

# **Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)**

**Dirección General de Geodesia y Cartografía  
Marzo del 2009**



**STD-DD-Tx51 No.0435240309**

Documento Técnico

Título            **INFORME TÉCNICO DE LA EDICIÓN CARTOGRÁFICA  
DIGITAL A ESCALA 1:5,000 EN EL SITIO DE MIRAMAR.**

Organización    Dirección General de Geodesia y Cartografía

Tema            Cartografía

Clase            Documentos Técnicos

Nivel            51

Versión          1.0

Publicado       24 de marzo del 2009

Lugar            Managua

Preparado por el equipo técnico del Componente “Topografía” de la Dirección General de Geodesia y Cartografía para el Programa de Cooperación Técnica del Gobierno de Venezuela “Estudios de Líneas de Bases para el Proyecto Refinería Supremo Sueño de Bolívar en el sitio Miramar”.

## 1.- Antecedente

De acuerdo a reunión efectuada el 22 de agosto del 2008 en la Sala de Conferencias de la Dirección Ejecutiva de INETER, para tratar asuntos relacionados con el “**Estudio de Línea de Base para el Proyecto de la Refinería Supremo Sueño de Bolívar en el sitio Miramar**”, la Dirección General de Geodesia y Cartografía, asumió dentro del Componente “Topografía”, el compromiso de ejecutar la actividad “**Edición Cartográfica Digital a escala 1:5000**”.

Para cumplir con esta actividad técnica, la Dirección General de Geodesia y Cartografía, giró instrucciones precisas a las Direcciones Específicas de Cartografía y Geomática Aplicada, para que coordinadamente procedieran a la ejecución de dicha actividad.

En la Dirección de Cartografía, se iniciaron las diversas tareas o acciones para realizar la edición cartográfica digital del mapa a escala 1:5000 y así cumplir con las instrucciones de la Dirección General de Geodesia y Cartografía. Toda la planificación de este trabajo técnico se realizó con el apoyo de la Dirección Técnica de la DGGC.

Básicamente esta actividad consistió en la edición digital del mapa topográfico a escala 1:5000 del polígono donde se construirá la Refinería Supremo Sueño de Bolívar y el área aledaña al mismo, utilizando el Programa ArcGis 9.2. También este mismo mapa se editó en forma análoga mediante la utilización del Programa Adobe Illustrator.

## 2.- Método de trabajo

Para dar cumplimiento a esta última actividad dentro del Componente “Topografía”, la Dirección de Cartografía obtuvo inicialmente a través de la Dirección de Geomática Aplicada, los datos geoespaciales estructurados en la Geodatabase denominada **GDB\_DN1407 MIRAMAR**. Esta Geodatabase, fue estructurada conforme las especificaciones y estándares del UVMAP SPC 0089035 (Urban Vector Map), cuyos datos fueron obtenidos por métodos de restitución fotogramétricos digitales a partir de ortofotomapas a escala 1:5,000 del año 2007, implementando en esta oportunidad, la tecnología de la Ingeniería de Software desarrollada actualmente en la Dirección General de Geodesia y Cartografía.

Los trabajos preliminares para el proceso de Edición Cartográfica Digital Escala 1:5,000 iniciaron oficialmente el día 09 de diciembre de 2008 con la preparación de la Tabla de Símbolos para el Mapa de ciudad que llevará por nombre **MIRAMAR** y por designación **DN1407**. De la Tabla en mención, se elaboró posteriormente la Librería de Símbolos para ambos métodos de edición: digital (bajo el ambiente de ArcGIS 9.2) y Análogo (en el ambiente de Adobe Illustrator CS3).

A continuación se muestra en imagen \*.tif una parte del contenido de la Tabla de Símbolos preparada en formato \*.xls:

Microsoft Excel - Copia de Símbolos\_Mapas\_1en5000\_Ver1201 (versión 1).xls

Esciba una pregunta

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Dados Vigneta 2 Adobe PDF

100% Times New Roman 10 N S % 000 €

C502 F 658

A	B	C	D	E	F
398 399 399 399 399	4	Scrub	706	Fill 706 pattern, scale at 400% 	Scrub Matorral Color = Verde
392 393 394 395	5	Plantation, orchard, and nursery	707	Fill 707 pattern, scale at 300% 	Plantation, orchard, and nursery Plantaciones/Huertos/Viveros Linewidth = 0.3 mm Grosor de linea = 0.3 mm Color = Green
396 397 398 399	6	Vineyard	708	Fill 708 pattern, scale at 400% 	Vineyard Viñedo Color = Verde
400 401 402 403	7	Tropical Grass	709	Fill 709 pattern, scale at 300% 	Tropical grass Hierba tropical Linewidth = 0.3 mm Grosor de linea = 0.3 mm Color = Green
404 405 406 407	8	Cultivated land	710	Fill 10% screen 	Cultivated land Tierra cultivada Color = Brown Color = Café
408 409 410 411	9	Row of trees	711	4.0mm 1.0m 1.0mm 	Row of trees Arboles en fila (principalmente entr Line weight = 0.2mm Grosor de linea=0.2mm Color = Green
412 413 414	10	Isolated trees	713	5.0mm 	Isolated Trees Arbol aislado Linewidth = 0.3mm Grosor de linea = 0.3 mm

Map Symbol /

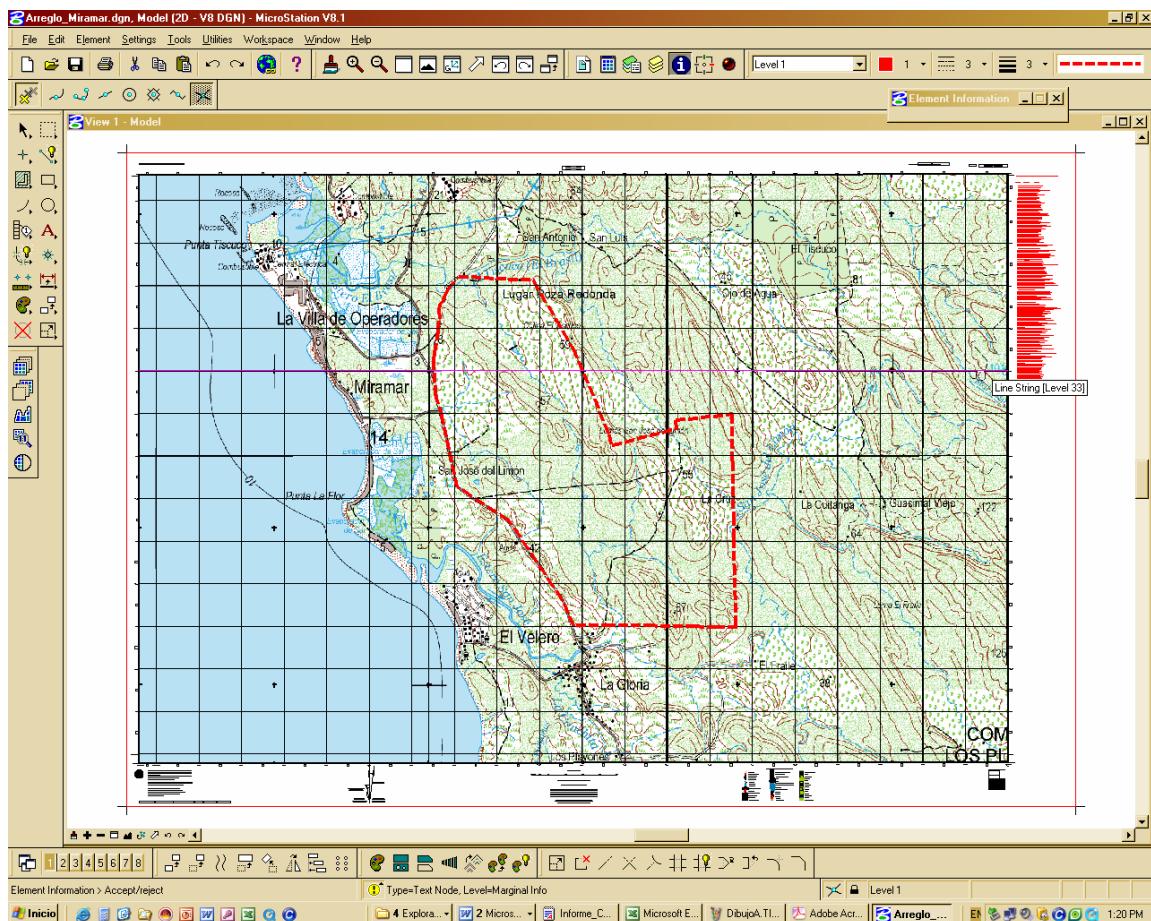
Inicio Explorador de ... Microsoft Ofic... Informe\_Cartograf... Microsoft Excel... Dibujo - Paint

NUM

11:47 AM

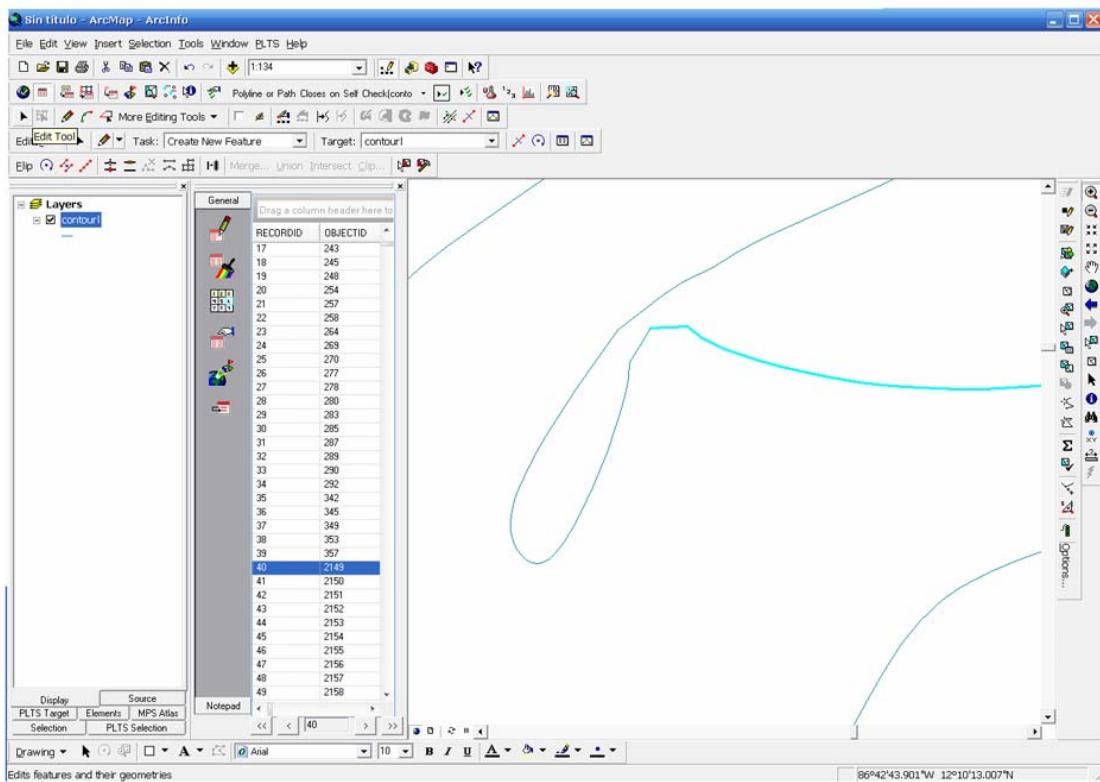
Tabla de Símbolos para Edición Cartográfica Digital a Escala 1:5,000

Posteriormente, se presentó una propuesta de diseño de lo que sería la obra cartográfica una vez preparada, conteniendo el área geográfica definida del Mapa de Ciudad MIRAMAR a escala 1:5,000 y su arreglo marginal, a través de una imagen topográfica extraída y ajustada al marco de referencia geográfico del nuevo mapa. Esta propuesta de diseño tuvo su modificación posteriormente para efecto de la Edición Cartográfica Análoga a petición de la coordinación técnica del Componente “Topografía”. A continuación se muestra este mapa en imagen \*.tif:



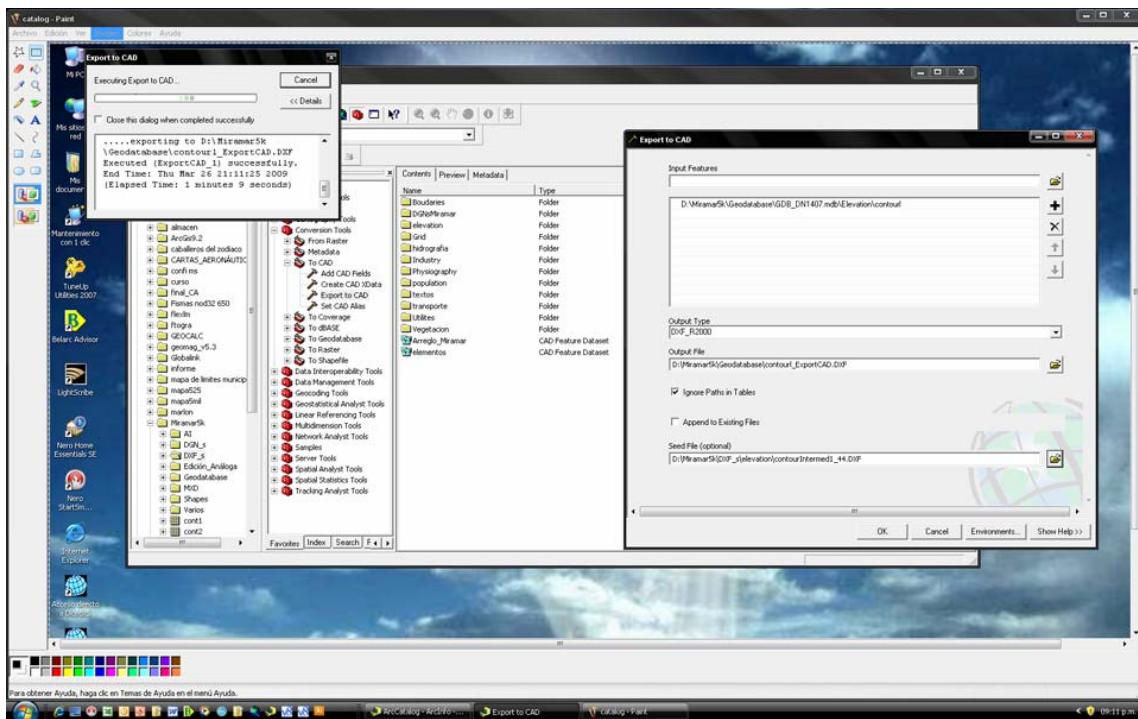
### Propuesta de Diseño para la Edición Cartográfica Digital a Escala 1:5,000

A partir de esta propuesta de diseño, se inició un procedimiento de revisión y corrección en cuanto al contenido y estructuración de los datos en la Geodatabase GDB\_DN1407, utilizando para ello las herramientas de ArcGIS 9.2 (ArcCatalog, ArcMap y PLTS Reviewer). Se revisó la estructura de los nombres de campos de cada feature class, así como el contenido de los mismos debido a los datos faltantes en la Geodatabase, con el fin de poder realizar posteriormente la edición digital y análoga de los datos. Una vez hechos estos cambios, se realizaron las correcciones de vectores de líneas y polígonos que aun presentaban errores de orden topológico, tal como se muestra en la imagen \*.tif que se indica a continuación:



#### *Procedimiento de revisión y corrección con PLTS Reviewer de ArcGIS 9.2*

Una vez corregida la Geodatabase GDB\_DN1407 para la edición cartográfica, se procedió a realizar la exportación de los datos geoespaciales a partir de cada feature class contenido en la geodatabase, por medio de la herramienta ArcCatalog, generando de esta manera, archivos CAD en \*.dxf que sirven como formato de intercambio para trasladar los datos a Adobe Illustrator CS3 para la edición análoga. En la imagen \*.tif siguiente se muestra el traslado de los datos geoespaciales:



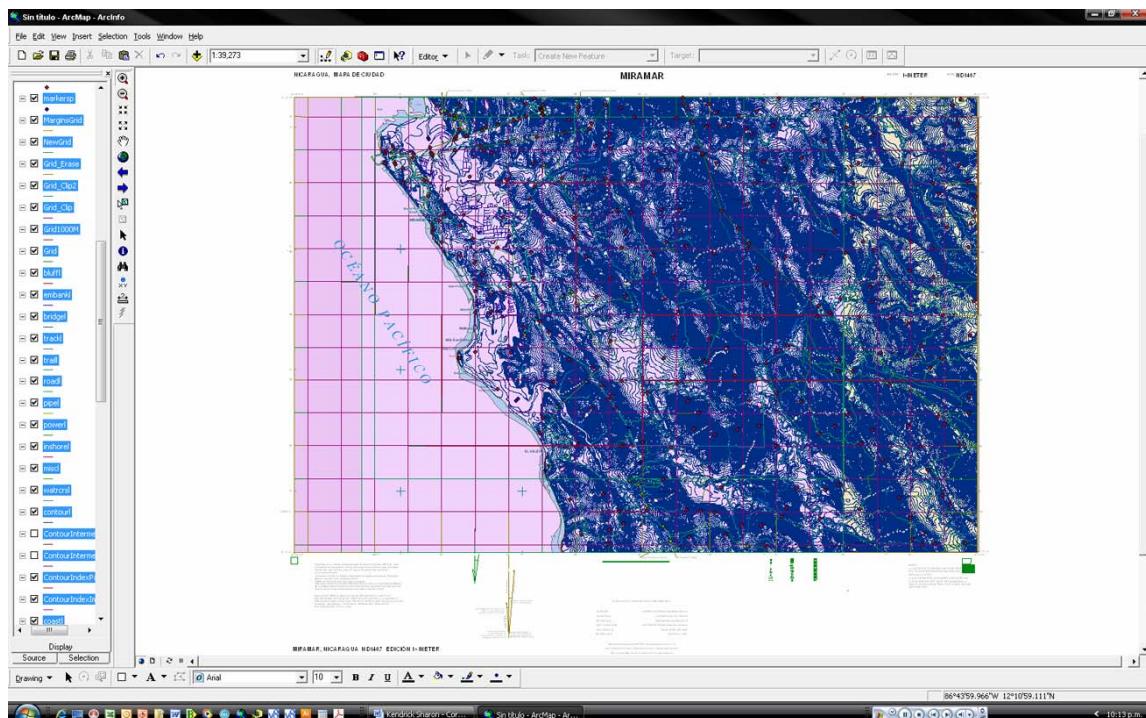
Procedimiento de exportación de datos de Geodatabase a Archivos CAD en ArcCatalog.

Finalmente, con los datos corregidos en la **Geodatabase GDB\_DN1407** y la exportación de éstos a archivos de intercambio en formato \*.dxf, se procedió a ejecutar la **Edición Cartográfica Digital a Escala 1:5,000** en dos métodos de edición diferentes, los cuales se describen a continuación:

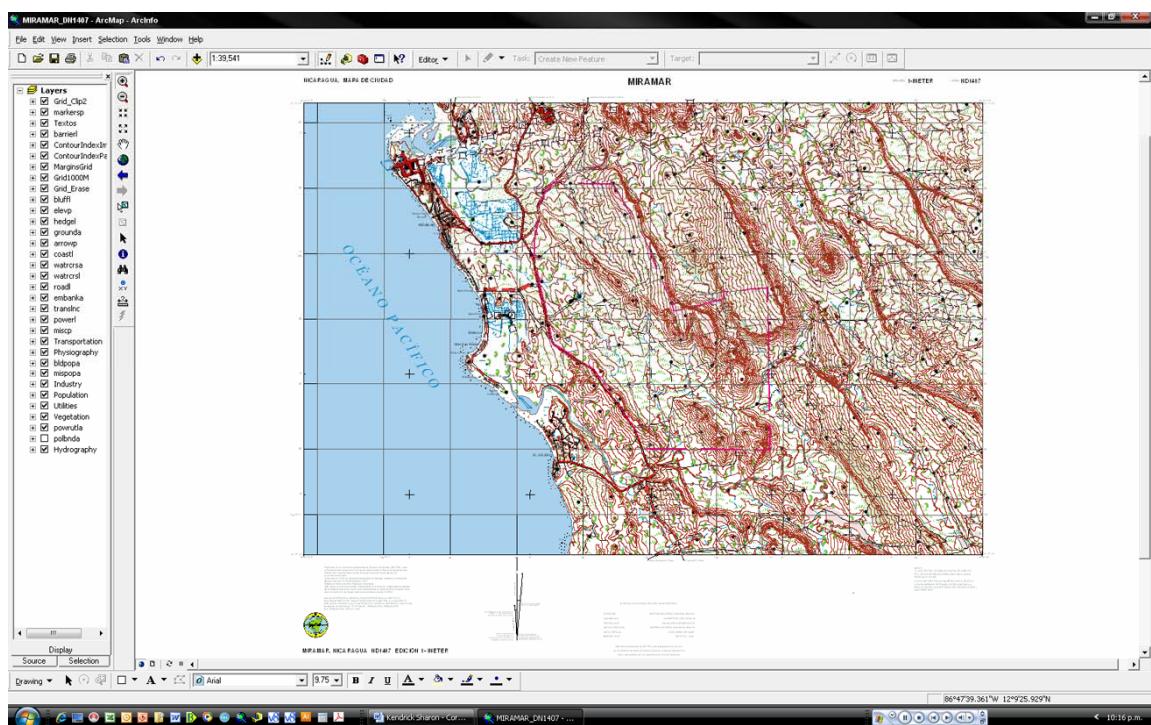
La primera edición, se realizó por el método de edición digital a través de la aplicación ArcMap en el ambiente de ArcGIS 9.2, el cual es completamente automático y permite que los objetos geoespaciales conserven su referencia espacial, así como sus dimensiones a escala real. Además, el producto resultante que consiste en una Geodatabase relacional o bien un documento en formato \*.mxd, contiene en su Infraestructura de datos espaciales toda la información geográfica obtenida durante la Clasificación y Restitución Fotogramétrica Digital, que será de mucha utilidad para el usuario a fin de hacer análisis o consultas que conlleven a tomar decisiones.

El área geográfica de trabajo para la Edición Digital del Mapa de ciudad MIRAMAR DN1407, quedó establecida dentro de los siguientes límites geográficos: 12°07'30" y 12°11'15" de latitud Norte y entre los 86°41'15" y 86°46'52.5" de longitud Oeste, aproximadamente.

Sin embargo, debido a lo extenso de esta área de trabajo y para efectos de una salida en formato de papel, el Mapa de ciudad **MIRAMAR DN1407** preparado bajo este ambiente de edición digital, fue editado a escala **1:12,500** con un intervalo de curvas de nivel de 5 metros. En las imágenes \*.tif que aparecen más adelante, se muestran partes del proceso de edición antes referido.

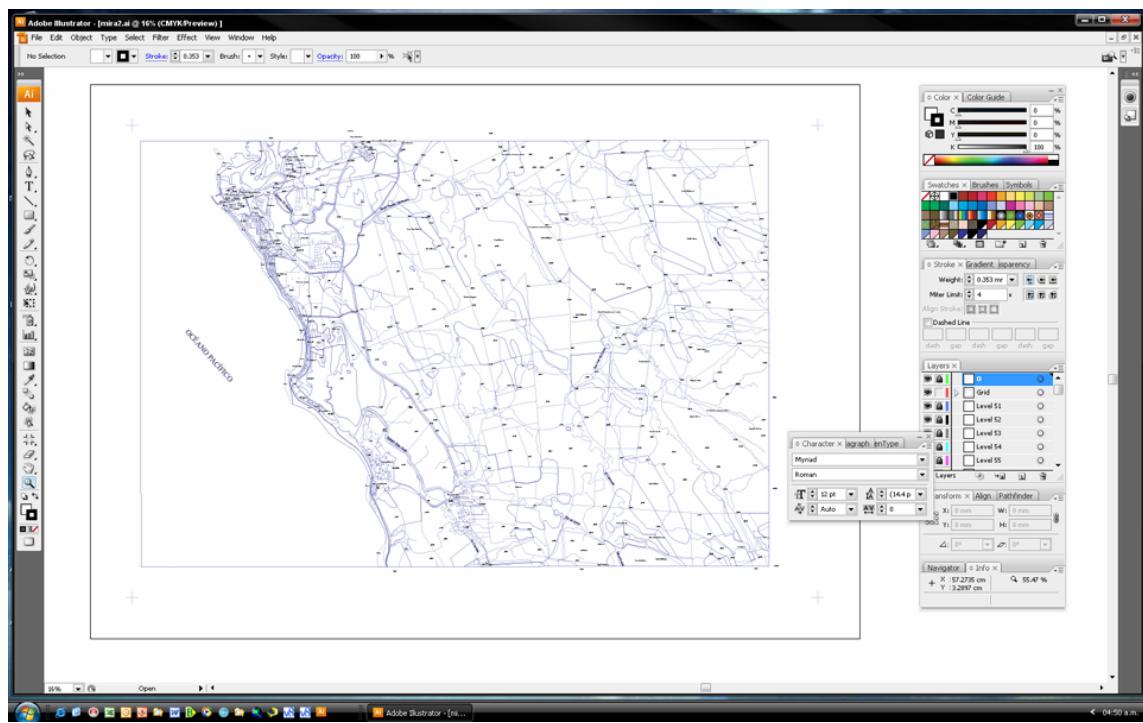


Geodatabase GDB\_DN1407 para Edición Digital en ArcGIS 9.2



*Mapa de ciudad MIRAMAR DN1407 editado a escala 1:12,500 en formato \*.mxd como resultado de la edición digital en ArcGIS 9.2*

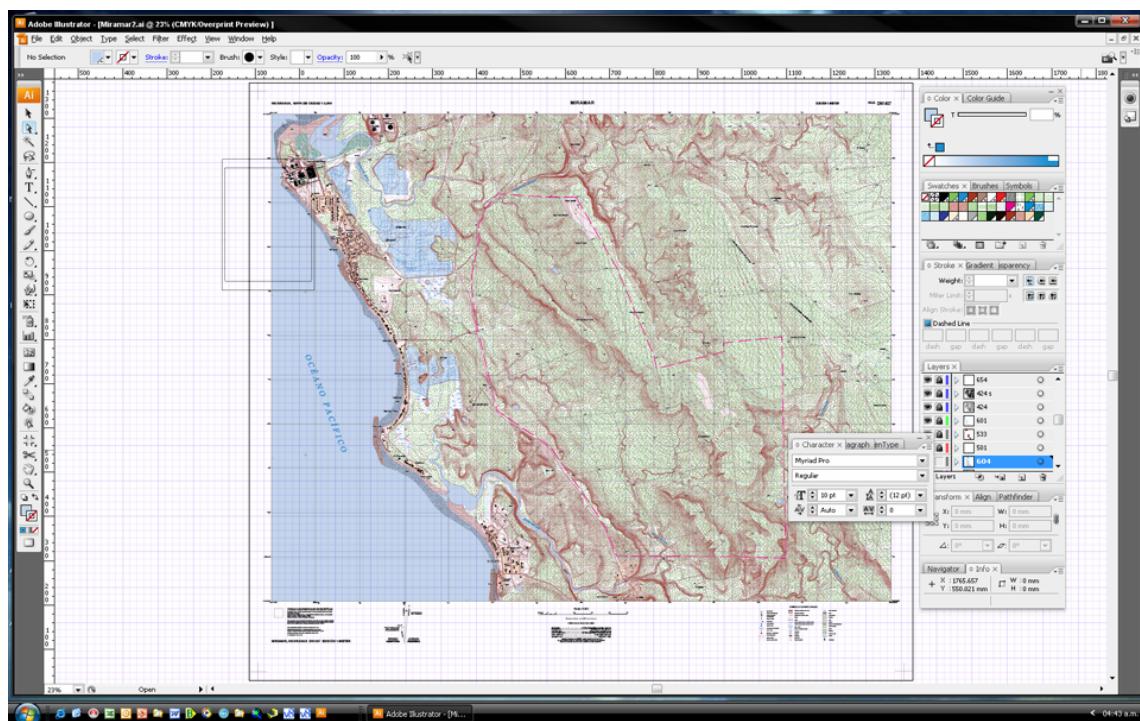
La segunda edición a diferencia de la anterior, se llevó a cabo por el método de edición análogo bajo el ambiente de la herramienta Adobe Illustrator CS3, en la cual se desplegaron los datos provenientes de los archivos en formato \*.dxf. Estos datos fueron trasladados inmediatamente al formato \*.ai con el fin de llevarlos a escala de edición o de salida, es decir, 1:5,000, dado que en el traslado de los mismos a este ambiente de trabajo se perdieron por completo tanto la referencia espacial como las dimensiones de los objetos geográficos a escala real con que fueron adquiridos, así también se perdió, toda información concerniente a la Infraestructura de Datos Espaciales que contienen todos los atributos condicionales que son de mucha utilidad al momento de establecer los parámetros o ajustes para la edición análoga de los datos. En otras palabras, estos datos obtenidos finalmente fueron almacenados en sus niveles correspondientes en forma de primitivas geométricas (líneas, puntos y polígonos), y primitivas cartográficas (textos), tal como se muestra en la siguiente imagen \*.tif:



*Datos exportados a archivos CAD \*.dxf para edición análoga en Adobe Illustrator CS3*

El área geográfica de trabajo para la edición análoga del Mapa de ciudad MIRAMAR DN1407, quedó definida dentro de los siguientes límites geográficos: 12°08'06.25" y 12°11'05.30" de latitud Norte y entre los 86°42'04.68" y 86°46'12.83" de longitud Oeste, aproximadamente.

A partir de entonces, se procedió a realizar todos estos ajustes necesarios que conllevaron a la edición análoga, utilizando para esto como guía las Especificaciones, la Tabla y la Librería de Símbolos para la producción de Mapas Urbanos, obteniendo como resultado el Mapa de ciudad **MIRAMAR DN1407** a escala **1:5,000** que se muestra en imagen \*.tif que se muestra a continuación:



*Mapa de ciudad MIRAMAR DN1407 a escala 1:5,000  
como resultado de la Edición análoga en Adobe Illustrator CS3*

### 3.- Personal técnico participante

El proceso de **Edición Cartográfica Digital a Escala 1:5,000** en el sitio de Miramar, finalizó oficialmente el día 23 de marzo del 2009, lo que significó un esfuerzo de 69 días hombres con la participación de un Cartógrafo Principal en la parte de Redacción y Dirección, un Especialista en SIG en la parte de la Edición Digital y un Cartógrafo B en la parte de la Edición Análoga.

Nombres	Cargo	Categoría	Período				D/H	Actividad
Alberto Orozco Navarro.	Cartógrafo Principal	A	15/12/08 al 30/12/08	05/01/09 al 30/01/09	02/02/09 al 27/02/09	02/03/09 al 20/03/09	65	Redacción y Dirección de la obra
José Francisco Pérez	Especialista en SIG	A	15/12/08 al 30/12/08	05/01/09 al 30/01/09	02/02/09 al 27/02/09	02/03/09 al 20/03/09	65	Edición Digital
Dina Flores Huembes.	Cartógrafo	B	23/12/08	05/01/09 al 30/01/09	02/02/09 al 27/02/09	02/03/09 al 20/03/09	56	Edición Análoga

### 4.- Requerimientos financieros

En lo que respecta a los gastos por requerimientos, se determinó un total de C\$ 18,500.00 (Dieciocho mil quinientos cérdobas netos), tal y como se previó en el inventario de necesidades para la ejecución de esta actividad, lo cual deberá ser reembolsado a favor de la Dirección General de Geodesia y Cartografía.

Ítems	Cantidad	Descripción o concepto	Costo unitario (Córdobas)	Costo total (Córdobas)
1	2 cajas	Cajas de DVD de 50 unidades	318.00	636.00
2	2 unidades	Discos de respaldos externos de 500 GB	2083.00	4,166.00
3	6 unidades	USB de 8 GB	1516.33	9,098.00
4	5 rollos	Rollos de papel Bond para plotter de 36 in x 150 m.	920.00	4,600.00
Total=				C\$ 18,500.00

## **Anexo**

Se adjunta al presente Informe Técnico, una copia del Mapa de ciudad **MIRAMAR DN1407**, elaborado a escala **1:5,000** por método de edición análogo en Adobe Illustrator CS3.