

Prevención y resolución de conflictos en torno a la tierra y los recursos naturales



**PROBADO
EN
NICARAGUA**

Manual práctico de mapeo comunitario y uso del
GPS para organizaciones locales de desarrollo

Créditos

El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de Acción Contra el Hambre y TROCAIRE y en ningún caso se debe considerar que refleja la opinión de la Unión Europea.

Financiamiento de la segunda edición:
Proyecto de Desarrollo Sostenible a través de la sociedad civil en Centroamérica (2003/011-601) Unión Europea, Gobierno de Irlanda, Trocaire.

N
307.141 2
G636

Gonda, Noémi

Prevención y resolución de conflictos en torno a la tierra y los recursos naturales : manual práctico de mapeo comunitario y uso del GPS para organizaciones locales de desarrollo / Noémi Gonda, Denis Pommier, Osmín Rocha Vallecillo il...(et al.)-- 1a ed.-- Managua : Unión Europea, 2004

90 p. : il.

ISBN: 99924-0-354-3

1. DESARROLLO RURAL 2. COMUNIDAD-MAPAS

Hecho el depósito legal: Mga-0397-2004.

ADVERTENCIA

Los autores y los organismos promotores no tienen ningún lazo comercial ni recibieron remuneración alguna para citar las marcas GARMIN™, MAPMAKER™ y FUGAWI™. Las citamos porque son los equipos que fueron utilizados en las experiencias presentadas. Existe actualmente una amplia oferta de GPS y de programas de cartografía de diferentes marcas, y lo que experimentamos puede lograrse con equipos de otras marcas.

Autores: Noémi Gonda noemigonda@hotmail.com
Denis Pommier pode@freesurf.fr

Fotografías: Acción Contra El Hambre achrdp@ibw.com.ni
Comisión para el Desarrollo Rural codercincopin@s@yahoo.es

Dibujos: Osmín Rocha Vallecillo
María Amanda Martínez
Noémi Gonda y
Denis Pommier.

Edición: Nina Lucía Monje

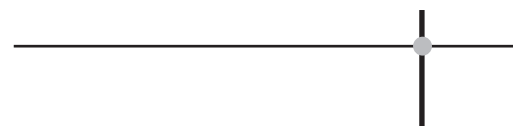
Diseño y diagramación: María Amanda Martínez

Segunda edición: Mayo de 2006

Tiraje: 400 ejemplares



Agradecimientos



Agradecemos a los productores de las comunidades de los municipios de Cinco Pinos y del departamento de Madriz por la confianza que nos brindaron. Este manual es también de ellos.

Queremos igualmente agradecer al IRAM, Acción Contra el Hambre, Trocaire, el Gobierno de Irlanda (Irish Aid) y la Unión Europea, por haber apoyado la publicación de este manual.

Gracias a los técnicos de la Comisión para el Desarrollo Rural, del IRAM y de Acción Contra El Hambre por sus comentarios, que contribuyeron a mejorar este trabajo.

Un agradecimiento especial a Yves Crosnier, ingeniero geodesta y topógrafo, quien revisó y completó este manual.

Contenido

3 Agradecimientos

6 INTRODUCCIÓN:

Un manual práctico de mapeo comunitario y uso del GPS: ¿Por qué y para quiénes?

12 PARTE I:

El automapeo a escala de una comunidad

13 1.1. ¿Qué es un mapa comunitario?

13 1.2. ¿Para qué sirven los mapas comunitarios?

15 1.3. ¿Quiénes hacen el mapa de la comunidad?

16 1.4. ¿Cómo hacer el mapa de la comunidad a escala?

28 1.5. El procesamiento de los datos en la computadora

31 PARTE II:

La medición de parcelas con GPS

32 II.1. El Sistema de Posicionamiento Global

39 II.2. Primera utilización del GPS: inicialización y verificación de algunos parámetros

42 II.3. Operaciones de levantamiento de datos: puntos, altura, distancia y área

47 II.4. Posición geográfica, altura y delimitación de fincas

55 II.5. Otras funciones del GPS que es necesario conocer

59 II.6. El proceso de la medición de parcelas

66 II.7. El procesamiento de la información

74 PARTE III:

Del mapeo comunitario y de la medición a la resolución de conflictos

75 III.1. Importancia de la restitución de la información

76 III.2. Lograr acuerdos verbales con la ayuda de los mapas

81 III.3. Cooperar con instituciones públicas y privadas

83 CONCLUSIÓN:

Lograr un adecuado nivel de prevención de conflictos y un mejor uso de la tierra

86 Bibliografía

87 Anexos:

88 Anexo 1: Equivalencias de medidas entre sistema tradicional y sistema métrico

89 Anexo 2: Formas geométricas, formas simbólicas y símbolos convencionales para mapas topográficos

90 Anexo 3: Direcciones útiles

INTRODUCCIÓN:



Un manual práctico de mapeo comunitario y uso del GPS: ¿Por qué y para quiénes?



Hoy en Nicaragua, los conflictos en torno a los recursos naturales constituyen un obstáculo mayor al desarrollo. Las disputas patrimoniales entre familias, el irrespeto de servidumbres entre vecinos y los intereses opuestos entre propietarios e inquilinos, conspiran para incentivar una utilización ineficiente e insostenible de los recursos. ¿Quién invierte en una parcela que se encuentra en el centro de un violento conflicto?

Al mismo tiempo, un conflicto es un proceso necesario y útil, que nace de cambios sociales o técnicos. Esto conduce a nuevos beneficios y costos (sociales, económicos, políticos). Un conflicto es también la manifestación de un cambio deseado.

En Nicaragua, los conflictos alrededor de la gestión de los recursos naturales son a menudo violentos y se han eternizado más de cinco siglos. De hecho, las instituciones públicas existentes fueron ineficientes en el reconocimiento y la publicidad de los derechos de los productores.

¿Cómo pueden las instituciones locales de desarrollo ayudar a la prevención y la resolución de los conflictos alrededor de los recursos naturales? ¿Cómo lograr que el proceso de reconocimiento de los derechos adquiridos con el trabajo y el tiempo por el productor, sea eficiente y al alcance de los más pobres?

Nuestra experiencia demuestra que organizaciones sociales originarias de pequeñas comunidades rurales son capaces de crear y administrar una poderosa y eficiente herramienta de información geográfica, que les permite producir y conservar mapas esenciales para la prevención, identificación y resolución de conflictos en torno a los recursos naturales en el ámbito local. Los mapas permiten identificar potencialidades y problemas comunes, formular proyectos comunitarios de gestión del medio ambiente, dialogar entre vecinos, hacer planes de manejo a nivel



de fincas y de comunidades, proponer inversiones a las autoridades y a los organismos, así como demandar respuestas apropiadas del gobierno.

Al final, el mapa es más que todo una herramienta para “hacer hablar”, para “aclarar situaciones”. Contribuye al diagnóstico de una situación con las palabras de los propios actores. Es además una herramienta para facilitar la negociación y el seguimiento a los acuerdos entre actores locales por un lado, y con actores externos por otro (proyectos, alcaldías). Sirve para planificar socialmente la utilización del espacio.

La Comisión para el Desarrollo Rural (CODER), el Instituto de Investigación y Aplicaciones de Métodos de Desarrollo (IRAM), TROCAIRE y Acción Contra el Hambre (ACH) unieron esfuerzos para compartir su experiencia en la elaboración y utilización de mapas que contribuyan al fortalecimiento de las capacidades locales de gestión sostenible de los recursos naturales.

Este documento está destinado a técnicos de organismos de desarrollo que quieren desplegar actividades de prevención y resolución de conflictos locales.

El manual cubre los siguientes temas:

- ✓ Automapeo a escala de una comunidad.
- ✓ Medición precisa de una finca.
- ✓ Mejora de la gestión social del territorio.

Es importante mencionar que este manual no es exhaustivo y se puede hacer mucho más con los mapas comunitarios y con el GPS ¹; todo depende del interés, la voluntad y la imaginación que nuestros lectores tengan.

Los invitamos entonces a explorar las extraordinarias capacidades de la geomática moderna... ¡Suerte!

¹ GPS: Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global).

Comisión para el Desarrollo Rural (CODER)

La Comisión para el Desarrollo Rural (CODER) es una organización no gubernamental nicaragüense que trabaja en el municipio de Cinco Pinos, en el departamento de Chinandega.

Está desarrollando desde mayo de 2002, un proyecto de fortalecimiento de las capacidades locales (FOCAL) que tiene como objetivo: promover el respeto a los derechos humanos fundamentales, mediante el fortalecimiento de la capacidad local de gestión y resolución de conflictos en torno a la tierra y los recursos naturales, en busca de un aprovechamiento óptimo del territorio.

Es en este marco que la CODER ha experimentado con actividades de mapeo participativo y de medición de parcelas con GPS.

Acción Contra el Hambre (ACH)

Acción Contra el Hambre (ACH) es una organización internacional fundada en 1979 en París (Francia), a instancias de un grupo de profesionales deseosos de aportar una solución a la tragedia del hambre. La organización ha ido creciendo desde entonces en Francia, España, Estados Unidos y Reino Unido.

ACH empezó a trabajar en Nicaragua en los departamentos de Madriz, Nueva Segovia y Estelí, a partir de agosto de 1996.

Sus actividades principales han sido en torno al tratamiento y la prevención de las enfermedades de origen hídrico (a través de construcción de pozos, acueductos, educación sanitaria en las comunidades rurales), la ejecución de proyectos y actividades para mejorar la seguridad alimentaria de las familias campesinas. ACH apoya la agricultura familiar en su reactivación, diversificación productiva, generación de ingresos, así como el empoderamiento de organizaciones locales campesinas.

Todas estas actividades se desarrollan desde dos grandes segmentos de trabajo: seguridad alimentaria, agua y saneamiento ambiental se enmarcan dentro de una estrategia que el organismo ha desarrollado como producto de la experiencia en el terreno.

Instituto de Investigaciones y de Aplicaciones de Métodos de Desarrollo IRAM

El Instituto de Investigaciones y de Aplicaciones de Métodos de Desarrollo (IRAM) es una asociación francesa, nacida en 1957.

EL IRAM considera que las acciones de desarrollo deben permitir el fortalecimiento de la capacidad de la mayoría de la población de satisfacer sus necesidades esenciales; a los productores de manejar los circuitos de la producción (transformación y comercialización), con el fin de captar una mayor parte del valor agregado; ayudar a que el sector rural se posicione más favorablemente en la economía nacional.

Las actividades del instituto se concentran sobre las políticas agrícolas, las organizaciones rurales, el financiamiento y el desarrollo local, la gestión social en torno a los recursos naturales.

EL IRAM ha trabajado en Nicaragua continuamente desde 1982 a solicitud de la Comisión Europea, el FIDA, la cooperación técnica de Francia y el Banco Mundial, entre otros organismos.

Inició el proceso de acompañamiento de CODER en 1997 conjuntamente con la CIMADE en el marco de la ejecución del proyecto PRODEC cofinanciado por la UE y luego participó en su evaluación en el año 2000. Luego, apoyó la formulación y ejecución del proyecto piloto que financió TROCAIRE para fortalecer la capacidad de los productores de defender sus derechos sobre la tierra y los recursos naturales.

Agencia Católica Irlandesa para el Desarrollo TROCAIRE

Trocaire trabaja en Nicaragua desde 1978 y tiene una oficina en el país desde 1994.

Sus ejes de trabajo han sido originalmente los siguientes: construcción de procesos pacíficos y de reconciliación después de la guerra; apoyo a grupos vulnerables, especialmente los pobres rurales, las víctimas de la guerra, las mujeres y niños pobres de las zonas urbanas; y fortalecimiento de la sociedad civil para contribuir a la construcción de una sociedad democrática y para asegurar una justicia social.

Trocaire está hoy en día trabajando con 38 contrapartes en Nicaragua, especialmente con grupos del Norte del país que han sufrido de las consecuencias de la guerra y que presentan las tasas de pobreza más elevadas del país.

El papel que se asignó Trocaire es la construcción de capacidades y el fortalecimiento de organizaciones locales para ayudarles a implementar sus propios proyectos.

Los contrapartes trabajan en diferentes campos, entre otros desarrollo rural, salud, educación, agricultura sostenible, conservación del suelo y del agua, micro riego, acceso a la tierra, micro crédito, desarrollo comunitario, género, VIH-SIDA, organización comunitaria, etc.

Desde mayo de 2002, Trocaire está apoyando el proyecto de Fortalecimiento de las Capacidades Locales de la Comisión para el Desarrollo Rural, que incluye actividades de mapeo comunitario, de agrimensura con GPS y todo un proceso de reflexión sobre las herramientas alternativas de prevención de conflictos y aseguramiento de los derechos de los agricultores sobre los recursos naturales.

Ubicación de las experiencias piloto de CODER y ACH
donde se trabaja con mapeo y agrimensura



PART E I:



El automapeo a escala de una comunidad

- I.1.

¿Qué es un mapa comunitario?

Un mapa es la representación gráfica y convencional de una parte de un territorio. Así que, un mapa comunitario es la representación que la comunidad tiene del territorio.

- I.2.

¿Para qué sirven los mapas comunitarios?

Los mapas comunitarios pueden servir para:

▶ **Evaluar el estado de los recursos (abundancia o escasez) y hacer el inventario de los recursos existentes.**

En la comunidad El Pavón (municipio de Cinco Pinos ²), después de haber elaborado el mapa del agua (pozos, ríos, quebradas, fuentes), la comunidad se dio cuenta de que había un promedio de un pozo para cada dos familias. La mayoría de estos pozos se secan en el verano. Así, pudieron reflexionar sobre un nuevo sistema de gestión de los recursos hídricos ya existentes, en vez de pensar en la construcción de nuevos pozos individuales.

▶ **Evaluar la utilización de los recursos.**

En la comunidad El Carrizal ³ (Cinco Pinos), los habitantes reconocieron que la mayoría de la población utiliza siempre los dos mismos pozos. De ahí, se inició una reflexión sobre la manera de repartir mejor la utilización de este recurso.

² Departamento de Chinandega.

³ Idem.

► Revelar un conflicto latente.

La elaboración de un mapa de dos sectores de la comunidad El Carrizal (Cinco Pinos), permitió restablecer el diálogo entre vecinos.



► Planificar la gestión de los recursos.



En la comunidad La Honda (Cinco Pinos), la elaboración de un mapa de utilización de los suelos puso en evidencia la subutilización de los recursos naturales. A partir de esto se puede reflexionar acerca de cómo lograr que el uso sea más eficiente.

En la comunidad Ángel II, San José de Cusmapa en el departamento de Madriz, se desarrolla una reforestación planificada desde la comunidad, la cual se apoya en las herramientas de mapeo participativo y en las técnicas de agrimensura campesina. El proceso inició con un reconocimiento e inventario de los recursos forestales existentes. El mapeo participativo ayudó a los productores para reconocer las áreas prioritarias a reforestar, a partir de un mapa actual a escala realizado por los campesinos, y los cambios posibles en el futuro. El mapeo participativo es un mecanismo de aprendizaje mutuo entre productores y técnicos.

► Evaluar juntos el estado de los recursos.



En la comunidad Los Araditos (Cinco Pinos), a través del mapa se localizaron los mayores deslaves producidos por el huracán Mitch. Puede ser un punto de partida para una reflexión colectiva que mejore la prevención ante amenazas tales como huracanes, sequías, terremotos.

A nivel de una comunidad se pueden hacer mapas de utilización de los suelos, de localización y utilización de las fuentes de agua, de localización de las viviendas y de las infraestructuras, tales como caminos, puentes, líneas de transmisión, así como identificar áreas de mayores riesgos.

Además del mapa actual, se puede crear un mapa de la situación pasada contando con la memoria de los ancianos y mapas con escenarios para el futuro (sueños, pesadillas).

• I.3. **¿Quiénes hacen el mapa de la comunidad?**

El mapa de la comunidad lo hacen los habitantes de la misma comunidad, porque tienen en general un buen conocimiento del territorio, de los recursos, las potencialidades y las limitaciones locales. Es importante que participen en la elaboración del mapa, habitantes de diferentes sectores de la comunidad, hombres y mujeres, jóvenes y ancianos, para tener una diversidad de visiones sobre los recursos locales.

En efecto, no se trata solamente de levantar objetos geográficos ya existentes y siempre perfectamente visibles, sino también de elementos ocultos o interesantes, y designados por los que conocen los lugares.

• 1.4.

¿Cómo hacer el mapa de la comunidad a escala?

► ¿Por qué es tan importante la escala?

La escala es la garantía de una representación fiel a la realidad.



No hay suficiente espacio en esta página para representar una cabeza de bananos en su tamaño real. Tenemos que hacer una representación en un tamaño menor que en la realidad. En el dibujo hemos reducido la cabeza de banano diez veces. La escala utilizada es 1 entre 10, es decir un centímetro en el dibujo equivale a diez centímetros en la realidad.

Entonces, la escala permite guardar las proporciones. Con un mapa a escala se puede calcular fácilmente y con precisión la distancia que hay entre dos puntos en el terreno, el área de una comunidad, o la superficie de una parcela. Sin embargo, la escala tiene importancia en la medida que se trabaja con un dibujo gráfico (sobre papel) del mapa, ya que unas herramientas sencillas (reglas, calculadoras) autorizan utilizar los resultados, sin recurrir a fórmulas matemáticas de alto nivel.

Diferentes escalas para los mapas comunitarios:

A nivel de pequeñas parcelas, un mapa a escala 1/1,000 permite representar en una sola hoja de papel un área de 10 manzanas. En este caso, un centímetro en el mapa equivale a 10 metros en la realidad.

A nivel de una comunidad, un mapa a escala 1/5,000 permite representar un área de 200 manzanas. En este caso, un centímetro en el mapa equivale a 50 metros en la realidad.

A nivel de varias comunidades, un mapa a escala 1/50,000 permite representar un área de 20,000 manzanas. En este caso, un centímetro en el mapa equivale a 500 metros en la realidad.

► Los 4 pasos para lograr un mapa comunitario.



Para realizar un mapa comunitario se necesita trabajar paso por paso.

Paso 1:

Ubicar la comunidad sobre el mapa topográfico de INETER ⁴.

Paso 2:

Ampliar el mapa para poder trabajar con más comodidad.

Paso 3:

Ubicar los elementos correspondientes al tema del mapa.

Paso 4:

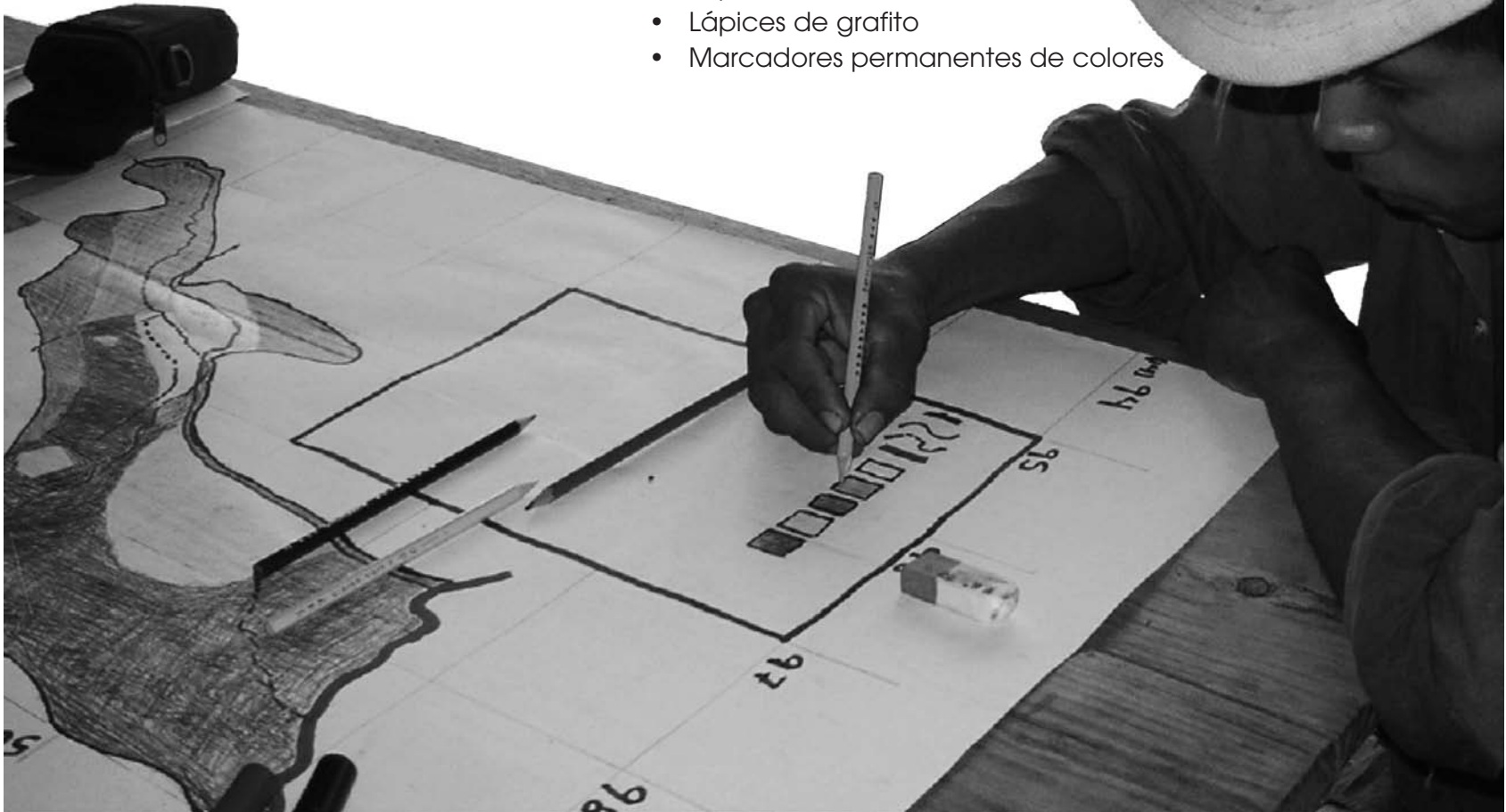
Poner los 6 elementos esenciales del mapa.

⁴

Instituto Nacional de Estudios Territoriales.

► **Material utilizado para la realización del mapa de la comunidad.**

- Mapa topográfico del municipio (se puede comprar en las oficinas de INETER ⁵)
- Una pizarra
- Una mesa
- Reglas grandes y pequeñas
- Papelógrafos
- Papel "cebolla"
- Masking tape
- Tijeras
- Lápices de colores
- Lápices de grafito
- Marcadores permanentes de colores



⁵ En la fecha de abril de 2004, su valor aproximado es de C\$ 60 por hoja.

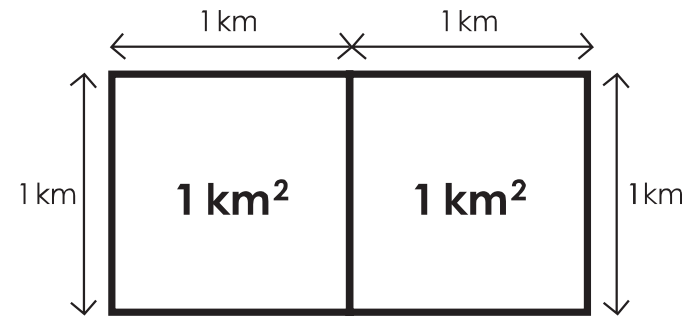
Paso 1:
Ubicar la comunidad sobre el mapa topográfico de INETER.

Los mapas de INETER vienen con una escala de 1/50,000. Es decir que un centímetro sobre el mapa es equivalente a 500 metros en la realidad.

Ejemplo de la comunidad El Carrizal, Cinco Pinos, Chinandega



Cada cuadro del mapa de INETER abarca un área de 1 km² (un kilómetro cuadrado), es decir 100 hectáreas. Cada lado del cuadro representa una distancia de 1 kilómetro, es decir 1,000 metros.



Equivalencias:

1 mz (manzana) equivale a: 0.7 ha (hectárea)

1 ha (hectárea) equivale a: 1.42 mz (manzanas)

Un <u>lado</u> del cuadro representa:	Un <u>cuadro</u> representa:
1 km (kilómetro)	1 km ² (kilómetro cuadrado)
1,000 m (metros)	100 ha (hectáreas)
1,190 vrs (varas)	142 mz (manzanas)

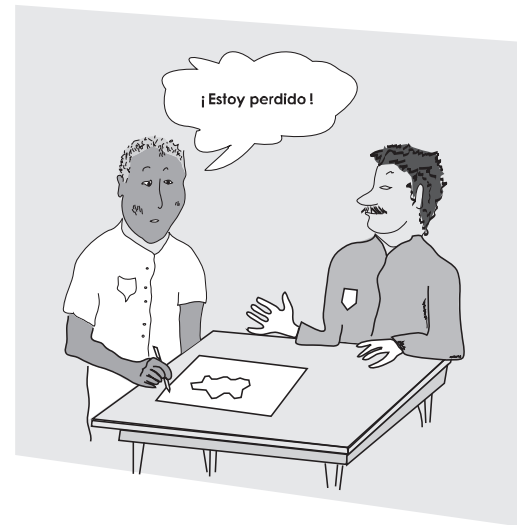
La ubicación de la comunidad en el mapa se logra con puntos de referencia existentes y bien identificados en el campo, tales como los ríos, los cerros, los caminos y las viviendas.

Después de haber identificado estos puntos junto con los participantes, se coloca una hoja de papel cebolla encima del mapa topográfico y se repintan allí los límites de la comunidad (siempre en color negro), los ríos (siempre en color azul) y las vías de comunicación (siempre en rojo). Luego, es fácil contar cuántos cuadros abarcan el territorio de la comunidad. En nuestro ejemplo, 8 cuadros, o sea 8 kilómetros cuadrados, o un poco más de 1,000 manzanas.

► **Paso 2:**
Ampliar el mapa para poder trabajar con más comodidad.

La ampliación del mapa es importante para poder trabajar con más comodidad: ¡No olviden que queremos colocar en nuestro mapa muchas informaciones y por eso necesitamos espacio!

Para poder ampliar el croquis de la comunidad que acabamos de hacer, vamos a crear una rejilla de referencia con el marcador negro y utilizando la regla grande. El espacio entre rayas depende de la escala que se necesite.

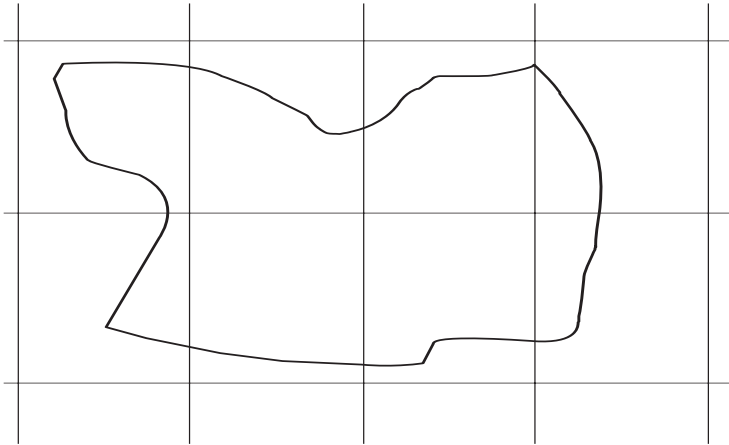


Una sola parcela pequeña (80 x 80 metros, es decir más o menos una manzana), podrá ser representada en una pizarra de 2 x 1.5 metros con una escala de 1/100.

Una comunidad con un territorio pequeño (10 x 7 km o sea 10,000 manzanas), podrá ser representada en una pizarra de 2 x 1.5 metros con una escala 1/5,000.

Un espacio más grande (30 x 30 km, o sea 100,000 manzanas) podrá ser representado en una pizarra de 2 x 1.5 metros con una escala 1/25,000.

En este ejemplo, la comunidad abarca 8 cuadros



Se recomienda hacer los dibujos primero con lápiz de grafito y luego repintarlos con marcador.



Para trabajar con más facilidad se puede escanear y ampliar el mapa de INETER. También se puede emplasticar para preservarlo.

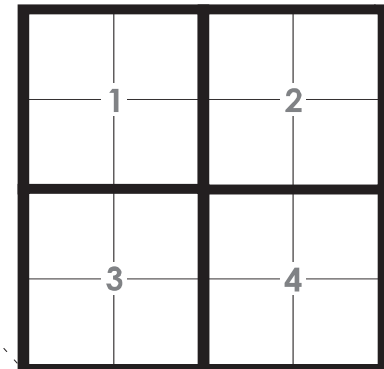
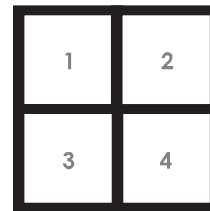


Al ampliar el mapa, la escala se reduce. Por ejemplo, si ampliamos el mapa de INETER 2 veces, la escala va a ser de 1/ 25,000 en vez de 1/50,000.

► ¿Cuántos cuadros abarca la comunidad?

En el ejemplo, la comunidad está medida en 8 cuadros: 4 horizontales y 2 verticales.

Ahora, para la ampliación tenemos que copiar estos cuadros en un papel grande. En el caso que hubieran sido 4 cuadros:



Ejemplo de una pizarra cuadriculada hecha "en casa"



Puede ayudar mucho en esta etapa tener una pizarra ya cuadriculada con cuadros del tamaño de los del mapa de INETER. Esto se puede realizar fácilmente teniendo una pizarra blanca sobre la cual se dibuja con marcador permanente una cuadrícula o rejilla. En los talleres, se puede utilizar esta pizarra para la ampliación del mapa original y luego sobreponerle las capas de papel cebolla.

La cuadrícula o rejilla principal es de 10 cm x 10 cm, con una raya intermedia más fina cada 5 centímetros.

A escala 1/500, cada cuadro de 10 x 10 en la pizarra puede representar más o menos un cuarto de manzana.

A escala 1/1,000, cada cuadro de 10 x 10 puede representar más o menos una manzana.

A escala 1/5,000, cada cuadro representa más o menos 30 manzanas.

La pizarra es del tipo "acrílica" o pizarra seca, con lo que se puede trazar encima con marcador apropiado y luego borrar fácilmente.

Sus pinzas fueron provistas de una zapata de hule que permite prensar bien el papel del mapa sobre la pizarra. La base de la pizarra es metálica, lo que permite el uso de imanes para mantener superpuestas dos o más capas (mapa base más papel cebolla).

La pizarra está montada en un trípode plegable, lo que permite armarla y desarmarla fácilmente, para facilitar su transporte.

La pizarra es especialmente útil para ahorrar tiempo antes invertido en el dibujo de la rejilla, además que facilita y acelera la elaboración del mapa a escala, y permite que los participantes se concentren más en el contenido y menos en la forma.



El dibujo ampliado se puede hacer sobre una hoja de papelógrafo, pero es recomendable trabajar con papel cebolla, lo que permite luego sobreponer diferentes informaciones relacionadas con el espacio.

Vamos siempre trabajando con el mismo número de cuadros que abarca la comunidad inicialmente; lo único es que los hacemos más grandes.

Esta rejilla se dibuja con lápiz grafito con la ayuda de una regla grande.

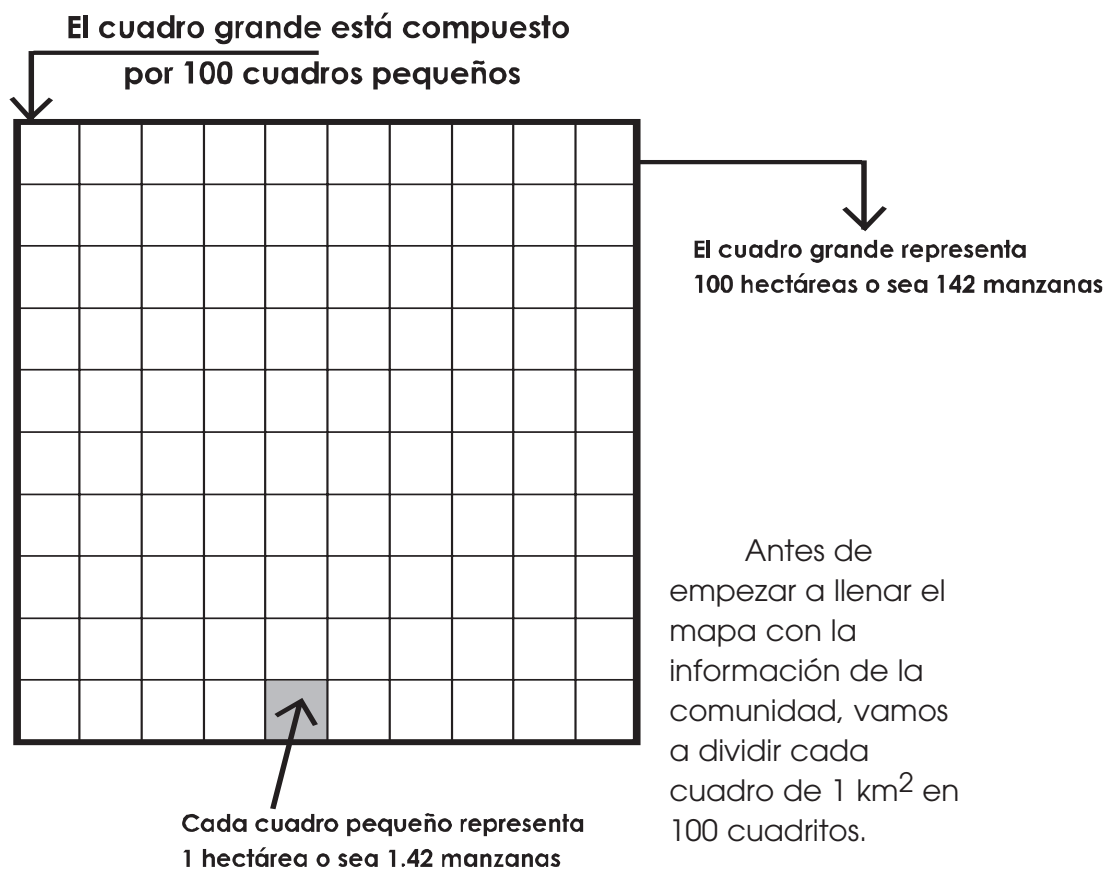
El tamaño de los cuadros iniciales se puede multiplicar 2, 3 ó 4 veces, según el nivel de detalle que se quiere lograr.

**► Paso 3:
Ubicar los elementos correspondientes al tema del mapa.**

Ahora vamos a dibujar la comunidad, fijándonos dónde pasan los límites, los ríos y caminos en nuestro croquis pequeño.



En caso de tener la posibilidad, se puede obtener el resultado igualmente, con ampliación por medio de fotocopia, ya sea parcialmente o en su totalidad. No es muy costoso, permite ahorrar tiempo, y trabajar después copiando sobre el papel cebolla el montaje obtenido por fotocopia.



Ahora estamos listos para empezar a llenar el mapa con las informaciones de la comunidad, dependiendo de lo que se quiere representar.



Paso 4:
Poner los 6 elementos esenciales del mapa.

Por ejemplo, se pueden representar:

- Las viviendas
- Las fuentes de agua
- El uso actual de los suelos: cultivos, zonas de vivienda, zonas forestales, etc.
- Las parcelas de cada quién
- La ubicación de los puntos de conflictos

Se puede establecer una serie de temas específicos y utilizar un color único por tema (ver más adelante los mapas).

1. El título.

El título del mapa debe ponerse arriba y debe ser claro.

Por ejemplo: "Mapa de las fuentes de agua, comunidad La Honda".

2. El Norte.

El Norte se representa con una flecha hacia arriba que indica el norte geográfico para los mapas de INETER. Existen otros tipos de Norte "técnicos", que presentan pequeñas diferencias.



Ejemplo de Norte

3. La leyenda.

La leyenda explica la simbología que fue utilizada.

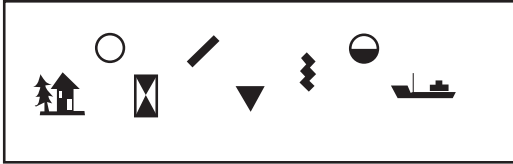
Aunque en cada situación es necesario definir una forma propia de representar información en el mapa, es útil prestar especial atención a este aspecto y respetar reglas simples que facilitan luego la comunicación y comprensión de los mapas.

	Pastos
	Ríos
	Pozo comunal
	Casa
	Camino

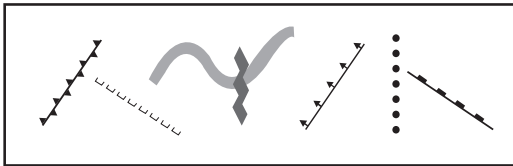
Ejemplo de leyenda

4. Los símbolos y códigos.

Símbolos puntuales

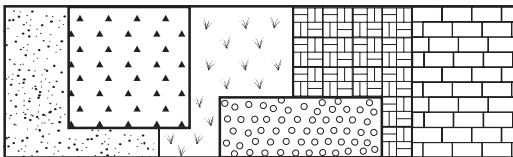


Símbolos lineales



Ejemplo de
símbolos y
códigos

Símbolos de zonas



Los símbolos y códigos utilizados en los mapas son de tres tipos:

- ✓ Símbolos puntuales que representan casas, pozos, instalaciones, etc.
- ✓ Símbolos lineales, como caminos, ríos, límites, etc.
- ✓ Símbolos de zonas con bosques, cultivos, lagos, etc.

Cada símbolo puede además ser codificado con un color.

Debe existir una clara relación entre el objeto representado y el código utilizado. Un río se dibuja convencionalmente por una línea de color azul y de grosor variable según el ancho del río. Asimismo, un bosque será en general representado por una trama de tono verde; las carreteras y caminos por una línea roja; y los límites por una línea negra, ya sea continua o discontinua.

Igualmente importante es mantener consistencia en la utilización de la simbología en los mapas, es decir siempre representar los mismos fenómenos con los mismos símbolos y códigos.



El tamaño de los símbolos en el mapa es exagerado voluntariamente y no es proporcional a la realidad, para facilitar la comprensión y lectura del mapa. Si fueran dibujados a escala, serían demasiado pequeños para ser vistos fácilmente.

5. La escala.



Ejemplo de escala

1 kilómetro

La escala es un elemento indispensable que nunca se debe olvidar. Se representa con una raya de longitud proporcional debajo de la cual se pone la distancia que representa.

6. La fecha.



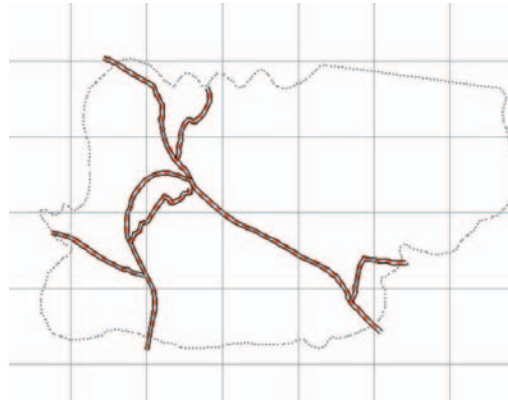
Existen otras informaciones que pueden ser pertinentes para una mejor comprensión del mapa. Se pueden por ejemplo señalar los colindantes de la comunidad, los nombres de las personas que participaron en su elaboración.

La fecha de elaboración del mapa es también un elemento importante, pues el mapa representa una situación en un momento preciso. Es como una foto instantánea de la comunidad.

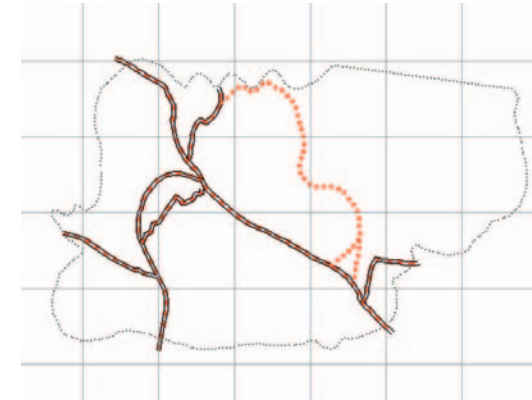
**El proceso de elaboración del mapa comunitario:
Ejemplo del mapa de uso de los suelos de la comunidad La Honda, Cinco Pinos, Chinandega**



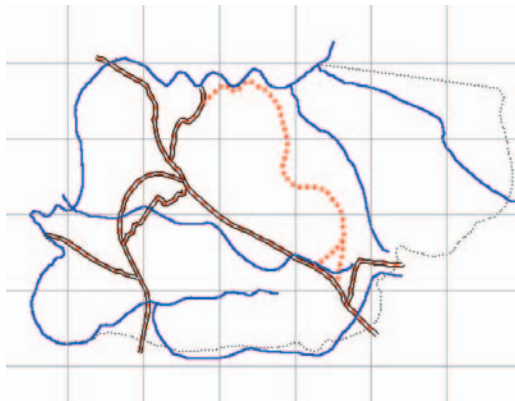
1. Repintar el contorno



2. Repintar los caminos primarios



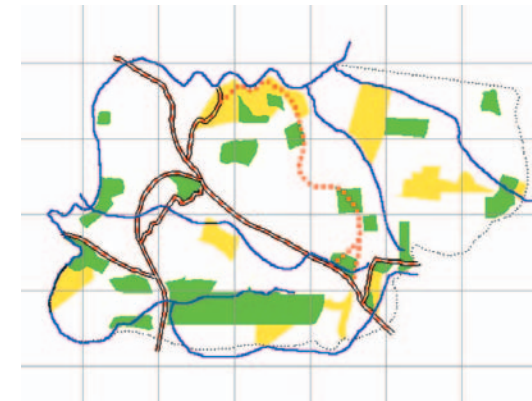
3. Repintar los caminos secundarios



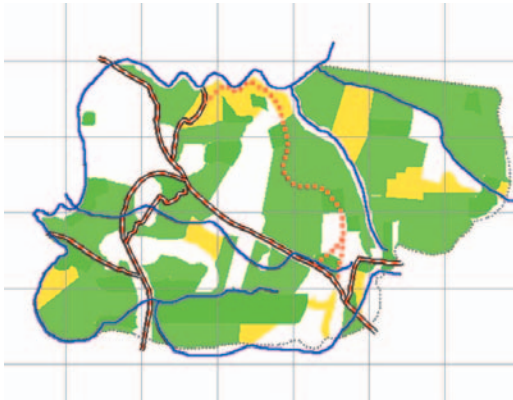
4. Repintar las quebradas



5. Dibujar las áreas en granos básicos



6. Dibujar las áreas en pastos básicos



7. Dibujar las áreas en tacotales



8. Dibujar las áreas en bosque ralo



9. Dibujar las áreas en bosque denso



10. Dibujar las áreas de peligro de derrumbes

• 1.5.

El procesamiento de los datos en la computadora

Es importante levantar una copia del mapa elaborado por la comunidad con la ayuda de una computadora, ya que los mapas dibujados directamente sobre el papel pueden ser fácilmente destruidos o dañarse con el tiempo.

Utilizamos el programa Mapmaker Popular versión español, que se puede descargar gratuitamente de Internet e instalarse en una computadora con Windows 95, 98, 2000 o ME ⁶. Mapmaker Popular no funciona con Windows XP. Si tiene XP ya instalado en su computadora, tendrá que instalar otro sistema compatible con Mapmaker en una partición nueva del disco de arranque. Consulte a un técnico calificado.

No vamos a entrar en detalle con la utilización de este programa, dado que existe un manual en español muy bien hecho y fácil para aprender.

La producción de una versión digital del mapa permite más flexibilidad y más transparencia al proceso. Permite también imprimir un documento actualizado solamente cuando sea necesario.

Basta saber que, al igual que para el trabajo en el campo con los productores, en la computadora uno debe fijarse en las cuadrículas para dibujar su mapa, respetando las proporciones reales.



⁶

http://public.cwpanama.net/%7Emlaforge/pubs/Mapmaker_Popular.exe
También puede contactar al Programa Campesino a Campesino <pcac@unag.org.ni>.

La Honda "uso del suelo"



Los Laureles

El Cerro

El Panal

Cinco Pinos

El Zacatón



- Leyenda**
- Peligro
 - Tacotal
 - Pastos
 - Bosques
 - Bosques malos
 - Agrícola
 - Quebradas
 - Camino principal
 - Camino secundario
 - Limite - comunidad

Participantes: Pobladores de la comunidad

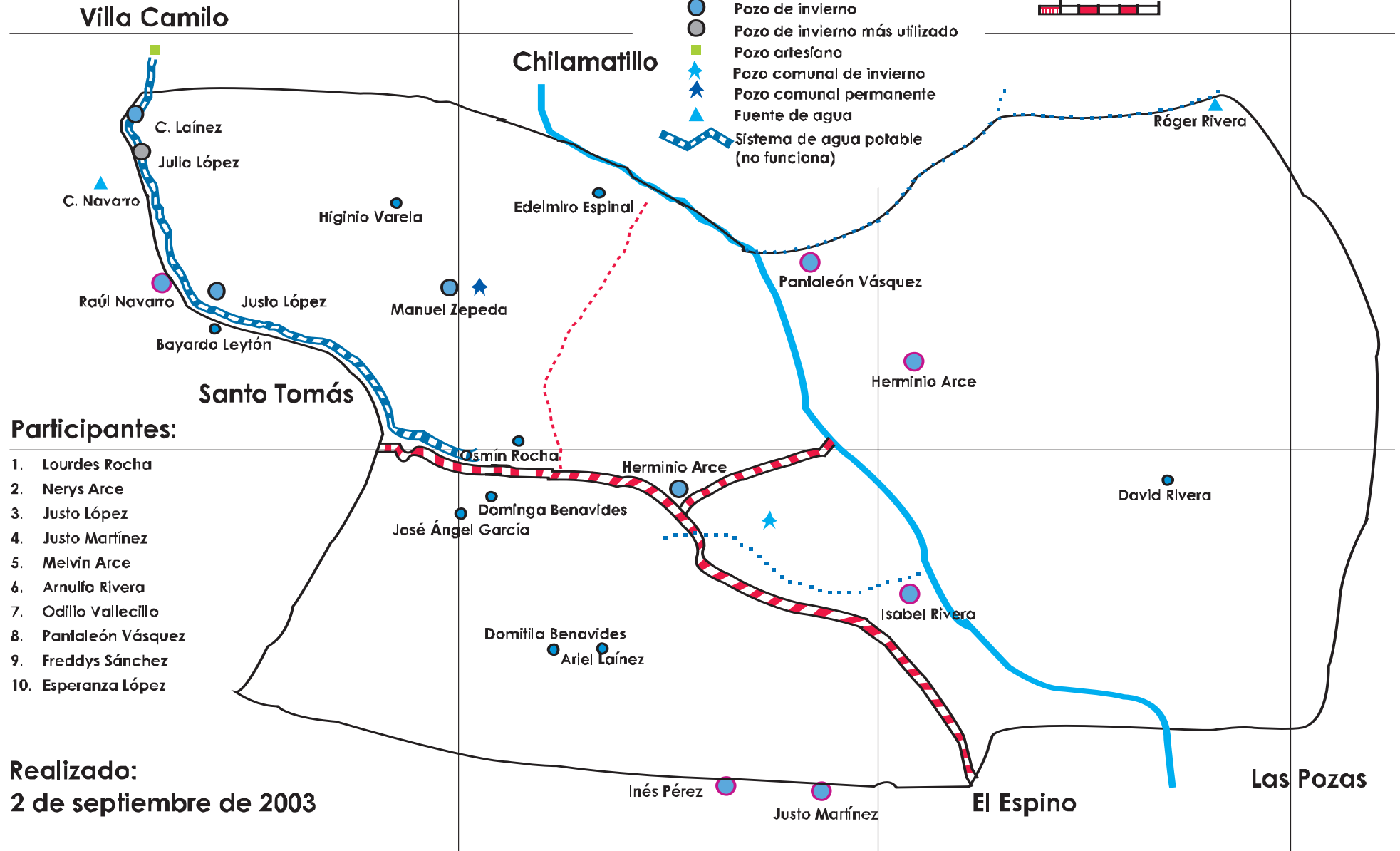
Realizado el 2 de junio 2003

Comunidad El Carrizal -Las Tablas: mapa hídrico

Leyenda

- Camino principal
- Camino secundario
- Quebradas, ríos
- Cárcava
- Pozo permanente
- Pozo permanente más utilizado
- Pozo de invierno
- Pozo de invierno más utilizado
- Pozo artesano
- Pozo comunal de invierno
- Pozo comunal permanente
- Fuente de agua
- Sistema de agua potable (no funciona)

0 0.25 Km



Participantes:

1. Lourdes Rocha
2. Nerys Arce
3. Justo López
4. Justo Martínez
5. Melvin Arce
6. Arnulfo Rivera
7. Odillo Vallecillo
8. Pantaleón Vásquez
9. Freddy Sánchez
10. Esperanza López

Realizado:
2 de septiembre de 2003

P A R T E II :



La medición de parcelas con GPS

• II.1.

El Sistema de Posicionamiento Global

► ¿Qué es y cómo funciona?

El GPS ("Global Positioning System" ⁷) es un sistema capaz de localizar de manera permanente (24 horas sobre 24) cualquier objeto sobre la superficie del globo terrestre.

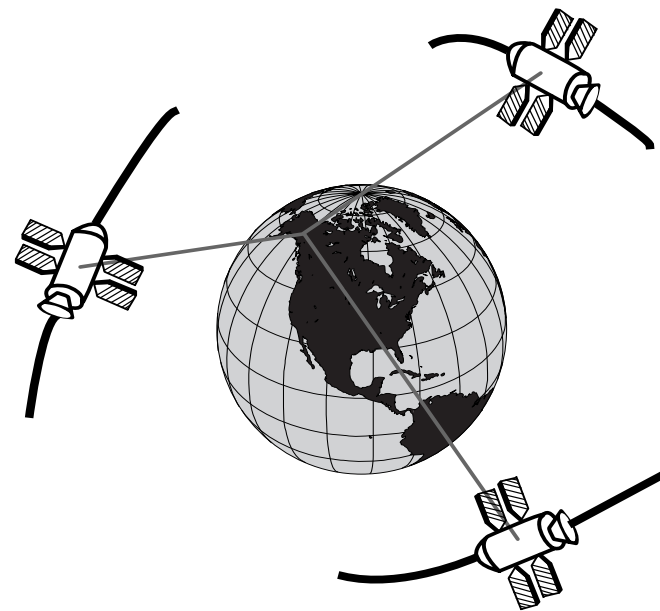
Para esto, utiliza señales emitidas en forma continua por una constelación ⁸ de 24 satélites NAVSTAR del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, que giran alrededor de la tierra a una altura de 20,000 kilómetros.

Las señales enviadas por los satélites son captadas por el receptor GPS que muestra la posición geográfica del lugar donde se encuentra el observador. Esto es posible desde el momento en que el receptor capta al mismo tiempo por lo menos tres satélites.



Para estimar una altura se necesita recibir las señales de por lo menos 4 satélites.

Satélites ubicados a 20,000 kilómetros encima de nuestras cabezas



7

Sistema de Posicionamiento Global en español.

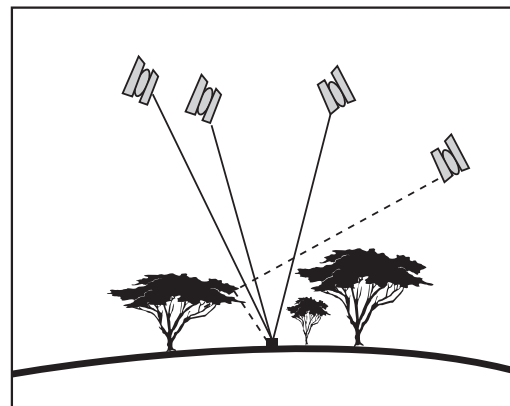
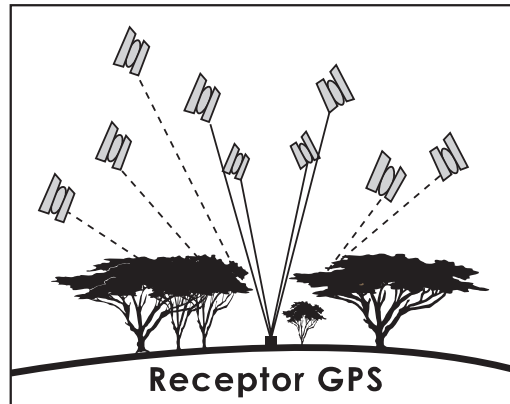
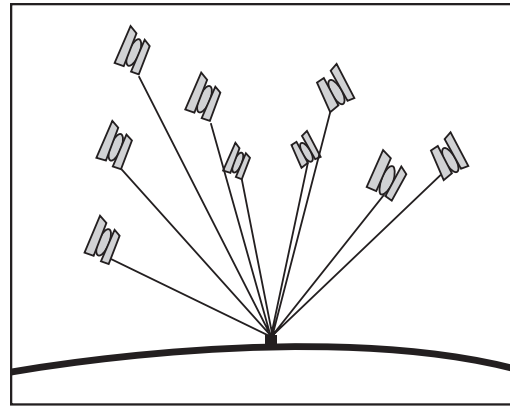
8

Además de NAVSTAR, existe la constelación de satélites GLONASS de Rusia. Por su parte, la Unión Europea está desarrollando su propio sistema, GALILEO.

Cuando uno se encuentra en condiciones ideales de recepción (área despejada), capta un conjunto de 6 a 12 satélites bien repartidos.



La presencia de árboles puede interferir con la recepción de la señal, dado que se captan menos satélites que cuando el lugar está despejado.



► Principales funciones del GPS.

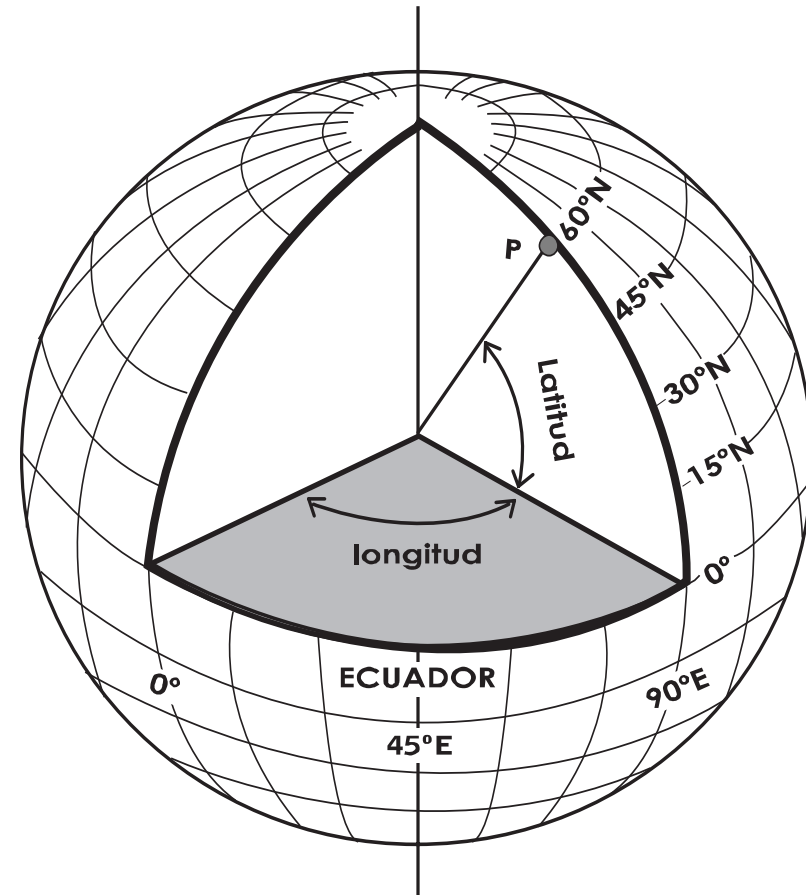
El GPS puede tener varias funciones.

Como herramienta de la agrimensura, en proyectos de desarrollo local, se puede utilizar para:

- Localizar puntos de referencia, tales como caminos, casas, instalaciones, fuentes de agua, sobre un mapa según sus coordenadas geográficas, de acuerdo con un sistema de referencia o rejilla.
- Delimitar fincas y parcelas.
- Calcular el área de una parcela.
- Calcular distancias.
- Estimar la altura de un punto.



El sistema más utilizado es la rejilla de Latitud/Longitud, que expresa la posición de un punto con ángulos en grados, minutos y segundos.



El punto P está a 60 grados de latitud Norte y 90 grados de longitud Este.

Al igual que con el automapeo a escala, el GPS puede ser utilizado como una herramienta para conocer mejor el territorio, dialogar sobre la gestión de los recursos y buscar soluciones a los conflictos.

► El receptor GPS.

En este manual vamos a explicar el uso básico del GPS, específicamente el modelo 12XL, de la marca Garmin.

Este modelo tiene una relación calidad/precio muy interesante y lo recomendamos como usuarios.

En abril de 2006 su precio comercial en Managua era de US\$ 310, aproximadamente C\$ 5,400 impuesto incluido.

Es un aparato parecido a un teléfono celular. Mide 15 x 5 cm con 3.5 cm de grosor y pesa media libra. La antena de recepción está incorporada y resiste al agua. Tiene una pantalla pequeña y teclas para activar sus funciones.

El receptor 12XL capta la señal de hasta 12 satélites al mismo tiempo.

Se alimenta con 4 baterías de 1.5 Voltios, de tipo AA, que permiten un funcionamiento continuo durante unas 12 horas.

El receptor está equipado para conectar una antena exterior que permite tener más precisión, especialmente en áreas boscosas.

También se puede conectar un cable para transferir los datos del GPS a la computadora.



Las diferentes teclas del GPS (Modelo 12XL, marca Garmin)



Encender y apagar el GPS.
Activar la luz de la pantalla del GPS.

PAGE

Cambiar de página (por ejemplo pasar de la página de los satélites a la página de mapa).
Regresar de un submenú al menú principal. (por ejemplo regresar de la ventana de inicialización a la página de los satélites).

ENTER

Validar una orden que ya ha sido seleccionada (como la entrada de un punto, la validación del nombre de un punto...)

MARK

Capturar una posición (el punto donde estamos).
Abrir la página de posición.

GOTO

Orientarse hacia un punto específico.
Abre la página de los puntos que ya han sido tomados.

QUIT

Mostrar la página anterior o anular una acción.

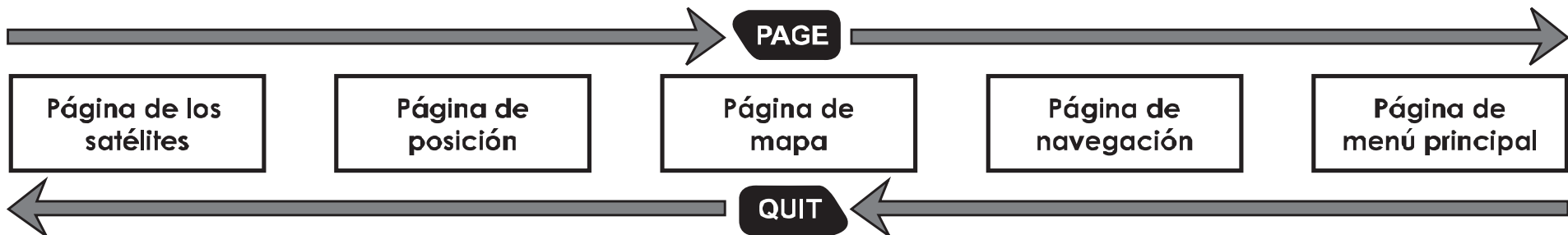
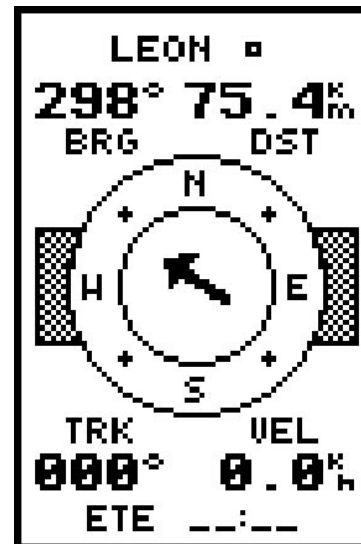
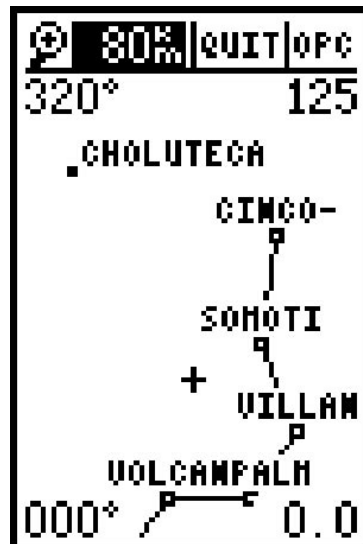
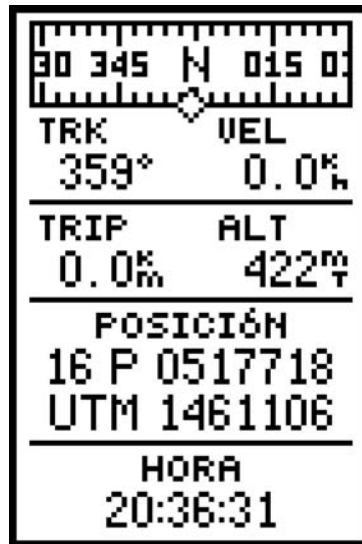
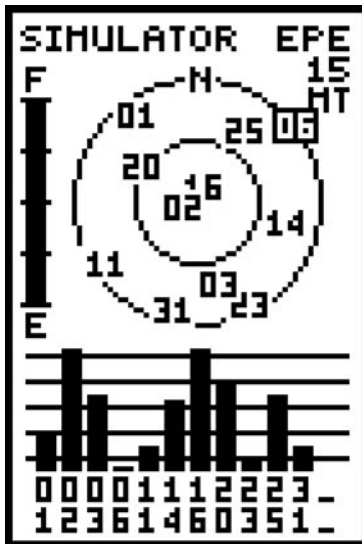


Desplazar el cursor entre las filas hacia arriba y abajo.
Por ejemplo, seleccionar letras y números para poder escribir el nombre de un punto.

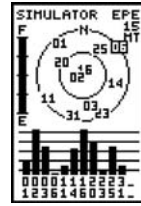


Desplazar el cursor hacia la izquierda o derecha.

Las diferentes páginas del GPS

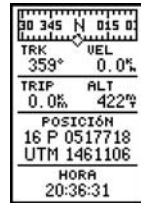


La página de los satélites:



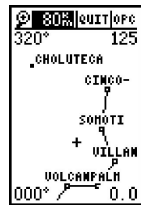
Muestra la ubicación de los satélites en el cielo y la fuerza de la señal.

La página de posición:



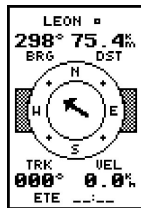
Muestra las coordenadas geográficas del lugar (localización); y si está en movimiento, la dirección y la velocidad del mismo.

La página de mapa:



Permite visualizar sobre el mapa del mundo, su posición y el recorrido que ha hecho.

La página de navegación:



Permite guiarse hacia un determinado punto.



Esta página sirve únicamente para la navegación, y cuando el observador se desplaza, muestra la dirección y velocidad de su movimiento. En consecuencia esta página no se utiliza para hacer mediciones rurales.

La página de menú principal:



Esta página permite tener acceso a diferentes informaciones sobre los puntos tomados, las rutas hechas y permite configurar el GPS.

• II.2.

Primera utilización del GPS: inicialización y verificación de algunos parámetros

► Encender el GPS, saber utilizar las teclas.

Para encender el GPS:

Apriete la tecla de encendido, hasta que se enciende el GPS:



Esperar:

Durante los primeros segundos, el receptor realiza una verificación automática de sus funciones y muestra la **página de bienvenida** sobre la pantalla.

Después, cambia automáticamente la página y aparece la de **los satélites**.



Si no es la página de los satélites la que aparece después de la página de bienvenida, apriete el botón **PAGE** hasta llegar a la página de los satélites.

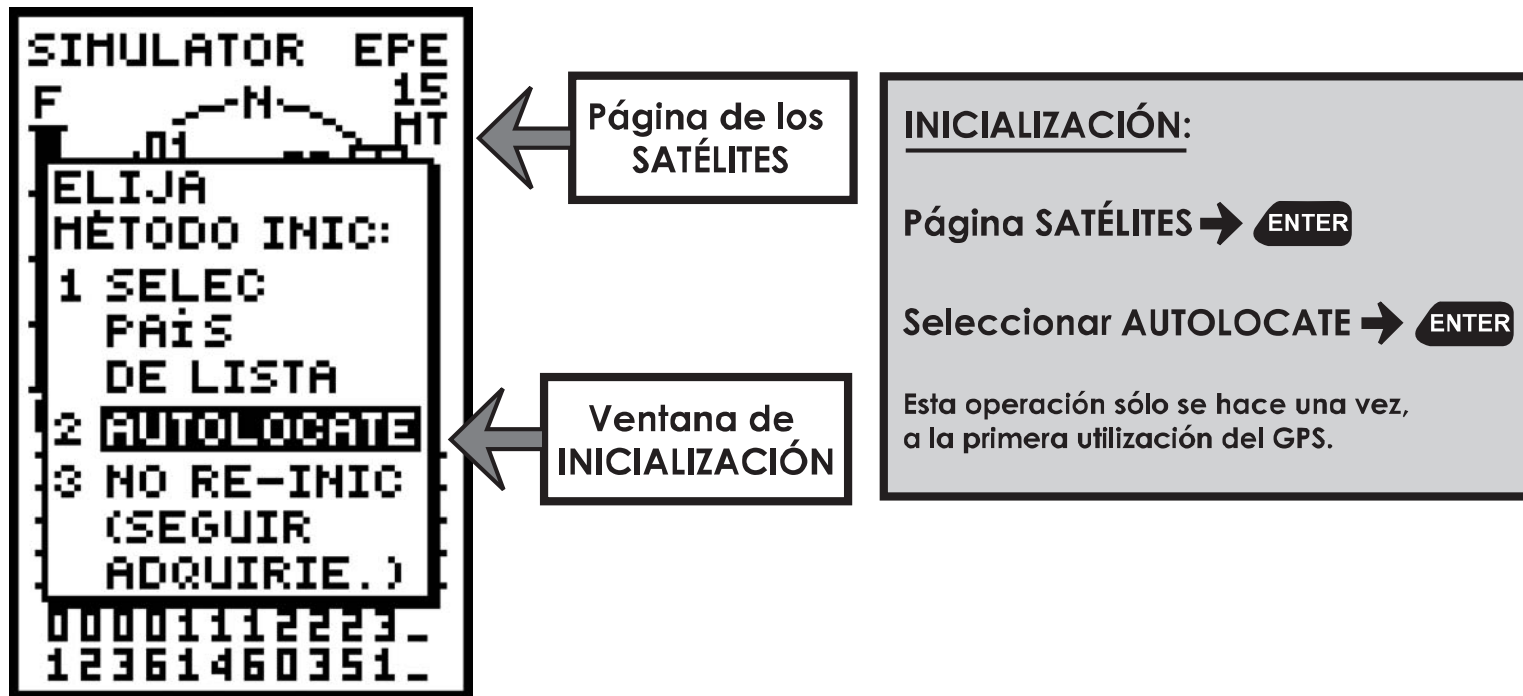
► ¿Para qué sirven las diferentes teclas del GPS?

Las funciones de cada tecla del GPS están explicadas en el cuadro. (ver página 36)

► Utilizar las diferentes páginas del GPS.

Las diferentes funciones del GPS están agrupadas en 5 páginas que desfilan en la pantalla apretando **PAGE** hacia adelante o **QUIT** hacia atrás.

Inicialización del GPS



► Inicialización del GPS (la primera vez).

Cuando se enciende el GPS por primera vez, éste debe localizarse en función del lugar del planeta donde se encuentra. El GPS 12XL funciona igual en Centroamérica, en Marruecos, en Japón, en Estados Unidos o en Rusia, siempre y cuando haya sido adecuadamente configurado.

La **página de inicialización** aparece cuando se enciende el GPS por primera vez, después de haberlo comprado.

Hay 3 opciones:

1. Elegir el país donde se encuentra.

Seleccione con la flecha ▼ la opción "PAÍS", hasta que aparezca en negrilla.

Valide con el botón **ENTER** con las flechas escoja "Nicaragua" y valida con la tecla **ENTER**

2. Escoger la opción "AUTOLOCATE".

El GPS va a inicializarse de manera automática.



Es el método más fácil para inicializar el GPS. Por lo tanto, es éste que recomendamos utilizar.

3. Elegir no inicializar el GPS en este momento. Escoge "NO-REINIC".

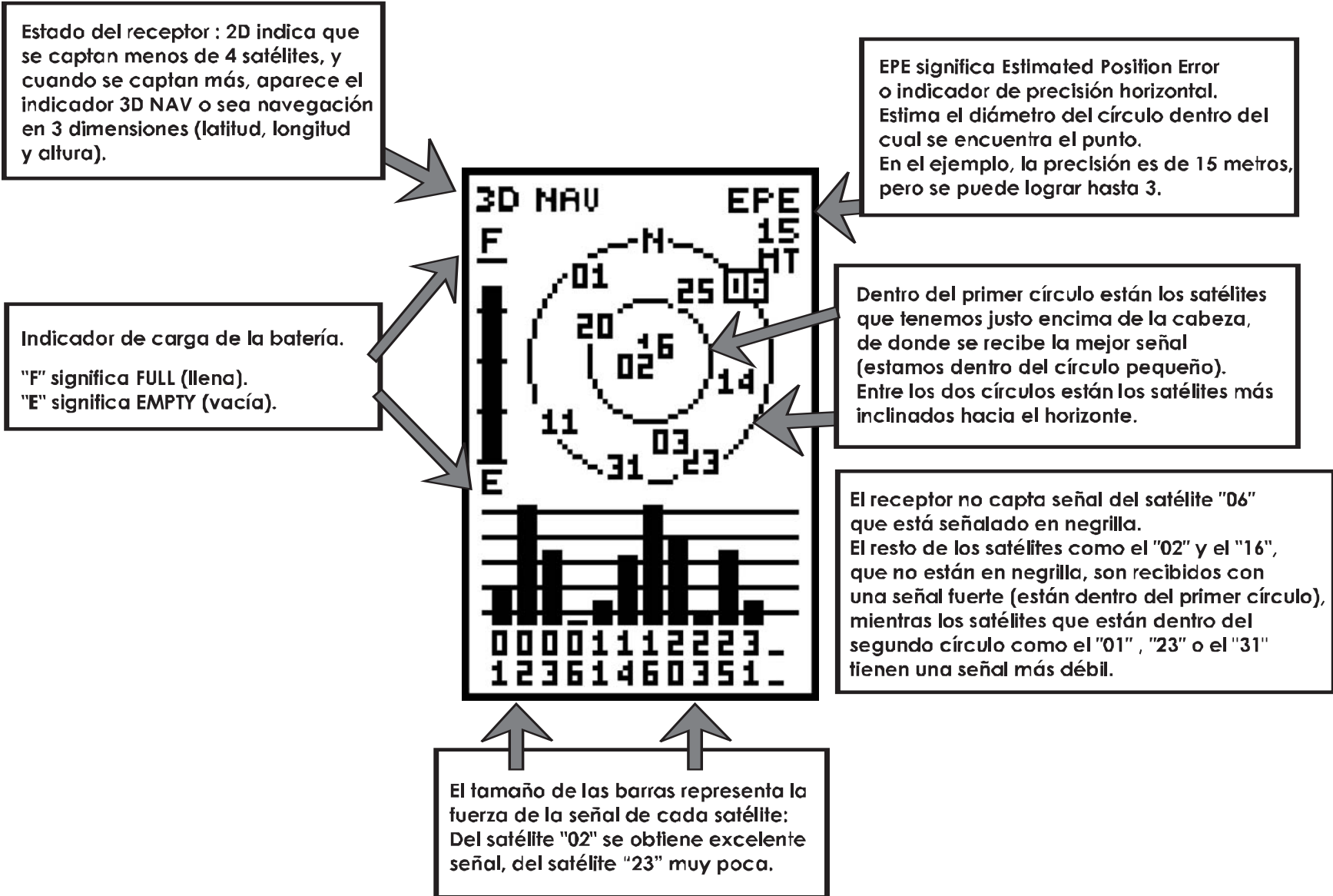


La página de inicialización se abre automáticamente cuando se enciende el GPS por primera vez, después de haberlo comprado, pero también se abre a veces después de haber cambiado las baterías. En este último caso hay que elegir no reinicializar: "NO-REINIC".

Si usted cambia de lugar (se desplaza de más de 500 kilómetros), es necesario reinicializar el GPS. Para eso, tiene que apretar el botón

ENTER cuando se encuentra sobre la página de los satélites, como ya lo hemos explicado.

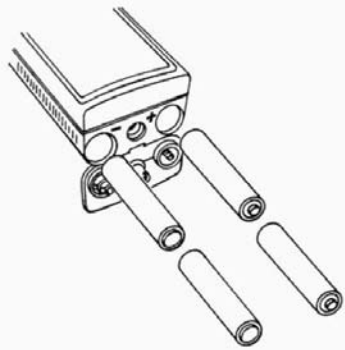
- II.3. Operaciones de levantamiento de datos: puntos, altura, distancia y área



Antes de empezar a medir, hay que verificar que el GPS está adecuadamente configurado.

► 4 elementos a verificar antes de levantar cualquier dato con el GPS.

1. El estado de la batería del GPS.



2. La disponibilidad de los satélites.

Después de haber encendido el GPS apretando **ENTER**, busque la página de los satélites con **PAGE**.

Una vez sobre la página de los satélites y antes de poder empezar un levantamiento de dato, hay que esperar de 4 a 5 minutos para que el GPS encuentre la señal de los satélites y verificar 4 elementos:

Si la batería del GPS está casi vacía existe riesgo de que el GPS se apague durante el levantamiento, por lo tanto se pueden perder datos. En este caso, se deben cambiar las baterías.



Es indispensable que las cuatro baterías del GPS se cambien al mismo tiempo. Además se aconseja que las 4 baterías sean de la misma calidad, baterías de 1.5 Voltios Tamaño AA.

Mucho cuidado también en instalarlas como se indica, respetando la polaridad. Un montaje defectuoso puede ocasionar daños irreparables al receptor.

En la página de los satélites, cada uno de los satélites se representa por un número. Éstos están identificados dentro de dos círculos. Dentro del primer círculo están los satélites que tenemos justo encima de nuestra cabeza, de donde se recibe la mejor señal (estamos en el centro del círculo pequeño). Entre los dos círculos, están los satélites más inclinados hacia el horizonte. Los satélites que no están disponibles, es decir de los cuales no recibimos señal, aparecen en negrilla. Al contrario, los que están disponibles aparecen sin borde negro.

En la parte baja de la pantalla se puede visualizar la fuerza de la señal de cada satélite disponible. El tamaño de la barra correspondiente al satélite representa la fuerza de la señal.

Para poder trabajar bien con el GPS, necesitamos por lo menos 4 satélites disponibles, es decir 4 satélites que no aparezcan en negro.

3. Modo 3D.

Para poder trabajar con la máxima precisión, se necesita tener el GPS en modo 3 dimensiones, es decir coordenadas y altura.

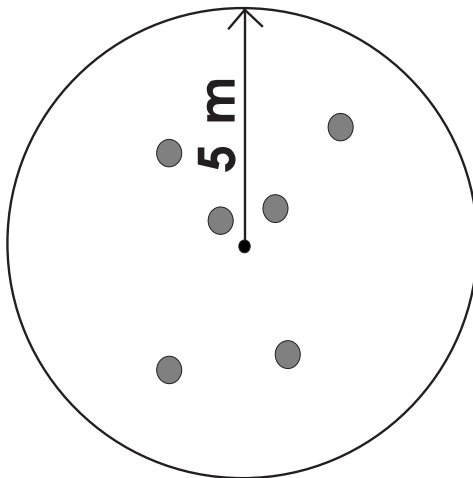
4. La precisión.

La precisión determina la calidad de la medición que efectuamos. Este GPS nos ha brindado, en condiciones óptimas de uso, una precisión de 5 metros. Esto significa que el punto está en la realidad ubicado dentro de un círculo de confianza de 5 metros de radio. Como lo muestra el esquema abajo, observaciones realizadas en diferentes momentos darán una nube de puntos y un pequeño margen de error.

Pero la precisión de nuestras mediciones es suficiente para localizar perfectamente un punto de referencia en el territorio y en los mapas oficiales (topográficos y ortofotomapas).

Dicha precisión se debe a la liberación de los datos del sistema norteamericano NAVSTAR autorizada por el presidente Clinton en 2001. Antes, la señal para uso civil era intencionalmente modificada para degradar su calidad por razones militares y permitía una precisión de sólo 50 metros.

Hay que saber que los topógrafos profesionales utilizan GPS de alta precisión (mono o bi frecuencia), basados en los mismos principios y la misma red de satélites, pero que cuestan entre 10 y 100 veces más que lo presentado. Permiten lograr precisión del centímetro y hasta del milímetro. No es necesario para nosotros lograr este nivel de precisión.



Los lugares boscosos limitan la precisión. En este caso el proceso de levantamiento demandará más atención, especialmente en términos de identificar claramente buenos puntos de referencia: árboles, quebradas, caminos, cruces, casas.

Configuración de formato de posición y rejilla

```
AJUSTE NAV
-----
FORMATO POSIC:
UTM/UPS
-----
DATOS MAPA:
WGS 84
-----
CDI: ±0.25
UNID: MÉTRICO
-----
ORIENTACIÓN:
AUTO E001°
GRADOS
```

Formato de posición:

Página MENÚ PRINCIPAL → Menú AJUSTE NAVEGACIÓN

Formato de posición: UTM/UPS
Datos Mapa: WGS84

Orientación: AUTO (norte magnético al igual que la brújula).

► Formato de posición.

Página de MENÚ PRINCIPAL → Menú AJUSTE DE NAVEGACIÓN

Formato de posición: UTM / UPS

Datos Mapa: WGS84

Orientación: AUTO

Corresponde a la página de entrada principal. "Navegación" significa que el GPS busca su ubicación.

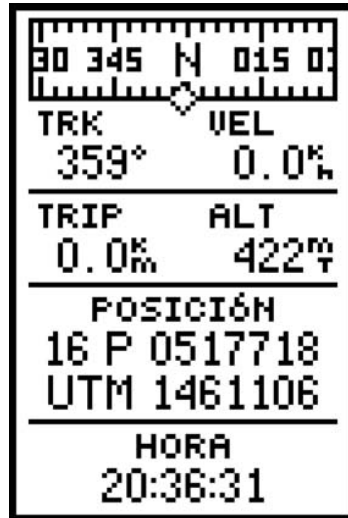
UTM: siglas en inglés de "Universal Transverse Mercator" que es un tipo de proyección cartográfica que permite hacer una representación plana de la tierra sobre una hoja de papel. UTM es el sistema de proyección convencional más utilizado en el mundo. Existen otros tipos de proyección, cónica, cilíndrica, plana, tangencial.

UPS: siglas en inglés de "Universe Polar Stereographic" dado que la tierra está achatada en los polos, es decir no es perfectamente redonda, se utiliza un método de proyección apropiado para las regiones polares.

WGS: siglas en inglés de "World Geodesic System" que es un tipo de sistema de referencia terrestre geodésico en tres dimensiones: (X, Y y Z para la altura) llamado Datum. El número "84" hace referencia al año 1984. Existen varios sistemas de referencia; el WGS84 es el más utilizado a nivel mundial.

Norte magnético al igual que la brújula.

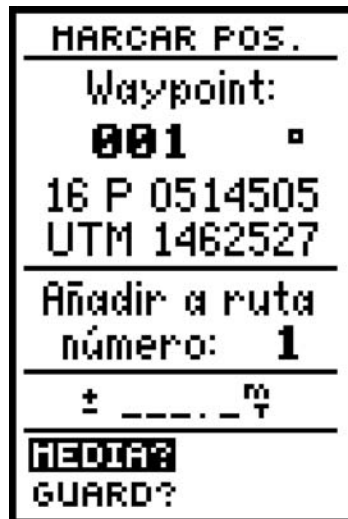
La posición geográfica y la grabación de punto



La página de posición permite leer la localización geográfica del punto donde se encuentra el GPS.

En este ejemplo se puede leer la posición en formato UTM, la altura sobre el nivel del mar y la hora.

- Coordenada Este: 517 718
- Coordenada Norte: 1 461 106
- Altura: 422 metros sobre el nivel del mar
- Hora local: 20:36:31 (8:36 pm)



Creación de un punto:

1. Apretar **MARK**
2. Nombrar el punto utilizando las flechas.
La numeración automática es con "001, 002, 003, etc."
3. Añadir a una ruta:
Ruta número 1 en este caso
4. Guardar como MEDIA:
Seleccionar "MEDIA?" → **ENTER**
5. Seleccionar "GUARD?" → **ENTER**

• II.4.

Posición geográfica, altura y delimitación de fincas

► Formato de navegación.

Para utilizar el mismo sistema de coordenadas que usan los mapas topográficos de INETER, se puede configurar el GPS con el formato UTM/UPS y un sistema de rejilla NAD27 CENTRAL. Los ortofotomapas están referenciados en la rejilla WGS84, más común. Recomendamos usar directamente la rejilla WGS84 con el GPS.

► Posición geográfica.

La posición geográfica se visualiza sobre la página de posición.

► La altura.

La altura se visualiza también sobre la página de posición.

► El levantamiento de puntos: ¿cómo ubicar puntos de referencia sobre un mapa según sus coordenadas geográficas?

Para conocer las coordenadas de un lugar, basta con ubicarse en este preciso punto, sin moverse durante 4 ó 5 minutos y luego apretar el botón **ENTER**



Esto es muy importante, dado que estas rejillas y formatos aseguran la coherencia entre las mediciones y los mapas oficiales. Ahora bien, cuando se comete un error a este nivel se ve claramente en el mapa la desviación de los puntos descargados del GPS.

Es representada por 2 coordenadas en formato UTM:

- Arriba, la coordenada Este,
- Abajo, la coordenada Norte.



Los datos de altura no quedan grabados en la memoria del GPS Garmin 12XL. ¡Hay que apuntarlos en la hoja de levantamiento de campo!

Aparece entonces la página de los "Waypoints". Un punto de referencia levantado por el GPS se llama en inglés "Waypoint".

► Grabar el punto en la memoria del GPS.

Para grabar el Waypoint, o sea capturar la posición dónde nos encontramos, hay que guardar este punto en la memoria del GPS.

Para guardar el punto hay que apretar el botón

MARK

MARCAR POS.
Waypoint:
POZOCO ☉
16 P 0622988
UTM 1244682
Añadir a ruta
número: 1
± ____ °
HECIA?
GUARDA?

Las coordenadas geográficas del punto quedan grabadas en la memoria del GPS y son consultables en cualquier momento. Luego, pueden ser utilizadas para crear rutas, hacer cálculos de ángulos y distancias y ser fácilmente descargadas a la computadora para representarlos en mapas oficiales a escala.



Es recomendado dar un nombre explícito (máximo 6 caracteres) al punto que grabamos cuando se trata de un objeto específico.

Ejemplo: "CASA" para la casa,

"POZOCO" para el pozo comunal,

"ASENTA" para la entrada del asentamiento.

En cambio, los puntos del límite de una parcela pueden ser definidos automáticamente como 001, 002, 003...

► **Procedimiento para la creación de una ruta para la medición de una parcela pequeña.**

1. Prender el GPS y revisar los "4 elementos cruciales".

2. Esperar hasta que el GPS logre buena señal.

3. Marcar un punto apretando .

4. Dar un nombre explícito al punto: seleccionar con las flechas 001 y escribir letra por letra el nombre que queremos dar al punto.

5. Incluir el punto en una misma ruta, por ejemplo la ruta 1 que desde este momento se va a utilizar únicamente para la finca de don Jerónimo.

6. Validar con el modo "MEDIA" para tener más precisión.

7. Guardar el punto en la memoria del GPS.

8. Seguir el mismo procedimiento para los puntos restantes.

Una ruta está constituida por una sucesión de puntos, que al ser unidos entre sí, forman un trayecto, por ejemplo el contorno de una parcela.

Ejemplo: si se trata de la finca de don Jerónimo, se puede dar como nombres a los 6 puntos J1, J2, J3, J4, J5 y J6.

RUTA: 1			
JERONIMO			
NO	WAYPNT	K	DST
1	J1	083'	0.3
2	J2	167'	0.2
3	J3	104'	0.2
4	J4	173'	0.4
5	J5		
DST TOTAL			2.01
COPIA A: __			
CLR? INV? ACT?			



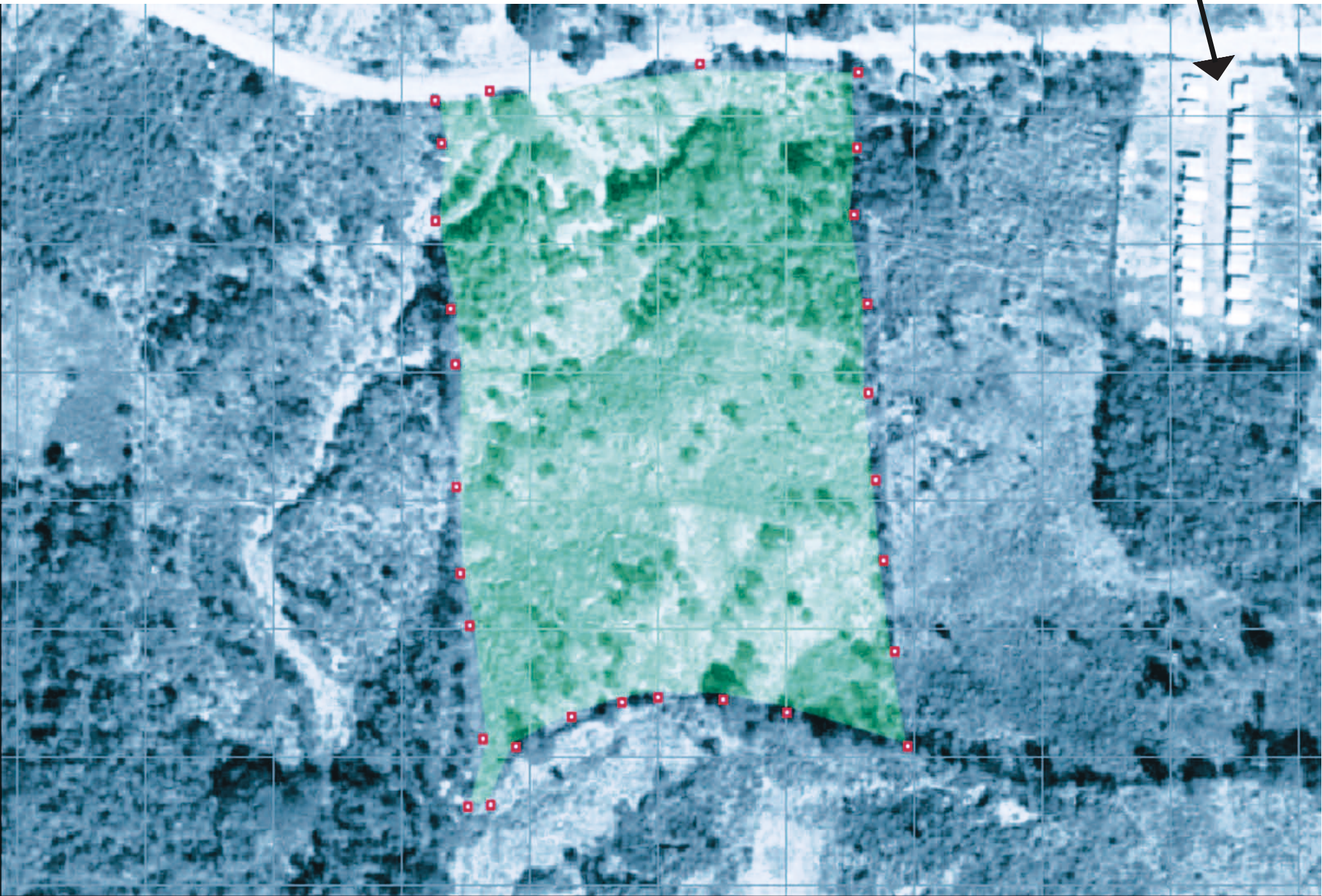
Es recomendable seleccionar, antes de grabar el punto, el modo "MEDIA". Así, el GPS saca un promedio de las medidas que toma automáticamente (cada segundo) y da más precisión.



La memoria del GPS Garmin 12 XL permite grabar hasta 500 puntos individuales.

Ejemplo de la finca de don Gregorio

La entrada del asentamiento ha sido tomada como "waypoint" o punto de referencia.



0.02 km

► El levantamiento de rutas y recorridos o ¿cómo delimitar parcelas?

Delimitación de parcelas pequeñas con el modo "ruta".

En caso de que queramos hacer la delimitación y la medición de una parcela pequeña, podemos utilizar el modo "ruta".

Para eso, vamos a levantar como puntos de referencia **los lugares donde se cambia el rumbo**. Por ejemplo, en una parcela como la que sigue, vamos a necesitar levantar 6 puntos en total.

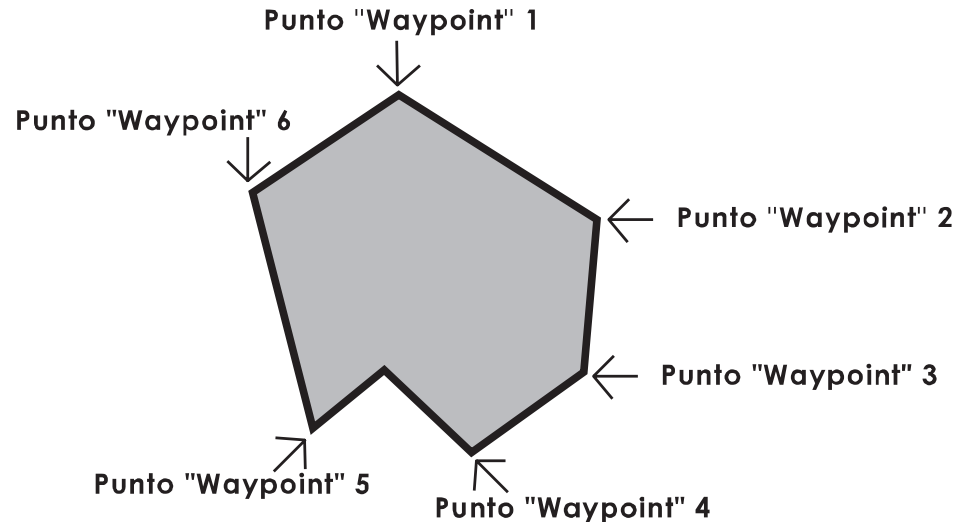
El método que vamos a utilizar es el mismo que para el levantamiento de puntos individuales, como lo hemos visto en el ejemplo precedente.

Lo único que cambia es que vamos a inscribir cada punto en una misma ruta.

Delimitación de parcelas de formas geométricas más complejas con el modo "recorrido".

Este método es más adecuado para parcelas de forma geométrica simple, porque el GPS puede grabar un máximo de 30 puntos en una misma ruta.

Ejemplo: la parcela de don Jerónimo



La ruta, una vez completa o sea cerrada, representa los límites de la parcela entera.



¡No olvidemos de grabar todos los puntos de la finca de don Jerónimo en la misma ruta, por ejemplo la ruta 1!

Si queremos medir una parcela de forma geométrica más compleja donde vamos a necesitar más de 30 puntos, es mejor de hacerlo con el modo "RECORRIDO" del GPS.

Este modo tiene dos ventajas:

- Permite hacer mediciones de áreas muy grandes.
- Es la manera más sencilla y rápida para hacer mediciones de parcelas con el GPS.

► Procedimiento para utilizar la función "Track" o recorrido

Grabación de un recorrido.

1. Prender el GPS y revisar los "4 elementos esenciales".
2. Esperar hasta que el GPS logre buena señal.
3. Ir a la página de MAPA.
4. Seleccionar con la flecha el menú "OPCIÓN" y validar
5. Seleccionar con la flecha la opción "AJUSTE TRACK".
6. Seleccionar el modo "AUTOMÁTICO" para que el GPS tome puntos de manera automática según como él "siente" los cambios de rumbo durante nuestro recorrido.
7. Para iniciar el recorrido, seleccionar el modo "WRAP".
8. Empezar el recorrido inmediatamente.
9. Para detener el recorrido, cuando llegamos al punto de donde habíamos salido, seleccionar el modo "OFF".

Con la función "Track", el GPS graba automáticamente una sucesión de puntos que muestran el recorrido realizado

Seleccionar la página de MAPA.

En la página del MAPA seleccionar "OPC"

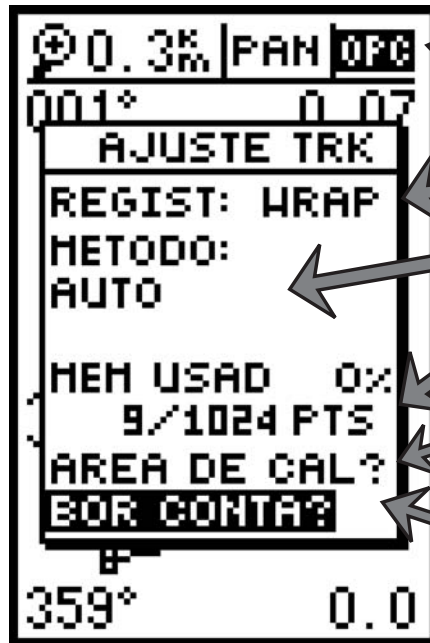
ENTER



Seleccionar el modo "AUTO".

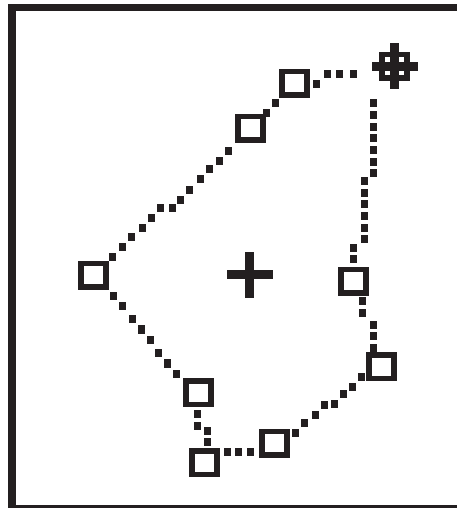
En el modo "WRAP" el recorrido es grabado continuamente hasta que la memoria del GPS se llene. El límite es de 1,024 puntos. Luego, los datos más recientes reemplazan a los más antiguos.

- Una vez cerrado el recorrido, el GPS puede calcular inmediatamente una estimación del área en metros cuadrados.
- Para borrar el recorrido y poder empezar un nuevo hay que borrar todos los puntos, con "BORRAR CONTA".



- Seleccionar la página de mapa
- En la página de mapa seleccionar "OPC"
- Para empezar el recorrido poner el modo "WRAP"
- Seleccionar el modo "AUTO"
- El GPS puede tomar un máximo de 1,024 puntos en el modo Track
- Una vez el recorrido cerrado, el GPS da inmediatamente el área en metros cuadrados
- Para borrar el recorrido y poder empezar un nuevo se debe borrar todos los puntos con "BORRAR CONTA"

► Este es el recorrido que se ve en la pantalla del GPS.



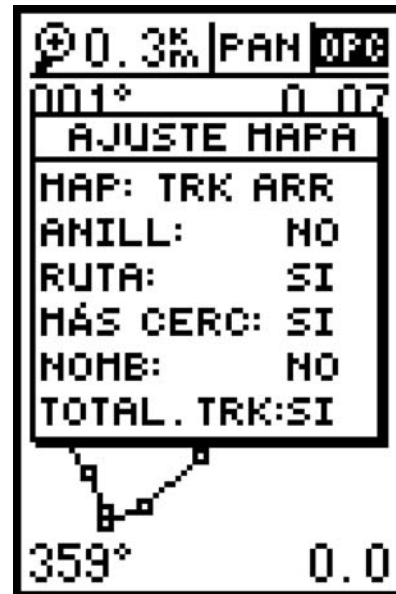
El GPS utilizado en modo recorrido (modo "Track"), permite caminar directamente sobre el perímetro de la finca sin parar, mientras el receptor va grabando los puntos de manera automática.

1. Para poder **ver** el recorrido mientras caminamos, buscar la página **mapa**.

Para poder ver la ruta y el recorrido que estamos haciendo, hay que ir a la página mapa y activar algunas opciones del GPS.

2. Ver la ruta y el recorrido mientras se va caminando

3. En la página de mapa, en "OPCIÓN", se puede hacer "AJUSTE MAPA" seleccionando las opciones como se muestran.



Así, vamos a poder visualizar nuestro recorrido mientras lo estamos haciendo.



Algunas recomendaciones importantes:

- Para tener una buena precisión, hay que caminar lo más cerca posible de los límites de la parcela.
- Nunca se debe parar, ni salirse del rumbo.
- Se recomienda caminar normalmente, sin correr.

- **II.5.**

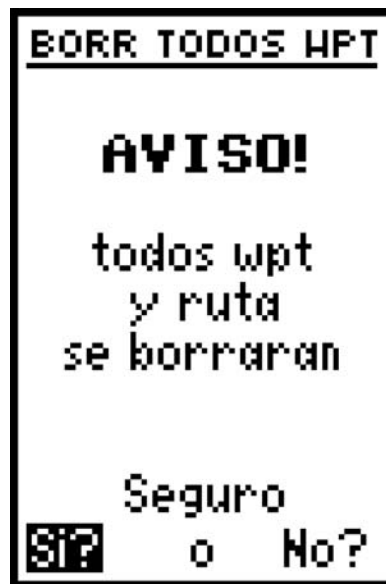
Otras funciones del GPS que es necesario conocer

El GPS tiene varias opciones y posibilidades que no vamos a explicar en este manual. Algunas cosas se van descubriendo poco a poco en la medida en que se familiariza con el aparato. Sin embargo, hay algunos elementos que es necesario conocer de entrada:

► Borrar los datos grabados.

Los datos se pueden borrar uno por uno.

Pero a veces, se necesita limpiar la memoria entera del GPS.



Antes de iniciar una medición es recomendable borrar los puntos grabados anteriormente para tener limpia la memoria del GPS, a menos que los puntos ya grabados sean necesarios.

► Consultar los datos grabados.

En la página de menú principal se puede consultar la lista de puntos (waypoints) y las rutas. Para ver el detalle de cada waypoint o ruta, se selecciona y se valida con la tecla **ENTER**

Es ahí donde se calcula también la distancia y el ángulo entre dos puntos, en la opción "DIST Y SOL" y el perímetro de la parcela.

LISTA WAYPOINT	
489 VACIO 11 USD	
▫	1
▫	10
▫	11
▫	2
▫	3
▫	4
▫	5
BORRAR HPTS?	

Lista de puntos grabados

RUTA: 8			
LUIS			
NO	WAYPNT	K	DST
1	1	185'	0.1
2	2	166'	0.0
3	3	230'	0.0
4	4	244'	0.0
DST TOTAL			0.40
COPIA A: --			
CLR? INU? ACT?			

Crear y activar una ruta de puntos

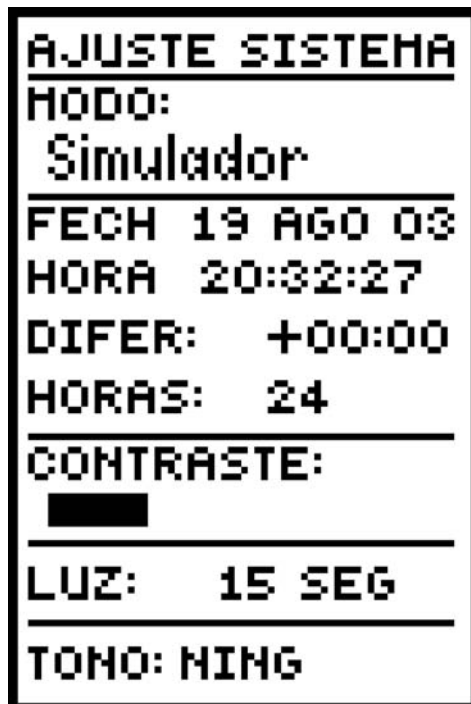
DIST Y SOL	
DE:	1
A:	2
BRG	DST
185°	0.07%
FECH: 19 AGO 03	
SALIDA SOL	
11:35:07	
PUERTA SOL	
00:07:17	
EN DESTINO	

Calcular distancias y ángulos entre puntos

► La utilización del modo simulador.

El modo **SIMULADOR** permite manipular el GPS sin captar señal (por ejemplo dentro de la oficina dónde trabajamos), lo que ahorra energía.

Con el modo SIMULADOR, podemos consultar datos grabados en el GPS desde un lugar cerrado, podemos hacer ejercicios para aprender a manipular bien el receptor sin gastar mucha batería.



En la página de menú principal, elige la opción "AJUSTE SISTEMA".

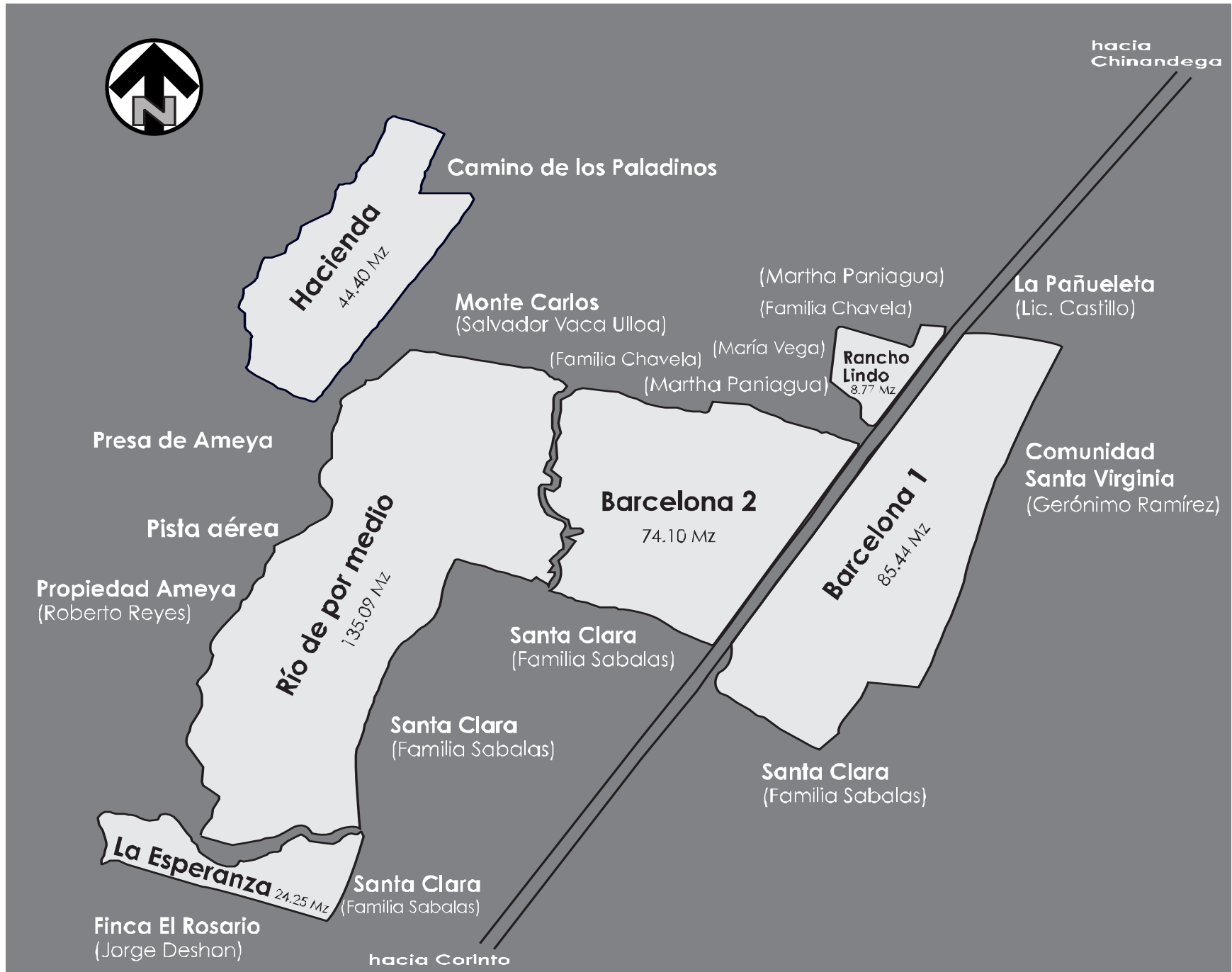
Aquí se cambia del modo "NORMAL" que permite recibir señal a modo "SIMULADOR". El modo SIMULADOR permite utilizar el GPS sin captar satélites.

Es también en esta página que se puede configurar la fecha y la hora, la luminosidad de la pantalla (contraste), el tiempo de encendida de la luz y el sonido del teclado.



Es también en la página de menú principal que se cambia el idioma del GPS.

Cooperativa Rafaela Herrera: Finca El Ensayo



- **II.6.**
**El proceso
de la medición de parcelas**

► **Identificación de la demanda.**



Para un productor, tener su finca medida puede ser ventajoso. En efecto, saber cuánta superficie tiene y tener un mapa de su finca facilita la planificación del aprovechamiento de este espacio.

Aunque esta medición local con GPS todavía no es reconocida como válida para realizar trámites de legalización en instituciones como el Catastro, puede servir para dialogar con las autoridades, por ejemplo el gobierno local (la alcaldía) y los actores locales.

La medición constituye una herramienta poderosa en caso de conflictos relacionados con límites, caminos y cercos.

Por ejemplo, la cooperativa Rafaela Herrera de Chinandega realizó la medición de su finca El Ensayo, lo que contribuyó a que sean más creíbles sus palabras ante la Comisión Agraria de la Asamblea Nacional, en la perspectiva de un eventual arreglo extrajudicial en cuanto a la legalización de esta finca. Ellos necesitaban conocer el área exacta de su finca y tener un mapa preciso de la misma.

Gracias a esfuerzos realizado por ellos mismos con el GPS, levantaron un mapa de forma rápida y segura, sin tener que recurrir a los servicios de un topógrafo.

Otro ejemplo interesante se dio en la comunidad de Santo Domingo, Telpaneca ⁹, con la cooperativa agrícola Gaspar García Laviana, que hizo igualmente la delimitación parcelaria de

⁹ Departamento de Madriz.



las tierras de una antigua hacienda. Así, después de haber realizado un taller de mapeo participativo, decidieron utilizar el GPS y la cartografía digital como herramientas para tomar decisiones de gestión local del territorio. Los productores de la cooperativa realizaron el trabajo de la delimitación en tres etapas: primero, se delimitó el perímetro de la cooperativa; luego se delimitaron los espacios comunes, principalmente bosques y áreas de regeneración; y finalmente se definieron los límites de parcelas, participando los productores colindantes en cada delimitación.

Con este proceso se fortaleció la capacidad de gestión local, promoviendo la participación de todos los integrantes en el proceso de diálogo entre campesinos y autoridades locales.

Se demuestra también que en un entorno marcado por la presencia de fuertes pendientes, importantes diferencias de altura y la existencia de áreas de bosque, el GPS hace un buen trabajo.

Estos procesos pueden contribuir también a facilitar la repartición de parcelas entre hijos e hijas de un productor que desea heredar.

De manera general, la demanda por una medición debe venir del productor o del grupo de productores. Siempre es necesario realizar una entrevista previa con los ocupantes de la finca, y eventualmente con los vecinos, antes de la medición, para conocer la historia de la finca, la relación de los ocupantes con los vecinos, las problemáticas mayores.

La medición puede también despertar o agravar conflictos existentes en los casos donde los arreglos verbales o las distribuciones se han hecho de manera muy desigual y existe inconformidad.

El GPS en manos de productores contribuye a los procesos de negociación, de planificación del territorio, de gestión de conflictos.

► Preparación de la medición.

Siempre es muy útil iniciar con el mapa topográfico o el ortofotomapa, para hacer un croquis de la finca y poder planificar por dónde se empieza la medición, además de prever el tiempo aproximado que va a tomar el recorrido.



Si no disponemos de mapa topográfico o de ortofotomapa, se puede hacer el croquis de la finca a mano alzada.

Para obtener una medición precisa, es necesario caminar lo más cerca posible de los límites de la finca. Por lo tanto, se necesita una buena limpieza o ronda de los cercos. En algunos casos se conforma un grupo de chapoda que limpia el contorno de la finca con machete antes que inicie el grupo de medición.



El grupo de medición debe estar conformado por hombres y mujeres que tengan buena habilidad para caminar y excelente conocimiento del terreno.

La persona que anda con el GPS debe estar apoyada por todos, dándole la mano en los lugares difíciles o al momento de pasar un cerco de alambre.

Después de haber conformado los grupos de chapoda y de medición, es necesario que el trabajo se realice en equipo.

La participación de los vecinos o colindantes en el proceso de medición es sumamente importante para que el resultado de la medición pueda ser reconocido por ellos.

Entonces, es bueno que pueden participar en la chapoda y en la medición.

► Consejos prácticos.

Así como lo mencionamos previamente, el GPS tiene memoria para registrar:

- 500 puntos de referencia (Waypoints)
- 20 rutas de 30 puntos cada una
- 1 recorrido (Track) con un máximo de 1,024 puntos.

Utilizar el recorrido es el método más fácil y rápido.

Pero si uno quiere ir paso a paso, punto por punto, aconsejamos que siempre se utilice una **hoja de levantamiento de campo** además de grabar los puntos en el GPS, para que se acostumbre a la utilización de las coordenadas y se tenga un respaldo de los datos una vez que se borre la memoria del GPS.

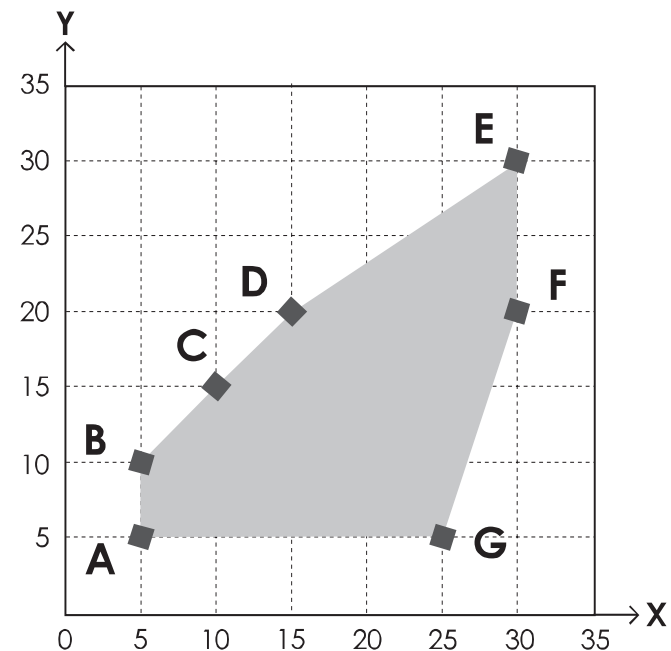
Coordenadas rectangulares y coordenadas geográficas

En un plano (X,Y) podemos representar la frontera de una parcela mediante sus coordenadas rectangulares, dentro de una rejilla determinada (en el ejemplo cada cuadro representa 1 manzana).

PUNTOS	X	Y
A	5	5
B	5	10
C	10	15
D	15	20
E	30	30
F	30	20
G	25	5

El GPS nos brinda las coordenadas geográficas en formato UTM (universal). Para Nicaragua, el primer dato hace referencia a Zona (16P), el segundo a la coordenada Este (517660) y el tercero a la coordenada Norte (1461144)

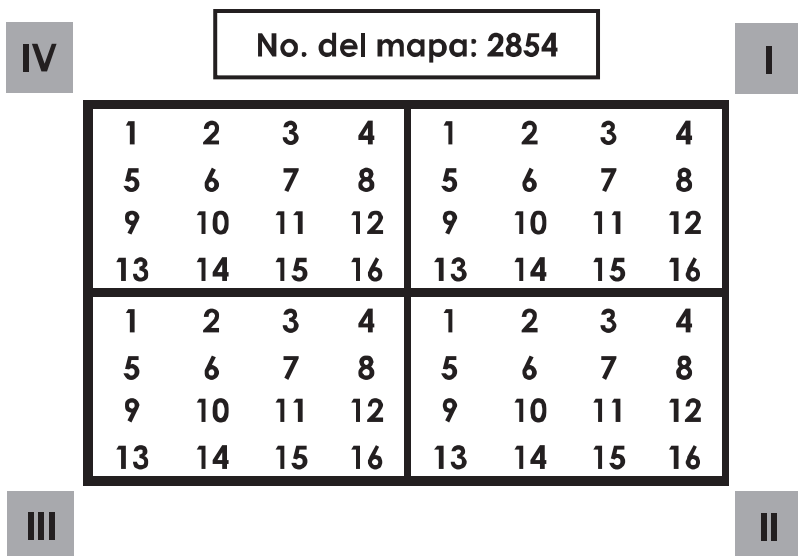
Coordenadas Rectangulares



Identificar y comprar ortofotomapas

Para aprovechar todo el poder del GPS se pueden adquirir ortofotomapas del área (actualmente la mitad Oeste de Nicaragua), por lo que es necesario identificar cuidadosamente la información de referencia del mismo, indispensable para comprarlo. El sistema de referencia utilizado por el INETER se basa en la rejilla de los mapas topográficos 1/50,000 (NAD27 CENTRAL). Cada hoja de mapa topográfico está referenciada con el número del mapa: "2854" en el ejemplo, de acuerdo con la división de la cobertura nacional y un número escrito en romano (I, II, III, IV). La referencia 2854-I permite comprar la hoja Noreste del cuadro.

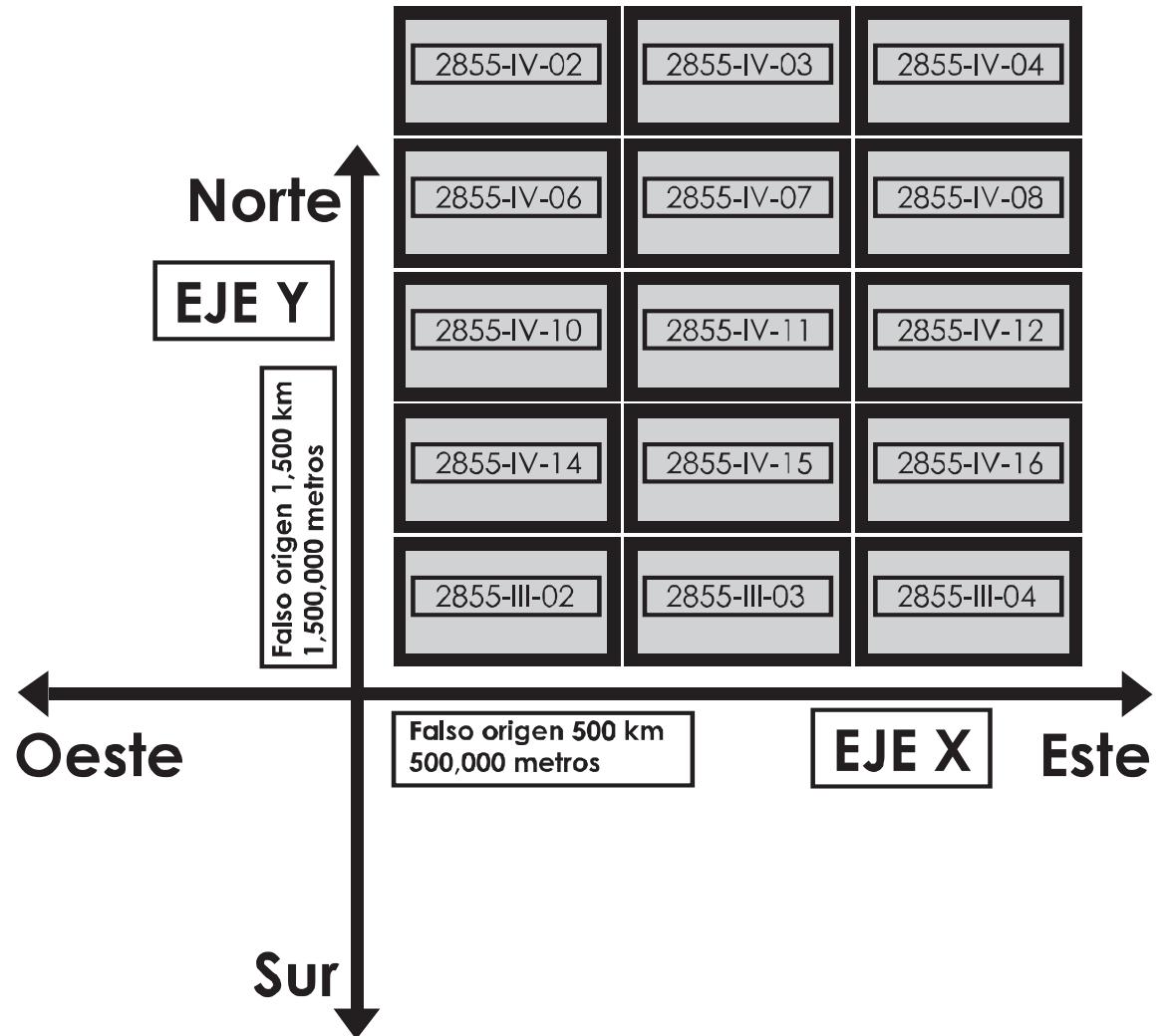
Mapa topográfico 1/50,000



Cada hoja del mapa topográfico está subdividida en 16 ortofotomapas, numerados como se ha indicado, del 1 al 16. Así, por ejemplo, el ortofotomapa 2854 - II- 16, está en la esquina derecha inferior del cuadro.

Este mosaico muestra las numeraciones de una serie de ortofotomapas colindantes en el espacio.

En formato digital, el ortofotomapa es acompañado de las coordenadas (X,Y) de la esquina Noroeste del mapa, con lo cual es inmediatamente reconocido y calibrado por la computadora.



Para proteger y ordenar su colección de ortofotomapas, es útil:

- Imprimir cada archivo digital en papel y luego plastificarlo.
- Referenciar cada uno con una etiqueta clara (número completo del mapa y principales lugares que cubre).

El siguiente ejemplo muestra la cobertura del municipio de Cinco Pinos, con 15 ortofotomapas. Cada cuadro se puede usar como una etiqueta para identificar el ortofotomapa.

2855-IV-02 San Pedro del Norte Fila El Carreta	2855-IV-03 San Pedro del Norte Montaña de La Hoya	2855-IV-04 San Pedro del Norte Palo Grande
2855-IV-06 San Pedro del Norte El Ranchón	2855-IV-07 San Pedro del Norte Matapalo	2855-IV-08 San Fco. del Norte La Pitahaya
2855-IV-10 Sto. Tomás del Norte Los Potrerillos	2855-IV-11 Cinco Pinos El Pavón El Aradito	2855-IV-12 San Fco. del Norte Las Marías
2855-IV-14 Sto. Tomás del Norte Los Cántaros	2855-IV-15 Cinco Pinos Las Lajitas	2855-IV-16 Cinco Pinos El Guasimal San Fco. del Norte
2855-III-02 Sto. Tomás del Norte La Jagua	2855-III-03 Cinco Pinos Valle La Danta	2855-III-04 Somotillo Alicate Ponce

• II.7. El procesamiento de la información

► El procesamiento de los datos "a mano", con Mapmaker.

Este programa (gratis) es el mismo que utilizamos en la primera parte del manual para el automapeo participativo. El procedimiento es el siguiente:

1. Introducir los datos de las coordenadas de cada punto en el "bloc de notas", respetando estrictamente el formato, con espacio y tabulación.

```
ID, X, Y
1, 517688, 1461144
2, 517680, 1461144
3, 517684, 1461127
4, 517699, 1461046
5, 517700, 1461023
6, 517730, 1461012
7, 517734, 1460967
8, 517711, 1460983
9, 517708, 1460070
10, 517751, 1460883
11, 517784, 1460921
12, 518808, 1460921
13, 517834, 1460910
14, 517915, 1460998
15, 517824, 1461057
```



Éste es el formato en el cual se deben introducir los datos del GPS en la computadora, utilizando el Bloc de Notas.

En este apartado no vamos a entrar mucho en detalles, dado que existe una variedad de programas informáticos que permiten procesar la información levantada por el GPS.

Con la idea de que puedan ser los mismos productores o sus hijos, un poco mejor preparados, quienes hagan el procesamiento de los datos, hemos utilizado los programas Mapmaker y Fugawi, ambos en versión español.

Esto se hace de la manera siguiente en la computadora:

- Seleccionar "INICIO" → "ACCESORIOS" → "BLOC DE NOTAS"
- En el documento de Bloc de Notas, introducir los datos en el siguiente orden: Número de punto, Coordenada Oeste, Coordenada Norte, con comas entre cada entrada y espacio blanco antes de las coordenadas.
- Guardar este documento con una extensión ".loc", Por ejemplo: "Medición_Luis.loc"

2. En el programa Mapmaker, abrir este documento "Medición_Luis.loc"

Ahí se puede retocar, es decir unir los puntos entre ellos, dibujar, colorear, escribir nombres, con las herramientas propias del programa.

► **El procesamiento de los datos descargando los puntos del GPS automáticamente con el programa Mapmaker Pro.**

El programa Mapmaker Pro (sólo versión en inglés) permite descargar automáticamente los puntos del GPS en la computadora.

Ese programa cuesta US \$ 300 en el sitio de internet <http://www.mapmaker.com>.

Una versión demo se puede descargar del sitio internet de Mapmaker, pero solamente permite 30 días de utilización.

► **La hoja de levantamiento de datos en el campo.**

Esta herramienta permite cotejar los datos almacenados en el GPS. Esto es particularmente útil en el caso en que se pierdan datos en el proceso de transferencia hacia la computadora.

Ver ejemplo en la siguiente página.

Ejemplo de una hoja de levantamiento de campo de la medición de una parcela

Ref. objeto :	XXXXX	COMARCA :	LOS PLANES				
Fecha :	3/5/2007	MUNICIPIO :	SAN FRANCISCO DEL NORTE				
P _o	X/ESTE	Y/NORTE	DESCRIPCION				
REF	519850	1460590	Escuela				
PUNTOS	X/ESTE	Y/NORTE	ALTURA EN METROS	DISTANCIA	RUMBO	COLINDANTE	CERCO
1	519828	1460548					
2	519825	1460497				DOÑA <A>	ALAMBRE
3	519788	1460460				DOÑA <A>	ALAMBRE
4	519717	1460464				DOÑA <A>	ALAMBRE
5	519660	1460464				DOÑA <A>	ALAMBRE
6	519613	1460437				DOÑA <A>	ALAMBRE
7	519543	1460406				DOÑA <A>	ALAMBRE
8	519482	1460383				DOÑA <A>	ALAMBRE
9	519412	1460346				DOÑA <A>	ALAMBRE
10	519361	1460265				DOÑA <A>	ALAMBRE
11	519308	1460225				DOÑA <A>	ALAMBRE
12	519200	1460215				DOÑA <A>	ALAMBRE
13	519109	1460474				DOÑA 	MURO
14	519086	1460511				DOÑA 	MURO
15	519096	1460544				DOÑA 	MURO
16	519123	1460564				DOÑA 	MURO
17	519160	1460588				DOÑA 	MURO
18	519230	1460628				DOÑA 	MURO
19	519282	1460652				DON <C>	SIN CERCO
20	519334	1460681				DON <C>	SIN CERCO
21	519379	1460705				DON <C>	SIN CERCO
22	519828	1460548				DON <C>	SIN CERCO

AREA	25.0 Manzanas 179,000 Metros cuadrados
OCUPANTE ACTUAL :	XXXXXXXXXX
CEDULA :	XXXXXXXXXX
FECHA DE OCUPACION	Abril 1983
OCUPANTE ANTERIOR :	XXXXXXXXXX
ORIGEN DE LOS DERECHOS	Compra a XXXX - reforma agraria
DOCUMENTO :	Escritura privada de compra/venta Registro en el libro de actas de la coop
DOCUMENTO PRESENTADO?	SI
USO DE LA PARCELA :	Siembros granos básicos y pastos cada año
OBSERVACIONES :	Litigio por servidumbre de paso con vecino Antiguo dueño reclama derecho sobre la parcela

PROCEDIMIENTO: DELINEACION EN BASE A ORTOFOTOMAPA N° 2855IV11	FORMATO DE POSICION : UTM
GPS UTILIZADO : GARMIN 12 XL	DATUM MAPA DEL GPS : WGS 84
Nombre del archivo de respaldo c:\SANFCO\LOS PLANES\XXXXX.xls	

Esta hoja se trabaja en dos momentos:

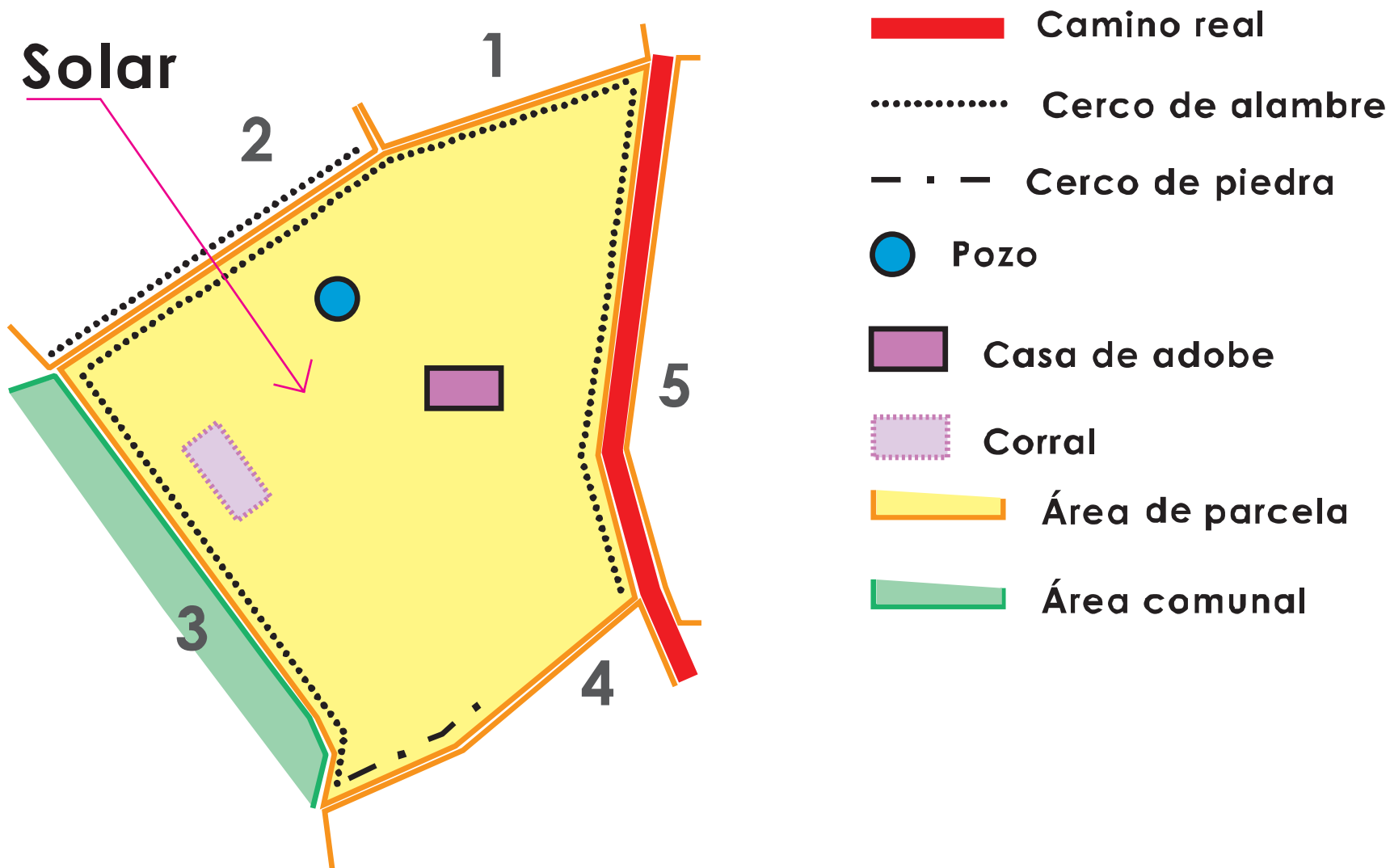


La hoja de campo puede ser firmada por el ocupante, sus vecinos y testigos, para dar fe de que el levantamiento se hizo en presencia de las partes. Debe ser cuidadosamente archivada para testimoniar del proceso.

Durante el proceso de campo, permite identificar y anotar los puntos de referencia, las alturas, los colindantes y toda la información básica del ocupante. Una tableta de madera es muy útil en estos casos.

Después del levantamiento, se copia la información escrita a mano en un archivo digital y se transfieren los datos del GPS para almacenarlos en una computadora.

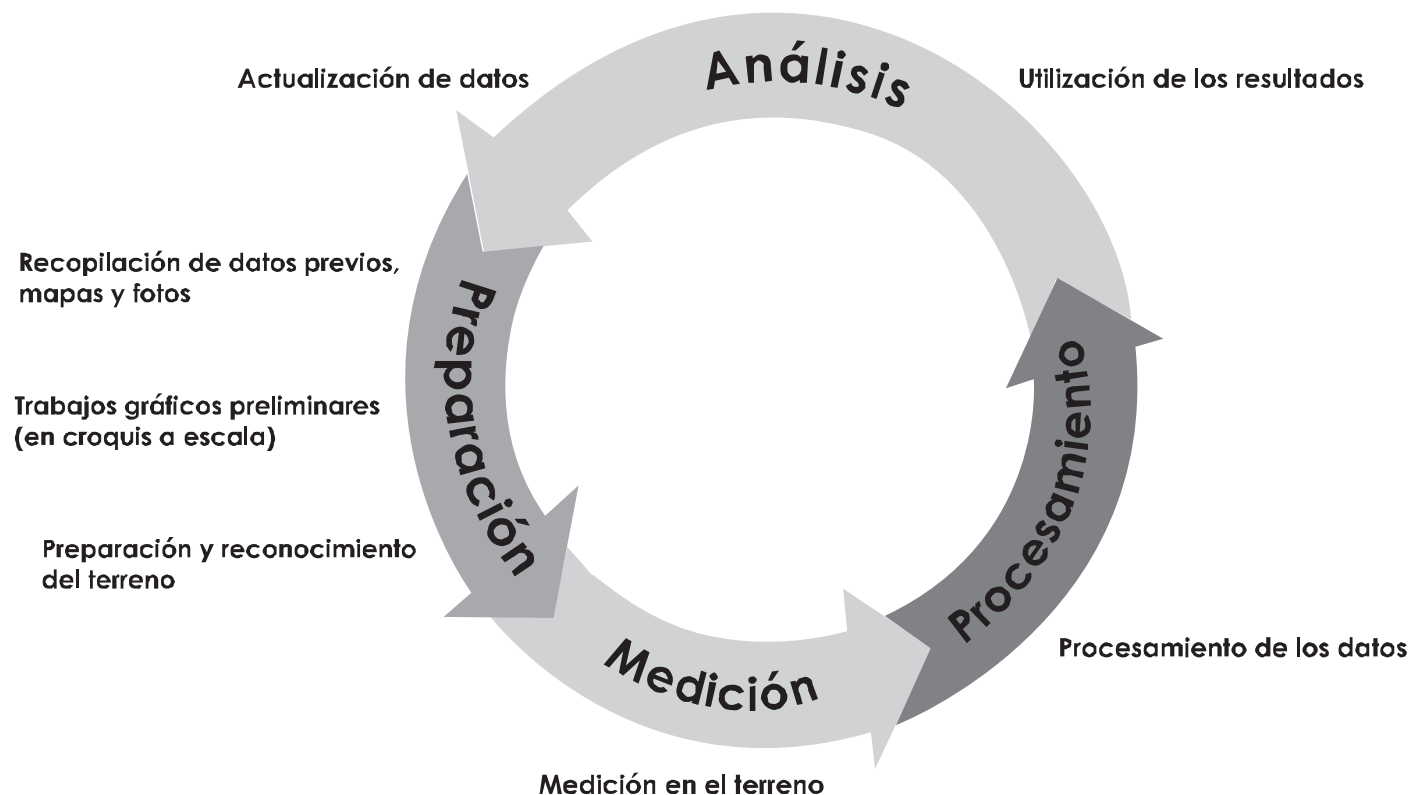
De la información del GPS a la representación simple de la frontera de una parcela en forma de croquis a escala



Con los datos del GPS es posible elaborar un croquis detallado a escala para representar las informaciones más relevantes, en particular las características de los límites o frontera de la parcela y las colindancias. En este ejemplo se puede apreciar la existencia de cinco colindantes y de diferentes tipos de cercos. Así mismo, se evidencia la existencia de un doble cerco con el segundo colindante, lo que refleja un desacuerdo entre estos dos vecinos.

► La creación de un sistema de información geográfico confiable, accesible y útil requiere un proceso continuo de preparación, medición, procesamiento y análisis de los datos, que al final permite lograr que la información se mantenga actualizada.

Proceso de Actualización de la Información Geográfica



Finca de don Higinio: medición realizada con el método recorrido (Track),
descargado con el programa Fugawi encima del ortofotomapa de la zona



► El procesamiento de los datos con FUGAWI.

El programa Fugawi es interesante cuando uno dispone de mapas topográficos u ortofotomapas en formato digital. Fugawi permite georeferenciar manualmente los mapas topográficos digitales de INETER y utilizar directamente ¹⁰ los ortofotomapas para descargar los puntos del GPS.

Como lo muestra el ejemplo de la finca de don Higinio, de Cinco Pinos, es una herramienta que permite mostrar los límites de una finca de forma muy realista. ¡Estos mapas "hablan"!



Es más seguro descargar los datos con un cable que conecta directamente el GPS a la computadora, algo que FUGAWI hace perfectamente.

De hecho, la copia manual de los datos del GPS en la computadora es un ejercicio tedioso y con riesgo de errores.

El cable de la computadora se conecta en la parte trasera del GPS, lo que permite que los dos aparatos se comuniquen.



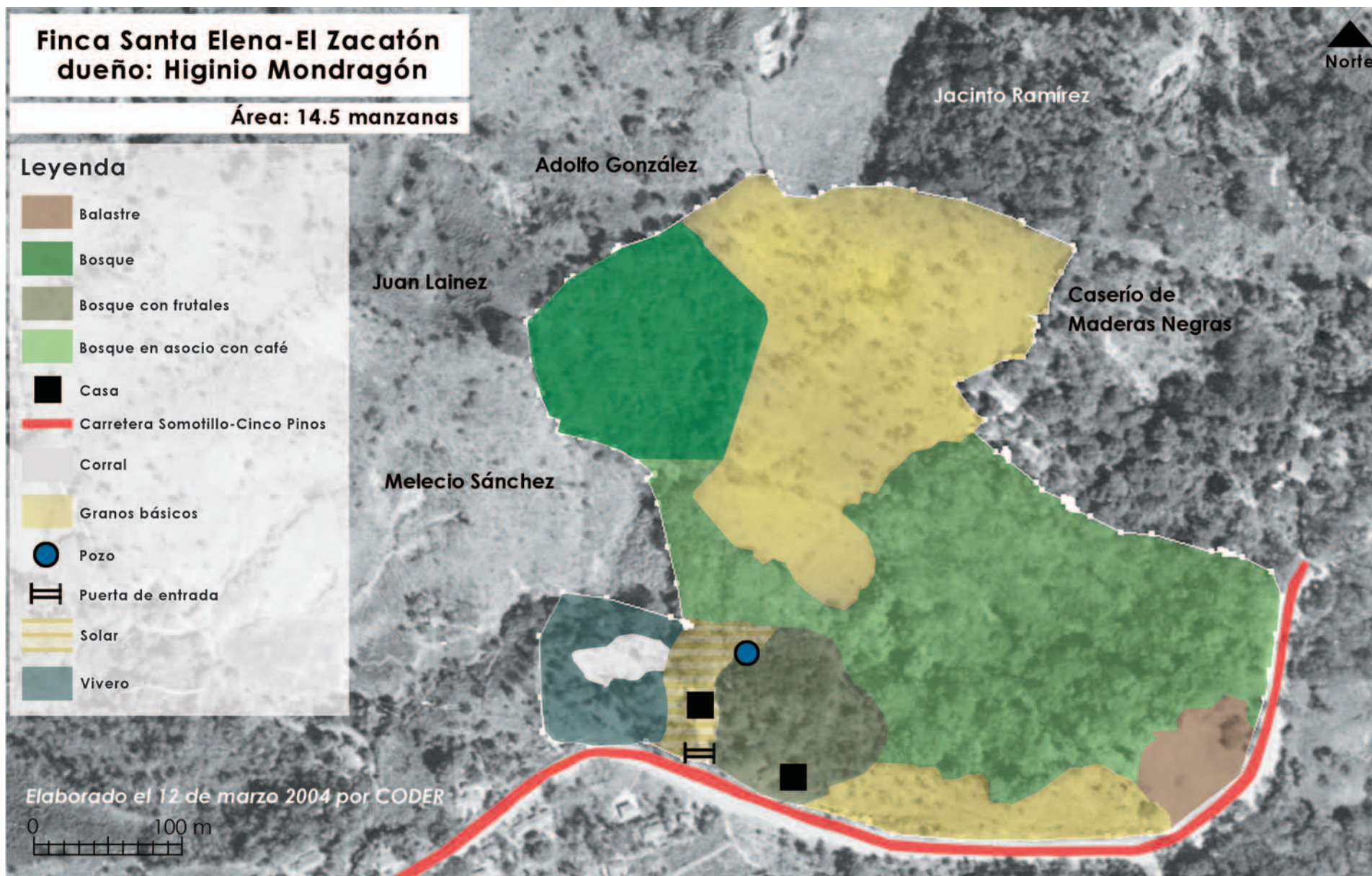
Este programa se podía comprar en Managua ¹¹, por la suma de US \$159 para la versión español, en mayo de 2004.

Por supuesto, existen otros programas y maneras de hacer mapas... Depende del interés de uno, de su agilidad, sus esfuerzos...

¹⁰ Son georeferenciados automáticamente cuando vienen con un archivo que incluye las coordenadas del rincón arriba a la izquierda. El nombre del archivo termina por ".TFW" que significa en inglés TIFF Word File, o archivo de georeferenciación de la imagen digital.

¹¹ Ver Anexo 3 (página 90) de este manual.

Mapa de uso de suelos de la finca de don Higinio realizado sobre base de medición con GPS y entrevista con utilización sucesiva de los programas Fugawi y Mapmaker



P A R T E I I I :



El mapeo comunitario y la medición de finca no constituyen un objetivo en sí. Son herramientas para lograr un mejor diálogo entre los diferentes actores alrededor de los recursos naturales.

Del mapeo comunitario y de la medición a la resolución de conflictos

- **III.1.**
**Importancia de la restitución
de la información**

Para lograr que el mapa o la medición sea una herramienta de negociación, de gestión de los recursos, hay que restituir adecuadamente la información levantada.



Para el automapeo a escala, es importante que la integralidad de la comunidad tenga acceso a los mapas elaborados. En el taller se puede elegir una persona de la comunidad para actuar como conservador del mapa, con el compromiso de dar acceso a la información cada vez que sea necesario. El lugar donde se guarda el mapa puede ser también un lugar público, como la escuela de la comunidad o la casa comunal. Para evitar el deterioro, los mapas pueden ser emplastados (pero es un poco caro y sólo se hace en Managua), o simplemente utilizar uno de estos tubos de plástico para conservar el mapa enrollado (más barato y mejor protección).

Para la información de las mediciones y los mapas que se elaboran en base a la misma, es también primordial restituir la integralidad de la información (hoja de levantamiento de campo, mapas, croquis) al productor y al grupo de productores. La participación de los productores en el procesamiento de la información aumenta la credibilidad del resultado.

- **III.2.**
**Lograr acuerdos verbales
con la ayuda de los mapas**

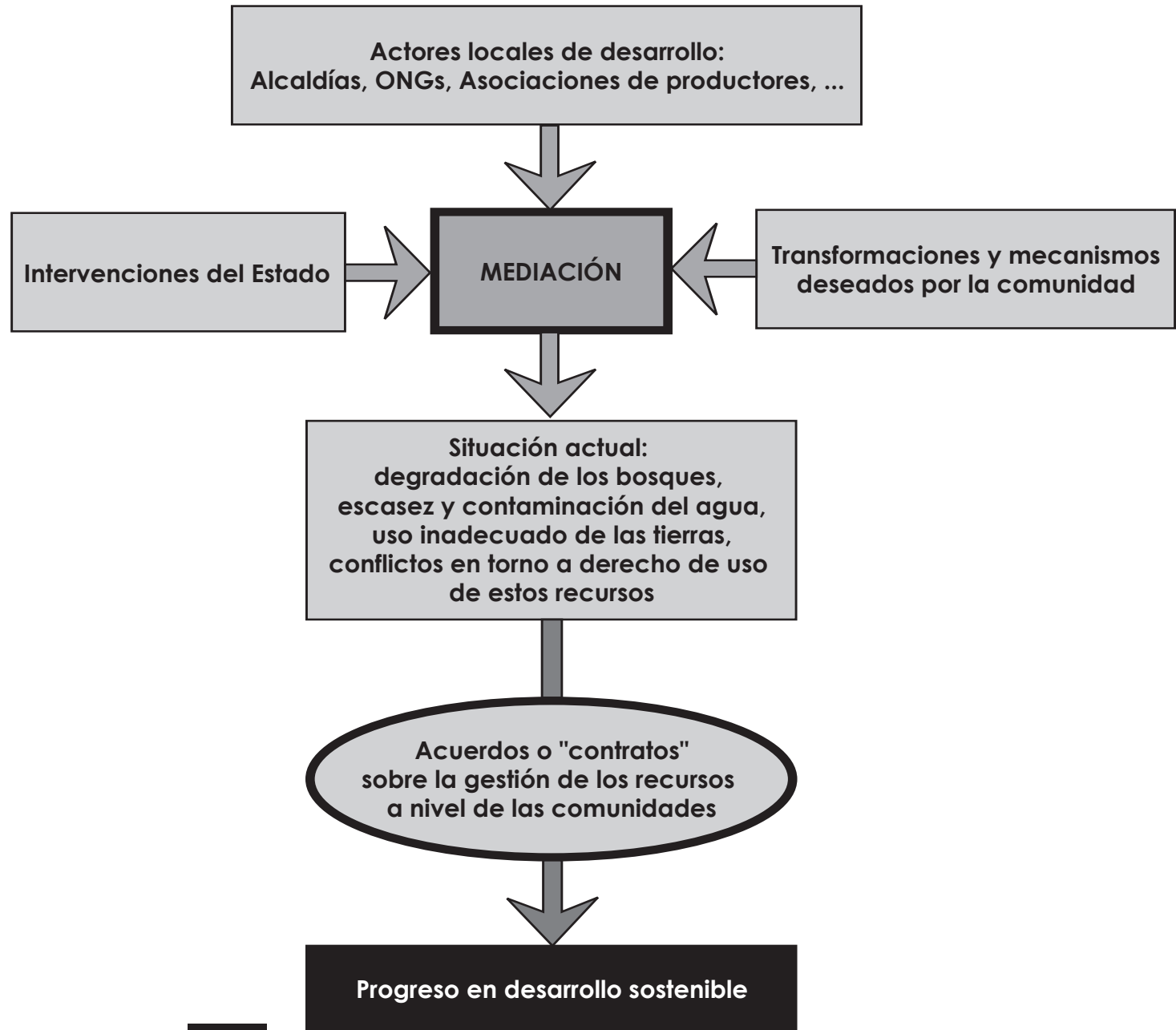


El mismo proceso de elaboración de los mapas y la medición permite lograr acuerdos. Por eso, el facilitador del taller de mapeo o del ejercicio de medición tiene que estar muy atento a todos los desacuerdos o incomprensiones que surjan entre los actores.

Por ejemplo, un mapa de finca se puede utilizar para dialogar con el vecino los problemas de medianía. Un mapa comunitario de ubicación de los pozos facilita arreglos sobre el acceso al agua de personas que no lo tenían antes.



El papel de la medición en la transferencia de la gestión de los recursos naturales a las comunidades



En este sentido, los facilitadores de los talleres deben conocer y aplicar diferentes técnicas de mediación. Se puede invitar a una persona del lugar que tiene prestigio personal y experiencia en la gestión de conflictos; en las comunidades rurales podría ser el alcaldito, el pastor, un veterano, u otra persona reconocida y escuchada por todos. A mediano plazo, es interesante reflexionar acerca de la creación de instancias locales de mediación integradas por actores locales, y así ahorrar gastos y tiempo en comparación con el actual procedimiento judicial.

► **La mediación:
una herramienta
de resolución de conflictos.**

Unas de las herramientas de resolución de conflictos es la mediación.

Tiene como objetivo promover la concepción y la gestión de objetivos comunes de largo plazo que sobrepasan las estrategias individuales de corto plazo.

La mediación en el ámbito de los recursos naturales pretende facilitar la negociación, ayudando al acercamiento de las visiones, percepciones y objetivos de los diferentes actores sobre la gestión del agua, de los bosques y de la tierra.

Contribuye a la formulación de objetivos de largo plazo. ¡Al fin y al cabo, es de nuestro comportamiento de hoy que depende la sobrevivencia y la calidad de vida de las generaciones futuras!

**- La mediación sirve
para facilitar la negociación.**

A lo largo de los párrafos que siguen, vamos a tomar el ejemplo de una cooperativa agropecuaria nicaragüense cuyo nombre omitimos por razones de discreción.

En un conflicto de este tipo, es útil poner en marcha una negociación entre las diferentes partes. En efecto, la negociación permite poner cara a cara diferentes actores con intereses opuestos, para que busquen arreglo.

**- La negociación implica tomar en cuenta
los intereses de todos los actores.**

Los actores del conflicto persiguen intereses diferentes.

Actores e intereses: caso de cooperativa agropecuaria

ACTORES INTERESES	Cooperativa	Antiguo propietario de la finca	Vecino	Antiguos miembros de la cooperativa
Interés en relación con la tierra	Continuar el cultivo de las tierras que ocupan los miembros de la cooperativa desde hace 24 años, cuando recibieron la finca a través de la Reforma Agraria.	Recuperar tierra para poder venderla a buen precio.	Comprar la finca de la cooperativa, lo que le permitiría acceder de manera más cómoda a su propia finca y extender su área.	Intentar recuperar derechos sobre la finca de la cooperativa, derechos que habían abandonado hace muchos años. Algunos tienen interés en vender la tierra y otros quieren trabajarla.
Interés en relación con la seguridad de los derechos	Asegurar los derechos de los miembros de la cooperativa sobre la tierra: <ul style="list-style-type: none"> • Para poder heredar las tierras de manera segura a sus hijos ("no solamente heredar problemas"). • Para que la finca de la cooperativa recupere un valor normal ("nadie quiere comprar una tierra en conflicto"). 	Asegurar su derecho de vender la tierra.	Tener la finca legalizada a su nombre.	Poder ejercer sus derechos sobre la tierra de la cooperativa como beneficiarios originales mencionados en el título de Reforma Agraria.
Interés en relación a la legitimidad del actor ante los ojos de la sociedad local	<i>"No es porque nosotros recibimos la tierra por medio de la Reforma Agraria que no somos verdaderos agricultores".</i>	<i>"Estas tierras pertenecieron a mi familia antes que la Reforma Agraria nos las confiscara."</i>	<i>"Quiero comprar estas tierras. Si el antiguo dueño me las vende, yo voy a tener derechos sobre ellas".</i>	<i>"Participé en la creación de la cooperativa, así que tengo derechos sobre las tierras de ella".</i>

Los cuatros actores del conflicto tienen necesidades y preocupaciones diferentes. Cada uno de ellos quiere defender su legitimidad a nivel local; sus argumentos son muy diferentes.

- La negociación supone la participación efectiva de cada parte en la elaboración de una solución negociada.

- La negociación necesita una buena preparación.

No todos los actores tienen el mismo poder de negociación, porque no tienen el mismo acceso a la información.

En el ejemplo, los miembros de la cooperativa no sabían que las tierras que cultivaban desde hace 24 años no aparecían inscritas a nombre de la cooperativa en el Catastro y el Registro Público de la Propiedad. Tampoco tenían capacidad para pagar los servicios de un abogado.

El mismo vecino, tenía informaciones parciales.

La preparación de la negociación tiene como objetivo disminuir las tensiones, aumentar la capacidad de adaptación de los diferentes actores en el proceso de negociación.

Los siguientes elementos permiten preparar la negociación:

El diagnóstico de la situación conflictiva

Debe presentar cuáles son las apuestas de cada actor involucrado en el conflicto, tanto a nivel explícito como a nivel de los intereses escondidos o simbólicos. Hay que analizar la interdependencia entre estas apuestas.

Tomar en cuenta el contexto de la situación

Es un trabajo de recopilación de información, largo pero indispensable. Permite evaluar las relaciones de fuerza, de poder y analizar las dinámicas de los actores, así como reconstruir el historial de los hechos.

Por ejemplo, hay que fijarse en las relaciones familiares, las razones políticas o religiosas. Es importante interesarnos también en los actores mismos: personalidad, cultura, historia, estatuto en la comunidad, poder y psicología.

- Llamar a un mediador:
una persona con prestigio que ayuda en
el proceso de negociación.



Ayuda en el proceso de negociación pero no toma decisiones.

Un papel importante del mediador es el restablecimiento del diálogo entre los actores o los grupos en conflicto. El mediador debe proponer también el marco de este diálogo: lugar, tiempo y frecuencia de los encuentros, reglas de toma de la palabra, de escucha. Él es quien tiene el poder de suspender el tiempo de diálogo, si las reglas de escucha y de mutuo respeto no se toman en cuenta. El mediador tiene que ser una persona en la cual los actores del conflicto tienen confianza.

Un buen mediador sería una persona considerada como el defensor del interés común por la sociedad local.

Puede ser que la negociación no tenga resultado. Hay que preparar este caso también: ¿qué medios vamos a necesitar si no logramos conciliar los intereses? La estrategia debe estar definida de antemano.

• III.3. **Cooperar con instituciones públicas y privadas**

Para un organismo local de desarrollo, el objetivo del automapeo comunitario y de la agrimensura campesina es acompañar la reflexión entre los productores, para lograr un uso más eficiente de los recursos naturales. También se promueven acuerdos locales, resolviendo los conflictos que obstaculizan el progreso.

En Nicaragua, la Corte Suprema de Justicia ha organizado una Dirección de Resolución Alternativa de Conflictos (DIRAC) para facilitar la mediación entre personas interesadas, con el objetivo de reducir el costo de los conflictos, pero su efectividad es limitada, especialmente en las zonas rurales del país.

El catastro:

una poderosa herramienta para el desarrollo local



Para mejorar la eficacia, es necesario coordinar y armonizar los esfuerzos entre las diferentes instituciones que actúan alrededor de los recursos naturales al nivel local: alcaldía, productores, ONGs, ¡hasta el Gobierno Central!

Se puede pensar en un sistema oficial de archivo de mapas en la alcaldía municipal, de esta manera se volvería garante de la transparencia de la información y de su publicidad.

El catastro puede ser una herramienta muy útil si se logra mantener actualizado, lo cual es posible combinando una adecuada descentralización en su gestión con un bajo costo de operación del sistema en su conjunto.

Gracias a los medios informáticos actuales (internet), es posible que la información catastral pueda ser utilizada al mismo tiempo en el nivel local y en el nivel central para diferentes fines: planificación, recaudación de impuestos, etc.



CONCLUSIÓN:

Lograr un adecuado nivel de
prevención de conflictos y
un mejor uso de la tierra

► **La prevención de conflictos
y el mejor uso de la tierra
en una perspectiva histórica.**

Desde la llegada de los colonizadores, la estructura agraria nicaragüense ha sido caracterizada por una alta concentración de la tierra en un pequeño grupo de empresarios, mientras dos tercios de los productores son familias campesinas que sobreviven como agricultores de subsistencia, en tierras marginales y en laderas.

La introducción de la caña de azúcar, del ganado bovino y del café, y luego el auge del algodón, agudizaron los conflictos en torno a la tierra, colocando éstos en la raíz de la revolución sandinista. En los años 80, fueron afectados grandes propietarios, favoreciendo la creación de cooperativas rurales y de empresas propiedad del Estado.

Esta Reforma Agraria no alcanzó sus objetivos, debido a la falta de apoyo de la sociedad en general y en particular de los propios campesinos y finqueros. Fue una reforma agraria de tipo colectivista y estatista, dictada desde arriba y mal administrada por el mismo Estado. La oposición de los Estados Unidos y su manipulación de los “contras”; quienes recibían apoyo de medianos y grandes empresarios que temían o eran expropiados, contribuyeron a abortar este proceso. Más de 150,000 personas perdieron la vida desde inicios de los años 70, en conflictos vinculados con la inequidad del acceso a la tierra.

Desde el final del período sandinista, en 1990, se han realizado tres procesos electorales, pero los gobiernos que salieron de las urnas no fueron capaces de impulsar políticas públicas que logren un mayor acceso a la tierra, con seguridad sobre su tenencia para los productores de pequeña y mediana escala.

El gobierno de Violeta Barrios aparentó respetar los títulos de Reforma Agraria otorgados por el gobierno sandinista, y al mismo tiempo promovió una privatización antieconómica de tierras del

Estado a favor de grandes empresarios privados, militares y ex “contras”. Luego, el gobierno de Arnoldo Alemán amenazó con devolver tierras a sus antiguos dueños, agudizando los conflictos. El retorno de ricos empresarios y ex “contras” con reclamos sobre tierras que habían sido entregadas a campesinos pobres condujo a un nuevo ciclo de rearme y violencia en el campo.

No es sorprendente entonces que la incertidumbre sea una de las causas de la profunda crisis que vive el campo, en un país donde la producción agrícola constituye la columna vertebral de la economía nacional.

Actualmente, se mantiene un alto nivel de inseguridad tendiente a forzar el retorno de la tierra reformada a los propietarios anteriores, al tiempo que, debido a la ausencia de mecanismos efectivos de mediación, la población pobre no puede defender sus derechos de acceso a la tierra. A pesar de la existencia de un marco legal e institucional relativamente avanzado, las desigualdades que existen obstruyen un crecimiento económico con justicia social.

El mayor reto que enfrenta el gobierno es la aplicación de medidas para mejorar la seguridad de los pobres rurales y aprovechar su potencial de productividad. Apropiadas políticas de tierra son un requisito para la reducción de la pobreza en Nicaragua.

En este contexto, parece sumamente importante contribuir al fortalecimiento de las capacidades locales, lograr un mejor gobierno local y un más alto nivel de prevención de conflictos en torno a la tierra y los recursos naturales. Los mapas y las mediciones constituyen herramientas idóneas para acompañar procesos de fortalecimiento de capacidades de negociación, que mejoren la eficiencia en el uso de la tierra. Para aumentar el poder de la información espacial a nivel local, el próximo paso podría ser la creación de modelos en tres dimensiones ¹² de comunidades y municipios.

¹² P3DM : Participatory 3D Modeling.



Bibliografía

Garmin, 1998. **GPS 12 XL: Personal Navigator. Owner's manual and references.** 60 páginas.

Garmin, 1999. **GPS 12: Manual del usuario y referencia.** 66 páginas.
Parte Número 190-00143-50 Rev.A

Oviedo Plazaola, E., 1993. **Nicaragua y el mundo. Atlas básico ilustrado.**
Managua. Nicaragua. 56 páginas.

Anexos:



88

Anexo 1:
Equivalencias de medidas
entre sistema tradicional
y sistema métrico

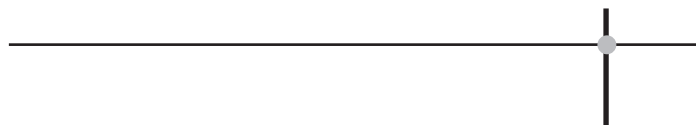
89

Anexo 2:
Formas geométricas,
formas simbólicas y
símbolos convencionales
para mapas topográficos

90

Anexo 3:
Direcciones útiles

Anexo 1: Equivalencias de medidas entre sistema tradicional y sistema métrico



Medida de	Sistema tradicional	Vale →	Sistema métrico
Longitud	1 vara	83.82	centímetros
Superficie	1 vara cuadrada	0.7026	metros cuadrados
	1 manzana	7,026	metros cuadrados

Medida de	Sistema métrico	Vale →	Sistema tradicional
Superficie	1 hectárea	1.42	manzanas

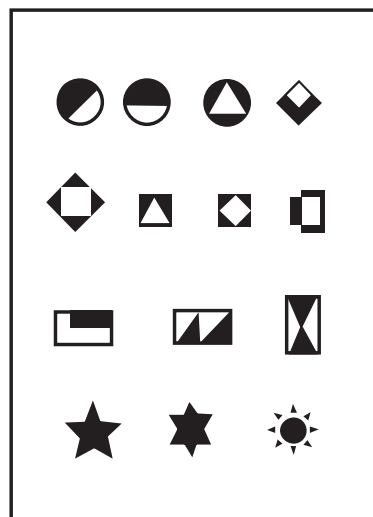
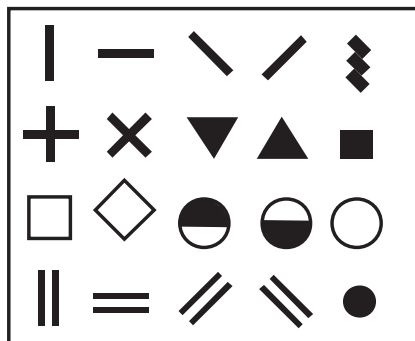
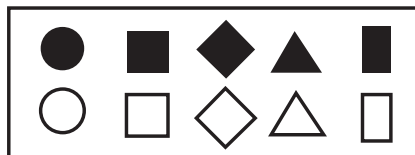
Medida de	Sistema métrico	Vale →	Sistema métrico
Longitud	1 metro	100	centímetros
Superficie	1 hectárea	10,000	metros cuadrados

Anexo 2:

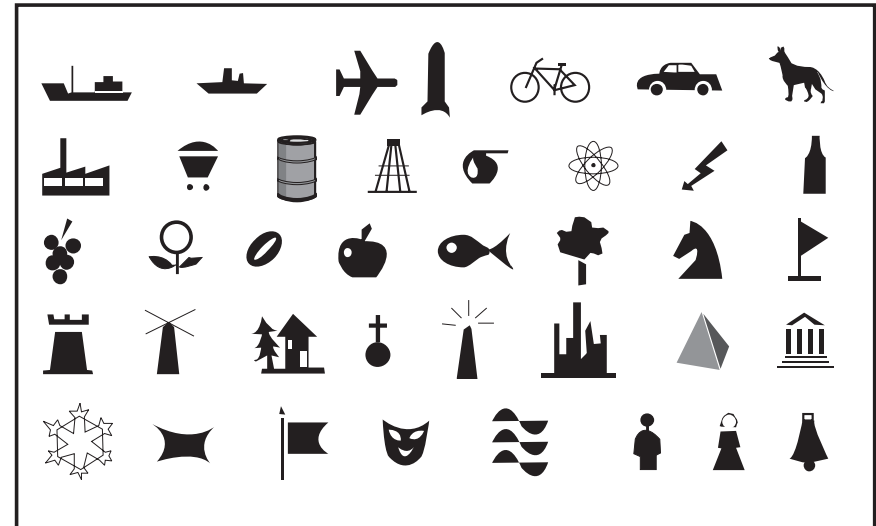
Formas geométricas, formas simbólicas y símbolos convencionales para mapas topográficos



Formas geométricas



Formas simbólicas



Símbolos convencionales para mapas topográficos

		Puntos geodésicos	
			Iglesia, Capilla, Cementerio
		Monumento	
		Mirador, Parque	
		Bodega, Fortín	

Anexo 3: Direcciones útiles

¿Dónde comprar mapas topográficos 1/50,000 de todo el país y ortofotomapas 1/10,000 para la región del Pacífico?	INETER Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales Frente a Policlínica Oriental Managua, Nicaragua	http://www.ineter.gob.ni/
¿Dónde compramos GPS, accesorios y FUGAWI en Managua?	Inversiones Rigüero, S.A. Centro Comercial Managua Módulo C-101 Managua, Nicaragua	Teléfono: 278 1631 Fax: 278 1855 e-mail: inrigüero@cablenet.com.ni
GPS en general y GARMIN 12XL	Español-documentación general Inglés-página de referencia del 12XL	http://www.elgps.com/documentos.html http://www.gpstom.de/GPS/GPS12XL.htm
Manual GARMIN GPS 12	Español. Formato PDF Referencia: 190-00143-50 Rev A Julio 1999	http://www.garmin.com/
Programas de Cartografía y Sistemas de Información Geográficos (SIG)	Español e Inglés- abundante documentación y programas	http://www.prodig.org/ing/resources-soft.htm
MapMaker Pro	Inglés. Existe una versión básica gratis en idioma español	http://www.mapmaker.com/
FUGAWI	Programa de navegación para receptores GPS	http://www.fugawi.com/
P3DM Resource Kit Modelización Participativa en 3 dimensiones	Inglés-manual técnico para la elaboración de maqueta del territorio	http://www.iapad.org/p3dm_guiding_principles.htm
Poverty Mapping (Mapeo de la pobreza)	Inglés-mapas temáticos de la pobreza en diferentes países	http://www.povertymap.net/



El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de Acción Contra el Hambre y TROCAIRE y en ningún caso se debe considerar que refleja la opinión de la Unión Europea.