



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

# INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LAS ENCUESTAS DEMOGRÁFICAS Y DE SALUD: UNA GUÍA DE CAMPO PARA LA RECOPILOCIÓN DE DATOS GPS

## Metodología de las Encuestas de Demografía y Salud

Este documento forma parte del paquete de herramientas metodológicas de las Encuestas de Demografía y de Salud (DHS), como parte de la tercera fase del proyecto MEASURE-DHS, ejecutada en el 2008-2013.

Esta publicación fue producida para ser revisada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El documento fue elaborado por MEASURE DHS/ICF International.



[PÁGINA EN BLANCO INTENCIONALMENTE]



# **INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LAS ENCUESTAS DEMOGRÁFICAS Y DE SALUD: Una Guía de Campo para la Recopilación de Datos GPS**

**Mayo 2013**

Esta publicación fue producida para ser revisada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés). Fue preparada por Clara R. Burgert, Blake Zachary y Josh Colston, MEASURE DHS, ICF International.

---

**INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
EN LAS ENCUESTAS DEMOGRÁFICAS Y DE SALUD:  
Una Guía de Campo para la Recopilación de Datos GPS**

---

**Clara R. Burgert**

**Blake Zachary**

**Josh Colston**

**ICF International**

**Calverton, Maryland USA**

**Mayo 2013**

## Reconocimientos

Este manual está basado en una versión anterior producida por Nicholas Hill, Livia Montana, John Spencer, y Andrew Inglis.

Este manual fue producido por ICF International, Calverton, Maryland USA. El proyecto mundial MEASURE DHS es financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés). Las opiniones expresadas en este informe representan a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de USAID.

Se puede obtener información adicional sobre el proyecto MEASURE DHS contactando a ICF International, 11785 Beltsville Drive, Calverton, Maryland 20705, USA, Teléfono: (301) 572-0200 Fax: (301) 572-0999 Internet: [www.measuredhs.com](http://www.measuredhs.com)  
Para solicitar información escriba a: [gpsrequests@measuredhs.com](mailto:gpsrequests@measuredhs.com)

Cita bibliográfica sugerida:

ICF International. 2013. *Incorporación de Información Geográfica en las Encuestas Demográficas y de Salud: Una Guía de Campo para la Recopilación de Datos*. Calverton, Maryland, USA: ICF International

# CONTENIDOS

---

<b>Contenidos</b> .....	iv
<b>Cómo Utilizar Esta Guía</b> .....	v
<b>Definición de Términos</b> .....	vi
<b>Introducción a los Datos Geográficos y GPS</b> .....	1
Sistemas de Coordenadas .....	1
El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) .....	2
Precisión del GPS .....	2
Beneficios de la Recopilación de Datos GPS.....	2
Inconvenientes de los Datos GPS .....	2
Ajustes de Altitud.....	2
<b>Planificación y Gestión de la Recopilación de Datos GPS</b> .....	3
Equipo Necesario.....	3
Pautas para la Selección de un Receptor GPS.....	3
Necesidades de Personal .....	4
Capacitación del(la) Coordinador(a) GPS y del Equipo de Campo .....	4
Componentes Sugeridos para la Capacitación.....	5
<b>Recopilación de Datos GPS en el Campo</b> .....	6
Cómo Determinar el Enfoque Apropriado para la Recopilación .....	6
Recopilación de Datos GPS.....	6
Cómo Establecer una Convención de Nomenclatura.....	7
Recopilación y Almacenamiento de Datos GPS.....	7
Una Buena Ubicación GPS.....	8
Cómo Evitar Errores Humanos Comunes .....	8
<b>Proceso de Datos GPS</b> .....	9
Materiales y Equipos Necesarios.....	9
Proceso de Datos GPS.....	9
<b>Apéndice 1: Lista de Verificación para Administradores de Proyectos</b> .....	11
<b>Apéndice 2: Lista de Verificación para el(la) Coordinador(a) GPS</b> .....	12
<b>Apéndice 3: Modelo de Formulario para la Recopilación de Datos GPS</b> .....	13
<b>Apéndice 4: Guía de Campo para la Recopilación de Waypoints GPS Usando eTrex Legend H</b> .....	15
<b>Apéndice 5: Guía de Campo para la Recopilación de Waypoints GPS Usando eTrex 10</b> .....	19
<b>Apéndice 6: Proceso de Datos GPS Usando GPS TrackMaker</b> .....	23
Instale GPS TrackMaker .....	23
Baje los Waypoints del Receptor GPS .....	23
Exporte los Waypoints GPS del GPS TrackMaker y Envíe por Correo Electrónico a MEASURE DHS .....	24
<b>Apéndice 7: Transferencia de Coordenadas GPS de CPro a las Unidades GPS</b> .....	26
Introducción .....	26
Materiales y equipo necesario .....	26
Suba los waypoints a la computadora usando GPS TrackMaker .....	30

## CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

---

Este documento está diseñado para servir como una guía de principio a fin para la recopilación de datos de sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés), en Encuestas Demográficas o de Salud (DHS), Encuestas Indicadoras de Malaria (MIS), y Encuestas Indicadoras de SIDA (AIS); las cuales serán llamadas en general “DHS” en este documento. Esta guía provee información de antecedentes sobre GPS, cómo funciona la tecnología, cómo se recopilan los datos GPS, y cómo se utilizan en el contexto de una DHS. Se proveen listas de verificación para identificar las necesidades de hardware, software y capacitación durante el curso de una encuesta.

Los administradores de proyectos pueden utilizar esta guía para crear protocolos de recopilación de datos, identificar necesidades de personal y equipo, y realizar capacitaciones. Se recomienda que los administradores de proyectos revisen los materiales de introducción en las primeras etapas de planificación del proyecto. Esto proveerá una guía sobre cómo incorporar los datos GPS de la manera más eficiente.

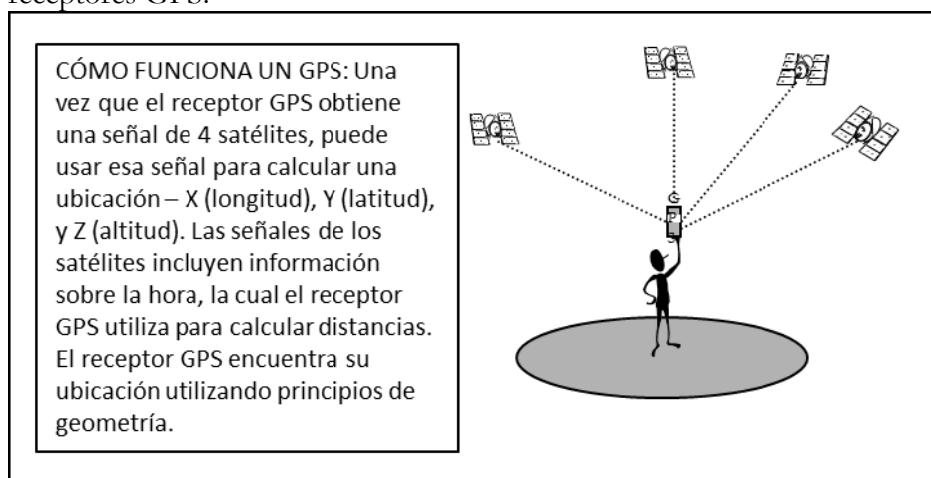
Los materiales incluidos en esta publicación pueden ser redistribuidos de manera gratuita; sin embargo debe incluirse la siguiente cita bibliográfica:

ICF International. 2013. *Incorporación de Información Geográfica en las Encuestas Demográficas y de Salud: Una Guía de Campo para la Recopilación de Datos*. Calverton, Maryland, USA: ICF International

## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

**MAPA DE BASE** Un mapa de referencia que contiene un sitio de la encuesta. Muestra los límites de las Áreas de Enumeración (AE), las principales características físicas y puntos de referencia en el área, tales como las montañas, ríos, caminos, instalaciones para la salud, escuelas y postes eléctricos. Además, muestra la ubicación de las estructuras seleccionadas para esta encuesta.

**SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)** Un sistema de navegación basado en satélites. Un receptor GPS determina su posición usando satélites que orbitan alrededor de la Tierra. La posición de cada satélite, así como la hora actual, se transmiten por medio de señales de radio. El receptor GPS obtiene dichas señales y las utiliza para calcular su posición en la Tierra. Existen una variedad de marcas y modelos de receptores GPS.



**LATITUD** Una coordenada de norte/sur medida desde el ecuador terrestre. Junto con una coordenada de longitud, identifica una ubicación exacta sobre la superficie terrestre.

**LONGITUD** Una coordenada este/oeste medida desde el Meridiano de Greenwich que corre a través de África Occidental y Europa Occidental. Junto con una coordenada de latitud, identifica una ubicación exacta sobre la superficie terrestre.

**ALTITUD** Una medida de altura sobre el nivel del mar (también llamada elevación).

**WAYPOINT** Un conjunto de coordenadas (por ej. latitud y longitud) que identifica una ubicación exacta sobre la superficie terrestre.

**ESTRUCTURA** Un edificio independiente que puede tener uno o más cuartos, para uso residencial o comercial. Las estructuras residenciales pueden tener una o más unidades para la vivienda (por ejemplo: casa individual, edificio de departamentos). En los casos en que un hogar habite en varias viviendas pequeñas, como en las áreas rurales, todas las viviendas juntas, ya sea que estén cercadas o no, constituyen una estructura.

**DHS** Demographic and Health Surveys (DHS/ Encuesta Demográfica y de Salud). Provee datos para una amplia gama de indicadores de monitoreo y evaluación de impacto en las áreas de población, salud, y nutrición.

**AIS** AIDS Indicator Surveys (AIS/ Encuesta Indicadora de SIDA). Provee una herramienta estandarizada para que los países obtengan indicadores utilizados en un monitoreo eficaz de los programas nacionales de HIV/SIDA.



MIS (por sus siglas en inglés)

Malaria Indicator Surveys (MIS/ Encuesta Indicadora de Malaria). Provee datos sobre la posesión y uso de mosquiteros, la prevención de la malaria durante el embarazo, y el tratamiento puntual y eficaz de la fiebre en los niños pequeños. En algunos casos, también se incluyen pruebas de biomarcadores para la malaria y la anemia.

# INTRODUCCIÓN A LOS DATOS GEOGRÁFICOS Y GPS

---

Los investigadores, políticos, y administradores de proyectos han reconocido desde hace tiempo que la ubicación es un factor importante en los resultados de la población y la salud. Esto es verdad especialmente en el caso de enfermedades tales como la malaria, que pueden ser afectadas por factores ambientales como la altitud, precipitación, y terreno. El saber dónde se realizó una encuesta puede agregar valor a los datos y permite incluir fuentes externas de datos (por ej. precipitación, cobertura de la tierra, y hábitat vector) luego de la encuesta, para una mayor comprensión.

La información geográfica comprende dos componentes: ubicación y atributos. Ubicación es *dónde* están los objetos de interés en el espacio, y los atributos proveen información sobre *qué* ocurre allí<sup>1</sup>.

## Sistemas de Coordenadas

Por definición, los datos geográficos se refieren a una ubicación. Las ubicaciones se referencian usualmente mediante un sistema de coordenadas. Aunque existen muchos sistemas diferentes de coordenadas, quizás el más común es el de la latitud y la longitud.

- La latitud define a una ubicación en dirección norte/sur y usa al ecuador terrestre como referencia. Las posiciones al norte del ecuador terrestre tienen latitudes positivas, y las posiciones al sur del ecuador terrestre tienen latitudes negativas. Los polos terrestres representan los valores máximos de latitud. El Polo Norte está a 90 grados norte, mientras que el Polo Sur está a 90 grados sur.

- La longitud define a una ubicación en dirección este/oeste y usa la línea del Meridiano de Greenwich como su referencia. El Meridiano de Greenwich, establecido por una convención internacional, es una línea que corre a través del Observatorio Greenwich en Inglaterra. Las posiciones al este de esta línea tienen longitudes positivas y las posiciones al oeste de la línea tienen longitudes negativas. Del otro lado de la Tierra a partir del Meridiano de Greenwich está la Línea Internacional de Cambio de Fecha, que tiene una longitud de 180 grados y es la máxima longitud.

## Sistema de Información Geográfica (SIG)

La herramienta clave para maximizar el uso de los datos geográficos es el Sistema de Información Geográfica o SIG. SIG es una combinación de hardware y software usados para guardar, manipular, analizar, y mostrar datos geográficos. La observación de datos desde esta perspectiva espacial puede agregar un valioso contexto a la actividad humana. SIG facilita este tipo de análisis integrando operaciones básicas de las bases de datos, tales como la búsqueda y el análisis estadístico, con los beneficios de visualización únicos brindados por los mapas. Las potentes capacidades analíticas del software hacen que los atributos puedan ser buscados y que se puedan explorar preguntas más complejas. Por ejemplo, un conjunto de datos sobre instalaciones de salud que contenga sus ubicaciones y atributos, tales como cuántos doctores y enfermeras hay en el personal, puede ser útil. Pero la información sobre la ubicación de las comunidades a las cuales dichas instalaciones sirven, y cómo llegar a las instalaciones, puede ser más importante. La información sobre dónde está la población de referencia y las rutas de viaje puede resolver esta clase de pregunta. SIG da a los usuarios la oportunidad de analizar estas capas de información simultáneamente.

---

<sup>1</sup> Aunque GPS es el enfoque de este manual, GPS no es la única fuente de datos geográficos. Los mapas existentes hechos a mano, tales como los que delimitan áreas de enumeración para los censos, son fuentes comunes de información geográfica. Los mapas hechos a mano pueden ser digitalizados, geo-referenciados y combinados con otras fuentes de información. Los datos tele-detectados tales como las fotos aéreas, y las imágenes satelitales y por radar, proveen datos sobre el uso y la cobertura de la tierra para casi cualquier lugar del planeta. Existe una gran cantidad de datos tele-detectados disponibles comercialmente, pero pueden ser caros de comprar y procesar. Hay cada vez más conjuntos de datos de dominio público disponibles a bajo o sin costo por Internet, pero la calidad y resolución de los mismos no siempre es buena. Muchos países están empezando a establecer sus propias colecciones de datos geográficos digitales, frecuentemente con apoyo de agencias donantes internacionales. Pero dadas las características multidisciplinarias de los datos geográficos, dichas colecciones raramente están centralizadas bajo un solo ministerio u agencia gubernamental.

## **El Sistema de Posicionamiento Global (GPS)**

El Sistema de Posicionamiento Global o GPS es un sistema de navegación de base satelital desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para proveer un método consistente y preciso de determinar una ubicación. Aunque fue diseñado originalmente para aplicaciones militares, GPS también provee una cobertura de navegación mundial a los usuarios comerciales y recreativos. Un receptor GPS determina su posición usando satélites que orbitan alrededor de la Tierra. La posición de cada satélite, así como también la hora actual, se transmiten mediante señales de radio. El receptor GPS utiliza dichas señales para calcular su ubicación.

### **Precisión del GPS**

Existen varios tipos de receptores GPS. Los receptores de categoría topográfica son los más precisos y los más caros. Típicamente, estos receptores tienen una precisión de sub-centímetros y cuestan más de 10.000 USD. Los receptores de categoría cartográfica típicamente pueden producir una precisión de sub-centímetros, cuestan entre 1.000 USD y 5.000 USD, y están diseñados para la actividad cartográfica de alta calidad. Los receptores GPS de categoría recreativa están diseñados para uso durante la caza, caminatas, navegación en bote, etc. De los tres tipos, los receptores recreativos son particularmente adecuados para uso en las Encuestas Demográficas y de Salud (DHS), Encuestas Indicadoras de Malaria (MIS), y Encuestas Indicadoras de SIDA (AIS). El costo del receptor típicamente es menos de 200 USD y la precisión de la ubicación es 15 metros o menos (a menudo alrededor de 5 metros).

Es crucial entender y definir las necesidades de precisión del proyecto para asegurar una exitosa recopilación de datos GPS. En la mayoría de los proyectos, es aceptable una precisión de 10-15 metros. Este nivel de precisión puede lograrse con casi todos los receptores de categoría recreativa.

### **Beneficios de la Recopilación de Datos GPS**

Los beneficios de los datos GPS son sustanciales. Por ejemplo, los datos GPS registrados en cada conglomerado de muestreo pueden ser vinculados a todos los atributos a nivel individual y de hogar contenidos en un conjunto de datos completo de la DHS. Las ubicaciones de las instalaciones relacionadas a la salud se pueden vincular al inventario e información sobre los trabajadores en el área de salud. En vez de limitar el análisis geográfico a niveles nacionales o provinciales, los datos para los conglomerados de muestreo se pueden agregar a nuevas unidades de análisis, tales como las zonas climáticas o regiones étnicas. También se pueden extraer nuevas variables de los datos GPS, y usarse en un análisis multivariado.

### **Inconvenientes de los Datos GPS**

La precisión de la ubicación calculada por el receptor GPS depende de la fuerza y número de las señales satelitales que el mismo recibe. El receptor siempre recopila datos de cuantos más satélites pueda, y escogerá los mejores cuatro de acuerdo al ángulo y la potencia de la señal para computar su ubicación (ver Precisión del GPS arriba). Sin embargo, obstáculos como edificios, montañas, y copas de los árboles pueden distorsionar señales e introducir errores. Incluso más serios son los errores del usuario, como la identificación imprecisa o incompleta de los waypoints, muy difíciles de rectificar después de que los equipos de recopilación de datos y los receptores GPS han retornado del campo.

### **Ajustes de Altitud**

La altitud, también llamada elevación, es la medida de altura sobre el nivel del mar. La mayoría de los receptores GPS registran la altitud junto con la ubicación. La altitud es importante en la DHS porque permite ajustar el nivel de hemoglobina para clasificar correctamente el estado de anemia.

## PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS GPS

---

La recopilación de datos GPS durante la DHS es simple y requiere muy poco trabajo adicional. Los datos GPS pueden ser recopilados dentro del marco existente de la encuesta, muchos receptores GPS son baratos, y el personal de la encuesta puede ser capacitado rápidamente para su uso. Esta sección describe los beneficios e inconvenientes de la recopilación de datos GPS, así como una visión de conjunto de los pasos requeridos para agregar un componente de datos GPS a los proyectos.

Antes de iniciar cualquier proyecto que incorpore datos GPS, la planificación es esencial. Es importante coordinar las compras de equipo y las necesidades de capacitación y personal. Los detalles del proyecto determinarán cómo tomar algunas decisiones; sin embargo, hay algunas cosas que son comunes a todos los proyectos.

### Equipo Necesario

Los administradores de proyectos deben realizar las compras de equipos tan pronto como se firme el contrato. Se necesita el siguiente equipo:

- **Receptores GPS:** Un receptor por equipo, más dos receptores de repuesto para la encuesta. (100 a 400 USD por receptor)
- **Fuente de energía:** Se debe comprar el número de pilas necesarias para cada receptor GPS multiplicado por cuatro, o una cantidad suficiente de cargadores (la mayoría de los receptores recreativos usan pilas AA).
- **Cables conectores GPS/PC:** Se deben comprar por lo menos dos por encuesta porque los cables se pierden fácilmente. La mayoría de los receptores GPS se venden con su propio cable, el cual generalmente tiene una conexión USB.
- **Software de utilidad GPS:** El software de utilidad GPS se usa para bajar los datos de los receptores GPS a la computadora. Este software se describe en una sección siguiente. (GRATIS a 40 USD)
- **Registro en papel:** Además de registrar la ubicación en los receptores GPS, el personal de trabajo de campo deben registrar los datos en un formulario de papel. Se incluye un modelo como apéndice a este informe (ver Apéndice 3: Modelo de Formulario para la Recopilación de Datos GPS). Estos campos también pueden ser incorporados dentro del cuestionario principal.

### Pautas para la Selección de un Receptor GPS

Existen muchos receptores GPS disponibles para su compra. Esta es una lista de requisitos básicos que debe tener el receptor GPS:

- Tiene capacidad de guardar por lo menos 500 waypoints
- Registra altitud
- Registra fecha y hora
- Permite varios sistemas de coordenadas y datum
- Usa una fuente de energía disponible en la ubicación de la encuesta (por ej. pilas AA)

Los receptores GPS que cumplen con estos requisitos y que se usan a menudo para la DHS son el Garmin eTrex Legend H y el Garmin eTrex 10. Se incluye una guía de campo para ambas unidades GPS en los Apéndices 4 y 5, respectivamente.

## **Necesidades de Personal**

La recopilación de datos GPS casi siempre puede hacerse sin necesidad de contratar a personal adicional. Los detalles y el número de gente varían de acuerdo a los proyectos. Debe haber un equipo de campo que recopilará los datos GPS y un(a) coordinador(a) GPS. El administrador del proyecto debe identificar a una persona local del personal que cumpla la función de coordinador(a) GPS y debe decidir qué personal de campo tendrá la responsabilidad de recopilar los datos GPS. Las principales responsabilidades del(la) coordinador(a) GPS son asegurar que:

- El personal de campo esté bien capacitado en el uso de los receptores GPS
- Se recopilen datos GPS para todas las ubicaciones de la encuesta
- Se resuelvan todas las preguntas técnicas y protocolares que tenga el personal de recopilación de datos GPS
- Los miembros del equipo sigan los protocolos establecidos para la recopilación de datos GPS
- Se bajen y verifiquen los datos GPS de los receptores
- Se entren y verifiquen los datos GPS de los formularios en papel a la computadora
- Se recopilen todos los datos GPS que sean necesarios
- Se entreguen copias de los datos GPS a las instituciones administrativas

## **Capacitación del(la) Coordinador(a) GPS y del Equipo de Campo**

La capacitación adecuada del personal es crucial para promover la comprensión y correcto uso de los receptores GPS, y para solucionar problemas que puedan ocurrir en el campo. Se debe identificar al(la) coordinador(a) GPS tan pronto como sea posible para que él(ella) pueda cumplir ese rol durante toda la capacitación, la recopilación de datos y el proceso de datos. Dicha persona debe ser alguien que ya tenga conocimiento y/o experiencia con los datos GPS o la voluntad y capacidad de aprender rápidamente. Dadas las tareas avanzadas que debe realizar el(la) coordinador(a) GPS, él(ella) necesitará capacitación adicional a la que se brinda a los equipos de recopilación. Dicha capacitación incluirá cómo transferir ubicaciones de un receptor GPS a la computadora, así como otras capacitaciones más sobre los receptores GPS. Como mínimo, el(la) coordinador(a) GPS debe entender la operación básica del receptor GPS y cómo reiniciar y modificar la configuración del sistema (por ej. sistema de coordenadas, datum, unidades de medida).

El(la) coordinador(a) GPS debe ser capacitado(a) por el administrador del proyecto o persona designada. La capacitación de las personas que recopilen los datos GPS la puede realizar después el(la) coordinador(a) GPS, en colaboración con el administrador del proyecto.

El equipo de campo debe ser capacitado sobre los elementos básicos del receptor GPS, los protocolos de recopilación de datos, y simples técnicas para solucionar problemas. Para evitar un síndrome de “caja negra”, en el cual los miembros del equipo no entienden cómo funcionan los receptores GPS, es útil cubrir la información básica del funcionamiento de un GPS. Por último, se debe dar tiempo al equipo para que practiquen cómo recopilar datos GPS. Esta capacitación puede durar entre medio día a un día entero, dependiendo de la cantidad de gente y los detalles del proyecto. El lugar donde se realice la capacitación GPS debe tener acceso a un campo o parque que tenga una vista clara del cielo. Es esencial incorporar la capacitación sobre GPS, incluyendo una sesión práctica, dentro del régimen regular de capacitación del proyecto.

## Componentes Sugeridos para la Capacitación

La capacitación debe incluir lo siguiente:

### 1. Descripción General del GPS

Todas las personas que utilicen receptores GPS deben tener un conocimiento básico del GPS y la teoría subyacente sobre la tecnología. Esto permite a los usuarios entender cómo funciona el sistema y la importancia de seguir los protocolos apropiados. Los usuarios que entienden el GPS podrán reconocer mejor los problemas que puedan surgir en el campo, y comprender la necesidad de resolver dichos problemas. Típicamente esta sección de la capacitación dura 30 minutos y debe cubrir los siguientes temas:

- Historia del GPS
- Descripción de los componentes del GPS: satélites, estaciones terrenas, receptores
- Cómo calcula una ubicación el receptor GPS
- Errores presentes en los datos GPS y cómo minimizarlos

### 2. Introducción al Receptor GPS

Todos los miembros de los equipos de recopilación de datos deben ser familiarizados con el receptor GPS durante la sesión de capacitación. Se debe cubrir la información básica sobre el uso del receptor GPS: encendido/apagado, inicio del receptor y ajuste de la configuración (datum, sistema de coordenadas, unidades de medida), cómo obtener una ubicación, cómo comprobar la cobertura satelital, cómo cambiar el nombre del waypoint, cómo editar el nombre y borrar waypoints, cómo ajustar el contraste, luz, y hora/día.

### 3. Protocolos para Recopilación de Datos GPS

Los protocolos bien definidos para la recopilación de datos son esenciales para obtener datos correctos. Estos protocolos deben describir explícitamente cómo asignar identificadores y dónde recopilar datos GPS. Esta parte de la capacitación debe describir los protocolos en detalle.

### 4. Solución de Problemas

Se deben proveer pautas sobre cómo resolver problemas que puedan encontrarse en el campo. Esto incluye cómo cambiar pilas, cómo comprobar la configuración del receptor GPS, y cómo encontrar una cobertura satelital adecuada en el cielo. Típicamente esta parte de la capacitación debe durar 30 minutos.

### 5. Sesión Práctica

La tecnología GPS es relativamente fácil de usar, sin embargo, para que las personas sean competentes en su uso se requiere de cierta práctica. Por lo tanto, es esencial dedicar tiempo en cada sesión de capacitación para que los usuarios practiquen recopilar datos GPS y llenen los formularios de recopilación de datos GPS. Esta capacitación práctica *debe* realizarse afuera y debe durar por lo menos 60 minutos.

## RECOPILACIÓN DE DATOS GPS EN EL CAMPO

---

La siguiente sección presenta información general y sugerencias para recopilar datos GPS en el campo, incluyendo cuándo recopilar datos durante el proceso de la encuesta y cómo nombrar y guardar los datos.

### **Cómo Determinar el Enfoque Apropriado para la Recopilación**

La recopilación de datos GPS puede tener lugar durante el proceso de listado o durante la realización de la encuesta misma. El trabajo de campo de la DHS a menudo se divide en dos fases: el listado y el trabajo principal de campo. Después de que se haya estratificado la población de la encuesta y se hayan identificado las áreas de enumeración, los equipos van al campo a realizar el listado. En cada área de enumeración o conglomerado que haya sido seleccionado, se deben identificar todos los hogares en un mapa esquemático. La selección de muestreo final se escoge de la lista de hogares. Una DHS generalmente siempre tiene un componente de listado.

Si la fase de listado es parte de la encuesta, se recomienda que los equipos recopilen los datos GPS en ese momento, cuando no estén ocupados con la encuesta misma. Dado que típicamente hay menos equipos de listado que equipos de entrevista, se necesitan menos receptores GPS. Además, los supervisores de campo no están ocupados con la encuesta principal, por lo que la recopilación de datos GPS es más fácil de incorporar durante esta etapa de la encuesta. También, si es necesario recopilar nuevamente algunos datos, eso se puede hacer durante la encuesta.

Si los datos GPS se recopilan durante el trabajo de campo de la encuesta, se requiere un receptor GPS por cada equipo de entrevista. Dado que los supervisores de campo estarán muy ocupados con otras responsabilidades, es probable que no se realice la recopilación de datos GPS o que dicha tarea sea de baja prioridad. El(la) coordinador(a) GPS debe prestar mucha atención en aquellas encuestas en las cuales se recopilen los datos GPS durante el trabajo principal de campo de la encuesta.

### **Recopilación de Datos GPS**

Se debe registrar una ubicación GPS para cada sitio de la encuesta. En el caso de la DHS, los datos se leen en el centro del conglomerado. La ubicación debe ser relativamente abierta, lejos de los edificios altos, y fuera de la cobertura de los árboles, para poder recibir una señal satelital suficientemente potente.

Los conglomerados de las DHS generalmente son las áreas de enumeración de los censos, a veces son pueblos en áreas rurales o bloques de calles en áreas urbanas. La recopilación de una sola ubicación GPS para todo el conglomerado reduce la posibilidad de comprometer la confidencialidad de las personas entrevistadas, y al mismo tiempo es suficiente para permitir la integración de múltiples conjuntos de datos para un análisis más profundo.

Una DHS típicamente realiza entrevistas a hogares en 250 a 500 conglomerados. Cada equipo usualmente visita entre 10 y 25 conglomerados, dependiendo de la topografía del área y del número total de conglomerados a entrevistarse. Muchos de los receptores GPS de bajo costo tienen una capacidad máxima para guardar 500 puntos. Es poco probable que algún equipo necesite recopilar más de 500 puntos. Si algún equipo necesita recopilar más de eso, se pueden hacer arreglos especiales. Los datos GPS pueden bajarse a una computadora portátil en el campo (siempre y cuando cada equipo tenga acceso a una computadora portátil y a un cable de PC) o se pueden llevar los receptores GPS a la oficina central para que se bajen los datos allí. Se puede limpiar la memoria de los receptores GPS para que sean enviados nuevamente al campo a recopilar datos adicionales.

## Cómo Establecer una Convención de Nomenclatura

Los datos de cada conglomerado deben ser guardados en la memoria del receptor GPS. Los datos GPS guardados se llaman waypoints y cada waypoint tiene un nombre único. Cuando se guarda un waypoint, el receptor GPS le asigna un nombre por defecto. Normalmente, la identificación (ID) del waypoint debe ser la misma que la ID del conglomerado. Por ejemplo, algunos receptores GPS tienen un número máximo de caracteres para la ID del waypoint. Si la ID del conglomerado tiene más de 6 caracteres de largo, se debe establecer una convención de nomenclatura alternativa.

**FIGURA 1: CONVENCIONES DE NOMENCLATURA PARA TIPOS DE UBICACIONES MÚLTIPLES**

ID	Latitudo	Longitudo
104	+27.647116	+085.277370
105	+27.717165	+085.333155
108	+27.710256	+085.291103
129	+27.647104	+085.277059
130	+27.717111	+085.333042
141	+27.710240	+085.291169

Cuando se guarda el waypoint en el receptor GPS, el nombre predeterminado debe ser cambiado para que sea la ID del conglomerado. En algunos casos, es necesario agregar algún carácter alfabético o número adicional para diferenciar una ubicación en particular. Por ejemplo, puede haber varios registros para un conglomerado. Dichos casos deben ser determinados con anterioridad a la recopilación de datos, para que todos los equipos sigan el mismo formato.

**¡Las convenciones de nomenclatura deben seguirse estrictamente!**

### Recopilación y Almacenamiento de Datos GPS

Los datos GPS de un conglomerado se almacenan/guardan en dos lugares: en el receptor GPS y en un formulario de papel. Los receptores GPS se pueden romper o perder, y se sabe por experiencia que es esencial tener una copia de respaldo en papel. Además, el formulario de papel sirve como copia en el caso de que los datos del receptor GPS se cambien, borren, o identifiquen incorrectamente (por ej. si quien opera el receptor GPS nombra al conglomerado incorrectamente). En el formulario de papel se pueden escribir notas en los casos que se hagan múltiples registros para un conglomerado. El(la) coordinador(a) GPS debe ser responsable de asegurar que se sigan los protocolos para el manejo de datos de manera estricta.

Se deben tomar los siguientes datos en el receptor GPS, y los mismos deben ser registrados en el formulario de recopilación de datos (para un modelo del formulario de recopilación ver Apéndice 3: Modelo de Formulario para la Recopilación de Datos GPS):

- Número del receptor GPS
- Nombre del waypoint GPS (por ej. ID del conglomerado, número de instalación, etc.)
- Latitud (en grados decimales a por lo menos 6 decimales)
- Longitud (en grados decimales a por lo menos 6 decimales)
- Altitud (en metros)



## Una Buena Ubicación GPS

Una “buena” ubicación GPS es afuera, en un área abierta, lejos de los edificios altos y de las copas de los árboles. No se debe recopilar datos GPS en interiores. Si los datos GPS representan múltiples hogares o edificios, un “buen” punto GPS se ubica cerca del centro de las estructuras.

A veces es difícil encontrar una vista abierta del cielo en áreas urbanas, debido a los edificios altos. Si no puede establecer contacto suficiente con los satélites desde el centro del sitio de la encuesta, identifique la intersección o parque más cercano. Seguramente podrá conectarse con satélites desde esa ubicación. Similarmente, los sitios de encuestas cercados con muchos árboles altos pueden no tener suficiente contacto con los satélites, impidiendo registrar una ubicación GPS. Muévase hacia el camino o claro más cercano, u otra área cercana que tenga una vista abierta del cielo.

Las nubes espesas también pueden afectar la capacidad de los receptores GPS de obtener señales satelitales. Aunque no es imposible, será más difícil recopilar datos GPS con una cobertura de nubes espesas o cuando está lloviendo. Quizás deba esperar a que las nubes se disipen, si es que las condiciones impiden que su receptor GPS obtenga señales satelitales.

## Cómo Evitar Errores Humanos Comunes

### *Ubicaciones duplicadas o en par*

Las ubicaciones duplicadas o en par son aquellas ubicaciones en las cuales dos o más waypoints fueron asignados la misma coordenada de latitud/longitud, o coordenadas que están a sólo metros de distancia entre ellas. Los waypoints duplicados o en par son considerados un error, a menos que se haya documentado lo contrario, y deben ser recopilados.

La asociación en par y duplicación ocurre cuando el receptor GPS no ha tomado contacto con suficientes satélites para calcular una nueva posición, y el receptor usa la última ubicación que obtuvo (la coordenada GPS del conglomerado previo). Por lo tanto, cuando esto ocurre, un waypoint –el primero de los dos– generalmente es el correcto. Para evitar waypoints duplicados, espere hasta que el receptor GPS indica que está listo, antes de recopilar un nuevo waypoint.

Los recopiladores de datos GPS pueden revisar que no haya puntos duplicados mientras están en el campo usando sus receptores GPS. El(la) coordinador(a) GPS también puede identificar este tipo de error con un software de utilidad GPS, una vez que los receptores hayan vuelto del campo.

### *Falta de datos*

La falta o pérdida de datos GPS es fácil de evitar pero ocurre a menudo. Esto sucede cuando los recopiladores de datos GPS ya sea se olvidan de recopilar los datos, o nombran incorrectamente al waypoint en el receptor GPS. El(la) coordinador(a) GPS puede identificar fácilmente los waypoints faltantes con un software de utilidad para GPS, comparando el número de waypoints recopilados en el receptor GPS con la lista de sitios de la encuesta que deben haberse visitado. Si no hay suficientes puntos GPS, el(la) coordinador(a) GPS identifica qué conglomerados no tienen datos GPS y asegura que sean recopilados.

### *Errores tipográficos en la Entrada a Mano*

Los datos GPS deben ser registrados en dos lugares: 1) en el receptor GPS y 2) en un formulario de papel. El recopilador de datos GPS escribe a mano los datos GPS en un formulario dado. Es común que ocurran errores en la entrada de datos. La copia en papel sirve como respaldo si los datos del receptor GPS se pierden o dañan, por lo que es muy importante asegurar que no haya errores en los registros escritos a mano.

## PROCESO DE DATOS GPS

---

Para identificar errores comunes de los datos GPS, dichos datos se pueden mostrar en un software de utilidad GPS, tal como el GPS TrackMaker (se incluyen instrucciones específicas para el uso de GPS TrackMaker en el Apéndice 6) u otro sistema de información geográfica (SIG).

### Materiales y Equipos Necesarios:

- Receptores GPS (a ser utilizados por los recopiladores de datos GPS)
- El cable USB específico para los receptores
- Los drivers USB para los receptores
- Una computadora con puerto USB
- Programa GPS TrackMaker (gratis en [www.gpstm.com](http://www.gpstm.com)) u otro software SIG

### Proceso de Datos GPS

Después de bajar los datos GPS a un SIG, se puede comenzar a verificar y validar los datos. Hay algunas cosas clave que se deben verificar durante el proceso de los datos:

- Puntos duplicados o en par: Este es el error más común y generalmente consiste en diferentes IDs de waypoints con la misma latitud y longitud. Para verificar cuál de los puntos fue tomado primero, se necesita verificar la fecha y hora de los registros GPS. El primero de los puntos es probablemente el número de waypoint correcto.
- Se necesita verificar que los waypoints estén ubicados en el correcto país, provincia/región, y de ser posible, distrito u otra unidad administrativa más pequeña. Esto requiere datos suplementarios que muestren los límites administrativos.
- Se necesita verificar que todos los conglomerados tengan latitud y longitud. Si le falta información a algún punto, se debe buscar dicha información en el formulario de papel. Si no está allí tampoco, se deberá considerar dejar ese waypoint específico como faltante o encontrar una ubicación GPS alternativa que la reemplace. Una ubicación alternativa puede ser el centro del pueblo, o una instalación médica cercana; o se puede usar una herramienta de publicación oficial o Google Earth para encontrar la ubicación en un mapa.

## **LISTA DE APÉNDICES**

---

Apéndice 1: Lista de Verificación para Administradores de Proyectos

Apéndice 2: Lista de Verificación para el(la) Coordinador(a) GPS

Apéndice 3: Modelo de Formulario para la Recopilación de Datos GPS

Apéndice 4: Guía de Campo para la Recopilación de Waypoints GPS Usando eTrex Legend H

Apéndice 5: Guía de Campo para la Recopilación de Waypoints GPS Usando eTrex 10

Apéndice 6: Proceso de Datos GPS Usando GPS TrackMaker

Apéndice 7: Transferencia de Coordenadas GPS de CPro a las Unidades GPS

## **APÉNDICE 1:**

### **LISTA DE VERIFICACIÓN PARA ADMINISTRADORES DE PROYECTOS**

---

#### **Seis meses antes del trabajo de campo...**

- ✓ Programar la recopilación de datos GPS, preferentemente durante el proceso de listado
- ✓ Identificar el número de grupos de trabajo/equipos para poder calcular el hardware necesario
- ✓ Comprar los materiales:
  - ✓ Un receptor GPS por grupo de trabajo, más dos de repuesto
  - ✓ El número de pilas necesarias para cada receptor, multiplicado por cuatro, o suficiente cantidad de cargadores
  - ✓ Por lo menos dos cables para PC
  - ✓ Una copia del software de utilidad GPS

#### **Tres meses antes del trabajo de campo...**

- ✓ Identificar y capacitar al(la) coordinador(a)
- ✓ Coordinar la capacitación general sobre GPS

## **APÉNDICE 2:**

### **LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL(LA) COORDINADOR(A) GPS**

---

#### **Al comienzo de la recopilación de datos GPS...**

- ✓ Borrar cualquier waypoint existente de todos los receptores y configurar los receptores en los formatos correctos para mostrar los datos (Datum: WGS84; Formato de Posición: grados decimales, por ej., hdd.ddddd; Unidades: métricas)
- ✓ Configurar la fecha y hora en los receptores GPS
- ✓ Desconectar todos los receptores GPS y otros materiales mediante el registro de los números de serie y de equipos

#### **Durante la recopilación de datos...**

- ✓ Realizar un control de todos los grupos de trabajo de campo durante la recopilación completa de datos GPS para asegurar que los datos sean almacenados en los receptores GPS y registrados en los formularios de papel
- ✓ Verificar que los datos en los receptores GPS y en el formulario de papel sean los mismos
- ✓ Comprobar que se haya seguido la convención para la nomenclatura de los waypoints

#### **Después de la recopilación de datos...**

- ✓ Conectar los receptores GPS y devolver los materiales a la oficina central
- ✓ Asegurar que se hayan recopilado datos GPS para cada conglomerado de la encuesta
- ✓ Bajar los datos de todos los receptores GPS
- ✓ Entrar los datos recopilados en los formularios de papel en Excel o un programa similar
- ✓ Verificar que los datos de los receptores GPS y los recopilados en papel sean iguales
- ✓ Asegurar que cualquier dato faltante sea recopilado nuevamente
- ✓ Enviar copias de ambos conjuntos de datos a la institución administrativa

**APÉNDICE 3:**  
**MODELO DE FORMULARIO PARA LA RECOPILACIÓN DE DATOS GPS**

---

NÚMERO DEL RECEPTOR GPS		[ ] [ ]	
NÚMERO DEL CONGLOMERADO		[ ] [ ] [ ]	
NOMBRE DEL WAYPOINT		[ ] [ ] [ ]	
LATITUD	N/S	[ ] [ ]	▪ [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
en grados decimales			
LONGITUD	E/O	[ ] [ ] [ ]	▪ [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
en grados decimales			
ALTITUD (METROS)		[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	m

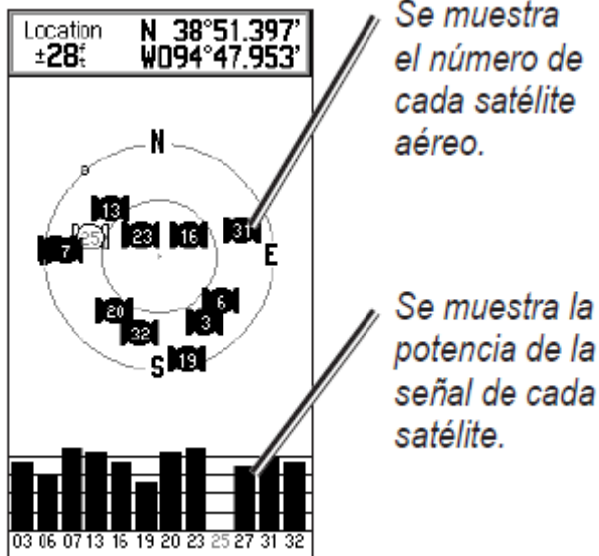
Página en Blanco Intencionalmente

## APÉNDICE 4: GUÍA DE CAMPO PARA LA RECOPIACIÓN DE WAYPOINTS GPS USANDO ETREX LEGEND H

---

### *Cómo Configurar el Receptor GPS:*

*Inserte dos pilas AA...*



1. Retire la tapa de las pilas en la parte de atrás del receptor.
2. Gire el pequeño anillo de fijación en sentido contrario a las agujas del reloj para abrir el compartimiento de las pilas.
3. Inserte dos pilas AA
4. Coloque nuevamente la tapa de las pilas.

### *Encienda el Receptor GPS...*

1. Mantenga pulsado el botón de ENCENDIDO.
2. La primera pantalla dice “Adquiriendo Satélites.”
3. Después de 1-3 minutos, el receptor GPS debe adquirir un número de señales satelitales y mostrar el mensaje “Listo para Navegar Precisión: XX m.”



*Configure formato de posición, datum, y unidad de distancia...*



1. Presione SALIR/PÁGINA hasta llegar a la pantalla de MENU.
2. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, desplazarse hasta CONFIGURAR y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
3. En el submenú de CONFIGURAR, desplazarse a UNIDADES. Presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
4. Aparece una pantalla llamada UNIDADES. Configure estas unidades:

Formato de Posición: hddd.dddd°

Datum de mapa: WGS 84

Distancia/Velocidad: Métrica

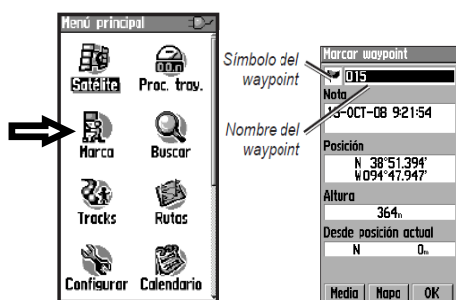
5. Altura (Velocidad Vertical): Metros (m/min)

Profundidad: Metros

- a. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte la unidad (ej. Formato de posición) que desea cambiar. Presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
- b. Vaya a la unidad correcta usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN. Presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN. Para cada receptor.

## Cómo Recopilar y Editar los Waypoints GPS:

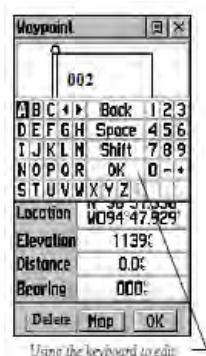
### Recopile un waypoint GPS....



6. Encienda el receptor GPS presionando el botón de ENCENDIDO.
7. La primera pantalla dice “Adquiriendo Satélites”
8. Después de 1-3 minutos, el receptor GPS debe decir “Listo para Navegar Precisión: X metros.”
9. Presione PÁGINA hasta llegar a la pantalla del MENU. Presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
10. Ir a MARCAR en la pantalla de MENU. Presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
11. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte el número de punto GPS y después presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
12. Aparece una pantalla con un teclado. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, cambie el nombre del waypoint al Nombre del Conglomerado. Presione OK.
13. Nuevamente usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, vaya a OK y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
14. Registre el nombre del waypoint, latitud, longitud, y altitud en un Formulario de Recopilación de Datos.

### Si Necesita:

#### Editar el nombre de un waypoint GPS...



1. Desde la página del MENU, use el BOTÓN DE DIRECCIÓN para resaltar BUSCAR. Después presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
2. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte Waypoints y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
3. Navegue al punto que desea editar usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
4. Aparece una pantalla llamada Waypoint. Para editar un punto GPS previamente almacenado, use el BOTÓN DE DIRECCIÓN para resaltar el nombre del waypoint y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
5. Aparece una pantalla con un teclado. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, cambie el nombre del waypoint al Número de Conglomerado. Presione SALIR/PÁGINA.

### ***Cambiar la ubicación de un waypoint GPS...***

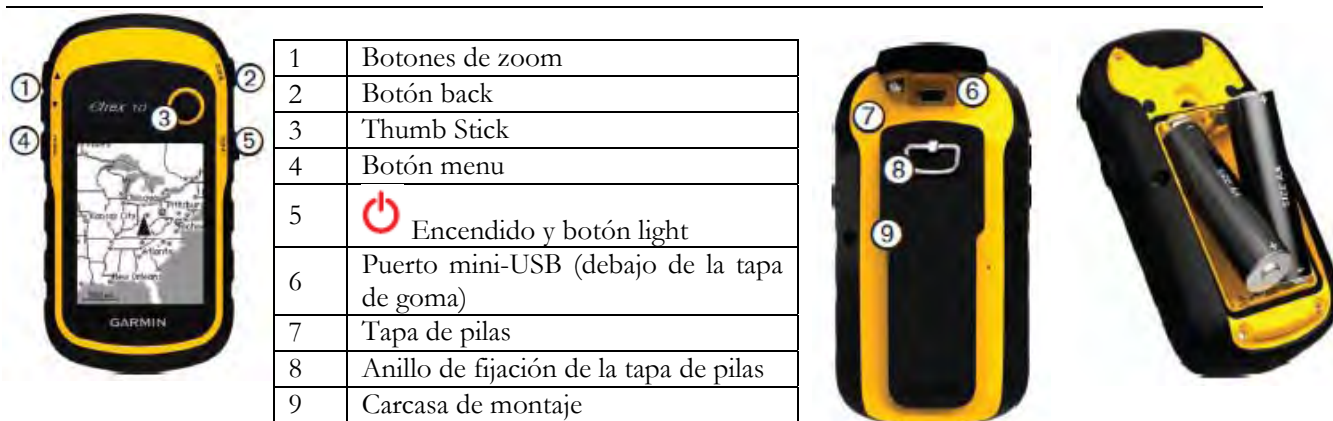
1. Desde la página del MENU, use el BOTÓN DE DIRECCIÓN para resaltar BUSCAR. Después presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
2. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte Waypoints y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
3. Navegue al punto que desea editar usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
4. Aparece una pantalla llamada Waypoint. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte el nombre del waypoint y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
5. Para ver la ubicación de un punto GPS ya almacenado, use el BOTÓN DE DIRECCIÓN para resaltar el botón del MAPA y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
6. Esto mostrará un mapa básico de los puntos recopilados.

### ***Borrar un waypoint GPS...***

Si el(la) recopilador(a) de los datos GPS nota que algunos waypoints están en par incorrectamente, el(ella) debe borrar, y volver a recopilar los waypoints incorrectos.

1. Desde la página del MENU, use el BOTÓN DE DIRECCIÓN para resaltar BUSCAR. Después presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
2. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte Waypoints y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
3. Navegue al punto que desea editar usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
4. Usando el BOTÓN DE DIRECCIÓN, resalte BORRAR y presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN.
5. Aparece un mensaje para confirmar si realmente quiere borrar el waypoint XXX?" Presione el BOTÓN DE DIRECCIÓN y seleccione Sí.
6. Siga los pasos de arriba para recopilar un waypoint GPS.

## APÉNDICE 5: GUÍA DE CAMPO PARA LA RECOPIACIÓN DE WAYPOINTS GPS USANDO ETREX 10




### Cómo configurar la Unidad GPS:

#### *Inserte dos pilas AA...*

1. Retire la tapa de las pilas en la parte de atrás de la unidad.
2. Gire el pequeño anillo de fijación en sentido contrario a las agujas del reloj para abrir el compartimiento de las pilas.
3. Inserte dos pilas AA y vuelva a colocar la tapa de las pilas.
4. Presione el botón de ENCENDIDO.
5. La primera pantalla es MENU. Usando el THUMB STICK, vaya a SATELLITE y presione el THUMB STICK.
6. Después de 1-3 minutos, el receptor GPS debe adquirir un número de señales satelitales. El mensaje “Acquiring Satellites” (Adquiriendo Satélites) desaparecerá de la pantalla, y las barras GPS de color continuo aparecerán en la pantalla.

### **Encienda el receptor GPS...**



1. Presione el botón BACK hasta llegar a la pantalla del MENU.
2. Usando el THUMB STICK, ir a  and presione el THUMB STICK.
3. En el sub-menú de SETUP (configuración), ir a SYSTEM (sistema). Presione el THUMB STICK.
4. Ir a SISTEMA DE SATELITES y presione el THUMB STICK.
5. En el sub-menú del SATELLITE SYSTEM (sistema de satélites) use el THUMB STICK para ir a GPS + GLONASS y presione el THUMB STICK.

### **Configure la posición de formato, datum y unidades de distancia...**



1. Presione el botón BACK una vez para volver al sub-menú de SETUP y baje a UNITS (unidades). Presione el THUMB STICK.
2. Aparece una pantalla llamada UNITS. Configure estas unidades:

Distancia y velocidad: Métrica

Elevación (Velocidad Vertical): Metros (m/min)

- a. Usando el THUMB STICK, resalte la unidad (ej. Formato de Posición) que desea cambiar. Presione el THUMB STICK.
- b. Vaya a la unidad correcta usando el THUMB STICK. Presione el THUMB STICK.

3. Presione BACK al submenú de SETUP. Vaya a POSITION FORMAT (formato de posición). Presione el THUMB STICK.

Configure estas unidades:

Formato de Posición: hddd.ddddd°

Datum del Mapa: WGS 84

Nota: Cuando el Datum del Mapa se configura a WGS 84, el Esferoide del Mapa debe actualizarse automáticamente a WGS 84.

4. Repita para cada unidad GPS.



### **Cómo Recopilar y Editar los Waypoints GPS:**

#### **Recopilar un waypoint GPS....**

1. Encienda el receptor GPS presionando el botón de ENCENDIDO.
2. La primera pantalla es la de MENU. Usando el THUMB STICK, vaya a SATELLITE y presione el THUMB STICK.
3. Después de 1-3 minutos, el receptor GPS debe adquirir un número de señales satelitales. El mensaje “Adquiriendo Satélites” desaparecerá de la pantalla y aparecerán barras GPS de color





continuo.

4. Presione BACK hasta llegar a la pantalla del MENU.
5. Use el THUMB STICK para resaltar  en la pantalla del MENU. Presione el THUMB STICK.
6. Nota: Tenga cuidado al seleccionar el botón de MARK WAYPOINT (marcar waypoint), ya que hay otros dos botones de waypoints en el MENU.
7. Usando el THUMB STICK, resalte el nombre del waypoint en la parte de arriba de la pantalla al lado de la , después presione el THUMB STICK.
8. Aparece una pantalla con un teclado. Usando el THUMB STICK, cambie el nombre del waypoint.
9. Usando el THUMB STICK, vaya a DONE (hecho) y presione el THUMB STICK.
10. En la próxima pantalla, vaya a DONE y presione el THUMB STICK.
11. Registre el nombre del waypoint, latitud, longitud, y altitud en el Formulario de Recopilación de Datos GPS.

### ***Editar el nombre de un waypoint GPS...***



1. Desde la pantalla del MENU, use el THUMB STICK para resaltar . Después presione el THUMB STICK.
2. Navegue al waypoint que desea editar usando el THUMB STICK, y presione el THUMB STICK.
3. Usando el THUMB STICK, resalte el nombre del waypoint en la parte de arriba de la pantalla al lado de , después presione el THUMB STICK.
4. Aparece una pantalla con un teclado. Usando el THUMB STICK, cambie el nombre del waypoint.
5. Presione el botón de DONE en el teclado.
6. Presione el botón BACK dos veces para volver a la página del MENU.

### ***Cambiar la ubicación de un waypoint GPS...***

1. Desde la página del MENU, use el THUMB STICK para resaltar WAYPOINT MANAGER. Después presione el THUMB STICK.
2. Navegue al waypoint que desea editar usando el THUMB STICK, y presione el THUMB STICK.
3. Aparece una pantalla con la información del waypoint. Usando el THUMB STICK, resalte el botón del MAP (mapa) y presione el THUMB STICK.
4. Esto mostrará un mapa del waypoint. Si la persona que recopila los datos GPS nota que un waypoint fue guardado incorrectamente, él (ella) debe borrarlo, y después recopilar nuevamente los waypoints.

### ***Borrar un waypoint GPS...***



1. Desde la página del MENU, use el THUMB STICK para resaltar WAYPOINT MANAGER. Después presione el THUMB STICK.
2. Navegue al waypoint que desea editar usando el THUMB STICK, y presione el THUMB STICK.
3. Presione el botón del MENU. Después use el THUMB STICK para resaltar el botón de Borrar y presione el THUMB STICK.
4. Aparece un mensaje para confirmar si realmente quiere borrar el waypoint XXX?" Presione el THUMB STICK y seleccione Sí.
5. Siga los pasos de arriba para Recopilar un waypoint GPS.

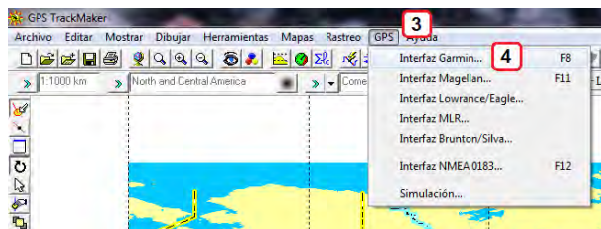
## APÉNDICE 6: PROCESO DE DATOS GPS USANDO GPS TRACKMAKER

### Instale GPS TrackMaker

1. Baje la versión actual de GPS TrackMaker (gtm138.exe) del sitio web <http://www.gpstm.com/dwlpge.php>.
2. Siga las indicaciones para completar su instalación.

### Baje los Waypoints del Receptor GPS

6. Conecte el receptor GPS a la computadora usando el cable USB.

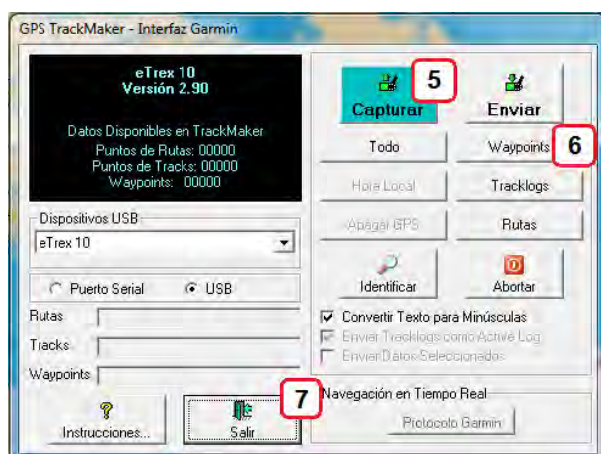


7. Encienda el receptor GPS.
8. Abra GPS TrackMaker y seleccione la ficha GPS.
9. Seleccione la Interfaz Garmin. Se abrirá una ventana en la pantalla.

10. Haga clic en el botón de Capturar. Si recibe un mensaje que dice que no hay datos (no data), asegúrese que el receptor GPS está encendido.

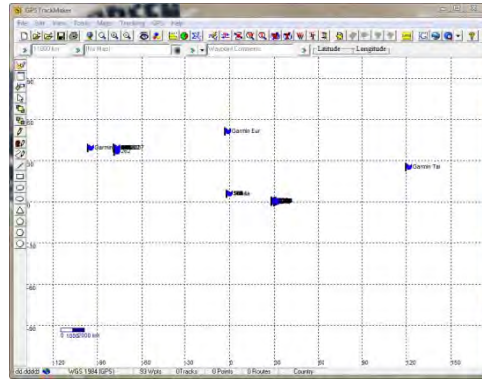
11. Haga clic en el botón de Waypoints. Los waypoints bajarán a su computadora.

12. Haga Clic en el botón de Salida.





13. Los waypoints deben aparecer en su pantalla. Si no aparecen, haga clic en la ficha de ver (view) y vea la selección de waypoints.

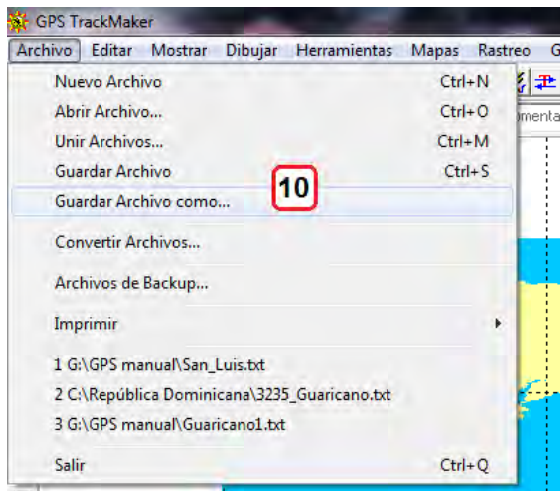


14. Repita para cada receptor GPS que contenga datos.

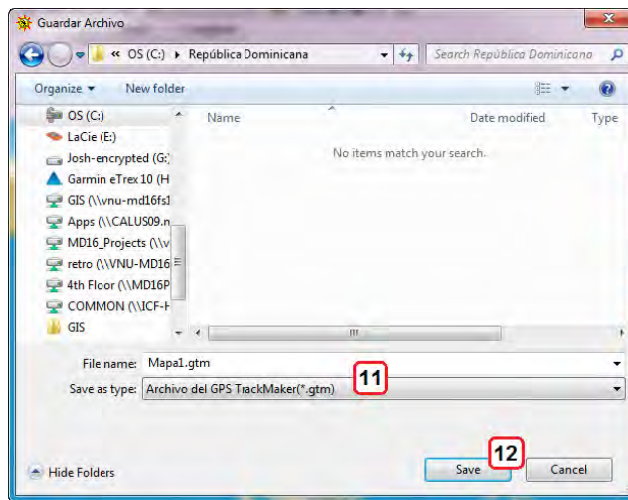
### Exporte los Waypoints GPS del GPS TrackMaker y Envíe por Correo Electrónico a MEASURE DHS

El(la) Coordinador(a) GPS debe enviar por correo electrónico los waypoints GPS al(la) Administrador(a) del País de MEASURE DHS. Los waypoints deben ser exportados en uno de los siguientes formatos: GPS TrackMaker (\*.gtm) o texto (\*.txt). Es más fácil enviar un archivo para cada receptor GPS.

1. Vaya a Archivo en la barra del menú, y seleccione Guardar Archivo como.



2. Navegue a donde quiere guardar su archivo.
- a. Incluya el país de la encuesta, año, y el primer y último número de waypoints en el nombre del archivo (por ej. Ghana\_2005\_1\_50.gtm)
  - b. Seleccione el tipo de archivo – ya sea: Archivo GPS TrackMaker (\*.gtm) o Formato Texto de GPS TrackMaker (\*.txt).
3. Haga Clic en Guardar.



4. Envíe todos los archivos al(la) administrador(a) del País.

## APÉNDICE 7: TRANSFERENCIA DE COORDENADAS GPS DE CSPRO A LAS UNIDADES GPS

---

### Introducción

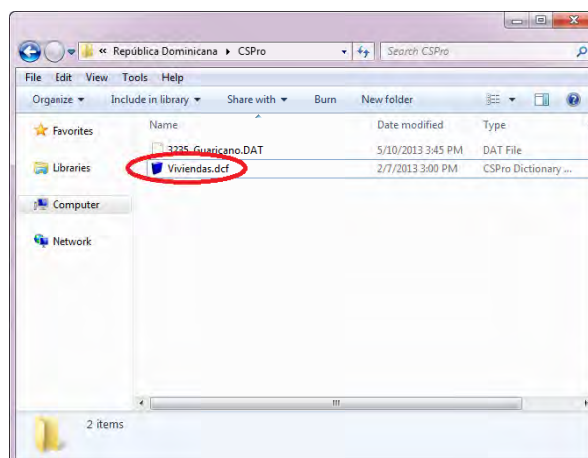
Esta sección describe cómo transferir las coordenadas de los hogares encuestados de CPro a las unidades GPS donde serán guardadas como “Waypoints”. Los Waypoints serán utilizados por el equipo de campo para navegar de una estructura seleccionada a otra durante las entrevistas, y por el equipo de control de calidad. Esta guía será utilizada por el/la Coordinador(a) GPS.

### Materiales y equipo necesario

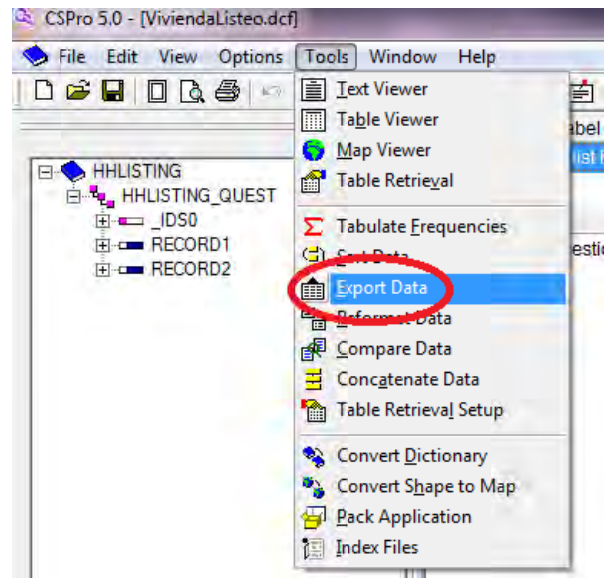
- ✓ Unidades GPS (a ser utilizadas por los(as) recopiladores(as) de datos GPS)
- ✓ El cable serie o cable USB específico para la unidad GPS
- ✓ Una computadora con un puerto serie o USB y los siguientes programas instalados:
  - CPro
  - Microsoft Excel
  - Notepad
- ✓ El programa GPS TrackMaker (para la instalación de TrackMaker ver Apéndice 6)
- ✓ Los datos del listado para los hogares encuestados incluyendo las coordenadas de latitud/longitud. Un archivo CPro.DAT para cada AE.

### Exporte la lista de los hogares encuestados de CPro a Excel

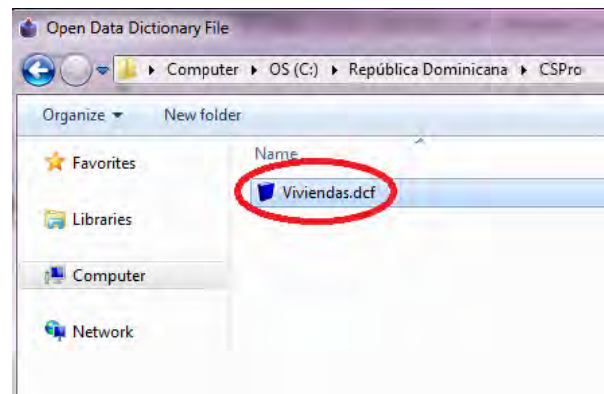
1. Abra el Archivo de Diccionario (Dictionary File) de CPro (con una extensión .dcf)



2. En CPro, seleccione Exportación de Datos (Export Data) del menú de Herramientas (Tools)

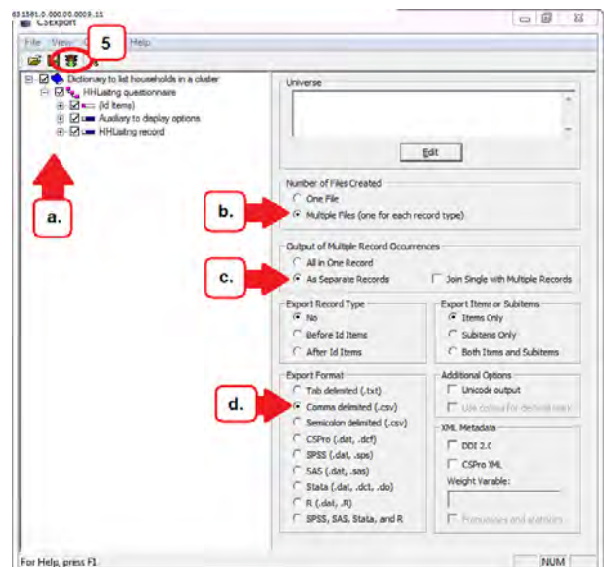


3. En la pantalla de “Open Data Dictionary File”, seleccione el mismo archivo .dcf y haga clic en Abrir (Open)



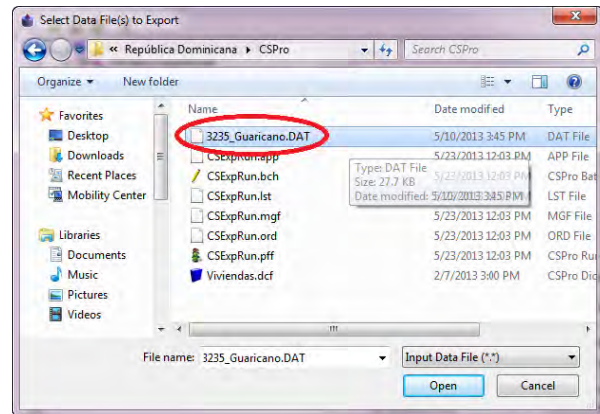
4. En la pantalla CSExport, haga las siguientes selecciones:

- c. Marque todos los casilleros en el panel de la izquierda.
- d. En la opción “Number of Files Created” seleccione “Multiple Files (one for each record type)”
- e. En la opción “Output of Multiple Record Occurrences” elija “As Separate Records”
- f. En la opción “Export Format” elija “Comma delimited (.csv)”

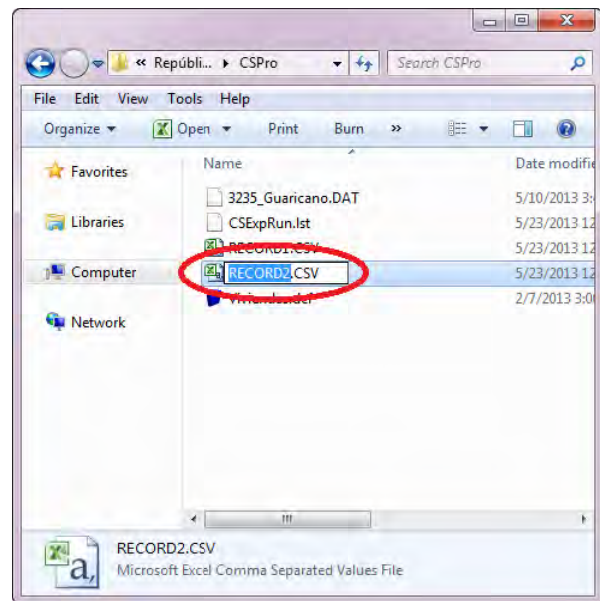


5. Seleccione el ícono de exportar 

6. En la pantalla “Select Data File(s) to Export”, elija el archivo de datos (con la extensión .DAT) para el conglomerado que usted desee y haga clic en Open.
7. Cierre la pantalla de CSPro Text Viewer que se abrirá automáticamente.



8. Dos nuevos Archivos de Valores Separados por Coma de Microsoft Excel serán guardados en su computadora en la misma carpeta que el archivo .DAT. Usted puede cambiarles el nombre para que sea el nombre o número del conglomerado.
9. Abra el archivo llamado RECORD2.CSV



### Convierta la lista de hogares encuestados en un archivo de texto separado por coma

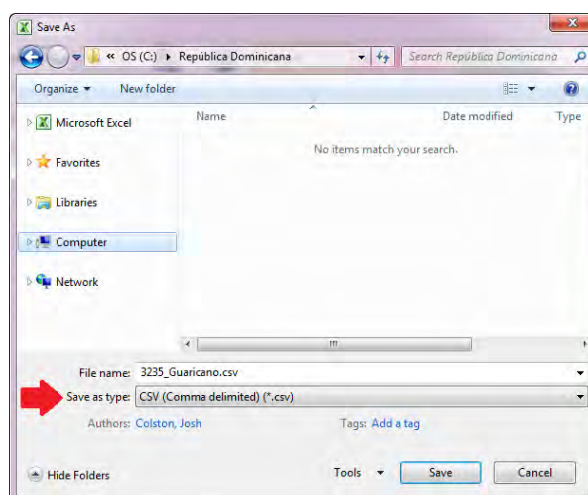
1. Abra el archivo de modelo de waypoints en Excel
2. Copie los datos de la hoja de cálculo exportada de CSPro al archivo modelo de la siguiente manera:
  - a. Copie los datos de la columna llamada LNUMBER a la columna C del modelo
  - b. Copie los datos de la columna llamada LLAT a la columna D del modelo
  - c. Copie los datos de la columna llamada LLONG a la columna

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Version	212												
2														
3	WOS 1994	217	6378137	298.2572	0	0	0							
4	USER GRC	0	0	0	0	0								
5														
6	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
7	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
8	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
9	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
10	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
11	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
12	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
13	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
14	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
15	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
16	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
17	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
18	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
19	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
20	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
21	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
22	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
23	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
24	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
25	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
26	w	d					00/00/00	0:00:00	0	2	48	0	13	
27														

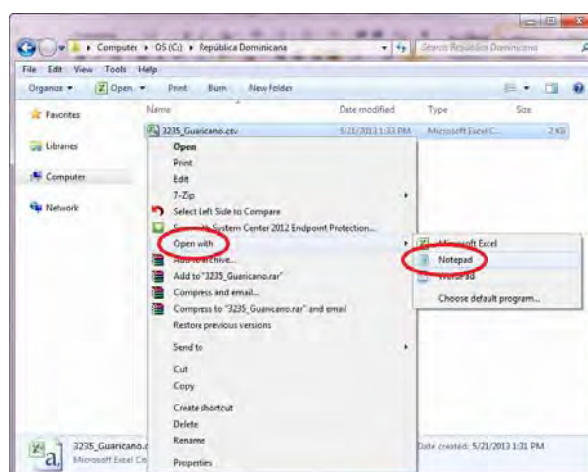


E del modelo

- d. Copie los datos de la columna llamada LNOTES a la columna F del modelo
3. En el menú de Archivo (File), elija Guardar Como (Save As)
4. Seleccione el nombre que quiere usar para guardar el archivo (debe incluir el nombre o número del conglomerado)
5. En el menú desplegable de “Save as type”, elija “CSV (Comma delimited) (\*.csv)”
6. Haga clic en Guardar (Save). Para la pregunta “Quiere mantener los libros de trabajo en este formato?” (“Do you want to keep the workbook in this format?”) seleccione Si (“Yes”)
7. Salga de Excel. No guarde los cambios cuando aparezca la pregunta (ya ha guardado todo lo que necesita)



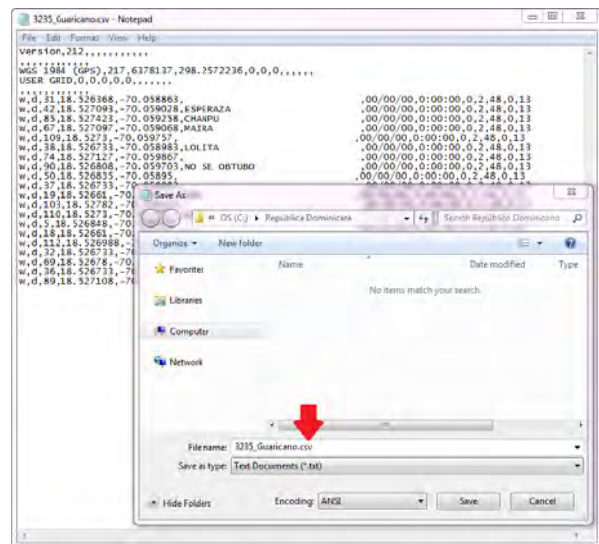
8. En windows, haga clic con el botón derecho en el archivo que acaba de guardar
9. Coloque el puntero del mouse sobre “Open with...” y elija Notepad en el menú.



10. En el documento abierto de Notepad, vaya al menú de Archivo (File) y seleccione Guardar Como (Save As)

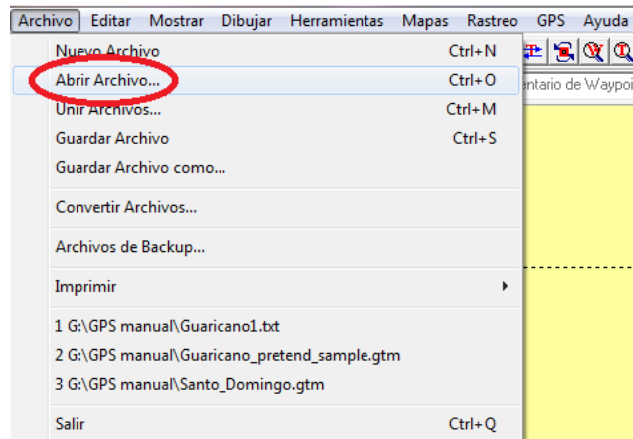
11. En el casillero “File name:” de la pantalla de Save As, cambie la extensión del nombre del archivo de “.csv” a “.txt”

12. Haga clic en Guardar (Save)



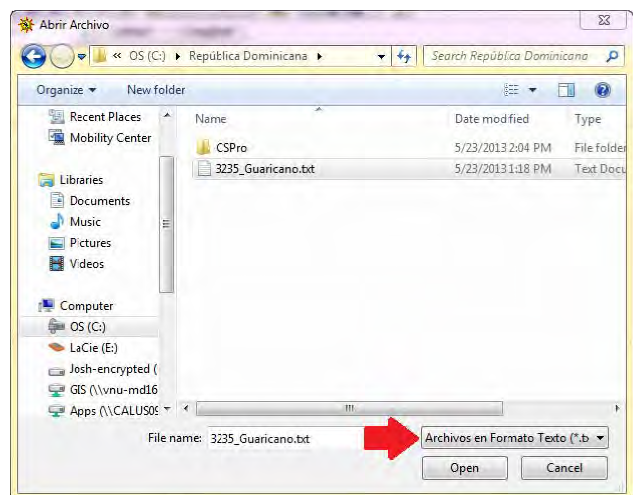
### Suba waypoints a la computadora usando GPS TrackMaker

1. Inicie GPS Track Maker y vaya a Archivo/Abrir Archivo

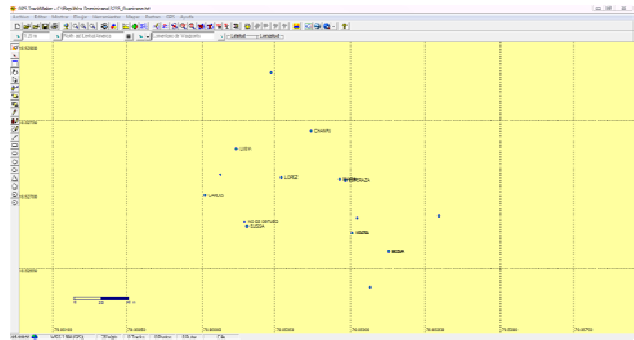


2. En la pantalla de Abrir Archivo, encuentre el documento de texto que acaba de guardar. Asegúrese que se selecciona Archivos en Formato Texto (\*.txt)” del menú desplegable al lado del casillero Nombre del Archivo (File Name).

3. Seleccione el documento y haga clic en Abrir (Open).

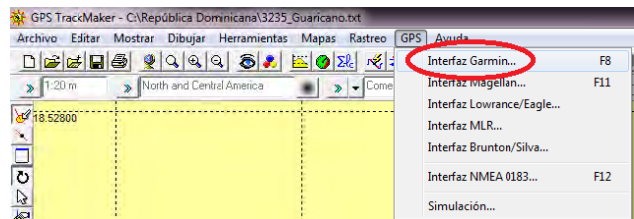


- Se mostrarán los waypoints en la pantalla



### Suba los waypoints a la unidad GPS

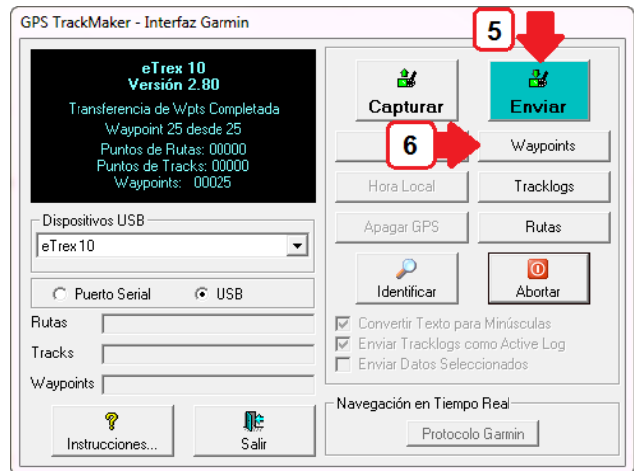
- Conecte la unidad GPS a la computadora usando el cable serie o cable USB.



- En GPS TrackMaker, haga clic en la ficha de GPS.

- Seleccione Interfaz Garmin.

- En la pantalla Interfaz que se abrirá, haga clic en el botón del ID del Producto. La caja negra se actualizará mostrando los detalles de la unidad GPS que se está usando.



- Haga clic en el botón de Enviar para que sea resaltado

- Haga clic en el botón de Waypoints. Los waypoints subirán de su computadora a la unidad GPS.

- Cuando dice “Transferencia de Wpts Completada” en la caja negra, haga clic en Salir

Ahora la unidad GPS está lista para ser utilizada en el campo.



## Navegando a un waypoint en el campo

1. Desde la página del MENU, use el THUMB STICK para resaltar WHERE TO? (destino). Después presione el THUMB STICK.
2. Use el THUMB STICK para resaltar WAYPOINTS y después presione el THUMB STICK.
3. Seleccione el waypoint de la lista al cual desea navegar usando el THUMB STICK, y presione el THUMB STICK.
4. Presione el THUMB STICK para seleccionar GO (ir) en la siguiente pantalla.
5. La página del mapa se abre con su ruta marcada con una línea gruesa. ▲ representa su ubicación en el mapa. A medida que usted viaja hacia su destino, ▲ se mueve.



Note que el aparato sólo muestra los 19 waypoints más cercanos en orden de proximidad. A medida que usted marca los primeros como encontrados, los escondidos aparecerán en la parte de abajo de la lista. Usted igualmente puede buscar cualquier waypoint en particular almacenado en el aparato usando una búsqueda de escribir de la siguiente manera:

1. Desde la página del MENU, use el THUMB STICK para resaltar WAYPOINT MANAGER y después presione el thumb stick.
2. La pantalla mostrará la lista de waypoints. Presione el botón del MENU en el lado izquierdo del aparato.
3. Se abrirá una pequeña pantalla con tres opciones. La opción Búsqueda escrib. ya estará resaltada. Presione el THUMB STICK.
4. Use el THUMB STICK para escribir el número del waypoint que está buscando. Después use el THUMB STICK para resaltar Done y presione el THUMB STICK.
5. Resalte el waypoint que desea, después presione el THUMB STICK. En la próxima pantalla, resalte Ir y presione el THUMB STICK.

