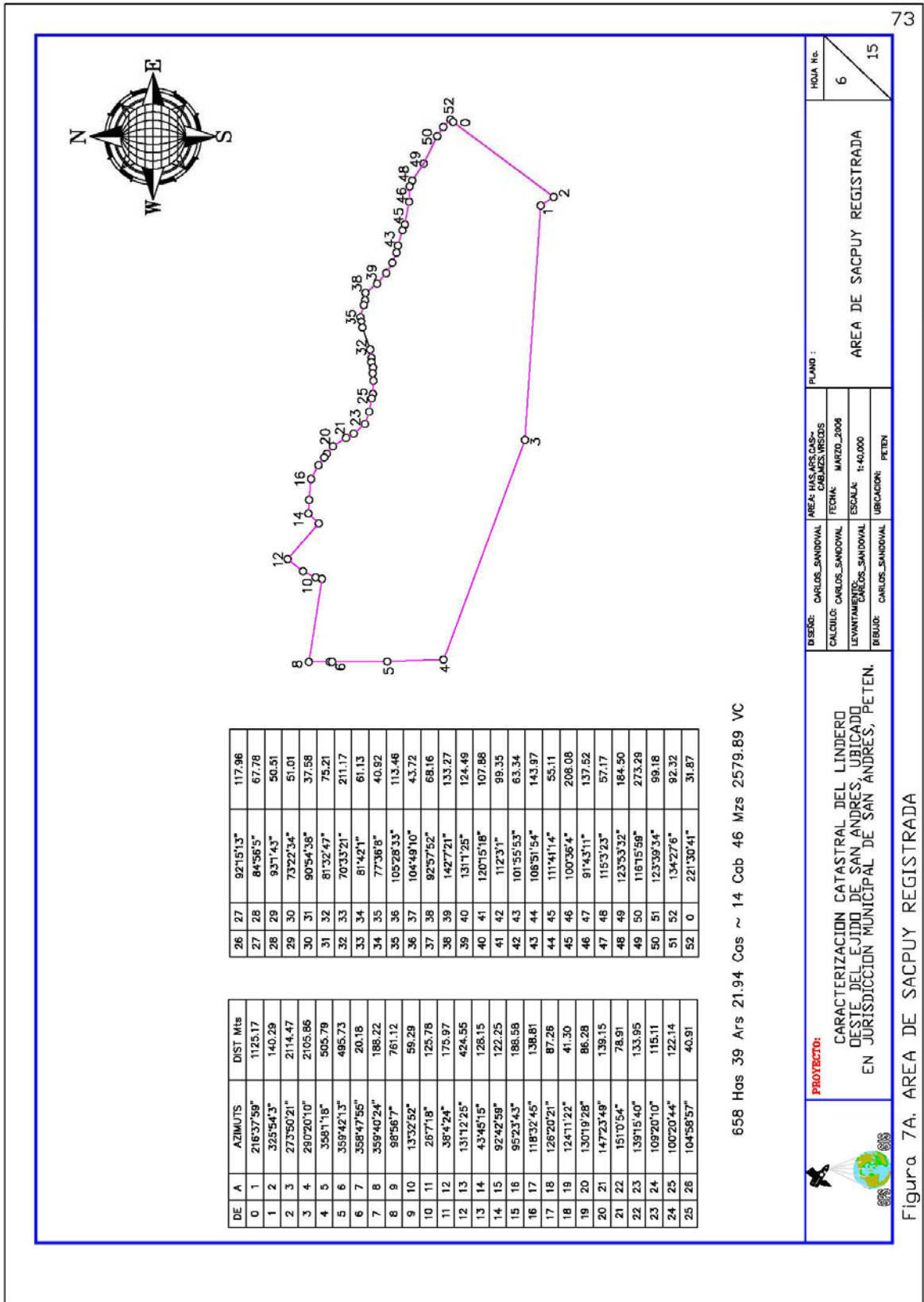


Figura 7A. Área de Sacpuy Registrada

PROYECTO: CARACTERIZACION CATASTRAL DEL LINDERO DESTE DEL EJIDO DE SAN ANDRES, UBICADO EN JURISDICCION MUNICIPAL DE SAN ANDRES, PETEN.

DISEÑO: CARLOS SANDOVAL
CALCULO: CARLOS SANDOVAL
LEVANTAMIENTO: CARLOS SANDOVAL
REBULO: CARLOS SANDOVAL

AREA: HAS 39 ARS 21.94 COS ~ 14 CCB 46 MZS 2579.89 VC
FECHA: MARZO 2008
ESCALA: 1:40,000
UBICACION: PETEN

PLANO: AREA DE SACPUY REGISTRADA

Hoja No.: 6 / 15

Figura 7A. AREA DE SACPUY REGISTRADA

USURRO De La Finca Al Momento De La Conservación. A folio 73 del libro 11 de El PETEN, figura inscrita la finca 1216, cuyo estado actual es el siguiente: Finca rústica ubicada en el Censo Municipal de San Andrés, del municipio de San Andrés, departamento de El PETEN, con área actual de 98647841.50 m2, con las colindancias siguientes: VER LIBRO MAYOR, propiedad de LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRES DEL PETEN, la presente finca ha sufrido tres desmembraciones. La presente finca no tiene LIMITACIONES, ANOTACIONES ni GRAVAMENES vigentes. Tiene canceladas las inscripciones de limitaciones, anotaciones o gravámenes siguientes: Realizado en Guatemala, el día 3 de febrero de 1999. Operador GA24 Alma Roldán Gadea



PRESENTE CONSULTA ELECTRONICA
 EN SURTE LOS EFECTOS DE UNA
 CERTIFICACION

Derechos Reales. Desmembraciones y Cancelaciones. Inscripción Número: 1. Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de El Peten. De la presente finca de 92,065,553.0000 m2 se desmembraron 6,582,287.1900 m2, que pasaron a formar la(s) finca(s) nueva(s) Finca 6914 Folio 414 Libro 54E de El Peten propiedad de LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRES DEPARTAMENTO DE EL PETEN. Escritura 2205 autorizada 1 de Julio de 2004 por el Notario REGINA DEL CARMEN GARCIA BALDIZON. Documento presentado 19 de Octubre de 2004 a las 12:49:57 horas, ingresando esto y su copia electrónica con No.04R100345384. Clave No.: 131 Romel Castañeda Cárdenas. Realizada en Guatemala, 2 de Noviembre de 2004. Honorarios Q0.00.



[Handwritten signature]

PRESENTE CONSULTA ELECTRONICA
 EN SURTE LOS EFECTOS DE UNA
 CERTIFICACION

REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD
 TESORERIA
ENTRADA
 31 MAY 2006
 D.R.P.
 GUATEMALA, C.A.

Figura 8A. Consulta Electrónica del Área de Sacpuy Registrada

2.5.10 Área de Sacpuy Registrada

En este plano podemos observar la finca 6914 Folio 414 Libro 54E, la cual fue adjudicada a nombre de LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS, DEPARTAMENTO DE PETÉN. Dicha finca se encuentra ubicada en la comunidad de Sacpuy, fue desmembrada de la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, denominado EJIDO MUNICIPAL DE SAN ANDRÉS, PETÉN. De la misma se nos proporciono un plano en el Registro General de la Propiedad, el cual presenta las distancias y azimuts, como se encuentran en la primera inscripción.

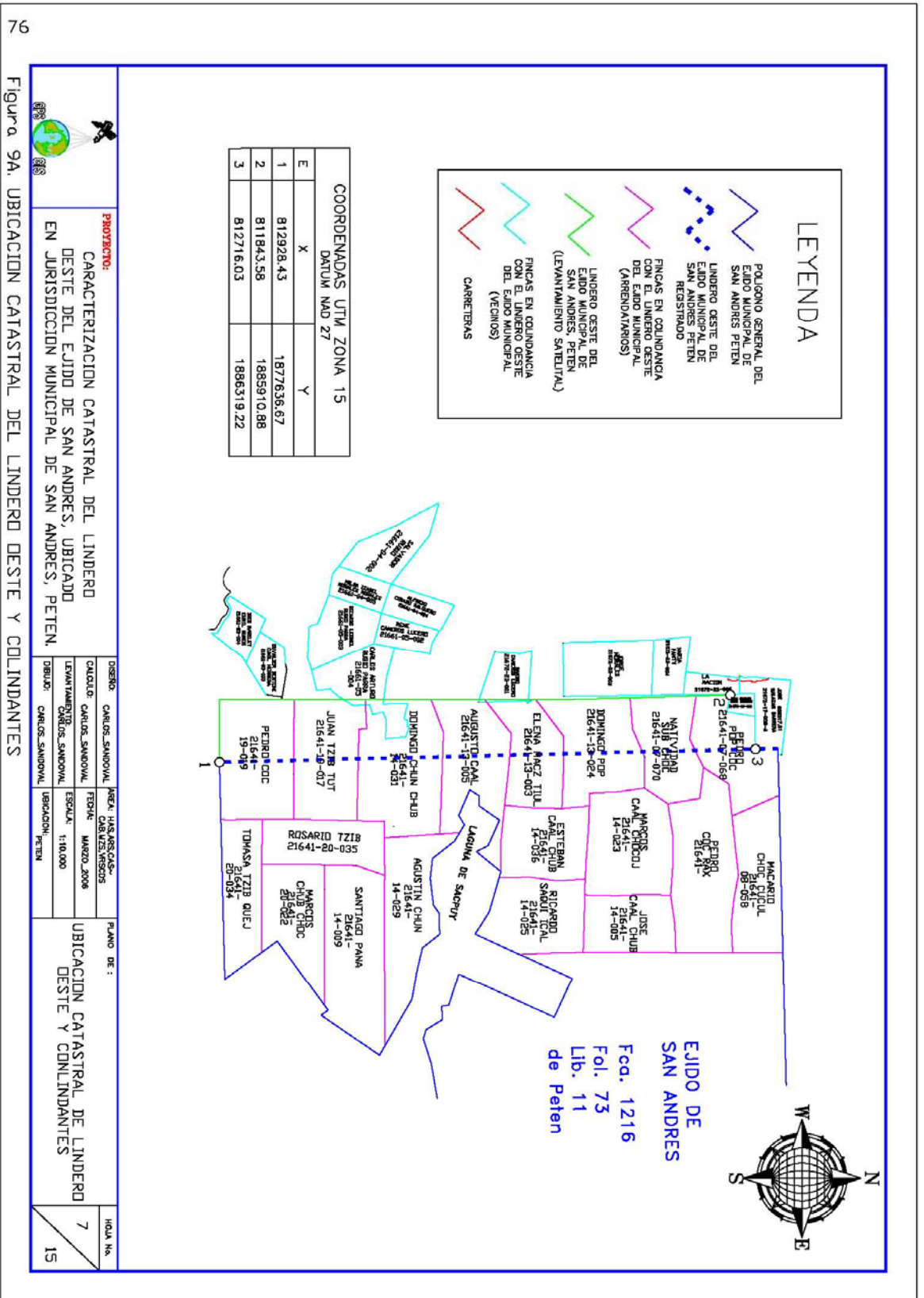


Figura 9A. Ubicación Catastral del Lindero Oeste y Colindantes

2.5.11 Ubicación Catastral del Lindero Oeste y Colindantes

En este plano podemos observar que las líneas que se encuentran de color magenta son las que corresponden a los predios en arrendamiento del Ejido y donde observamos que 8 predios en colindancia al lindero oeste sufren un traslape, la cual está representada por una polilínea de color azul que es la que nos muestra partiendo de dicha polilínea con dirección Oeste-Este el área que realmente le corresponde al Ejido y es la que tendrían que tener en arrendamiento pobladores del Municipio de San Andrés (arrendatarios). Y partiendo de la misma polilínea con dirección Este-Oeste, teniendo como punto final o punto de tope, la línea de color verde, en donde se observa el área que sobresale (exceso) del Ejido Municipal la cual tienen en posesión los arrendatarios al dicho Ejido.

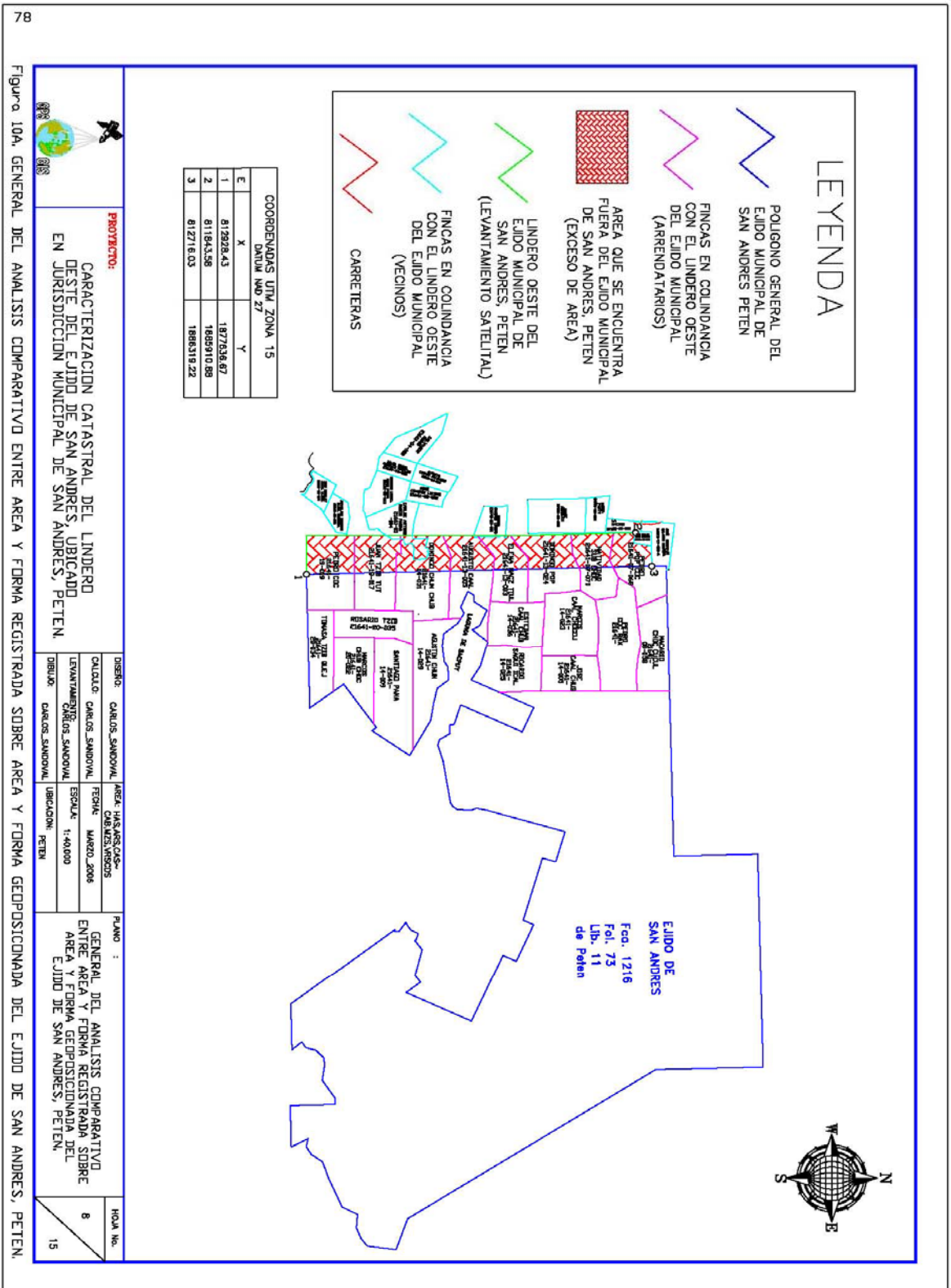
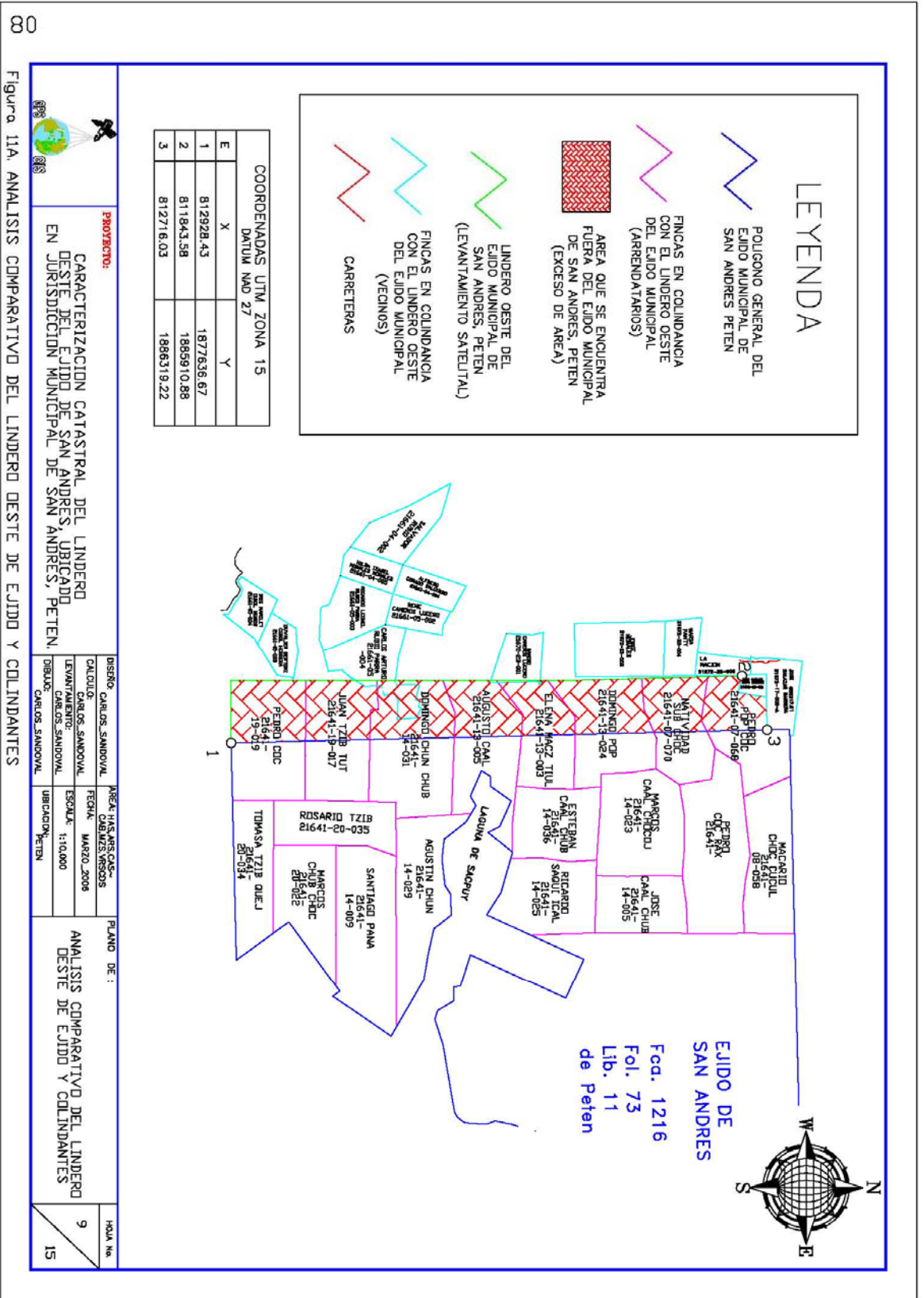


Figura 10A. General del Análisis Comparativo Entre Área y Forma Registrada Sobre Área y Forma Geoposicionada del Ejido de San Andrés, Petén.

2.5.12 General del Análisis Comparativo Entre Área y Forma Registrada Sobre Área y Forma Geoposicionada del Ejido de San Andrés, Petén

En este plano se puede observar todo el Ejido Municipal, presenta el área de traslape que se tiene entre arrendatarios y vecinos al Lindero Oeste, la misma se observa con un ashurado de color rojo la cual parte de la línea de color azul, con dirección Este-Oeste, teniendo como límite o vértice la línea de color verde. De la misma forma se nos muestra el exceso de área que tienen en posesión los arrendatarios al Ejido, el cual se puede observar por medio del ashurado de color rojo, en donde el mismo se colocó sobre los predios en colindancia al Lindero Oeste.



80

Figura 11A. Análisis Comparativo del Lindero Oeste y Colindantes

2.5.13 Análisis Comparativo del Lindero Oeste y Colindantes

En este plano se pone énfasis en el lindero Oeste al Ejido Municipal, se enfoca el área que sufre un traslape entre arrendatarios y vecinos al Lindero Oeste, la misma se observa por medio de un ashurado de color rojo, la cual tiene como punto de partida (inicio) la línea de color azul, con dirección Este-Oeste, teniendo como límite (final) o vértice la línea de color verde. Misma forma nos muestra el exceso de área que tienen en posesión los arrendatarios al Ejido, el cual se puede observar por medio del ashurado de color rojo, observamos que el mismo se colocó sobre los predios en colindancia al Lindero Oeste. También se observan las fincas (vecinos) que presentan problemas de traslape al Lindero Oeste del Ejido Municipal.

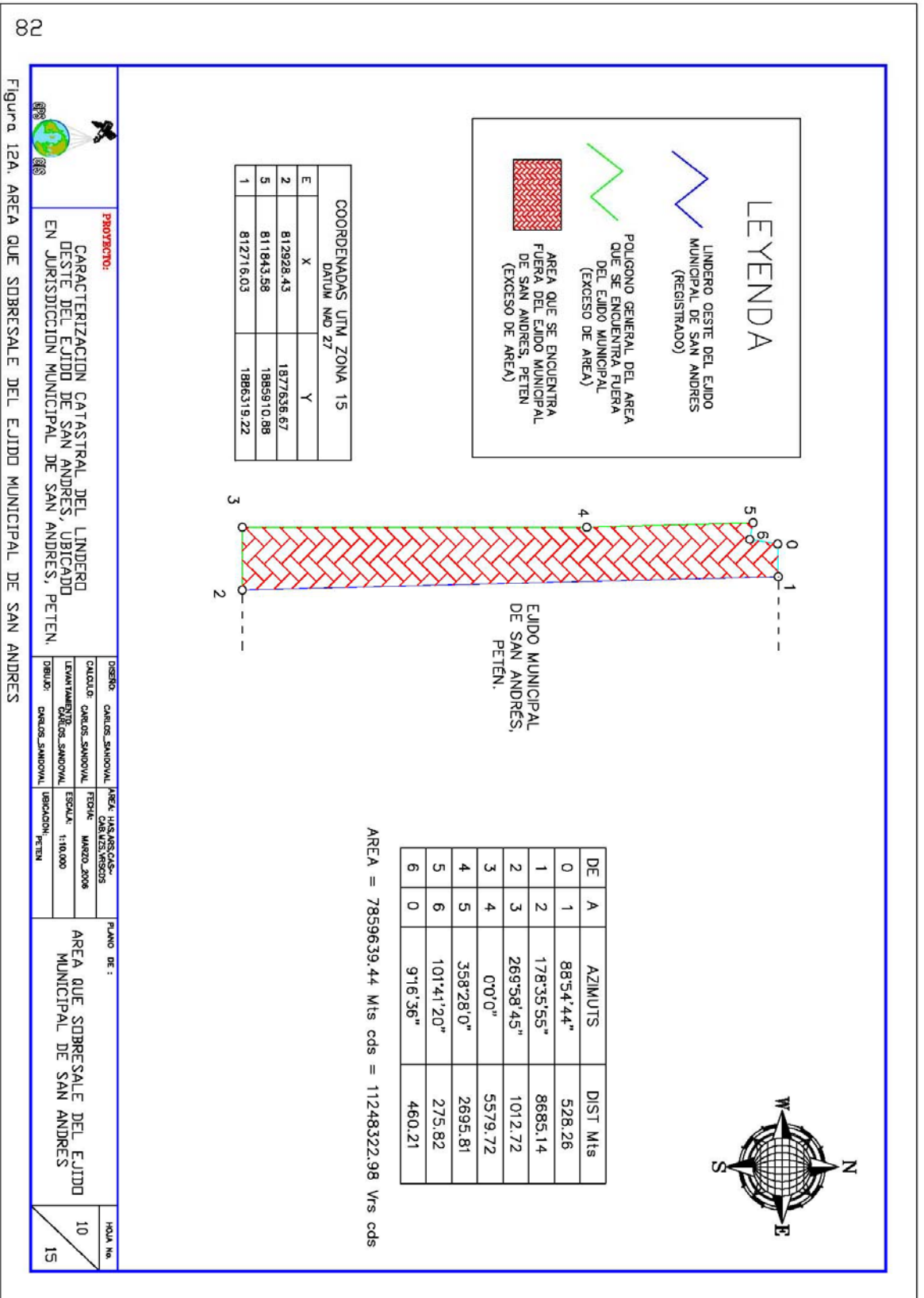


Figura 12A. AREA QUE SOBRESALE DEL EJIDO MUNICIPAL DE SAN ANDRES

Figura 12A. Área que Sobresale del Ejido Municipal de San Andrés

2.5.14 Área que Sobresale del Ejido Municipal de San Andrés

En este plano observamos el área que sobresale (traslape) de la Finca denominada Ejido Municipal, observamos la distancia que existe entre vértices y a la misma vez los azimuts que los unen. Del vértice 1 al vértice 2, es el límite del Ejido Municipal, con respecto al Registro General de la Propiedad, representado por medio de una línea de color azul (Este), la cual no presenta problemas de rectitud, como se observa en el plano y en la primera inscripción. La polilínea que es unida por los vértices 2, 3, 4, 5, 6, 0 y 1, corresponde al exceso de área que se encuentra en campo y que aquí podemos observar, la cual esta representada por una línea de color verde. Así mismo observamos que la polilínea que se une por los vértices 3, 4, 5, 6 y 0, si presenta problemas de rectitud, la cual no esta reportada en la inscripción del Ejido Municipal, en el Registro General de La Propiedad.

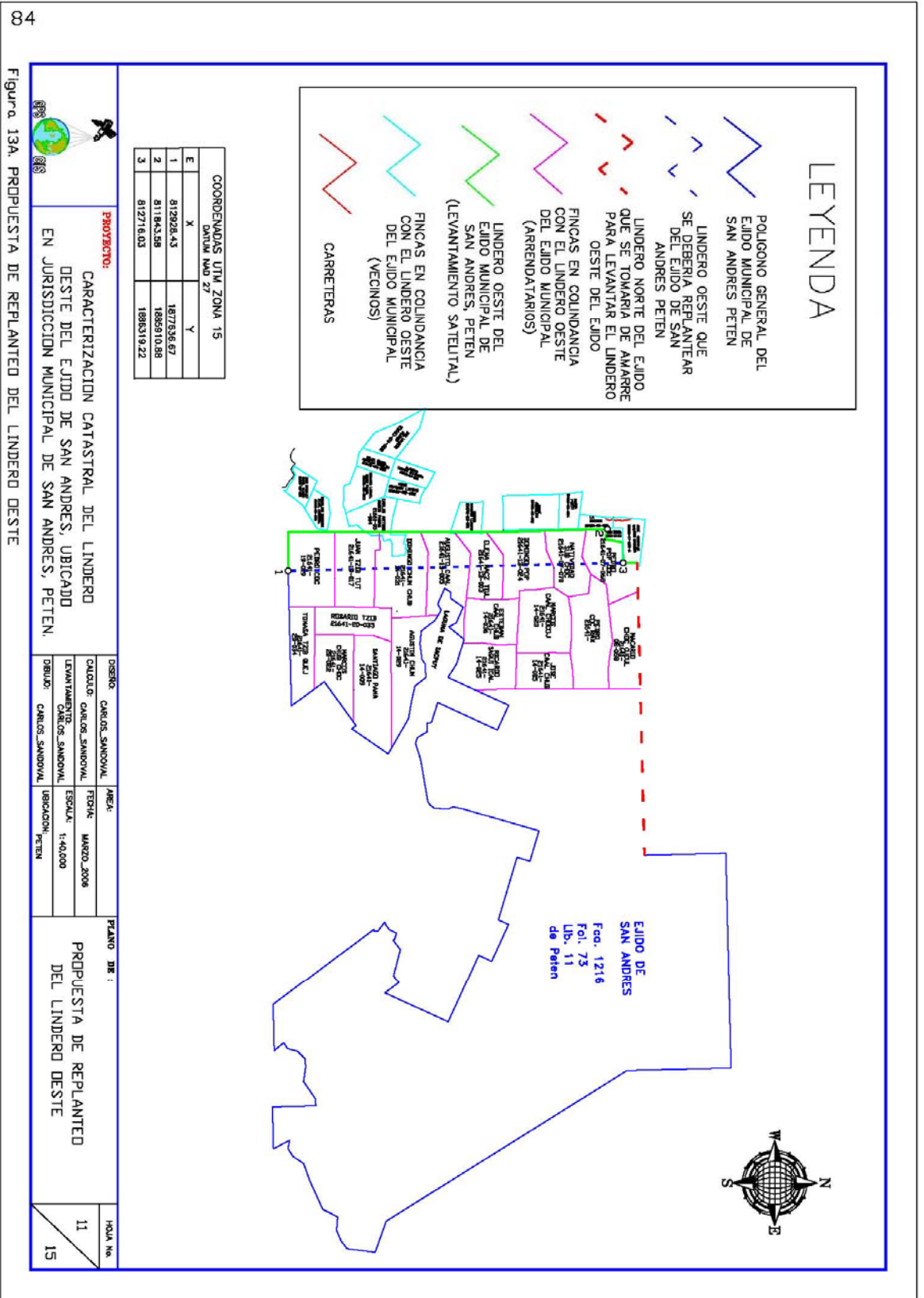
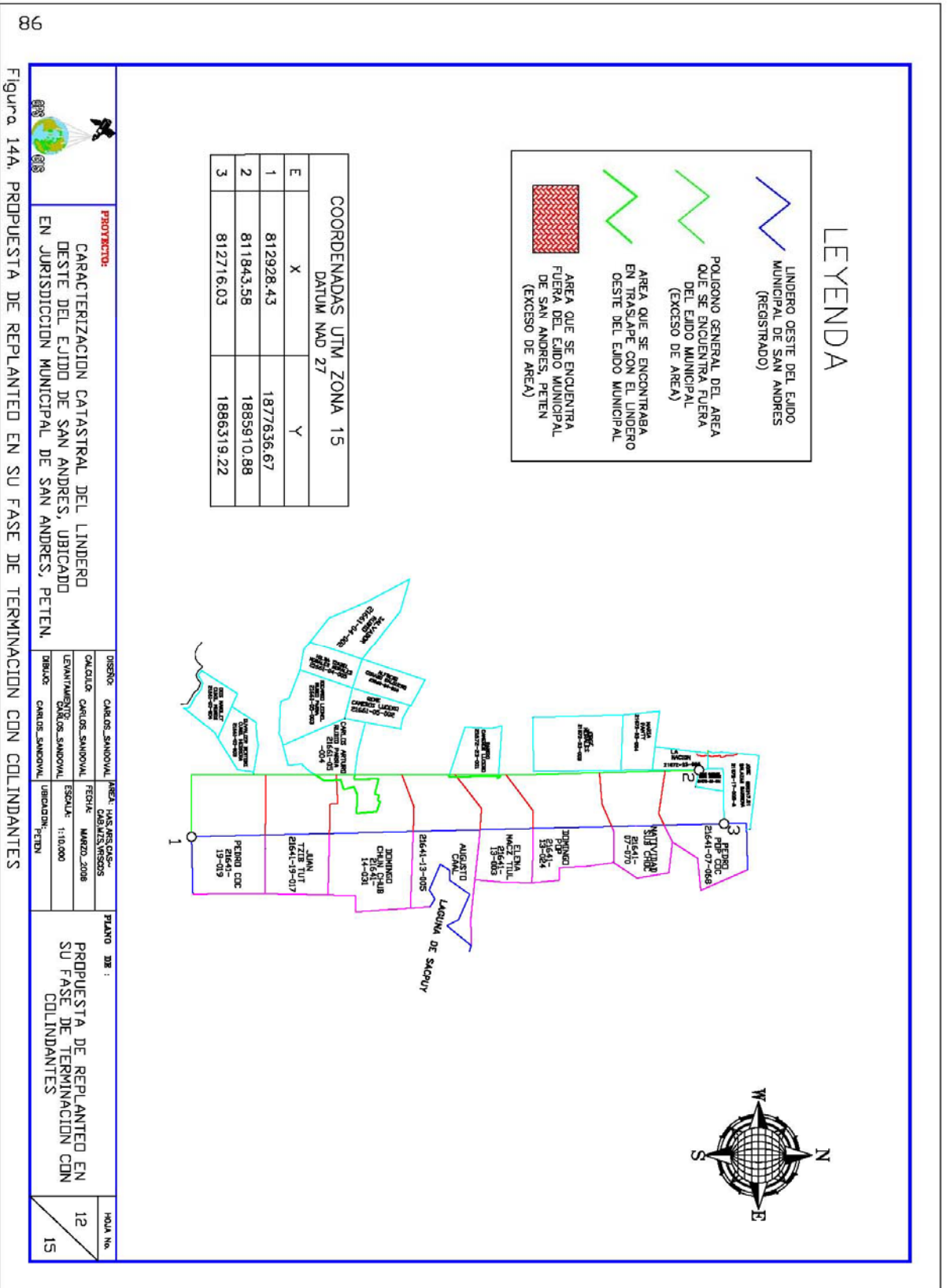


Figura 13A. Propuesta de Replanteo del Lindero Oeste

2.5.15 Propuesta de Replanteo del Lindero Oeste

Este plano nos enseña la temática con respecto a la propuesta de Replanteo, en donde observamos una polilínea de color rojo, que corresponde a todo el lindero Norte del Ejido Municipal, la cual teniendo distancias y azimuts correctos y establecidos mediante el Registro General de la Propiedad, se utilizará como punto de amarre (base) y/o salida, para la dirección del lindero Oeste de dicho Ejido. La polilínea de color azul corresponde al lindero Oeste del Ejido Municipal que es el que se encuentra en el Registro General de la Propiedad, y que en este caso es el que se pretende proponer un replanteo, y que aquí mismo se nos presenta como un vértice, que toma la posición de corte de área que sobresale (exceso) del Ejido Municipal. Así mismo observamos el límite del área de exceso delimitado por una línea de color verde con dirección Norte-Sur.



2.5.16 Propuesta de Replanteo en su Fase de Terminación con Colindantes

En este plano podemos observar la propuesta de Replanteo ya implementada en donde a los 8 arrendatarios se les estará rectificando su área, y para realizar dicha rectificación se estará quitando área, la cual no correspondía al Ejido Municipal. De la misma manera se observa un polígono de color amarillo, el cual es el área que se traslapaba y la cual correspondía a un trámite de Regularización ante el Fondo de Tierras.

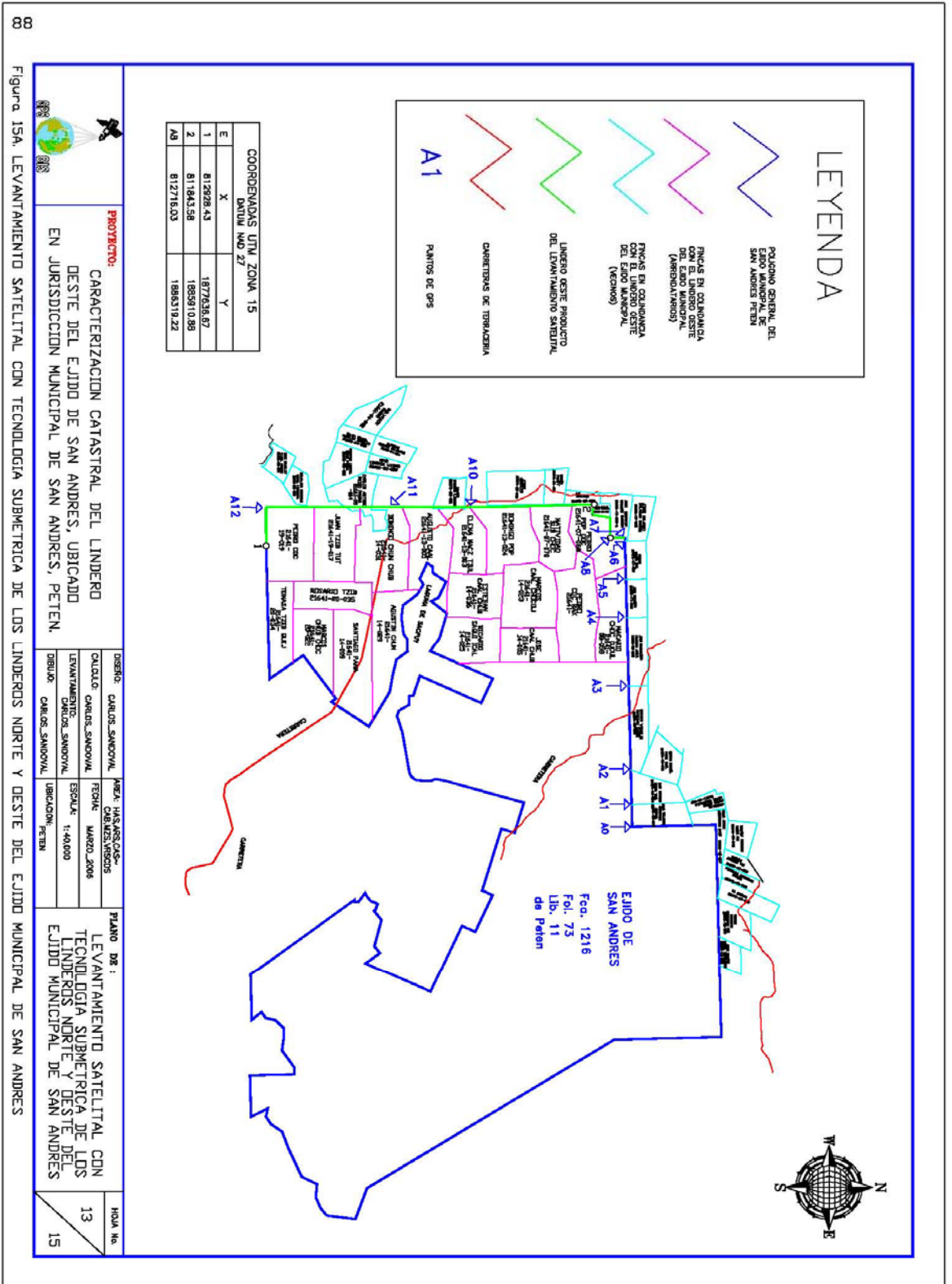


Figura 15A. Levantamiento Satelital con Tecnología Submétrica de los linderos Norte y Oeste del Ejido Municipal de San Andrés

2.5.17 Levantamiento Satelital con Tecnología Submétrica de los linderos Norte y Oeste del Ejido Municipal de San Andrés.

En este plano se observa el Producto del Levantamiento Satelital, elaborado con Sistema de Posicionamiento Global, se presentan incisos que van desde 0 hasta 12, con una letra como inicial, que corresponde a la letra "A", está sirve como referencia para indicar que es del Sistema de Posicionamiento Global existente en campo. Se enfoco en los linderos Norte y Oeste, tomando el lindero Norte como lindero conocido, que corresponde desde el inciso A0 hasta el inciso A6, el cual esta rectificado por las medidas y azimuts que se encuentran en el Registro General de la Propiedad.

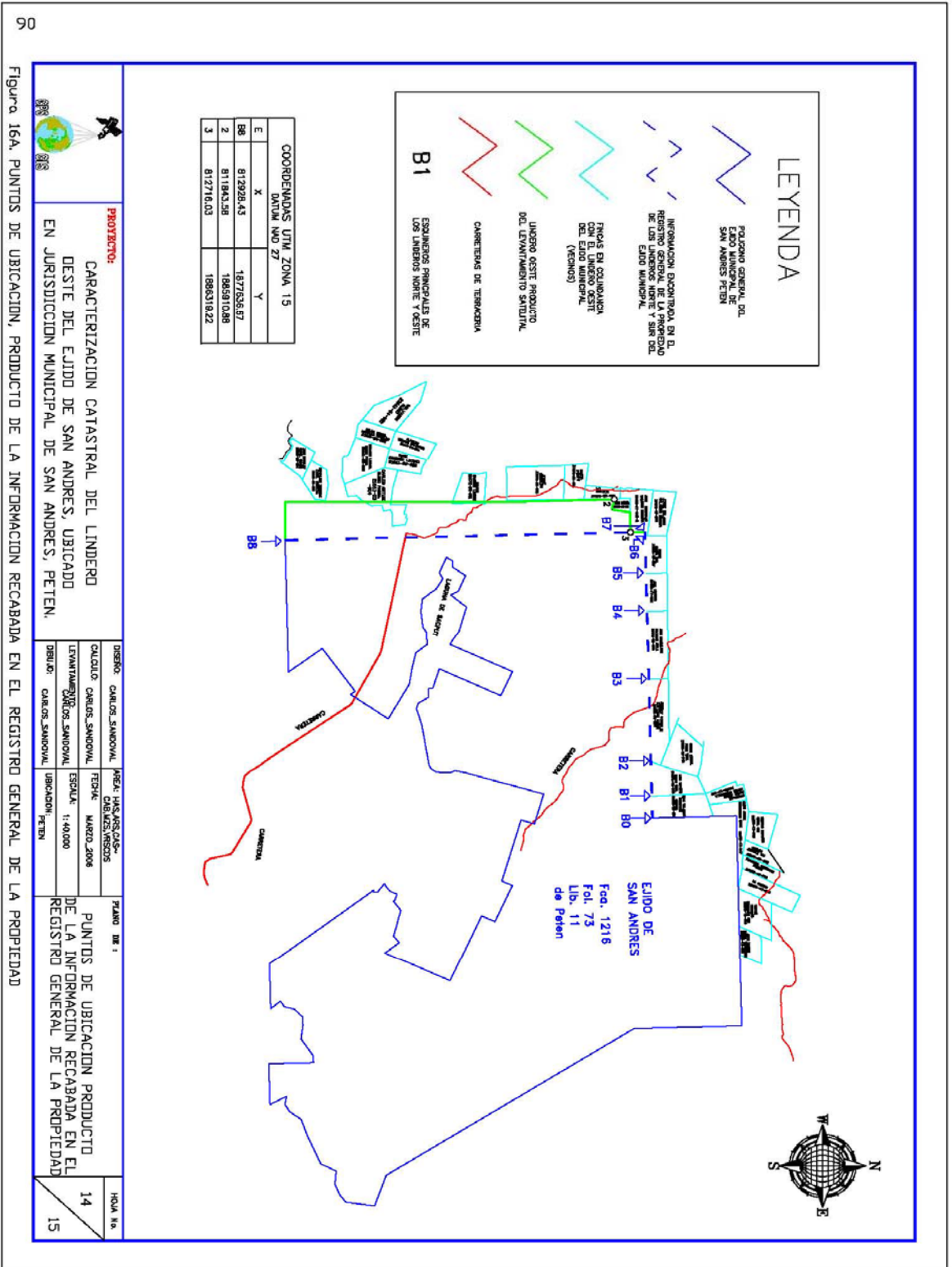


Figura 16A. Puntos de Ubicación, Producto de la Información Recabada en el Registro General de la Propiedad

2.5.18 Puntos de Ubicación, Producto de la Información Recabada en el Registro General de la Propiedad

En este plano se observa el Producto del Levantamiento Satelital, producto de la información de gabinete, la cual se obtuvo del plano de Registro, proporcionado por el Registro General de La Propiedad, aquí se muestra el área real registrada, medido por el Ingeniero Manuel Monteagudo Mayorga, colegiado No. 146, levantado en Abril de 1978, se presentan incisos que van desde 0 hasta 8, teniendo como inicial la letra "B", esta nos indica que estos vértices corresponden a los del Polígono real existente en el Registro General de la Propiedad que corresponde a la Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, a nombre de la Municipalidad de San Andrés. El enfoque se hizo a los linderos Norte y Oeste, dichos linderos son representados por una polilínea de color azul, tomando con énfasis el lindero Oeste, que es el que presenta problemas con respecto a su ubicación en el área de campo. También hay énfasis en el Lindero Oeste actual que es el que se encuentra en campo, representado por una línea de color verde.

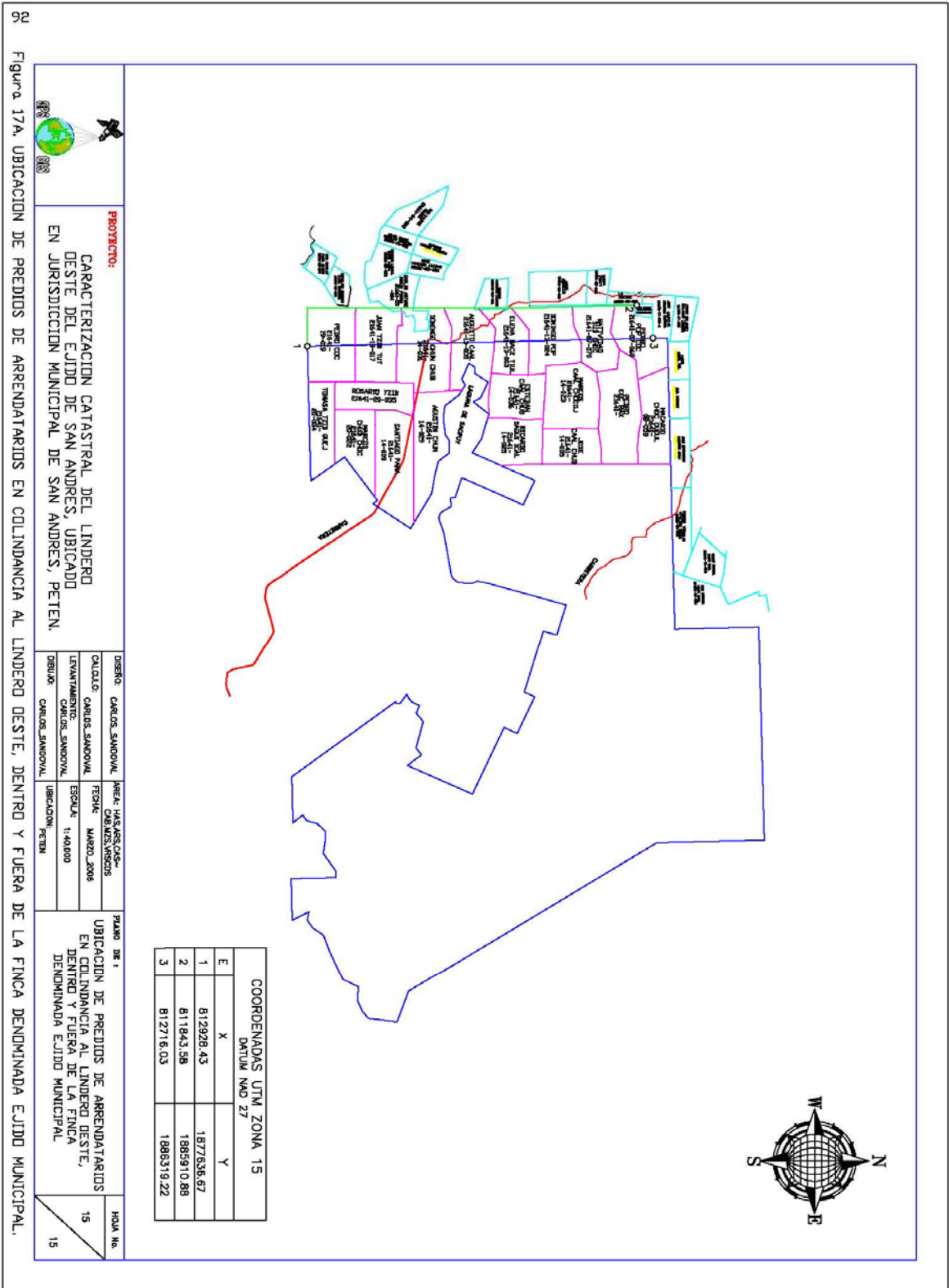


Figura 17A. UBICACION DE PREDIOS DE ARRENDATARIOS EN COLINDANCIA AL LINDERO DESTE, DENTRO Y FUERA DE LA FINCA DENOMINADA EJIDO MUNICIPAL.

Figura 17A. Ubicación de Predios de Arrendatarios en Colindancia al Lindero Oeste, dentro y fuera de la Finca denominada Ejido Municipal.

2.5.19 Ubicación de Predios de Arrendatarios en Colindancia al Lindero Oeste, dentro y fuera de la Finca denominada Ejido Municipal.

En este plano se pueden observar las parcelas de los arrendatarios del Ejido Municipal, observamos que una línea de color azul que esta orientada de Norte a Sur, pasa sobre las parcelas (cortando), haciendo dos fracciones de la parcela original de cada arrendatario, una fracción del lado Este y otra fracción del lado Oeste. La fracción que se encuentra al Este, corresponde a la cantidad de Área que le pertenece al Ejido y así mismo a los arrendatarios del Ejido y la fracción que se encuentra al Oeste, corresponde a la cantidad de Área que no le pertenece al Ejido y que esta siendo tomada en cuenta como parte del Ejido, en donde esta área no debería estar en posesión por parte de los arrendatarios.

A continuación se presentan los planos de los arrendatarios colindantes al lindero Oeste del Ejido Municipal, el plano presenta el área que realmente les pertenece (Área Oeste) y el área que no les pertenece (Área Este) y así mismo se detalla la cantidad de Área de cada fracción.

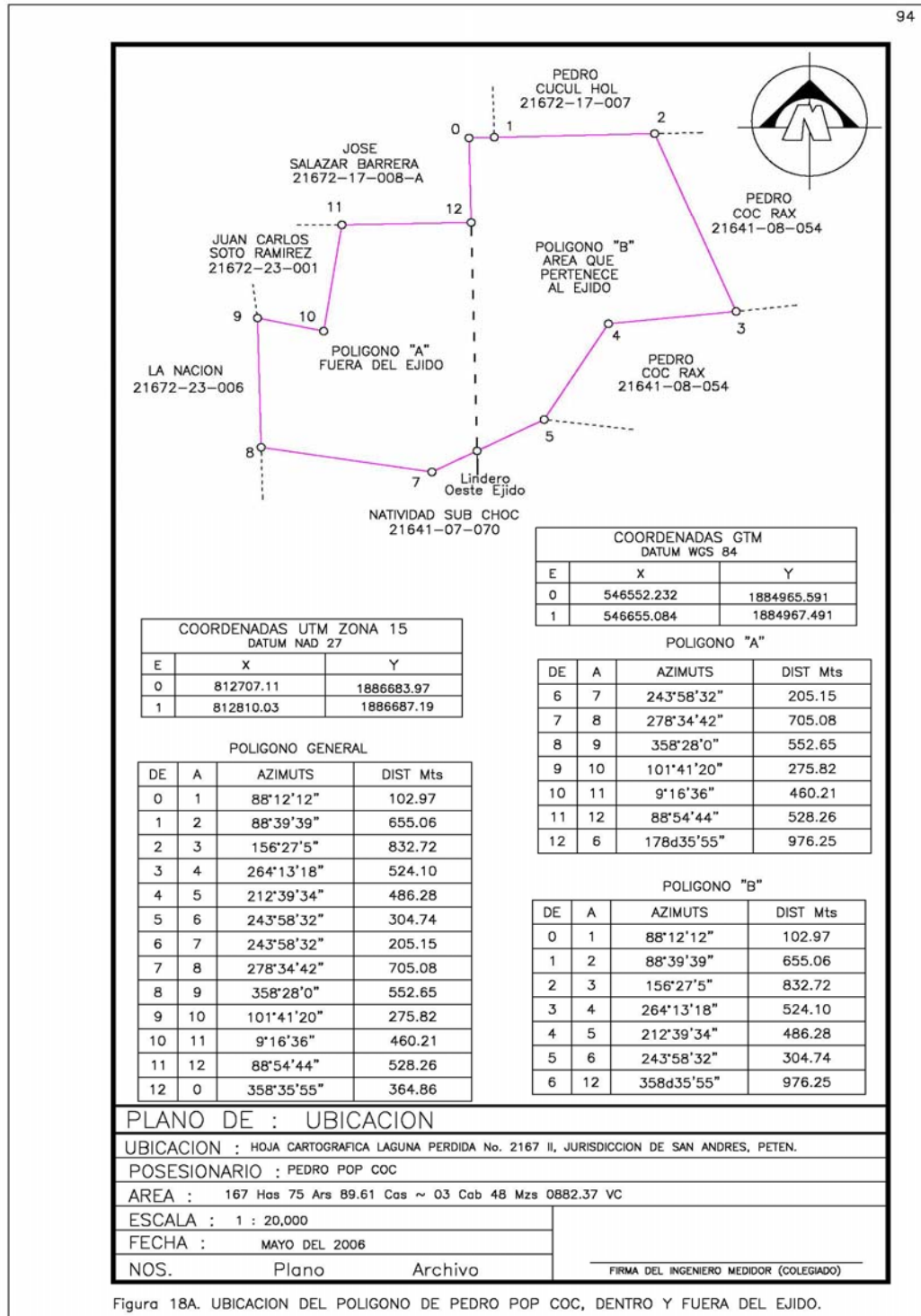


Figura 18A. UBICACION DEL POLIGONO DE PEDRO POP COC, DENTRO Y FUERA DEL EJIDO.

Figura 18A. Ubicación del Polígono de Pedro Pop Coc, dentro y fuera del Ejido.

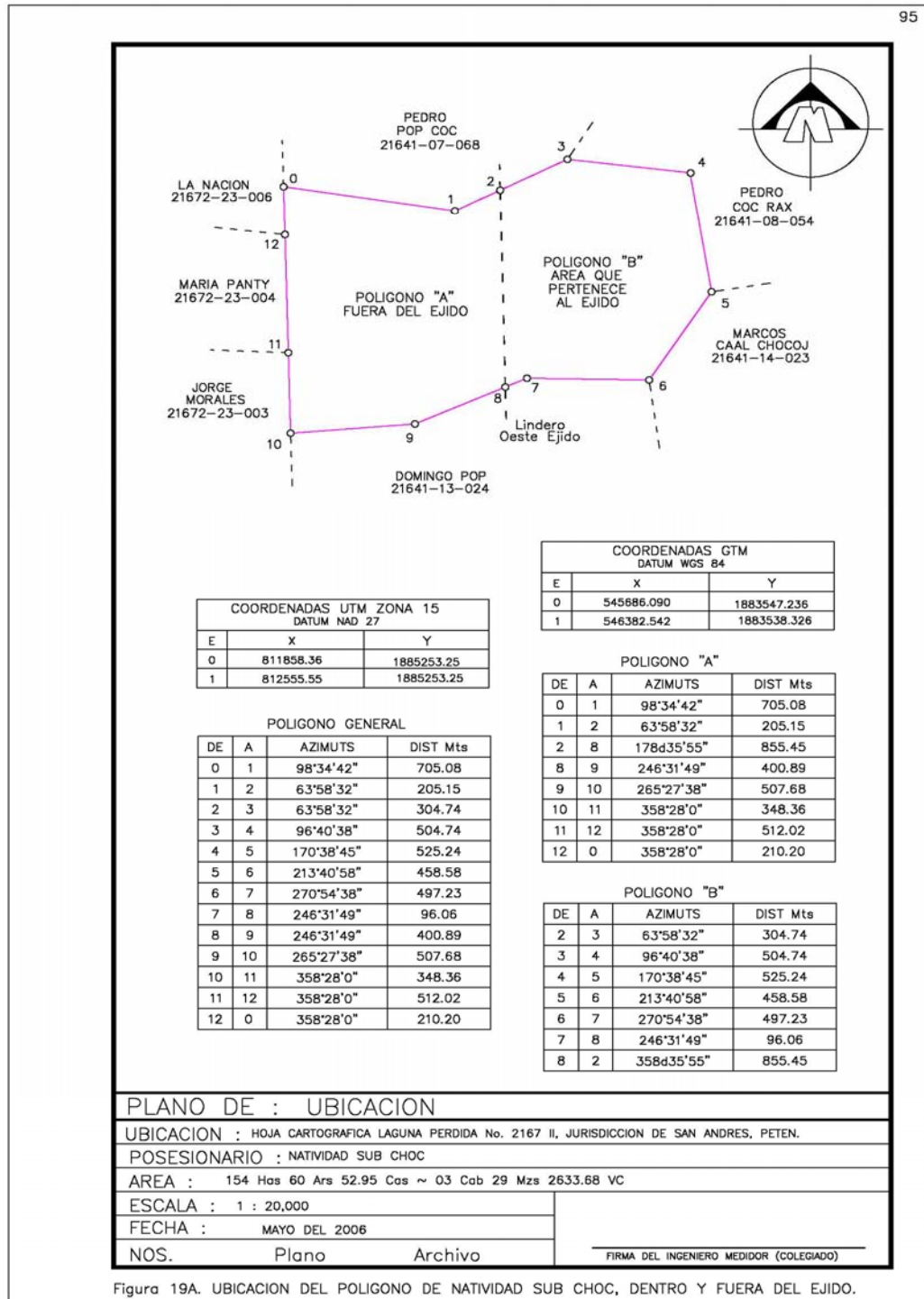


Figura 19A. Ubicación del Polígono de Natividad Sub Choc, dentro y fuera del Ejido.

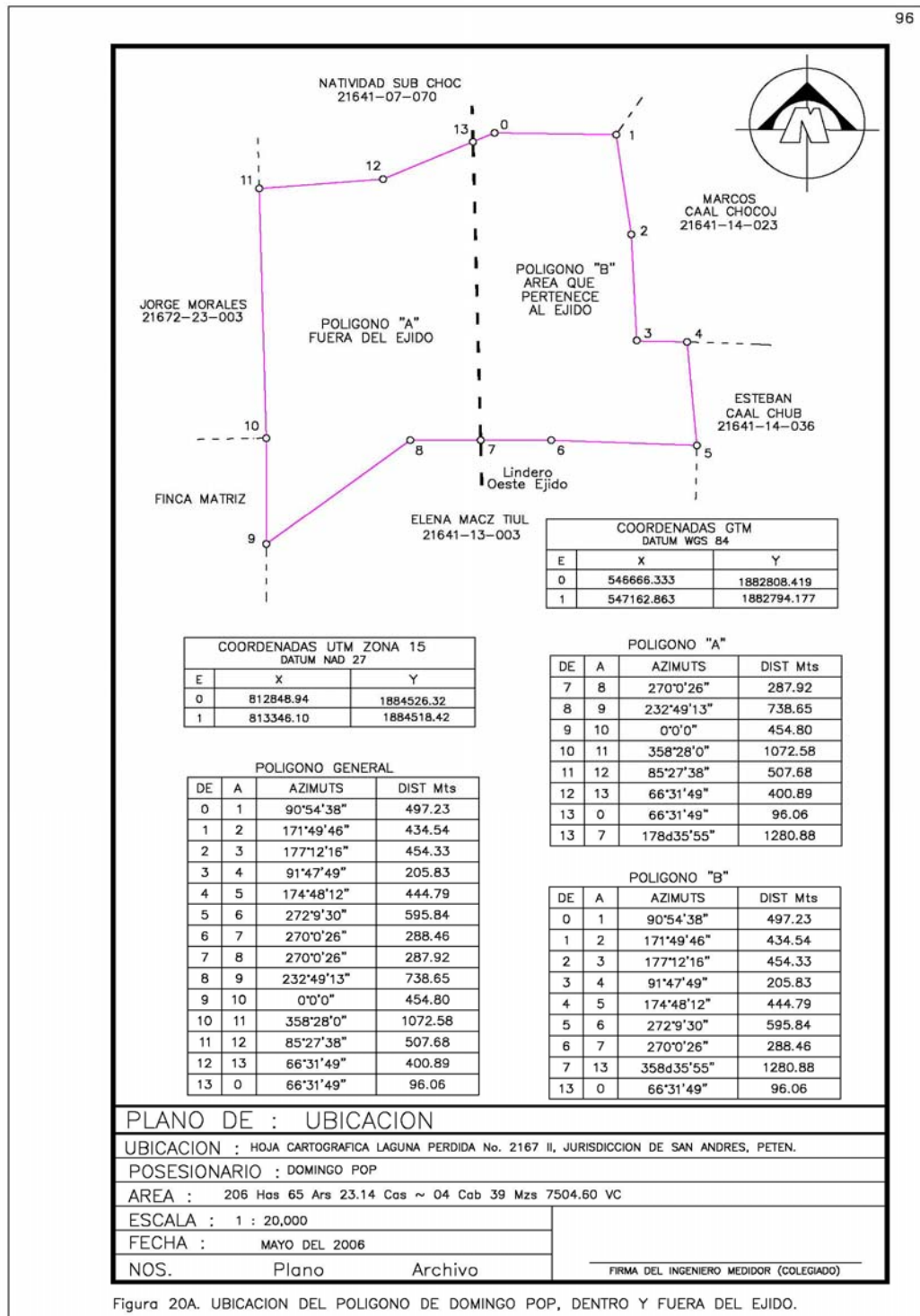


Figura 20A. UBICACION DEL POLIGONO DE DOMINGO POP, DENTRO Y FUERA DEL EJIDO.

Figura 20A. Ubicación del Polígono de Domingo Pop, dentro y fuera del Ejido.

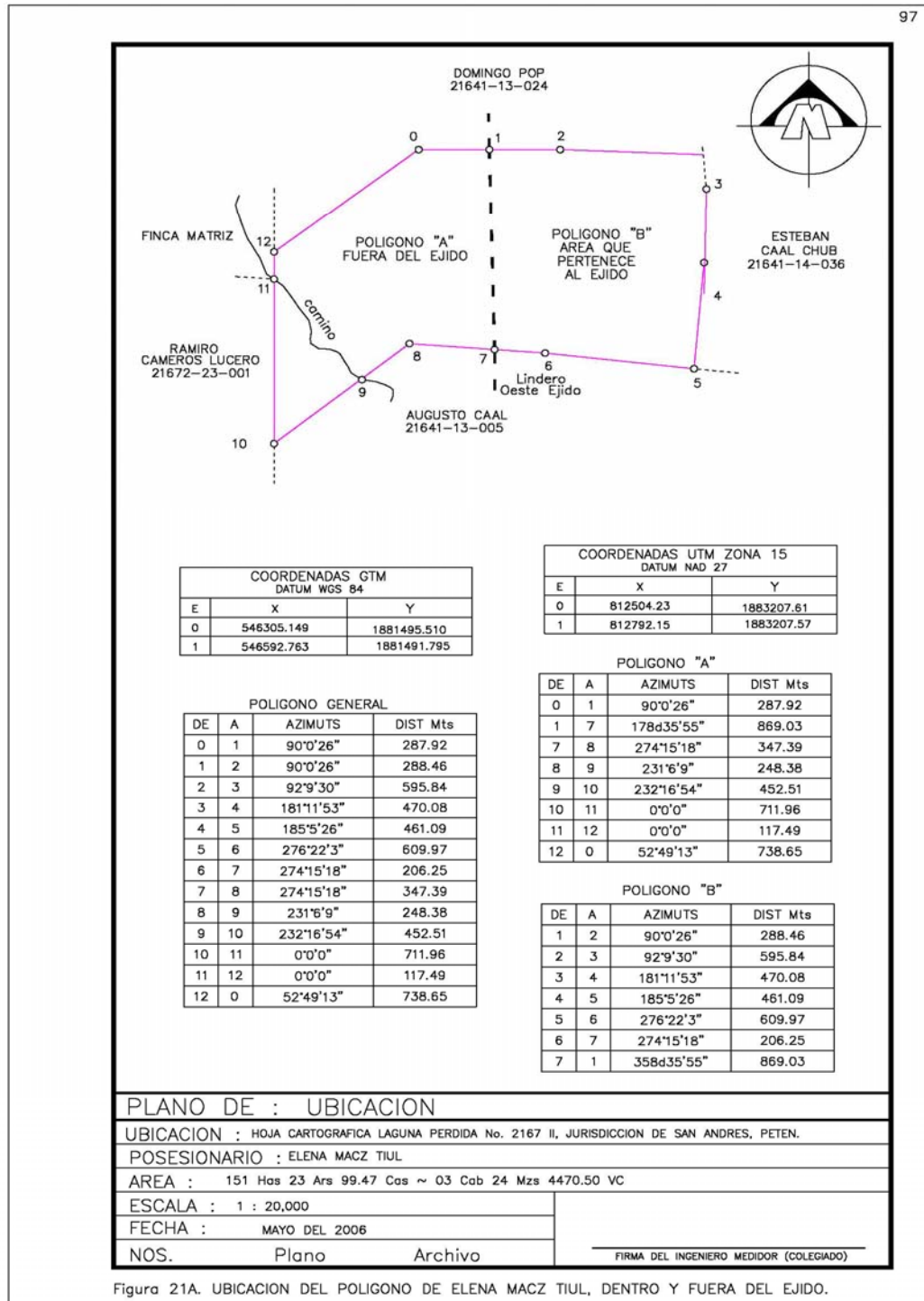


Figura 21A. Ubicación del Polígono de Elena Macz Tiul, dentro y fuera del Ejido.

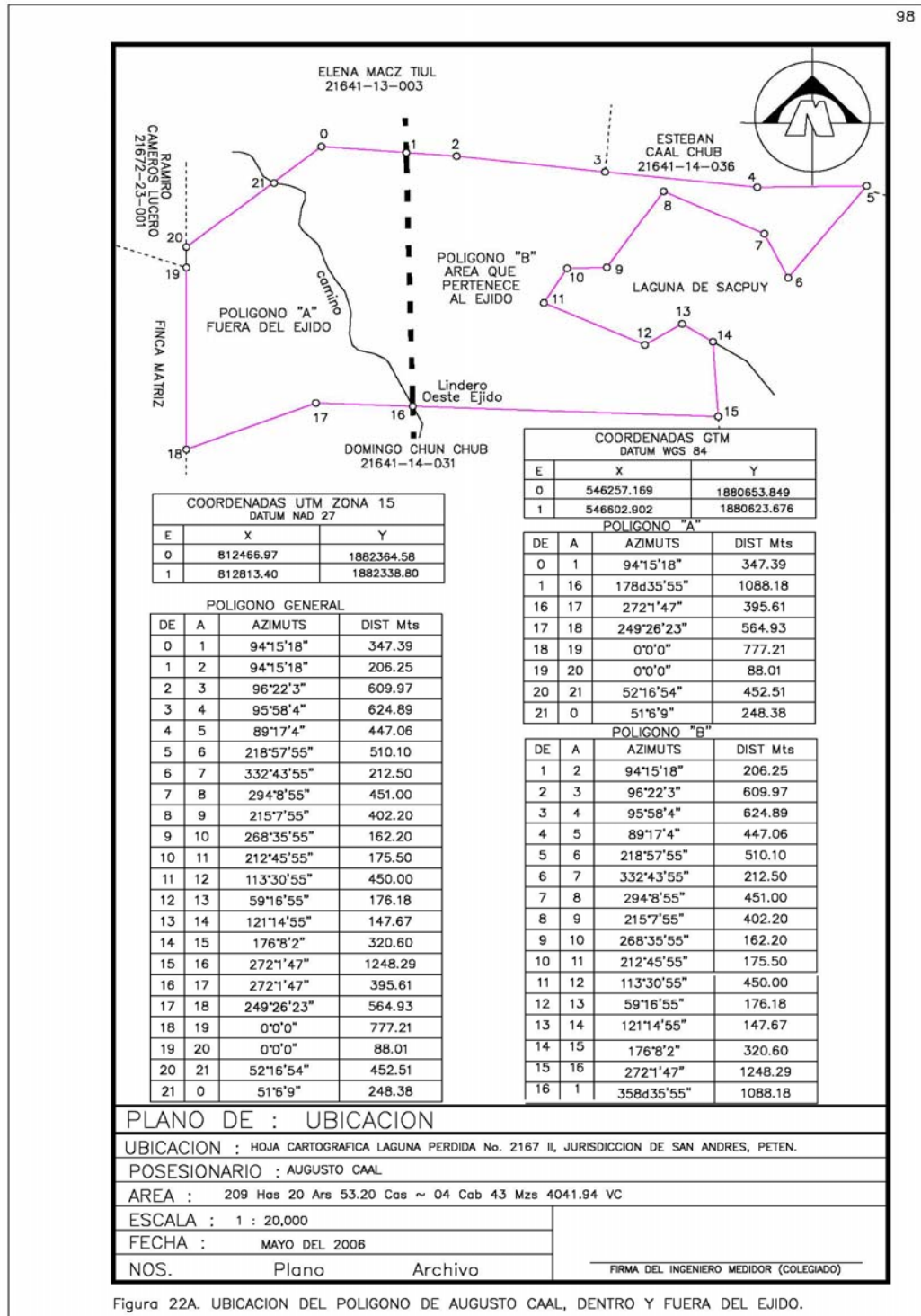


Figura 22A. UBICACION DEL POLIGONO DE AUGUSTO CAAL, DENTRO Y FUERA DEL EJIDO.

Figura 22A. Ubicación del Polígono de Augusto Caal, dentro y fuera del Ejido.

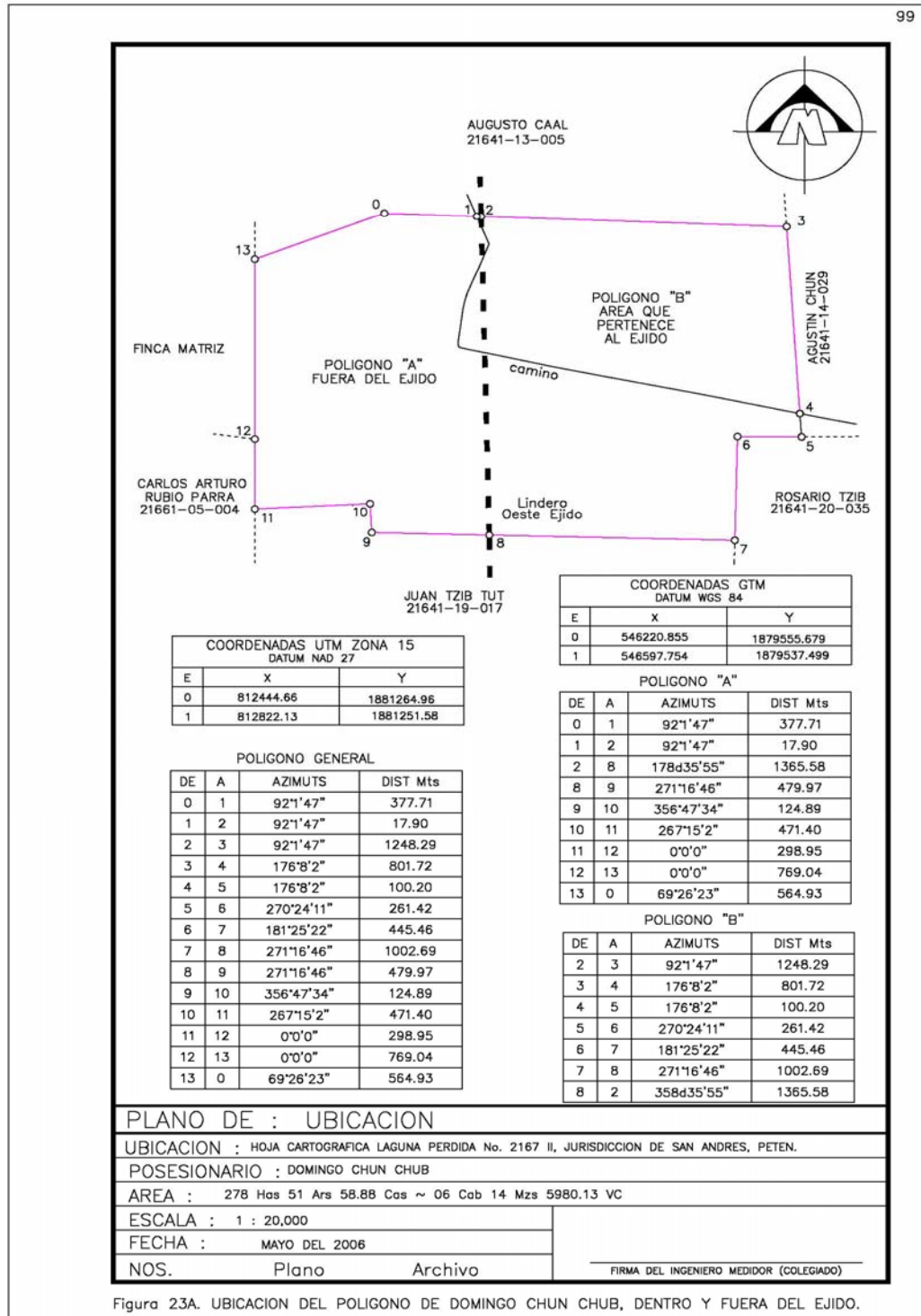


Figura 23A. UBICACION DEL POLIGONO DE DOMINGO CHUN CHUB, DENTRO Y FUERA DEL EJIDO.

Figura 23A. Ubicación del Polígono de Domingo Chun Chub, dentro y fuera del Ejido.

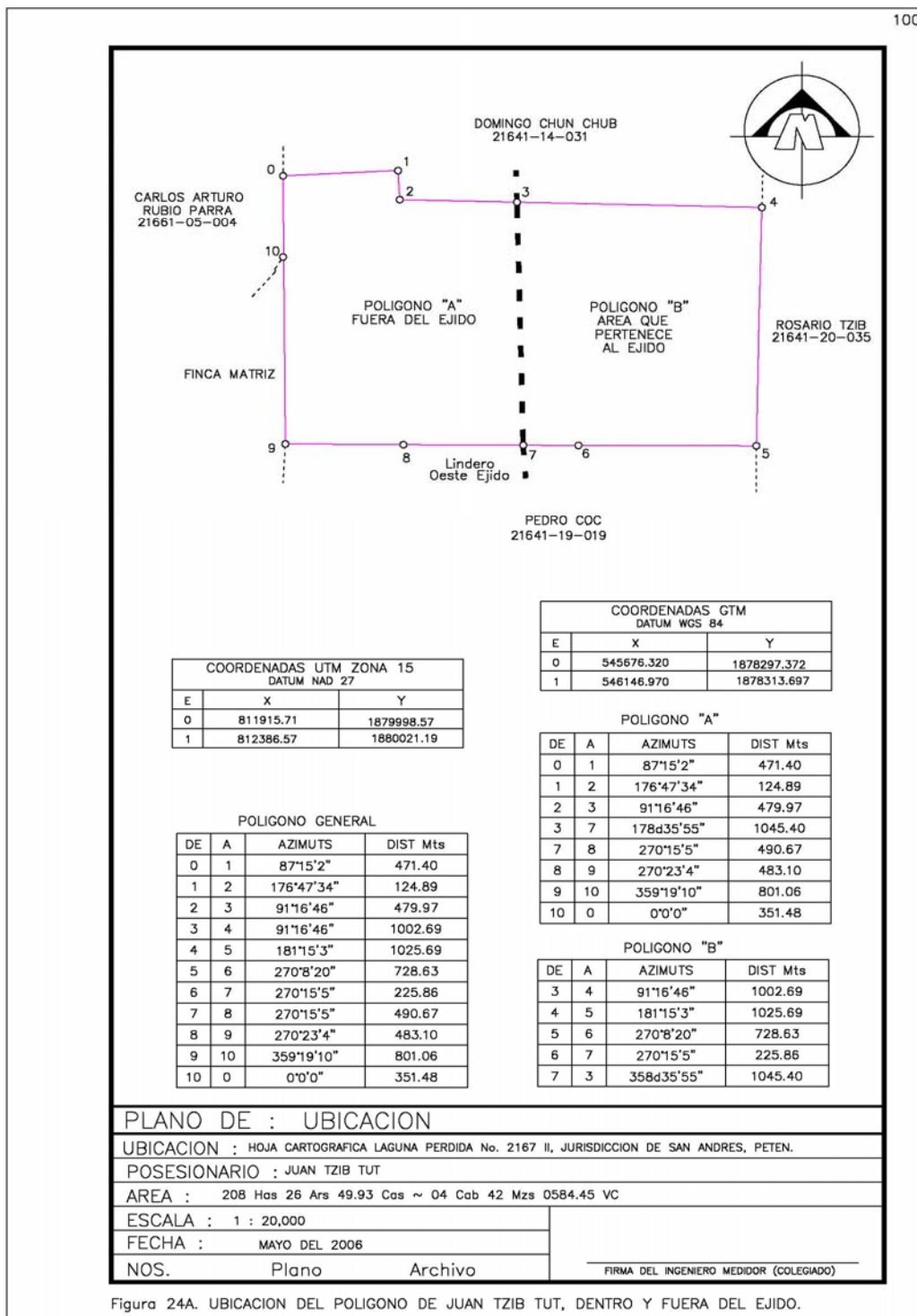


Figura 24A. Ubicación del Polígono de Juan Tzib Tut, dentro y fuera del Ejido.

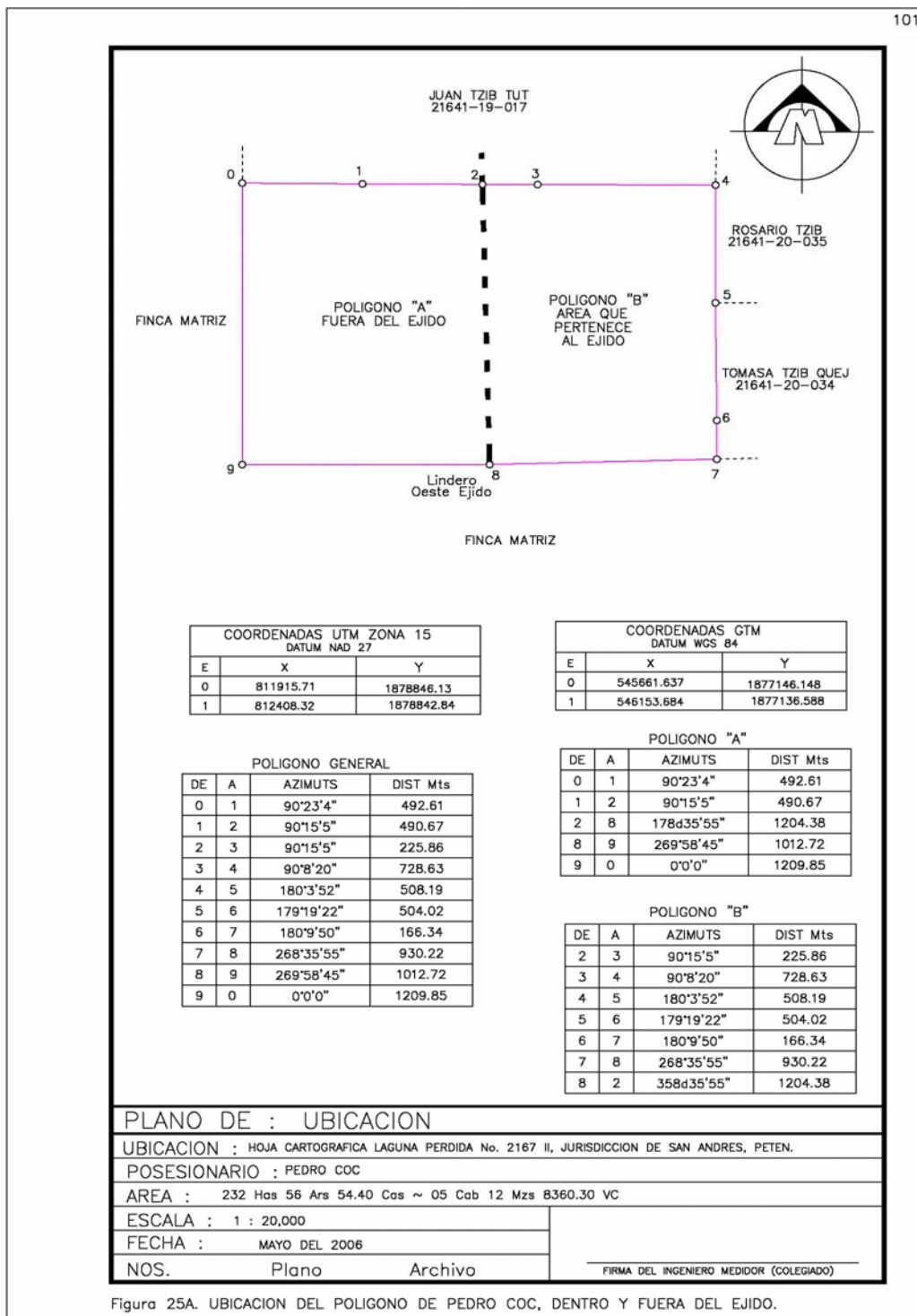


Figura 25A. Ubicación del Polígono de Pedro Coc, dentro y fuera del Ejido.

2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.6.1 CONCLUSIONES

Con los resultados de la Etapa de Campo y la información que se obtuvo de la fase de Gabinete que fueron los registros y archivos; se arribaron a las siguientes conclusiones:

- A La Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, correspondiente al Ejido Municipal de San Andrés, Petén; tiene un área de once mil setecientos cuarenta y seis Hectáreas (11,746 Has), sesenta y dos Áreas (62 Ars) y cero nueve punto ochenta y ocho Centiáreas (09.88 Cas), esto es igual a ciento diecisiete millones cuatrocientos sesenta y seis mil doscientos nueve punto ochenta y ocho metros cuadrados (117,466,209.88 mts²); que equivale a doscientos sesenta y dos Caballerías (262 Cab), cuarenta y tres Manzanas (43 Mzs) y mil setecientos sesenta y seis punto veintisiete Varas Cuadradas (1766.27 VC) (Ver Figura No. 2A), lo cual corresponde a lo que se encuentra inscrito en el Registro General de La Propiedad. Finca que actualmente ha sufrido solamente una desmembración.

- B La Finca 1216 Folio 73 Libro 11 de Petén, correspondiente al Ejido Municipal de San Andrés, Petén; ha sufrido una desmembración que corresponde al Área de Sacpuy, en donde el área desmembrada corresponde a: seiscientos cincuenta y ocho Hectáreas (658 Has), treinta y nueve Áreas (39 Ars) y veintiuno punto noventa y cuatro Centiáreas (21.94 Cas), esto es igual a seis millones quinientos ochenta y tres mil novecientos veintiuno punto noventa y cuatro metros cuadrados (6,583,921.94 mts²); que equivale a: catorce Caballerías (14 Cab), cuarenta y seis Manzanas (46 Mzs) y dos mil quinientos setenta y nueve punto ochenta y nueve Varas Cuadradas (2579.89 VC) (Ver Figura No. 4A).

- C El lindero Oeste no presenta una rectitud como la que se encuentra inscrita en el Registro General de la Propiedad, dentro del cual se encontraron seis puntos clave los cuales se detallan a en la Figura No. 8A.
- D El Lindero Oeste del Ejido Municipal de San Andrés, Petén; cuenta con 8 predios en colindancia al lado Este (Arrendatarios) y 3 predios que se encuentran al lado Oeste (Vecinos), en donde estos 3 últimos presentan trámite de Regularización ante el Fondo de Tierras.
- E Resultado del Análisis comparativo se obtuvo que el Lindero Oeste del Ejido Municipal de San Andrés, Petén; presenta un exceso de área la cual se presenta en la Figura No. 8A, que afecta a 8 predios (arrendatarios) y 3 fincas (vecinos) en colindancia con el Lindero Oeste del Ejido.

2.6.2 RECOMENDACIONES

- A Utilizar el presente estudio para solucionar la problemática de incertidumbre existente en el lindero Oeste del ejido, y poder replantear dicho lindero y con ello definir la situación legal de las fincas que se encuentran en colindancia (vecinos) con dicho lindero, esto con la finalidad de que sean regularizadas sin obstáculo alguno.
- B Utilizar la Propuesta de Replanteo que se encuentra en la Figura No. 10A y Figura 11A, como base para realizar el trazo topográfico del lindero Oeste del Ejido Municipal de San Andrés, Petén.

- C Utilizar los planos de las fincas en colindancia con el lindero Oeste (vecinos), producto del levantamiento satelital, como base para Regularizar la posesión de dichas fincas ante el Fondo de Tierras.

- D Utilizar los planos de las fracciones de los predios (arrendatarios) producto del levantamiento satelital, ubicados dentro del lindero Oeste, con fines de administración Municipal.

- E La propuesta se planteo para que la misma pueda ser utilizada, para poder conocer los límites (linderos) que presenta el Ejido Municipal, los cuales se encuentran en la inscripción del Registro General de La Propiedad, de esta manera los colindantes al lindero Oeste del Ejido Municipal (vecinos y arrendatarios) puedan conocer realmente el área que les corresponde.

2.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Castellanos Cambranes, JC. 1992. 500 años de lucha por la tierra: estudio sobre propiedad rural y reforma agraria en Guatemala. Guatemala, FLACSO. v. 1, p. 172-173.
2. _____ 1992. 500 años de lucha por la tierra: estudio sobre propiedad rural y reforma agraria en Guatemala. Guatemala, FLACSO. v. 2, p. 1241-242.
3. Gálvez Ruano, JR. 1993 Caracterización, diagnóstico y propuesta de manejo de los recursos naturales renovables en la zona del ejido municipal de Flores, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 1-2, 20-21.
4. González Rojas, GR. 2004. Sistematizar la experiencia a nivel institucional sobre estructura y procesos de la implementación de los programas en materia de formación catastral. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 34-37, 63-65.
5. HYPARION.com,GT. 2004. Diccionario de terminología cartográfica: levantamiento topográfico: acción y resultado de levantar un plano (en línea). Guatemala. Consultado 30 set 2005. Disponible en <http://www.hyparion.com/web/diccionari/dics/cartografia.htm#acimut>
6. Levantamiento Catastral-Geom, CA. 2003. Un levantamiento topográfico legal estable (en línea). Canadá. Consultado 18 set 2005. Disponible en http://ess.nrcan.gc.ca/intl/intl_activities/brochure/pdf/30093_cadastral_spanish.pdf

7. López Estrada, JR. 2002 Falta de certeza jurídica en la tenencia de la tierra y las alternativas para su legalización: estudio del caso de la comunidad acentada en la finca Potrero de Huite, Huite, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 1-2.
8. Milián, B; Grünberg, G; Cho Botzoc, M. 2002. La conflictividad agraria en las tierras bajas del norte de Guatemala: Petén y la franja transversal del norte. Guatemala, FLACSO / MINUGUA / CONTIERRA. tomo 2, p. 20, 21, 31, 32, 36.
9. Monografias.com,ES. 2005. Dibujo topográfico, estructural y geológico (en línea). España. Consultado 25 ago 2005. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos25/dibujostopograficos/dibujostopograficos.shtml>
10. Morales Morales, RE. 1996. Texto para el curso de topografía I. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 5-6, 8-9, 15-20, 31-32, 126-127, 131-133, 159-160, 215-217, 226.
11. Precesam, MX. 2004. Definición ejido (en línea). México. Consultado 20 set 2005. Disponible en <http://precesam.colmex.mx/ENHRUM/Encuesta%20Comunitaria%20archivos/Comunitaria%20Documentos/Anexo%20IV.pdf>
12. Rincón del vago.com,ES. 2004. Levantamiento topográfico (en línea). Guatemala. Consultado 26 set 2005. Disponible en http://caminos.udc.es/info/asignaturas/pdf/1/106_T.pdf
13. ULA (Universidad de Los Andes, VE). 2002. Levantamiento topográfico (capitulo 7) (en línea). Venezuela. Consultado 12 set 2005. Disponible en http://www.serbi.ula.ve/serbiula/serbiula/libroselectronicos/Libros/topografia_plana/pdf/CAP-7.pdf

14. Universidad Babiochi Argentina, AR. 2005. El catastro desde el aspecto histórico (en línea). Argentina. Consultado 23 set 2005. Disponible en <http://www.fi.uba.ar/materias/7018/1%20El%20Catastro%20desde%20el%20aspecto%20Histotico.pdf>

15. Wikipedia la Enciclopedia Libre.org,ES. 2004. Ejido (en línea). España. Consultado 10 set 2005. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Ejido>

CAPÍTULO III

INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN LOS MUNICIPIOS
DE SAN BENITO, DEPARTAMENTO DE PETÉN Y
PLAYA GRANDE ZONA 5, DEPARTAMENTO
DE QUICHÉ.

3.1 PRESENTACIÓN

El departamento de Petén cuenta con áreas muy extensas las cuales no han sido de aprovechamiento para la producción de especies arbóreas.

La cobertura forestal del municipio está siendo afectada todos los años, los agricultores acostumbran realizar una agricultura migratoria; en los últimos años, grandes áreas de bosques han sido eliminados para la implementación del cultivo de maíz, para después convertirlos en potreros para la producción del ganado vacuno, una alternativa más en el área.

La deforestación del municipio, causaría la pérdida de las especies de plantas endémicas y especies de animales, así como la pérdida a corto tiempo de la fertilidad de los suelos.

La finca La Morena, presenta un área de 13 manzanas en donde el relieve de la misma es ondulado plano, por lo que sería bueno para la siembra de varias especies arbóreas originarias y no originarias del departamento de Petén. Es por eso que se pretende la implementación de 12 especies arbóreas en dicha finca, en donde el área de siembra de cada una de las especies será de 7,000 metros cuadrados, con distanciamientos de 3X3 metros entre plántulas.

La municipalidad de Playa Grande Ixcán se divide en 5 Zonas, las cuales tienen a su vez áreas delimitadas que las separan entre sí, esto ayudando a la municipalidad a llevar un mejor control con la población.

En la Zona 4, se realizó un proyecto en lo que respecta al municipio de Playa Grande Ixcán Quiché, el proyecto que se estuvo realizando fue la medida de lotes para poder entregar a los habitantes de dicho municipio un plano del lote que se pondría a su nombre y de esta manera se realizaron mediciones en unos terrenos para hacer trabajos

de lotificación, pero toda la información quedo en libretas de campo y sin tener planos de los diferentes lotes, por lo que se necesitaba esta información, para poderla introducir en el catastro del departamento de Quiché. El servicio que se llevo a cabo en esta comunidad fue la elaboración de planos. Las distancias y azimuts, se obtuvieron de las libretas que se encontraban archivadas en la oficina de Albor Asociados, S. A.

La Zona No. 5 de Playa Grande Ixcán cuenta con un área de 703,379.808 mts², lo cual equivale a 70 Hectáreas 33 áreas 79.808 Centiáreas y esto es igual a 01 Caballerías 36 Manzanas 6642.01 Varas Cuadradas. Dicha municipalidad cuenta con aproximadamente 120 familias dentro de las cuales esta constituida del Padre, Madre y de 3 a 4 niños por cada hogar, dichas familias cuentan con poca área de terreno, ya sea para trabajos de campo, como para construcción de viviendas. La municipalidad de Playa Grande Ixcán, puso en marcha un programa de Medición y Desmembración de dicha área dentro de la Zona No. 5; esto con planes de que cada familia pudiera tener un área de trabajo y así mismo un área para poder construir su hogar.

En Zona 5 de Playa Grande Ixcán, se llevo a cabo el servicio de medición y elaboración de planos, el cual se puso en marcha con la ayuda de la municipalidad de esa localidad, con el fin de que cada familia pudiera tener conocimiento del área la cual utilizaban para trabajar y el área en donde se encontraban establecidos (vivienda). Dicho servicio se requería, ya que los integrantes de cada comunidad no tenían conocimiento del área que poseían, y es por eso que existía inquietud de cuales eran sus limites con respecto a sus colindantes.

Estos trabajos se realizaron como parte de los servicios del Ejercicio Profesional Supervisado, los cuales fueron realizados en los departamentos de Petén y Quiché.

SERVICIO I**PLAN DE MANEJO Y REFORESTACIÓN DE LA FINCA LA MORENA,
UBICADA EN SANTA MARTA, JURISDICCIÓN DE SAN BENITO, PETÉN.****3.2.1 OBJETIVOS****A General**

- a Reforestar la Finca La Morena ubicada en Santa Marta, San Benito, Petén con 12 variedades diferentes de Especies Arbóreas.

B Específicos

- a Elaborar un Plan de Reforestación de 25 a 30 años para la Finca La Morena, Santa Marta.
- b Recuperar la masa forestal perdida por actividades agrícolas.
- c Hacer un mejor uso del recurso natural suelo, contribuir y orientar una cultura forestal en La Finca La Morena, Santa Marta.

3.2.2 METODOLOGÍA

A Características de la Reforestación

Cuadro 5A. Características de Plantas a Reforestar con dimensiones de siembra 3X3 metros en una superficie de 7000 metros cuadrados, en finca La Morena, Santa Marta, Petén.

Nombre Común	Nombre Científico
Yaxnik	<i>Vitex gaumeri</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Chichique	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i>
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>
Palo Blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>
Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Santa Maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>
Cericote	<i>Cordia dodecandra</i>
Caoba	<i>Sweitenia macrophylla</i>

B Descripción del Método de Reforestación

El proceso de ejecución de los trabajos de reforestación en el área de la Finca La Morena, Santa Marta, comprendieron las siguientes actividades:

a Reconocimiento y delimitación del área a reforestar

El reconocimiento y delimitación del terreno a reforestar se tomó como base al estudio de suelos de la Finca La Morena, en donde este es de vocación forestal y el cual no tiene vegetación que comprendan especies forestales comerciales que puedan ser sujetas de manejo forestal y especialmente comprendieron área de guamiles.

Otro aspecto que se tomó en cuenta es que las áreas a reforestar eran contiguas, para facilitar el trabajo de supervisión.

b Producción de Plantas

La producción de planta fue comprada, al vivero Gloria, el cual se encuentra en Santa Ana, Petén. La producción que hizo el vivero, fue en bolsa de polietileno de color negro con medidas 4X8 pulgadas. La procedencia de las semillas que son utilizadas en la producción de planta, por parte del vivero, son de bosques naturales aun existentes en el área central del departamento de Petén.

El método de siembra fue directo, por lo que hubo necesidad de regular la radiación solar con enramadas de palma para proteger las plántulas de posibles daños, para asegurar tener como producto final plantas de buena calidad.

C Preparación del Terreno

a Limpias

La vegetación del terreno fue eliminada para dejar limpio el terreno, en donde se habilitó un camino dentro de toda la finca para poder tener acceso a las distintas especies, dicho camino tiene un ancho de 3 metros y la longitud es dentro de toda la finca; se eliminó toda la vegetación herbácea y aquellos arbustos sin ningún valor comercial, para reducir la competencia excesiva por la luz, los nutrientes del suelo y la humedad.

b Trazo y estaquillado

El trazo de los surcos se hizo con orientación este-oeste, a una distancia de 3 metros uno del otro, la longitud de los mismos dependió del terreno. Los puntos donde se sembró cada planta fueron identificados con una estaca a una distancia de 3 metros del camino.

c Ahoyado

Este consistió en hacer agujeros de 20 centímetros de diámetro por 30 centímetros de profundidad, para dicha actividad se utilizaron cobas.

d Establecimiento de la Plantación

Para iniciar el proceso de trasplante, se aseguró que el terreno tuviera la suficiente humedad que permitiera a las plantas su prendimiento. Al momento de transplantar, se tuvo el especial cuidado en que el punto de separación entre el tallo y la raíz sea el mismo de cómo estaba en la bolsa y compactar bien el suelo para no dejar bolsas de aire, que puedan producir la muerte a las plantas que se han trasladado al campo definitivo.

e Mantenimiento de la Plantación

i Limpias

Para obtener adecuados resultados en el crecimiento y desarrollo de las plantas, buena sobrevivencia y óptima producción, fue necesario durante los primeros años un control y combate de malas hierbas, lo cual significa un retiro de vegetación indeseable del espacio que rodea a los árboles jóvenes antes de la primera entresaca.

Por el tipo de clima de la región es necesario llevar dos o tres limpiezas al año y un plateo de un radio de 40 cm. de la plántula durante el año de establecimiento.

ii Resiembra

Esta actividad se llevó a cabo durante el año de establecimiento y en el primer año de mantenimiento, para reponer plantas que se hayan muerto o presenten daños mecánicos o problemas fitosanitarios.

iii Control de plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades es otra actividad importante que se llevó a cabo, para así poder obtener al final una planta vigorosa y sana. Se mantuvo control y supervisión permanente sobre cualquier plaga y enfermedad que pudiera presentarse.

iv Prevención y control de incendios forestales

Las medidas que se implementaron para la prevención y control de incendios forestales, se especifican en el inciso "h" Programa de protección.

f Manejo Silvicultural de las Plantaciones

Los tratamientos silviculturales durante los primeros años, consisten en dar protección contra el fuego, en combatir las malezas, podas y raleos. A partir del segundo o tercer año según el crecimiento de los árboles, es posible llevar a cabo las podas y los raleos. Se puede afirmar que las podas y los raleos son las intervenciones más importantes dentro de las labores culturales y tienen como propósito fundamental la producción de madera de buena calidad y de mayor rendimiento.

i Podas

Como se mencionó anteriormente, el propósito de realizar podas sistemáticas, es el de obtener madera comercial de buena calidad, por lo que en las plantaciones, esta actividad es indispensable.

Las prescripciones de podas, muestran que estas se iniciarán tan pronto como se produce el cierre del dosel y se continúan normalmente con 3-4 intervenciones más hasta un máximo de 10 metros de altura. No se hace ninguna diferencia entre ramas verdes y ramas secas.

Para la realización de las podas, se utilizará preferiblemente sierras podadoras en lugar de machete, el utilizar este último tiene algunas desventajas tanto para el mismo árbol como también para las personas. Los cortes se deben hacer lo más cerca posible del fuste, sin dañar la corteza ni la madera.

La intensidad de la poda, va a depender de cada especie y la condición individual de cada árbol, como criterio general se recomienda cortar las ramas, no más de la mitad de la altura total del árbol.

ii Raleos

El objeto principal de los raleos no es tanto una selección precisa de los individuos cualitativamente más aptos, sino más bien una regulación especial y espacial geométrica entre los árboles, para evitar así la competencia indeseable.

Es recomendable realizar el raleo al final de la época seca, para reducir el riesgo de incendios, garantizar el rápido secado y tener la posibilidad de extraer el material utilizable.

Los árboles que se eliminaron fueron aquellos que estaban muertos o moribundos, los enfermos pequeños, delgados u oprimidos, los torcidos o bifurcados y finalmente deberá considerarse que la distribución sea homogénea sin dejar grandes espacios.

g Programa de Protección

i Protección contra Incendios Forestales

Para la protección contra los incendios forestales, se implementaron especialmente medidas preventivas, tales como asegurar que se lleve a cabo rondas en las áreas reforestadas, las cuales tendrán un ancho de 3 metros y en las cuales se eliminarán toda vegetación existente.

ii Plagas y Enfermedades Forestales

El riesgo que se tiene en plantaciones de caoba y cedro es con el barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella*). Por lo general el ataque de esta plaga es más severo en árboles jóvenes de dos o más años, que crecen en áreas expuestas al sol. Como es de todos conocido el mayor daño de esta plaga resulta de la perforación de los brotes nuevos, especialmente del brote terminal, donde taladra una galería que puede alcanzar mas de 25 centímetros de longitud. A consecuencia de ello, el brote terminal se deforma o se ramifica, lo que reduce el valor comercial del árbol.

iii Tratamiento de Residuos

Los residuos resultantes de la apertura de fajas y limpias, se apilaron a lo largo de las fajas para su descomposición, salvo aquellos residuos leñosos los cuales fueron utilizados como leña.

iv Construcción de Caminos

De acuerdo a las áreas identificadas para establecimiento de las plantaciones, se ha comprobado que las mismas son accesibles en todo tiempo a través de caminos habilitados, razón por la cual se considera que no hay necesidad de construir nuevos. En todo caso, se ha planificado hacer una limpieza en los mismos a efectos de mejorarlos.



Figura 26A. Camino entre Áreas de Siembra.

3.2.3 RESULTADOS

La finca La Morena, ubicada en jurisdicción de San Benito, Petén, fue reforestada con 12 especies forestales, las cuales se describen a continuación

Cuadro 6A. Cantidades y porcentajes de reforestación de las distintas especies arbóreas en la finca La Morena, San Benito, Petén.

Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad Reforestada (No. De Plantas)	Porcentaje de Reforestación (Prendimiento)
Yaxnik	<i>Vitex gaumeri</i>	480	69.56 %
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	430	62.32 %
Chichique	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	550	79.71 %
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	445	64.49 %
Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i>	470	68.11 %
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	530	76.81 %
Palo Blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	540	78.26 %
Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	580	84.06 %
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	500	72.46 %
Santa Maria	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	450	65.22 %
Cericote	<i>Cordia dodecandra</i>	590	85.50 %
Caoba	<i>Sweitenia macrophylla</i>	380	55.07 %

Cuadro 7A. Cantidades y porcentajes de resiembra de las distintas especies arbóreas.

Nombre Común	Cantidad de Resiembra (No. De Plantas)	Porcentaje de Resiembra (Prendimiento)
Yaxnik	210	30.44 %
Cedro	260	37.68 %

Chichique	140	20.29 %
Conacaste	245	35.51 %
Chichipate	220	31.89 %
Jobillo	160	23.19 %
Palo Blanco	150	21.74 %
Amapola	110	15.94 %
Ceiba	190	27.54 %
Santa Maria	240	34.78 %
Cericote	100	14.5 %
Caoba	310	44.93 %

Cuadro 8A. Cantidades y porcentajes total de plántulas existentes después de la resiembra, de las distintas especies arbóreas.

Nombre Común	Cantidad Total De plántulas Existentes	Porcentaje Total De plántulas Existentes
Yaxnik	650	94.20 %
Cedro	640	92.75 %
Chichique	653	94.64 %
Conacaste	623	90.29 %
Chichipate	681	98.69 %
Jobillo	629	91.16 %
Palo Blanco	645	93.48 %
Amapola	670	97.10 %
Ceiba	654	94.78 %
Santa Maria	687	99.56 %
Cericote	682	98.84 %
Caoba	670	97.10 %

Cuadro 9A. Actividades y Materiales utilizados para la Reforestación y sus costos..

Descripción Del Equipo	Cantidad Utilizada	Precio Unitario (Q.0.0)	Total (Q. 0.0)
Compra de Plántulas	10615 Plántulas	0.10	1,061.50
Combustible para Traslado de Plántulas	10 Galones	21.00	210.00
Mano de Obra Para Limpias	6 Jornales	40.00	240.00
Mano de Obra Para Ahoyado	4 Jornales	40.00	160.00
Mano de Obra Para Transplante	12 Jornales	40.00	480.00
Mano de Obra Para Resiembra	4 Jornales	40.00	160.00
Cobas	5	25.00	125.00
Machetes	5	30.00	150.00
TOTAL			2,586.50

La reforestación se realizó en un lapso de 18 días aproximadamente, desde el traslado de las plántulas al área de siembra hasta la resiembra de las mismas.

3.2.4 EVALUACIÓN

- A Se lograron reforestar 12 manzanas de las 13 que se tenían previstas en Finca La Morena, con 12 especies arbóreas y de esta manera poder conservar el bosque en dicha áreas.
- B El porcentaje de pegue en la primera siembra fue muy bajo, debido a que se realizó en época de lluvia y algunos de los casos se dejaron bolsas de aire en las plántulas; en lo que respecta a la resiembra se obtuvo un excelente pegue, ya que de la misma existió un porcentaje de pegue entre 90 y 99 %, lo cual superó el porcentaje que se deseaba (80%).
- C Se elaboró un Plan de Reforestación para 25 años, el cual será implementado en La Finca La Morena, Santa Marta, San Benito, Petén.

SERVICIO II**ELABORACIÓN DE PLANOS DE ZONA No. 4 CABECERA MUNICIPAL
PLAYA GRANDE IXCÁN, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.****3.3.1 OBJETIVOS****A General**

- a Elaboración de planos de ubicación de lotes ubicados en Zona No. 4 Playa Grande Ixcán, Departamento de Quiché.

B Específicos

- a Delimitar los diferentes colindantes de los distintos lotes de la Zona No. 4 de Playa Grande Ixcán, Quiché.
- b Realizar un Levantamiento con Sistema de Geoposicionamiento Global Geodésico en los esquineros externos del área, para obtener en cada lote Coordenadas UTM.
- c Elaboración de Catastro General de Toda el Área de la Zona No. 5 de Playa Grande Ixcán, Quiché.

3.3.2 METODOLOGÍA

A Recopilación de Información

Por medio de los archivos que se encuentran en la Empresa Albor Asociados, S.A., se recopiló la información necesaria para la elaboración de los planos, dicha información se encuentra en libretas de campo, las cuales nos proporcionan Azimuts y distancias de las diferentes estaciones que se encuentran en la Zona No. 4 de Playa Grande Ixcán, Quiché. Esta información fue elaborada a principios del año 1999, para lo cual no se contaba con tecnología electrónica, como con la que se cuenta en la actualidad.

B Sistema de Posicionamiento Global

Se procedió a la toma de datos con Sistema de Posicionamiento Global Geodésico, la cual nos permitió la colocación de Coordenadas UTM en los distintos planos, ya que esta información no se tenía en el área. Se utilizó este tipo de Precisión la cual nos permitió la toma de datos de 1 hora, esto con la funcionalidad de que a la hora de la manipulación de la información se pudieran descartar satélites de los cuales no se haya tenido buena transferencia y/o satélites que hayan tenido interferencia a la hora de haber recibido dicha señal y de esta misma forma solo se utiliza el tiempo de cada satélite que tenga mayor y/o mejor frecuencia de señal recibida de los mismos. Producto del levantamiento Satelital se podrá tener Certeza Geográfica de la ubicación exacta de donde se encuentra el Lote, y esto nos permitirá tener un respaldo técnico (teórico) de lo que se encuentra en campo (físico).

C Procesamiento

Teniendo la información recopilada y los puntos de GPS, producto del Levantamiento Satelital, se procedió a utilizar el Programa Software Pathfinder Office 2.90 para su dicho procesamiento, a la vez se utiliza un Sistema de Posicionamiento Global

Diferencial en donde esta información se obtiene de una Estación Base, la cual tiene sus Coordenadas bien definidas, dicho Software tiene la función de tomar dichos puntos y la información producto del Sistema de Posicionamiento Global Diferencial, esto lo procesa dando como resultado un porcentaje de error exageradamente bajo de los datos obtenidos del Sistema de Posicionamiento Global Geodesia, lo cual nos permite tener los esquineros mucho mas exactos y precisos de los diferentes lotes que se encuentran en la Zona No. 4 de Playa Grande Ixcán, Quiché. El error que se presenta en los aparatos tipo Geodésico es de milímetros.

Producto de la Corrección Diferencial, la información se procedió exportarla al Software R14, en donde se tiene como:

1. Sistema de Procesamiento: UTM,
2. Zona: 15 Norte,
3. Datum: NAD 27 Central América y
4. Unidad de Coordenadas expresada en: Metros.

D AutoCAD R14

El Software AutoCAD R14, nos permitió la manipulación de los puntos en donde se trazan líneas, para la unión de los distintos puntos que conforman los diferentes lotes de La Zona No. 4 de Playa Grande Ixcán, Quiché. Por medio de este Software, el cual nos permitió colocar Coordenadas UTM, las cuales nos dan una precisa ubicación del área que estamos solicitando, a la vez se colocaron colindantes de los diferentes planos. Los planos se elaboraron a una escala real de 1: 500.

3.3.3 RESULTADOS

Se elaboraron 386 planos, fueron entregados a los diferentes propietarios en donde los mismos se imprimieron en hojas papel calco a escala designada. En el formato del plano se incluyó:

1. Nombre del Beneficiario,
2. Número de Finca Folio y Libro del cual se está desmembrando dicho lote,
3. El área expresada en metros cuadrados, Hectáreas, Áreas y Centiáreas y esto se iguala a Caballerías, Manzanas y Varas Cuadradas,
4. Los nombres y números de lote de los distintos colindantes y
5. Coordenadas UTM.

Así mismo se elaboró un Catastro General de Toda la Zona, en donde contendrá una mejor percepción de donde se encuentra cada lote, y de esta manera podrán ver con mejor exactitud los colindantes que se encuentran a su alrededor.

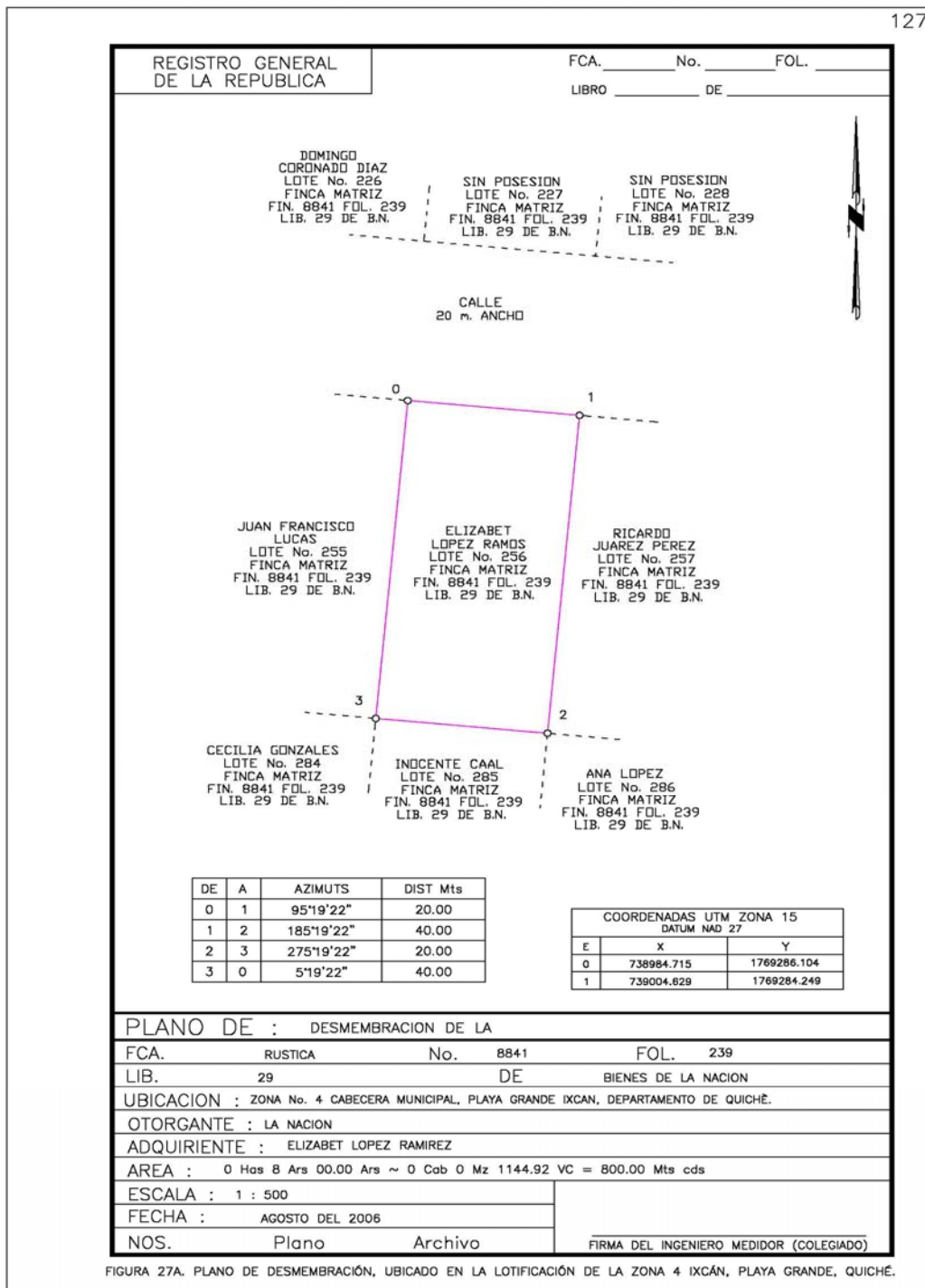


Figura 27A. Plano de Desmembración, ubicado en la lotificación de la Zona 4 Ixcán, Playa Grande, Quiché.

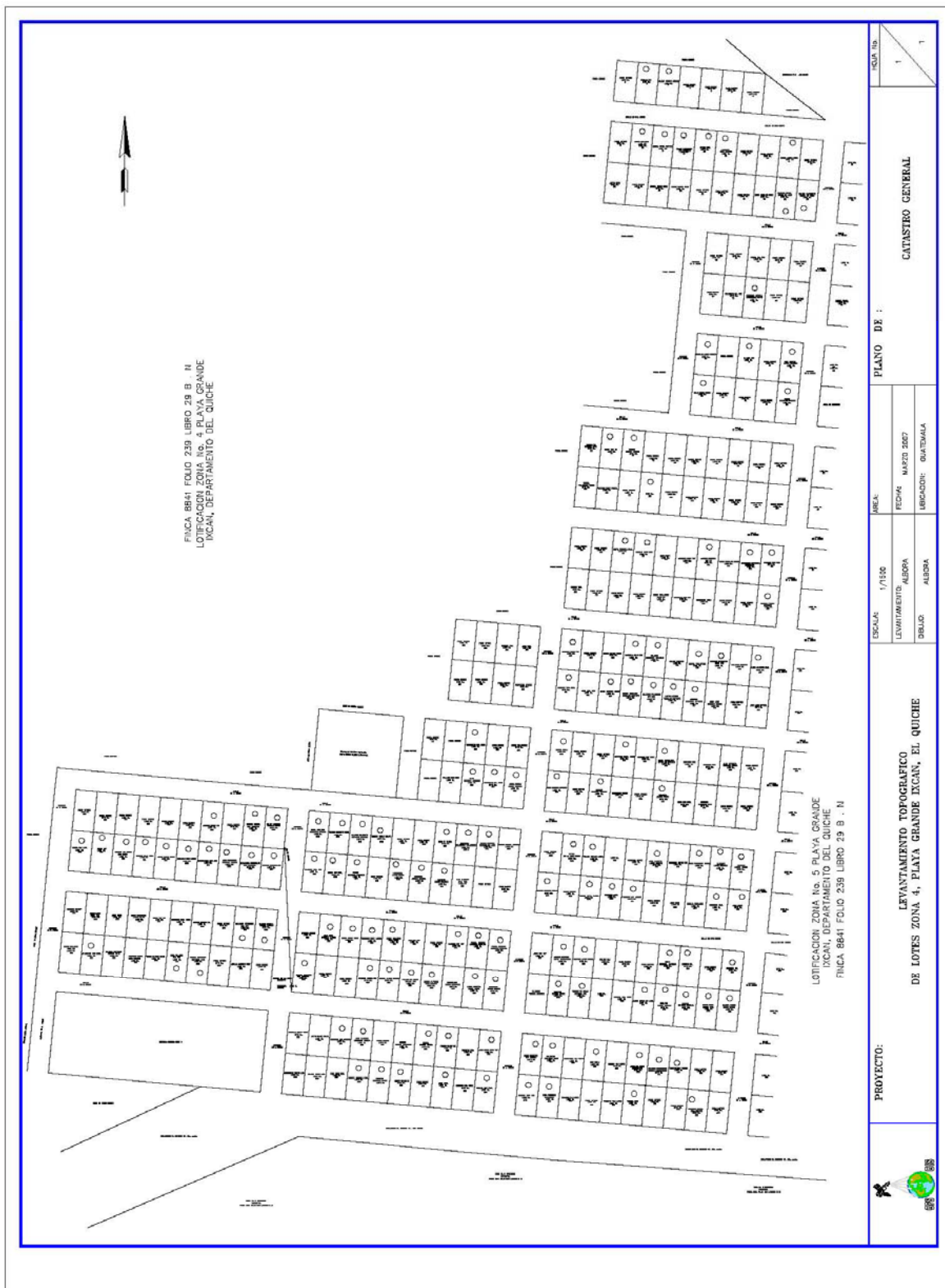


Figura 28A. Catastro de Ubicación de la lotificación de la Zona 4 Ixcán, Playa Grande, Quiché.

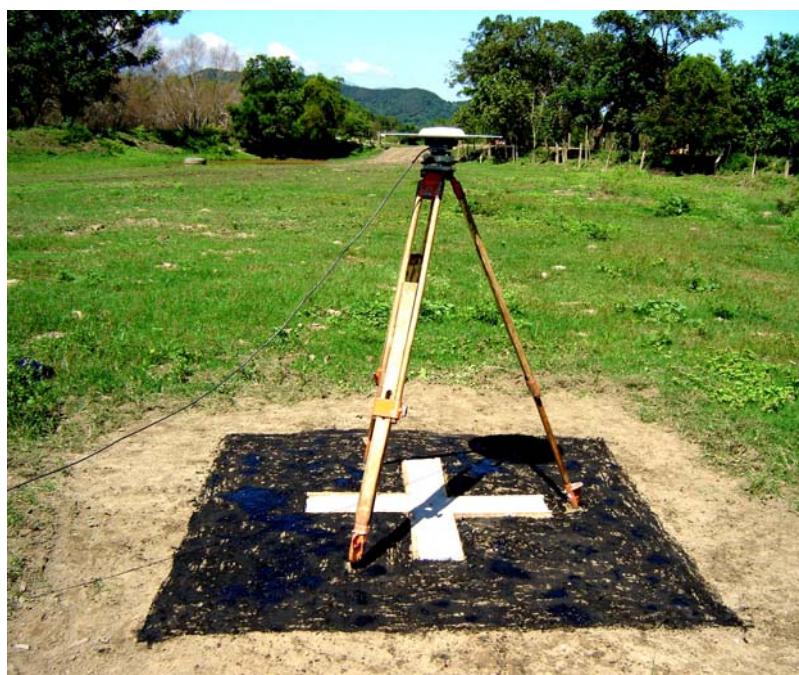


Figura 29A. Sistema de Posicionamiento Global Geodésico.



Figura 30A. Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (Estación Base).

3.3.4 EVALUACIÓN

- A En lo que respecta a la elaboración de planos, se obtuvo un porcentaje del 70%, donde se esperaba que la gente, al ver dicha actividad se acercara a nosotros para hacer dicha entrega, pero se obtuvieron estas cifras, ya que varias personas no tuvieron la decisión de acudir para poder obtener dicho plano, y esto conllevó a que no se elaborara el plano, porque no se tenían datos actualizados para la elaboración del mismo.

- B Los campesinos de la Zona 4 Ixcán, Playa Grande, quedaron satisfechos al momento de recibir su plano, el cual esperaban por mucho tiempo.

SERVICIO III**MEDICIÓN EN ZONA No. 5, CABECERA MUNICIPAL PLAYA GRANDE
IXCÁN, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.****3.4.1 OBJETIVOS****A General**

- a Apoyar Técnicamente en la Medición Topográfica de La Zona No. 5 Cabecera Municipal, Playa Grande Ixcán, Departamento de Quiché.

B Específicos

- a Realizar un Levantamiento con Sistema de Posicionamiento Global Geodésico de los vértices principales de La Zona 5 de Playa Grande Ixcán, Quiché, para poder obtener coordenadas UTM de toda el área.
- b Realizar un Levantamiento con Estación Total TC600, de todos los vértices de los diferentes lotes de La Zona 5 de Playa Grande, Ixcán, Quiché.
- c Colocar mojones en todos los vértices de los lotes que se encuentran dentro de la Zona No. 5 de Playa Grande Ixcán, Quiché.
- d Elaborar el Catastro General de toda el Área de la Zona No. 5 de Playa Grande Ixcán.

3.4.2 METODOLOGÍA

A Medición

La medición de los diferentes lotes se realizó con una Estación Total Electrónica Tipo Leica TC600, para lo cual se estuvo utilizando un prisma; dicho prisma va sujeto a un bastón y este mismo se colocara en los esquineros de los diferentes lotes, donde la estación lanza un rayo láser y el prisma funciona como receptor, el cual nos tomara el punto en donde se coloque el bastón con el prisma, en este fueron los esquineros de los lotes.



Figura 31A. Medida con los diferentes campesinos de la Zona 5 de Playa Grande, Ixcán, Quiché.



Figura 32A. Estación Total TC600 utilizada para la medición de los diferentes lotes.

B Geoposicionamiento

Se estuvo realizando una toma de puntos con Sistema de Geoposicionamiento Global con precisión Geodésica, los cuales fueron ubicados en los esquineros externos de toda la Zona No 5 de Playa Grande Ixcán, esto nos sirvió para poder tener certeza satelital de los diferentes lotes, se utilizó este tipo de precisión ya que los puntos que se tomaron tienen que tener bajo porcentaje de error y este tipo de aparato es bastante exacto; dicha toma de datos tuvo una duración de 1 hora en cada punto, lo cual a la hora de procesar dicha información producto del levantamiento Satelital, esta misma se pudo maniobrar con facilidad, en donde se tomó los satélites que tenían mejor frecuencia y se descartaron los satélites cuya frecuencia era muy baja y/o que la misma tenía interferencia y que la señal se hubiese cortado por cualquier razón.

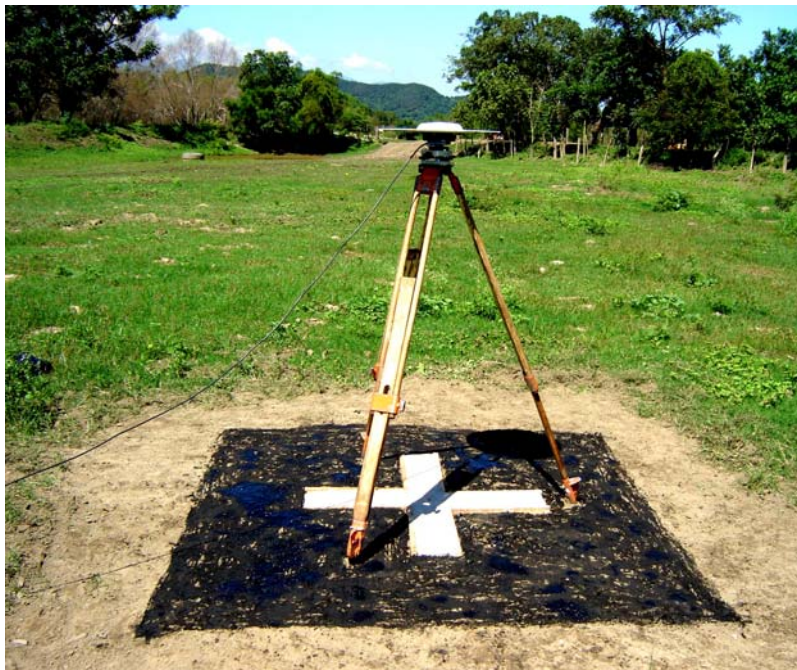


Figura 33A. Sistema de Posicionamiento Global Geodésico utilizado para los puntos de referencia y/o amarres.

C Procesamiento

Por medio de un sistema de corrección diferencial, el cual proporciona a los receptores de GPS correcciones a los datos obtenidos del producto del levantamiento satelital de los vértices levantados en campo recibido de los satélites GPS. Estas correcciones se realizaron teniendo un Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (Estación Base), el cual consiste en disminuir el porcentaje de error que el aparato produce al momento de realizar dicho levantamiento. La corrección de dichos puntos se lleva a cabo por medio de este programa en donde se solicitó una Estación base, la cual tiene sus coordenadas bien definidas y exactas y esto a su vez nos sirvió como amarre para nuestros puntos tomados en campo y a la vez se utilizó un programa especializado para la realización de este proceso, siendo el mismo el Software GPS Pathfinder Office 2.90.



Figura 34A. Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (Estación Base), utilizado para la corrección del Levantamiento Satelital.

El Software GPS Pathfinder Office 2.90 tuvo la finalidad de facilitar la descarga de los puntos que fueron tomados en el Levantamiento Satelital con precisión Geodésica de los diferentes vértices, de esta misma forma se le ingresaron los puntos levantados en campo y relacionarlos con los datos que se nos proporcionó del Sistema de Posicionamiento Global Diferencial; y producto de la relación de los datos del Sistema de Posicionamiento Global Geodésico y del Sistema de Posicionamiento Global Diferencial este programa tuvo la finalidad de ajustarlos al lugar de donde fue recibida la señal de satélite. Lo cual hizo que se acercaran y/o disminuyó el porcentaje de error de los esquineros de donde fueron tomados. La información resultado de la unión del Sistema de Posicionamiento Global Geodésico y del Sistema de Posicionamiento Global Diferencial, se exportó del Software GPS Pathfinder Office 2.90, al Programa AutoCAD R14 en Software CAD, para su manipulación.

D Elaboración

Producto del Sistema de Posicionamiento Global Geodésico y de la Medición con Estación Total, se procedió a la elaboración de los diferentes planos de los distintos lotes de la Zona 5 de Playa Grande Ixcán, los cuales llevaron en su contenido el área del lote expresado en metros cuadrados, Hectáreas, Áreas y Centiáreas y esto se igualo a Caballerías, Manzanas y Varas Cuadradas, el nombre del adquiriente, coordenadas GTM y coordenadas UTM (esta nos sirven para tener conocimiento de la certeza satelital del lote), nombre de los diferentes colindantes acompañado de sus números de lote que los identifica, como así mismo dicho plano iba firmado por un Ingeniero Agrónomo, Colegiado Activo.

El programa utilizado para dicha elaboración fue el AutoCAD R14 en Software CAD, y el AutoCAD 2000 en Software CAD. Nos permitió tener una mejor manipulación de los datos recibidos del Software GPS Pathfinder Office 2.90.

De esta misma forma se elaboró un catastro general de toda el área medida de la Zona No. 5 Playa Grande Ixcán, la cual fue entregada a la Directiva responsable de dicho proyecto.

E Mojoneado

Producto del Levantamiento Satelital y de la toma de los esquineros con Estación Total, se procedió a la colocación de mojones en los diferentes esquineros de todos los lotes medidos, tienen las medidas de 30 centímetros de alto, un ancho de 10 centímetros, teniendo al centro un Pin de hierro de 3/8 de diámetro que sobresale de la parte alta del mojón 5 centímetros. La profundidad a la que se colocaba el mojón era de 20 centímetros, dejando a la superficie 10 centímetros.

MONUMENTO ESQUINERO

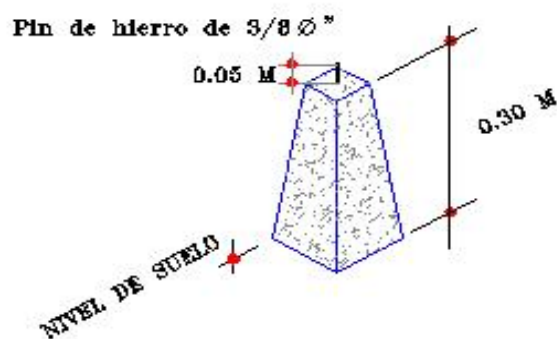


Figura 35A. Descripción de un Mojón con sus respectivas medidas reales.



Figura 36A. Colocación de Mojones en los diferentes vértices de la lotificación.

3.4.3 RESULTADOS

Se hizo un levantamiento topográfico de 653 lotes, dentro de los cuales se incluyeron lotes que correspondían a:

1. 35 áreas de Reserva, se distribuyeron dentro de toda la Zona.
2. 8 Lotes que correspondieron a la Iglesia Católica, se localizaron en la parte Sur de la Zona.
3. 2 Lotes que correspondían a la Iglesia Evangélica, se localizaron en la parte Sur de la Zona.
4. 8 Lotes que se asignaron al Instituto, se localizaron en la parte Sur de la Zona.
5. Y 372 Lotes que fueron asignados a las diferentes familias de la Zona.

Se obtuvo un total de 425 planos elaborados de los diferentes lotes descritos anteriormente, y 228 lotes que no se generó plano alguno, de los mismos no se tenían datos; correspondían a nombre del solicitante.

En el formato del plano se incluyó:

1. Nombre del Beneficiario,
2. Número de Finca Folio y Libro del cual se está desmembrando dicho lote,
3. El área expresada en metros cuadrados, Hectáreas, Áreas y Centiáreas y esto se iguala a Caballerías, Manzanas y Varas Cuadradas,
4. Los nombres y números de lote de los distintos colindantes y
5. Coordenadas UTM.

Así mismo se elaboró un Catastro General de Toda la Zona, en donde contendrá una mejor percepción de donde se encuentra cada lote, y de esta manera podrán ver con mejor exactitud los colindantes que se encuentran a su alrededor.

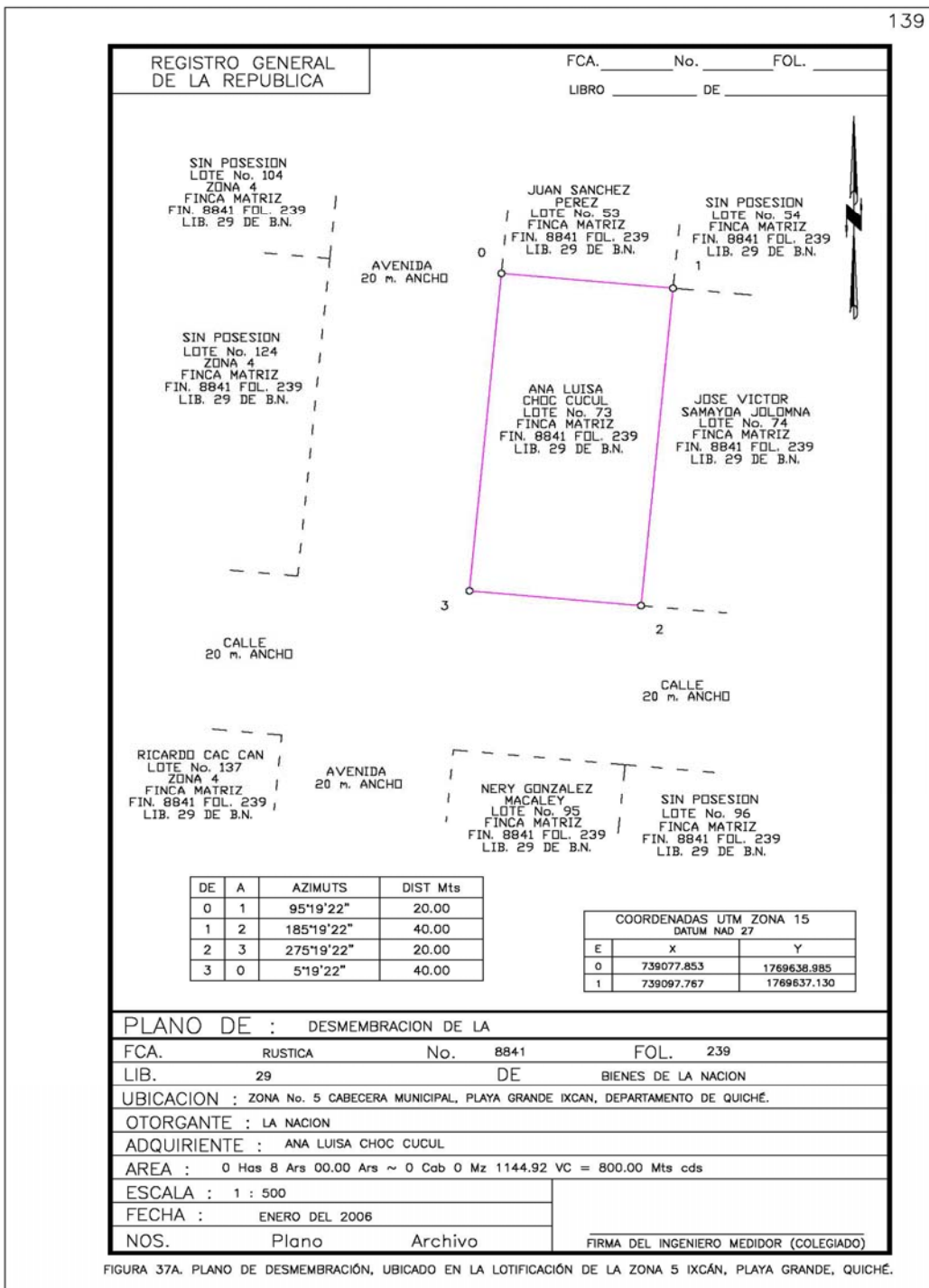


Figura 37A. Plano de Desmembración, ubicado en la lotificación de la Zona 5 Ixcán, Playa Grande, Quiché.

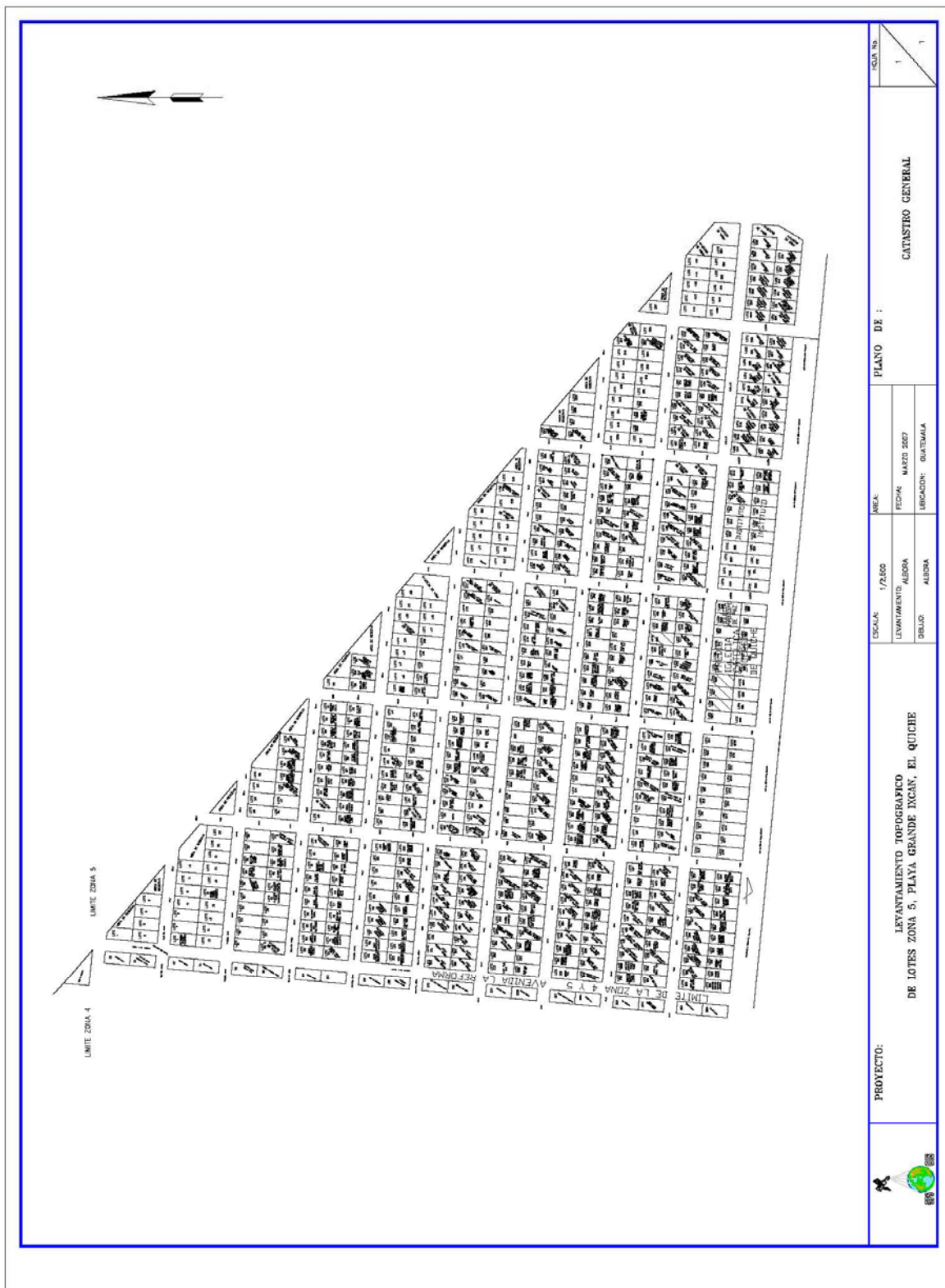


Figura 38A. Catastro de Ubicación de la lotificación de la Zona 5 Ixcán, Playa Grande, Quiché.

3.4.4 EVALUACION

- A En lo que respecta al Levantamiento Topográfico se obtuvo el 100%, ya que la comunidad colaboro para que esto se llevara a cabo, enseñando los diferentes vértices de los distintos lotes, cumpliendo en su totalidad con la notificación de la Zona 5 de Ixcán, Playa Grande.

- B Se obtuvo un 65%, en lo que respecta a la elaboración de planos, ya que algunos vecinos se acercaron a solicitar el mismo, o en dichos casos dichas áreas no tenían asignado propietario alguno.

- C Se logró un 100%, en la obtención y colocación de los mojones en los distintos vértices de los lotes, logrando así una mejor ubicación y delimitación, tanto para el propietario del fundo como para los vecinos del mismo.

COMENTARIO GENERAL

La ejecución de los servicios en el Ejercicio Profesional Supervisado es una buena práctica, en la cual se forman dos aspectos clave: el primer aspecto es donde el estudiante se identifica con el mundo real, conoce como es la realidad al momento de estar en el campo, desenvolviéndose con gente que verdaderamente tiene problemas, que necesita apoyo. El segundo aspecto clave, es que beneficia a la población con el servicio que se esté realizando, ya que no solo pone en práctica sus conocimientos y aptitudes el estudiante, sino que también realiza un bien para la población que presenta problemas y/o necesidades, las cuales son indispensables solucionarlas para poder seguir adelante. La ejecución de los servicios presentados en este trabajo, contribuyeron mucho en mi relación como futuro profesional (Ingeniero Agrónomo), ya que pude aprender a relacionarme con personas que ponen toda su confianza en uno, esperando recibir algo que les beneficie. Así mismo pude observar en los servicios de Geoposicionamiento, como la población se apoya uno con el otro, no ven solo los beneficios personales, si no que le extienden la mano a todos los vecinos de una manera moral y económica. Observé que personas a las cuales se les había realizado el Geoposicionamiento en sus predios, no se iban a sus hogares, sino que ayudaban al vecino a que también se le realizara este servicio y esto realmente me ayudó en mi formación como buen vecino y amigo.

ANEXOS



Figura 39A. Mapa del País de Guatemala con sus Departamentos.



Figura 40A. Mapa del País de Guatemala con sus diferentes Regiones.

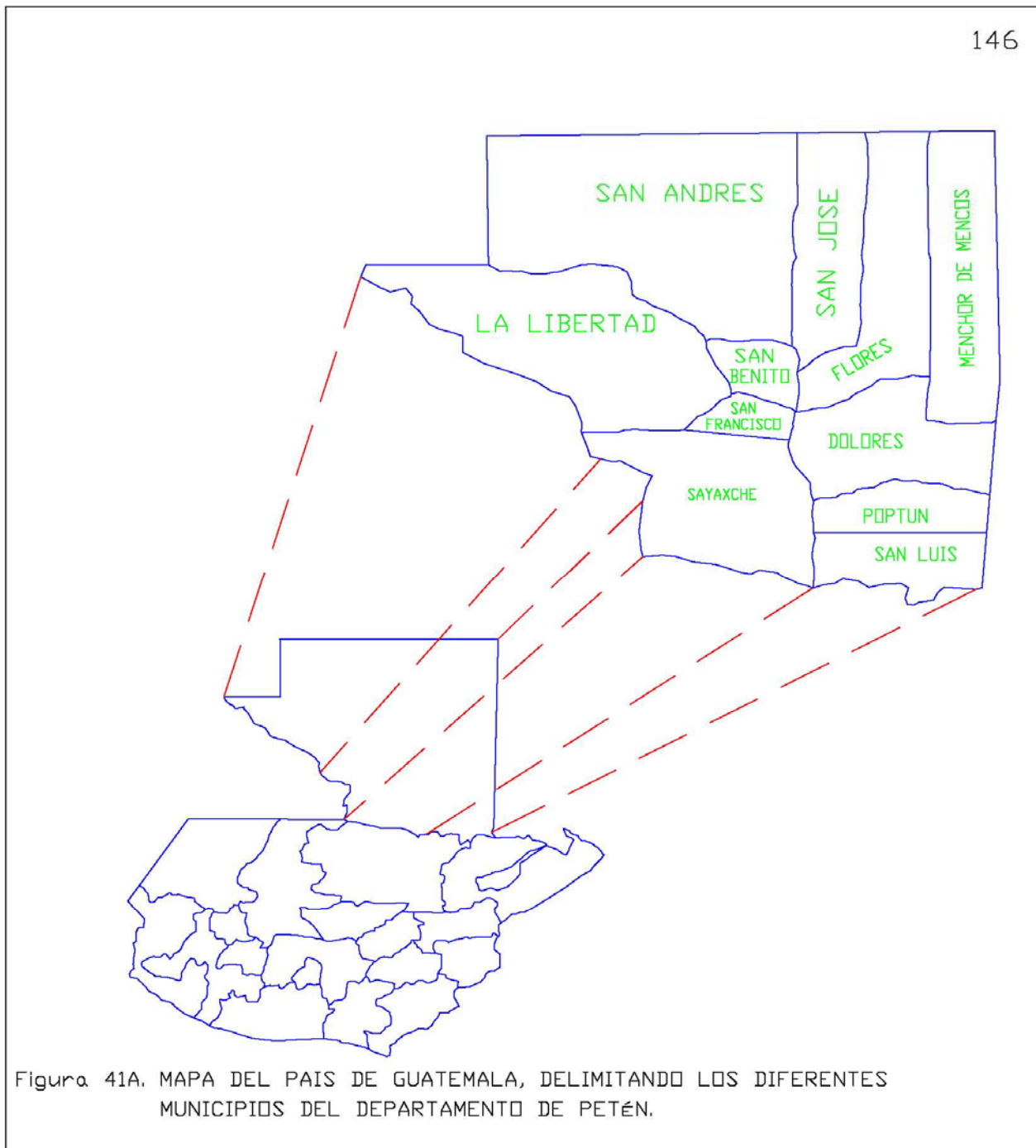


Figura 41A. Mapa del País de Guatemala, delimitando los Diferentes Municipios del Departamento de Petén.

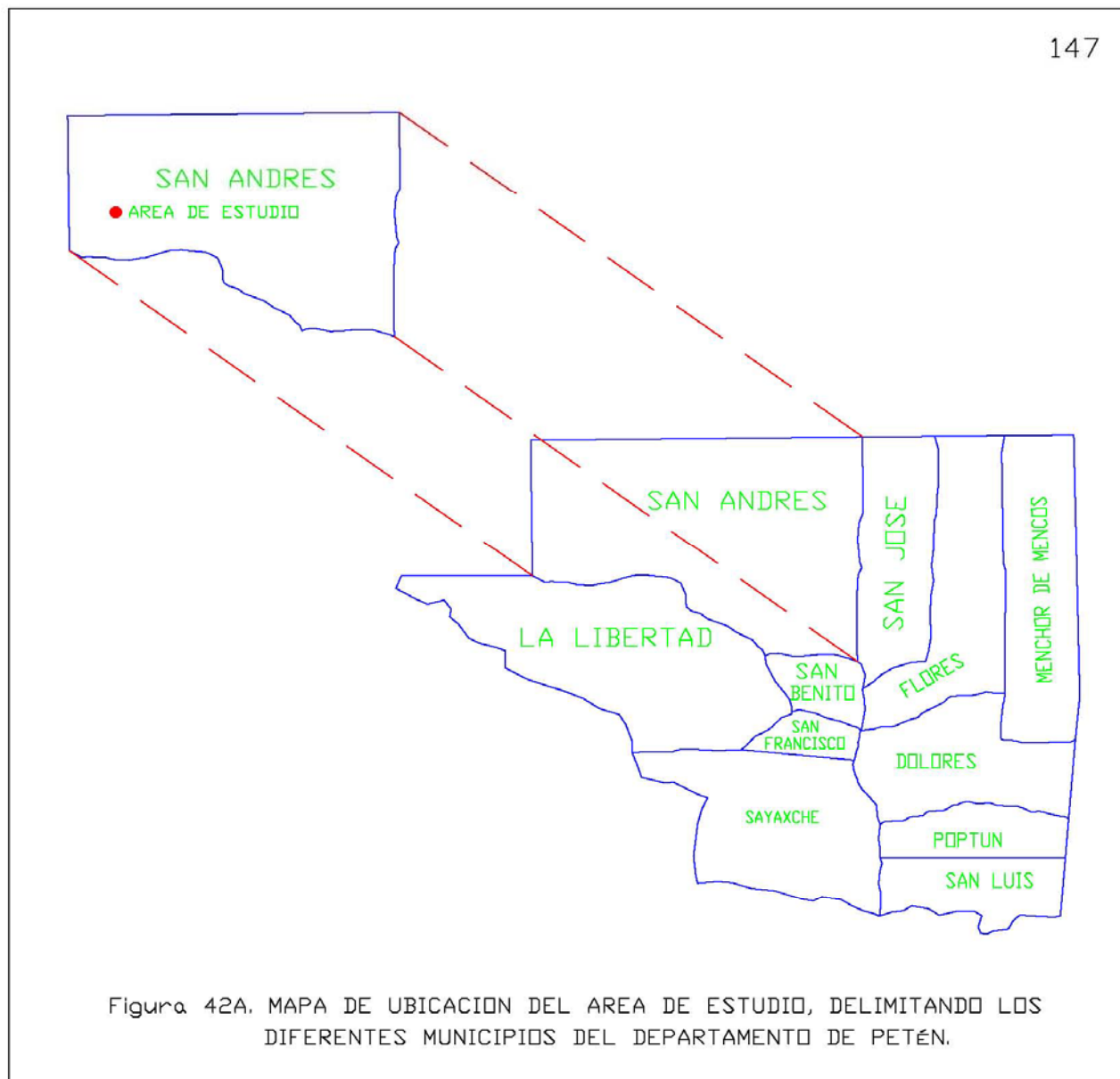


Figura 42A. Mapa de Ubicación del Área de Estudio, delimitando los Diferentes Municipios del Departamento de Petén.

GLOSARIO DE TERMINOS UTILIZADOS EN ESTE INFORME.

*** Según la cita bibliográfica de Hyparion, se obtuvo la siguiente Información (5).**

1. Alineación

Acción y efecto de poner cosas o determinar una línea sobre un terreno mediante una visual, un rayo luminoso o cualquier otro procedimiento

2. Altimetría

Parte de la topografía que se ocupa de medir altitudes. Sinónimo complementario: hipsometría.

3. Altitud

Altura de un punto del terreno respecto el nivel del mar, expresada habitualmente en metros o pies.

4. Altura

Distancia vertical de un punto a un plano horizontal de referencia.

5. Amojonamiento

Operación complementaria a todo trabajo de agrimensura. Tiene por objeto la fijación legal de mojones esquineros, de una manera clara, estable y precisa. (11) Acción y efecto de amojonar.

6. Amojonar

Marcar los límites de una finca o terreno con mojones o hitos.

7. Angulo

Figura formada por dos líneas rectas que se cortan. **(5)**.

8. Arrendatario

Persona que tiene a su disposición una fracción o pedazo de tierra, la cual le pertenece al estado y la misma esta en administración de la municipalidad de dicho municipio; en donde el arrendatario paga una pequeña cantidad de dinero anual por cada manzana que tenga en posesión. **(10)**.

9. Azimut

Ángulo entre el meridiano y una línea, medido siempre en el sentido horario, ya sea desde el punto Sur o Norte del meridiano, estos pueden tener valores de entre 0 y 400 gradianes. Los azimutes se clasifican en verdaderos, supuestos y magnéticos, según sea el meridiano elegido como referencia. Los azimutes que se obtienen por medio de operaciones posteriores reciben el nombre de azimutes calculados (13). Ángulo comprendido en un plano horizontal y medido, generalmente, en el sentido de las agujas del reloj formado por la dirección a determinar y una dirección fija que se toma como referencia, habitualmente es el norte. **(10)**.

*** Según la cita bibliográfica de Hyparion, se obtuvo la siguiente Información (5).**

10. Brújula

Instrumento de orientación consistente en una aguja imantada que gira libremente y señala el norte magnético.

11. Brújula de bolsillo

Brújula portátil y sencilla que puede ir equipada con una alidada para facilitar la lectura de los ángulos

12. Cajetín

Espacio situado en los márgenes del plano o de un mapa en el que se indica el nombre del documento, la escala, la fecha y otras referencias básicas.

13. Calco

Copia a la misma escala de un mapa o dibujo original del que se obtiene una determinada información.

14. Calco cartográfico

Reproducción de un mapa o dibujo presentado en material translúcido o transparente que se superpone a un mapa o dibujo original y que da información de temas concretos, tales como la división territorial de un país, la red hidrográfica, etc.

15. Cartografía

Conjunto de estudios y de operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen en la elaboración o en el análisis de mapas, planos, cartas, perfiles, modelos tridimensionales o globos que representan la tierra, o parte de la tierra o cualquier cuerpo celeste a una determinada escala.

16. Catastro

Documentación escrita y cartográfica que determina y cuantifica la propiedad de la tierra con finalidades jurídicas, estadísticas, administrativas y fiscales.

17. Cinta métrica

Instrumento utilizado para medir terrenos que consiste en una cinta graduada y enrollable de acero o de plástico con hilos de cobre o de nylon. Nota: las cintas métricas más usuales tienen longitudes de 2, 3, 5, 10, 25 y 50 metros.

18. Compás

Instrumento formado por dos brazos, unidos por una articulación, que sirve para trazar arcos de circunferencia y para tomar y trasladar distancias.

19. Coordenada

Cada una de las magnitudes que determinan la posición de un punto en un sistema de referencia. Nota: Se usa generalmente en plural.

20. Coordenada geográfica

Cada uno de los valores de latitud y longitud que indican la situación relativa de un punto sobre la superficie de un globo.

21. Coordenadas

Conjunto formado por la abcisa y la ordenada de un punto.

22. Cota

Número que en los mapas topográficos representa la altura de un determinado punto geográfico sobre el nivel del mar. Número que en los mapas, cartas y planos topográficos indica la altitud de un punto sobre el nivel del mar o respecto a otro de referencia.

23. Croquis

Dibujo que, hecho del natural o a partir de un mapa topográfico o una fotografía, presenta, de una forma sencilla y esquemática, paisajes o fenómenos.

24. Croquis topográfico

Croquis realizado sin escala que representa uno o diversos elementos del terreno en posiciones más o menos aproximadas.

25. Datum

Punto básico del terreno determinado por observación astronómica en el que la normal del geoide coincide con la normal del elipsoide terrestre y con el que se unen los extremos de la base del primer triángulo de una red de triangulación que servirá de origen de todas las coordenadas de la red. Cualquier línea de superficie, línea o punto, utilizado como referencia para la medida de otra cantidad.

26. Desnivel

Diferencia de nivel o de altura entre dos puntos determinados.

27. Distanciómetro

Aparato topográfico que sirve para medir distancias electrónicamente. Nota: Se utiliza normalmente un rayo luminoso, ondas del infrarrojo próximo u ondas radioeléctricas. El trayecto de ida y vuelta de estas ondas da la distancia a medir.

28. Eclímetro

Aparato topográfico que sirve para medir la pendiente de un terreno.

29. Edición cartográfica

Reproducción y publicación de documentos cartográficos.

30. Elipsoide terrestre

Elipsoide de revolución utilizado como base de los diferentes sistemas de proyección cartográfica. Sinónimo complementario: elipsoide de referencia; elipsoide internacional. Nota: Modernamente se ha propuesto adoptar como elipsoide de referencia el definido por la Asociación Internacional de Geodesia y Geofísica (1976).

31. Escala

Relación constante que hay entre la distancia medida sobre un mapa o plano y la distancia correspondiente medida sobre el terreno representado. Nota: Mencionamos "gran escala" cuando el mapa representa una superficie relativamente reducida y limitada de un territorio (por ejemplo la escala 1:5000). Mencionamos "pequeña escala" cuando se realiza una reducción considerable (por ejemplo la escala 1:500000).

32. Escalímetro

Regla de lados múltiples sobre los que hay graduados diferentes escalas. Nota: Los modelos más generalizados son los de estrella, el de perfil triangular y el de bolsillo o de abanico que se compone de diferentes tiras cogidas por un extremo.

33. Escuadra

Instrumento de madera, metal o de plástico con forma de triángulo rectángulo isósceles utilizado para trazar líneas paralelas y ángulos rectos de 45 grados, 135 grados o ángulos múltiples de 45 grados.

34. Escuadra topográfica

Aparato topográfico para determinar sobre un terreno alineaciones en ángulo recto con respecto a otra. **(5)**.

35. Esquinero

Es el punto vértice que define el final de una colindancia y el principio de otra. **(10)**.

36. Estaca

Pequeñas tablas de madera con un largo aproximado de 50 cm., Poseen una cara achaflanada en la cual se anotan observaciones importantes de su ubicación. Se colocan a unos 30 cm., De los trompos y son de mucha ayuda para poder ubicar estos en trabajos de localización. **(10)**.

*** Según la cita bibliográfica de Hyparion, se obtuvo la siguiente Información (5).**

37. Estación

Punto del terreno, a menudo indicado con una estaca o alguna otra señal, donde se coloca el instrumento de observación y medida topográfica o geodésica.

38. Estadía

Mira graduada en centímetros utilizada para la medida indirecta de la distancia entre dos puntos de un terreno.

39. Exposición cartográfica

Muestra pública de documentos cartográficos.

40. Fecha de levantamiento

Indicación del tiempo en el que un levantamiento topográfico ha sido hecho o acabado. Nota: Este dato suele ser diferente de la fecha de edición o publicación del mapa.

41. Formato de la hoja

Dimensión que indica la medida de una hoja de un mapa teniendo en cuenta la relación entre la longitud y la anchura.

42. Formato del mapa

Dimensión que indica la medida del campo de un mapa teniendo en cuenta la relación entre la longitud y la anchura.

43. Fotografía aérea

Fotografía de una parte de la superficie terrestre hecha desde un avión. Sinónimos complementarios: aerofotografía; fotograma. Nota: Cuando se habla de fotografía aérea normalmente se hace referencia a la fotografía aérea vertical.

44. Fotografía de satélite

Fotografía de una parte de la superficie terrestre hecha desde un satélite. Nota: No hay que confundirla con la "imagen de satélite".

45. Fotogrametría

Conjunto de métodos y de operaciones que permiten la confección de mapas y planos, incluyendo la determinación de la tercera dimensión, a partir de fotografías estereoscópicas. Sinónimo complementario: restitución fotogramétrica. Nota: Según se base en fotografías obtenidas desde un avión o desde tierra se denomina, respectivamente, fotogrametría aérea o fotogrametría terrestre.

46. Fotointerpretación

Técnica de estudio y análisis de fotografías aéreas. Sinónimo: interpretación fotográfica.

47. Geodesia

Parte de la geofísica que se ocupa del estudio de la forma y las dimensiones de la superficie terrestre.

48. Geoide

Superficie teórica de la Tierra en la que la dirección de la gravedad, de todos sus puntos, es vertical.

49. GPS

Abreviación de Global Position System. Es un aparato que utiliza las señales que envían los satélites artificiales para calcular e indicarnos la posición en la que nos encontramos.

50. Interpolar

Determinar e insertar unos valores intermedios a partir de unos puntos fijos conocidos.

51. Kilómetro

Unidad de medida equivalente a 1000 metros. Abreviadamente: Km.

52. Latitud

Distancia angular entre un punto cualquiera de la esfera terrestre y el ecuador ya sea al norte o al sur. Nota: se mide en grados. La latitud en el ecuador es de 0 grados y en los polos 90 grados.

53. Levantamiento topográfico

Acción y resultado de levantar un plano. Nota: un levantamiento topográfico puede ser planimétrico, altimétrico, parcelario, hidrográfico, etc.

54. Levantar un plano

Realizar las operaciones necesarias sobre el terreno y en el despacho para elaborar un mapa o un plano.

55. Leyenda

Resumen explicativo de los símbolos convencionales de un mapa o diagrama destinado a facilitar su lectura que se presenta en los cajetines laterales del plano o mapa junto con otras especificaciones importantes como podrían ser el norte o la escala.

56. Localización

Situación de un punto o de un fenómeno en un mapa utilizando la red geográfica o la cuadrícula. Variable visual definida por el lugar relativo que ocupa un signo.

57. Longitud

Distancia angular entre un punto de la superficie terrestre y el meridiano o grados de Greenwich o cualquier otro meridiano que se quiera tomar como origen a partir del cual se medirá hasta llegar a un máximo en los 180 grados hacia el este o hacia el oeste. Para calcular la longitud de un punto con precisión actualmente se utiliza el método de Mayer.

58. Mapa

Representación convencional, generalmente plana y con posiciones relativas, gráfica de una porción de superficie terrestre o de fenómenos concretos o abstractos localizables en el espacio y que se elabora según a una determinada escala y proyección.

59. Medición topográfica

Operación que consiste en determinar las dimensiones de un terreno.

60. Medir

Determinar una magnitud lineal **(5)**. Consiste en determinar la magnitud y dimensión de las distancias y ángulos en el campo para llevarlas a un plano. La determinación de dichos valores es mediante un proceso de comparación entre cantidades continuas ejemplo: La comparación de una línea con un patrón establecido. **(10)**

61. Meridiano

Línea imaginaria o verdadera que se elige para referenciar las mediciones que se harán en terreno y los cálculos posteriores. Éste puede ser supuesto, si se elige arbitrariamente; verdadero, si coincide con la orientación Norte-Sur geográfica de la Tierra, o magnético si es paralelo a una aguja magnética libremente suspendida **(12)**.

62. Metro

Unidad de longitud del sistema internacional igual a la longitud del trayecto realizada en el vacío por la luz durante $1/299792458$ segundos. Abreviadamente: m. Nota: Esta definición fue establecida en la 17a Conferencia General de Pesos y Medidas (de octubre de 1983) y substituye a todas las realizadas anteriormente. **(5)**.

63. Mojón

Llamado también hito o simplemente señal, es un objeto dispuesto en el terreno que indica la posición de un esquinero. Dichas señales pueden ser naturales (piedras, árboles, etc.) o artificiales (estacas o monumentos). **(10)**.

*** Según la cita bibliográfica de Hyparion, se obtuvo la siguiente Información (5).**

64. Nivel de burbuja

Dispositivo que sirve para determinar la horizontalidad de una línea o de un plano que se incorpora en todos los aparatos de topografía y de geodesia. Nota: Según sea la forma del recipiente el nivel se denomina tórico (para determinar la horizontalidad de una línea) o esférico (para determinar la horizontalidad de un plano).

65. Nivel topográfico

Instrumento topográfico destinado a garantizar la horizontalidad de las visuales y a poder determinar diferencias de alturas o cotas entre los diferentes puntos de un terreno.

66. Nivelación

Conjunto de operaciones destinadas a calcular las diferencias de altitud entre dos o más puntos de un terreno en relación con un plano de referencia horizontal. Según el método usado será barométrica, geométrica o trigonométrica.

67. Nivelar

Determinar las alturas de diferentes puntos de un terreno.

68. Norte

Punto cardinal que se obtiene de la intersección del eje de rotación de la Tierra con la superficie de ésta en el hemisferio boreal.

69. Papel cartográfico

Papel con características adecuadas para la edición de mapas y cartas.

70. Perfil

Dibujo que representa la línea de intersección de un plano vertical imaginario con un objeto o territorio cualquiera. **(5)**

71. Precisión

Es el grado de afinación en las lecturas de una observación o el número de cifras con que se efectuó un cálculo. En otras palabras es el grado de perfección con que se realiza una operación o se establece un resultado. **(10)**.

72. Replanteo

Serie de operaciones que se efectúan para localizar puntos perdidos de una línea. **(10)**.

73. Tornillo de nivelación

Cada uno de los tornillos, por lo general tres, que llevan los aparatos topográficos y otros instrumentos destinados a ajustar el movimiento horizontal del visor o alidada en un plano perfectamente horizontal. **(5)**

74. Trompos

Pequeñas piezas de madera que se fijan firmemente en puntos importantes del terreno denominados estaciones, su diámetro es de 7 a 10 cm., Y su altura de 25 a 30 cm. **(10)**

75. UTM

Abreviación de Universal Transversal Mercator. Es una proyección cilíndrica conforme transversal utilizada para cartografiar series topográficas de gran escala. **(5)**.

76. Zona

Cada uno de los 20 segmentos de 8 grados de latitud y 6 grados de longitud en los que se divide un huso de la red UTM. **(5)**.