

Presentación de los Resultados

Un SIG puede generar varios tipos de resultados, desde aplicaciones interactivas en su computador o en la Web (ArcIMS), mapas impresos para distribución física, hasta archivos de imágenes para ser usados en sitios Web. Un *layout* es un documento que incluye uno o más mapas así como también elementos adicionales tales como gráficos, reportes tipo tabla, escalas, símbolo de Norte, leyendas, textos, etc. Estos *layouts* pueden ser diseñados en varios tamaños, desde tamaño carta u oficio, cuando se utilizan impresoras corrientes, hasta grandes formatos de tamaños variables, cuando se dispone de Plotters.

Uso interactivo de un proyecto SIG

1. Abra ArcMap y cargue el archivo Presentación de resultados.mxd.
2. Observe y analice las diferentes coberturas presentes, la forma en que está definida la simbología (método, campos, etc) y si hay alguna que tenga definidos rangos de escalas para su visualización. ¿Existe algún hiperlink?
3. Explore el mapa en detalle (utilice las herramientas de zoom y paneo).
4. Realice identificación de elementos espaciales de su interés y realice algunas mediciones de distancia.
5. Abra las tablas de atributos asociadas a las coberturas, seleccione algunos registros para ver su ubicación en el mapa.

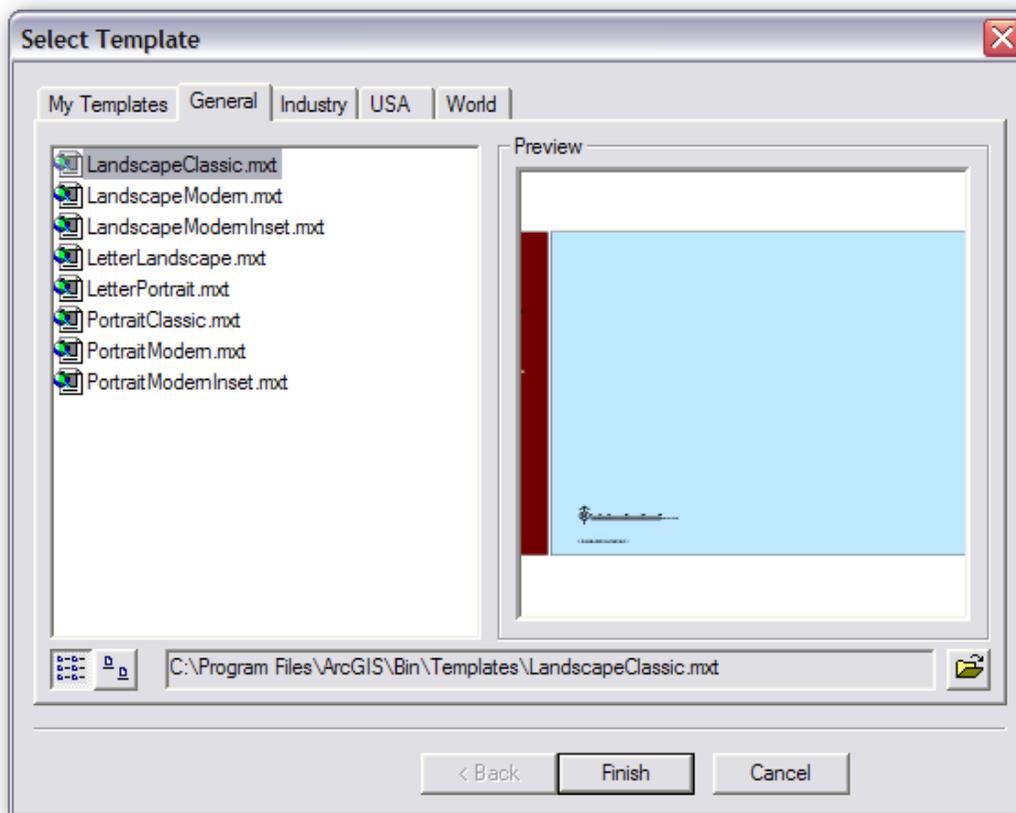
El primer resultado, a veces obviado, es el propio proyecto SIG. La posibilidad de interactuar con los datos disponibles es una de las actividades más importantes y frecuentes cuando se trabaja con geoinformación. Es más, en la mayoría de los casos es el único resultado que se necesita dejando para etapas posteriores otros resultados (mapas impresos, reportes, generación de coberturas de análisis, etc.).

Preparación de un Layout

Muchas veces es necesario tener una copia en papel de mapa de interés. ArcMap contiene un ambiente que permite preparar el documento a imprimir, llamado **Data, Layout View** (en complemento al **Data View**).

1. En el mapa, active el **Bookmark** Viña del Mar
2. Click en **View, Layout View**.
3. En la vista de Layout, haga click en el botón  (**Change Layout**) perteneciente al menú de Layout. Luego en el Tab **General** seleccione LandscapeClassic.mxt. Click en botón **Finalizar** para terminar. La extensión mxt se reserva para las plantillas de layout.

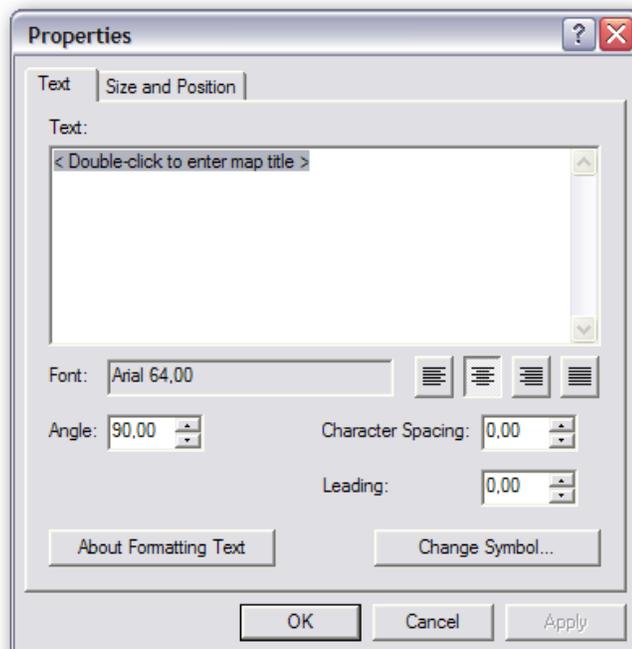
Para configurar y personalizar la plantilla de layout:



1. Click botón derecho del ratón en algún lugar afuera del rectángulo con el mapa, y en el menú desplegable seleccionar la opción **Page Setup** (Page and Print Setup).

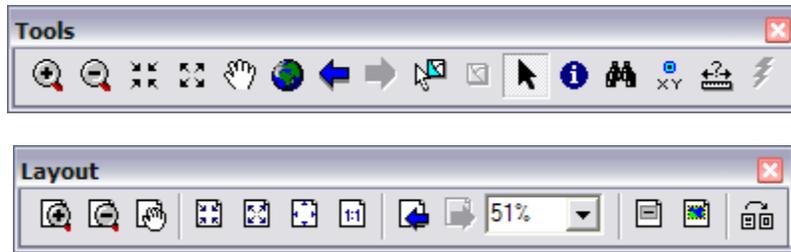
Nota: En esta ventana aparecen dos marcos de opciones *Printer Setup* y *Map page size*, es importante conocer la diferencia entre estos dos grupos de opciones. El primero se emplea cuando Ud tiene configurada la impresora que empleará en la impresión final, por tanto Ud debe seleccionar la impresora adecuada y elegir el tipo de papel correspondiente (esto está subordinado al tipo de impresora). A su vez, el segundo grupo de opciones permite definir el tamaño del mapa sin importar la impresora que tenga configurada (opción recomendable). Para activar esta opción debe desactivar la casilla **Use Printer Paper settings**

2. Elegir la opción Letter (carta) en **Standar Page Sizes**, Landscape en **Page Orientation**. Además, puede cambiar las unidades que presenta las dimensiones de la hoja, estas mismas unidades serán usadas para el layout. Presione OK para terminar.
 3. En la vista de layout, dar doble click sobre el texto <Double-click to enter map title > para ingresar el título del mapa en el cuadro de texto **Text** (Ejem.: “Mapa General de la Zona Viña del Mar V Región”). Para editar el símbolo use el botón **Change Symbol** (font, color, etc.).
-



4. Para cambiar el color de la zona marrón del lado izquierdo de mapa (que contiene el título y la leyenda), haga doble click sobre ella, y la ventana que se abre puede cambiar el color de fondo (**Fill color**), el color de la línea de borde (**Outline color**) y su grosor (**Outline width**).
5. Para editar la barra de escala, el símbolo Norte, y cuadros de texto haga doble click sobre ellos. Si es necesario haga zoom usando las herramientas de la barra **Layout** (**NO Tools**). Pruebe cambiando algunas de sus propiedades (tipo, color, etc.). Para cambiar sus posiciones haga click sobre ellas y arrástrelas. Para cambiar su tamaño, click sobre ellas y luego expanda arrastrando uno de los vértices de color cian (usando la herramienta ). 
6. Puede insertar otros elementos haciendo click en el menú **Insert**. Revise las opciones disponibles.

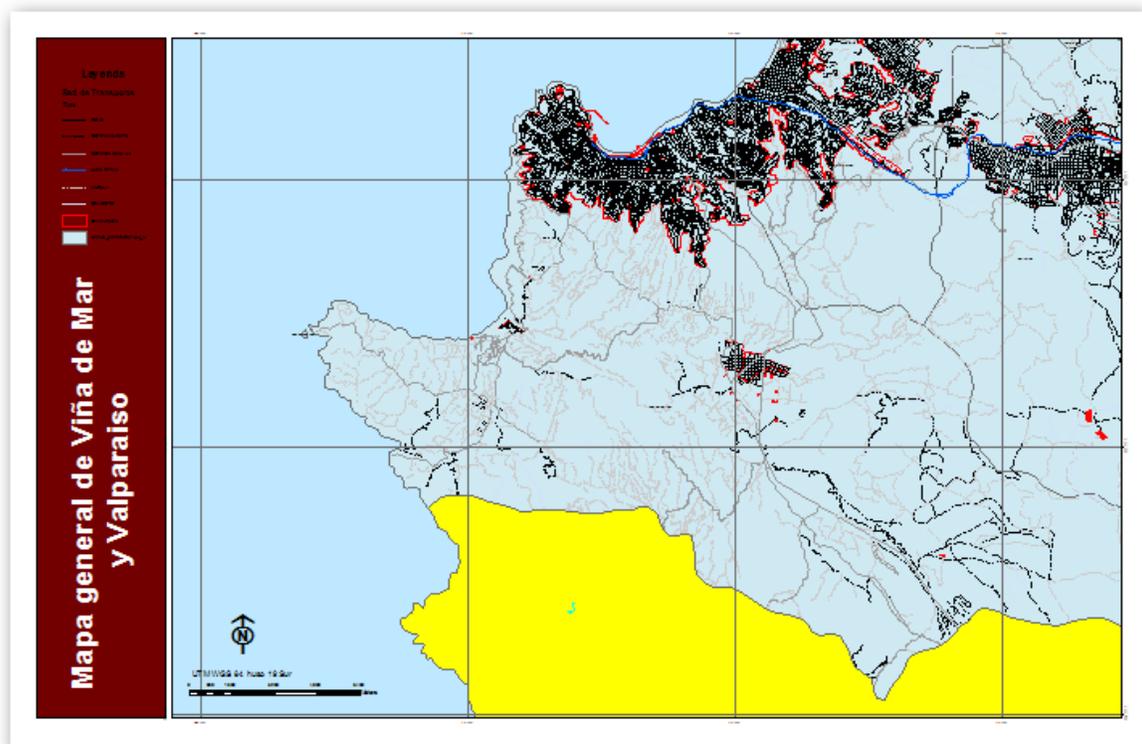
Nota: Es importante saber que la barra de herramientas que controla la visualización en el ambiente de Layout es diferente a la que controla a los datos. Ambas pueden ser usadas, pero tienen efectos diferentes. Por ejemplo, al usar un zoom de la barra **Layout** se acerca o aleja la hoja de diseño de impresión, pero si se usa el zoom de la barra **Tools** se acercan o alejan los datos contenidos en el rectángulo de la hoja de impresión y no a la hoja misma. Discuta acerca de la utilidad de las 13 herramientas de la barra **Layout**.



SU TURNO

Edite su Layout para que quede como el de la figura (referencial). Para ello debe efectuar las siguientes actividades, utilice una escala aproximada de 1:100.000

1. Cambiar colores de la plantilla.
2. Editar el título.
3. Editar la leyenda (incluye: Convert to graphics, desagrupar, editar, volver a agrupar).
4. Editar la flecha de norte.
5. Editar la barra de escala (usar kilómetros, y unidades enteras como 0, 10, etc.)
6. Editar cuadros de texto (autor del mapa, agregar texto "Océano Pacifico").
7. Agregar cuadrícula de referencia (en cifras enteras como 634.000, 633.000, .sin decimales).



Notas de ayuda para editar la Leyenda:

En vista de Layout (**Layout View**), cuando se agrega una leyenda (puede volver a agregar una leyenda en **Insert, Legend**, luego seleccionado los ítems de interés) queda por defecto de la misma forma en la que es presentada en la tabla de contenidos en la vista de datos (**Data View**). Por ello es necesario modificar lo mejor posible la simbología presente en la tabla de contenidos, eliminando elementos innecesarios como por ejemplo: <all other values>, nombres de campos poco explícitos (Caminos_V), etc. Una vez que su simbología se encuentra depurada, Ud puede editarla como elemento gráfico, sin embargo, al convertir cualquier elemento relacionado con el mapa como: fecha de norte, escala texto o grafica, grilla, leyenda, pierden su enlace con el mapa de tal forma que al modificar el mapa éstos no responderán a las modificaciones. Finalmente, una vez que ha convertido los elementos a elementos gráficos no puede volver a enlazarlos al mapa.

Para poder convertir la leyenda a un elemento gráfico editable, debe seleccionar la leyenda (use ) y luego click botón derecho para desplegar su menú contextual, en el cual se elige la opción **Convert to Graphics**. Una vez realizada la conversión se pueden desagrupar los elementos que componen la leyenda para editarlos o eliminarlos según sea el caso.

Para desagrupar, volver a hacer click botón derecho sobre la leyenda, y elegir la opción **Ungroup** en el menú desplegable (antes esta opción estaba deshabilitada). El resultado muestra a cada elemento ahora por separado, demarcado con vértices verdes (ver figura referencial).

Ahora, cada elemento se puede editar por separado (dando doble click sobre ellos), mover de posición, o eliminar según sea el caso. Incluso, algunos elementos permiten un segundo nivel de desagrupación en componentes menores, para lo cual debe hacer click con el botón derecho sobre ellos y observar si la opción **Ungroup** está disponible.

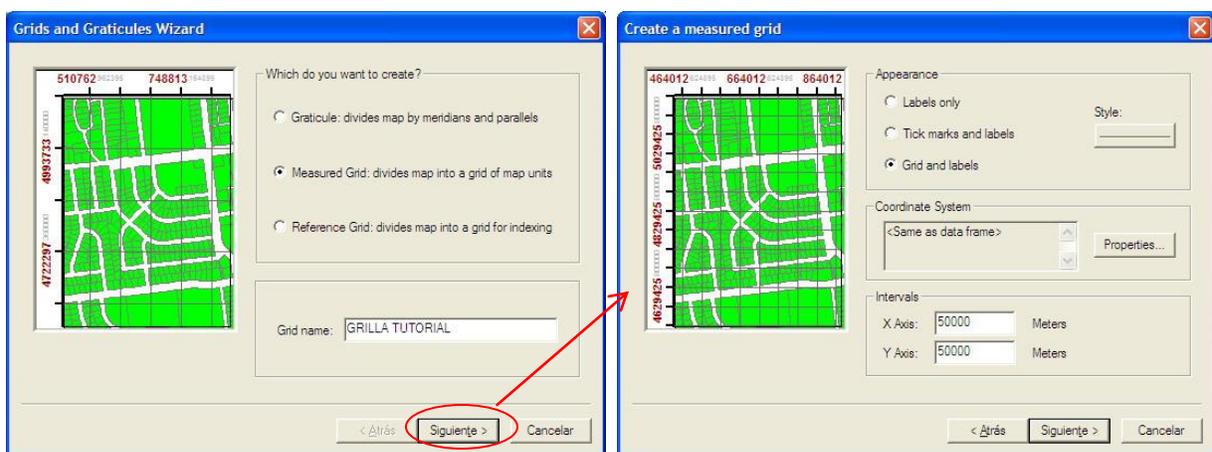
De todas maneras, al terminar la edición es recomendable volver a agrupar los elementos en un solo componente de Leyenda.

Para ello debe seleccionar todos los elementos a incluir usando la herramienta de selección (). Con ella puede seleccionar los elementos uno a uno, o demarcar un rectángulo que los incluya a todos.



Notas de ayuda para crear y editar una grilla de referencia:

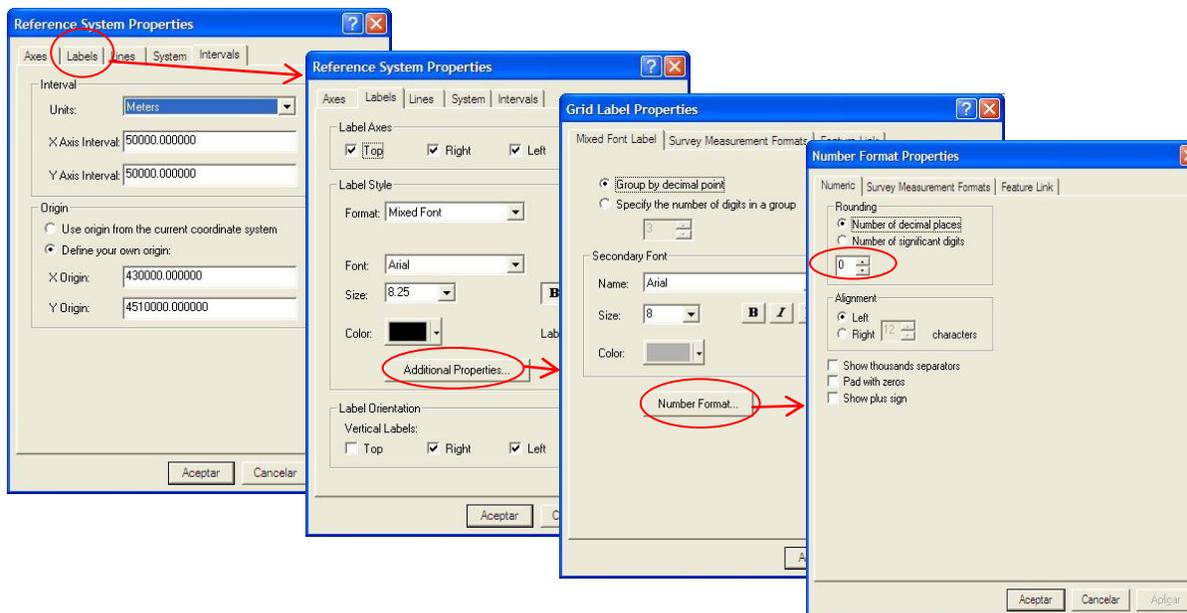
Para agregar una cuadrícula de referencia o **Grid**, debe desplegar el menú del layers (click botón derecho del ratón sobre el nombre Layers de la tabla de contenidos, y elegir la opción **Properties**. En la ventana de propiedades del marco de datos (**Data Frame Properties**) elegir el tab **Grids**. En la ventana Grids escoger la opción New Grid. En la ventana que se abre, escribir un nombre para la grilla a crear (ejem.: GRILLA_TUTORIAL), y activar la opción **Measured Grid: divides map into a grid of map units**, que crea una grilla de acuerdo a las unidades definidas en el mapa, en este caso metros. La primera opción es para definir una grilla en grados, minutos y segundos (para lo cual se requiere tener bien definido el sistema de proyección usando). La tercera opción es para dividir el mapa en términos relativos tipo fila 2, columna A.



Al terminar, dar a siguiente. En la siguiente ventana se puede definir la apariencia que tendrá la grilla y se recomienda elegir grilla y etiquetas (**Grid and labels**) con lo cual se dibujarán las líneas verticales y horizontales más las etiquetas que indicarán sus coordenadas. Se puede elegir el sistema de coordenadas (este tema se verá más adelante), y el intervalo en X e Y para dibujar las líneas. El intervalo más adecuado depende de la escala a la que se dibuja el mapa y en este caso un buen valor debería estar entre 5.000 y 10.000 metros. Escriba 5.000 para ambas coordenadas y de a siguiente.

En la siguiente ventana se pueden definir algunos parámetros para los ejes y sus etiquetas. Si no está seguro deje los valores por defecto y de a siguiente (si lo desea, después los puede cambiar). Lo mismo ocurre con la ventana que sigue. Para finalizar el proceso oprima el botón de **Finalizar**.

Observe el resultado y si desea cambiar algo puede abrir nuevamente la ventana **Data Frame Properties** para el Layer y elegir el tab **Grids**, pero ahora debe seleccionar la Grilla a editar (click sobre su nombre) y luego oprimir el botón de propiedades (**Properties**).



Una de las propiedades que debería editarse son las coordenadas de origen X,Y a partir de las cuales se aplican los intervalos para dibujar las líneas. Es recomendable usar cifras enteras para evitar exceso de dígitos significativos en la lectura. Por ejemplo, es preferible 200.000, 6.000.000 a 251.456, 6.065.546.

Otro aspecto importante, es el formato de los números en las etiquetas. Para evitar los decimales, debe ir al tab de **Labels**, luego presionar el botón de **Additional Properties**, y en la ventana que se abre presionar el botón de **Number format**. En esta última ventana puede disminuir a cero el número de dígitos significativos en el marco de redondeo (**Rounding**). Luego debe dar a **Aceptar** en las sucesivas ventanas hasta salir de la herramienta y ver el resultado de la modificación.

Nota: Existen muchas otras alternativas de edición de las Grillas que usted debe explorar.

Notas de ayuda para editar textos:

Puede agregar otros cuadros de texto haciendo click en **Insert, Text**. Al hacerlo aparece un cuadro de texto activo en el layout, que se puede editar haciendo doble click sobre él. En la ventana de propiedades del texto puede editar el tipo de letra, su tamaño, y color. Además puede cambiar el ángulo con que aparece dibujado. Para el caso del texto “O c é a n o” que debe crear, pruebe con un ángulo de entre 60° y 90°.

Cuando termine guarde todo el mapa.

Creación de una plantilla personal (template)

A veces es necesario producir un gran número de mapas, cada uno con el mismo diseño con los mismos tipos de layers pero con algunas variaciones en los elementos espaciales (ejemplo: curvas de nivel de otra región) y los atributos que se visualizan. Para ello es útil crear una plantilla común que servirá de base para todos los mapas.

1. Comenzar un nuevo mapa: Click sobre **File, New, My Templates** (tab), y seleccionar la opción **Blank Document**. Luego dar a **OK**.
2. Click sobre **View, Data View**.
3. Agregar la cobertura de Límites administrativos_VB. Edite la simbología para que se visualicen los nombres de las comunas y distintos colores para cada una.
4. Revise que las unidades del mapa y visualización estén en metros. Luego establezca la escala en 1:1.500.000.
5. Agregue los siguientes elementos a su Layout: Título, Norte, Escala, Autor., etc. La ordenación espacial de los elementos es a su criterio, al igual que el tamaño y ubicación del marco de datos (los cuales también debe modificar).
6. Agregue una grilla adecuada para la escala de trabajo.
7. Cuando esté conforme, guarde el mapa: **File, Save as**, y guarde el mapa con el nombre 03_Tutorial_02 asegurando que el tipo de archivo es **mxd (ArcMap documents)**.
8. Ahora, para guardar la plantilla: **File, Save as**, cambie el tipo de archivo a **ArcMap template (*.mxt)** y guárdelo con el nombre 03_Tutorial_02_Template.

Para aplicar la plantilla recién creada en un nuevo mapa:

1. Cree un nuevo mapa, usando la cobertura de límites administrativos_VB, pero ahora defina los colores de la simbología en función del número de habitantes urbanos.
2. Vaya a la vista de Layout (**View, Layout View**) y cambie la plantilla utilizando la opción de cambio de layout (botón sobre la barra **Layout**). Oprime el botón de abrir  y busque el archivo **mxt** que recién creó y oprima abrir. En la ventana siguiente oprima **Finalizar**.

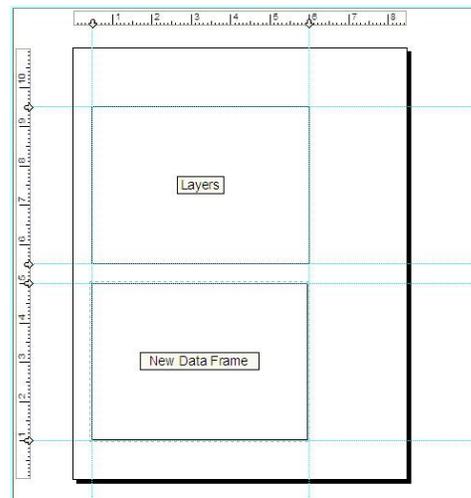
SU TURNO

Cree al menos un mapa más usando la misma plantilla.

Creación de una plantilla personalizada para mapas múltiples

Para posibles comparaciones, es una buena idea poder desplegar dos o más mapas en el mismo layout, y para ello se puede crear una plantilla que facilite la tarea.

1. Comenzar un nuevo mapa: Click sobre **File, New, My Templates** (tab), y seleccionar la opción **Blank Document**. Luego presione **OK**.
2. Click sobre **View, Layout View**.
3. Click botón derecho del ratón en algún lugar afuera del rectángulo con el mapa, y en el menú desplegable seleccionar la opción **Page Setup** (Page and Print Setup). En la ventana que se abre, sección **Map page size**, elija la opción *Letter* (carta) en **Standar Page Sizes**, **Portrait** en **Page Orientation**. Cambie también las unidades del papel a cm. De este modo las reglas del layout aparecerán también en esta unidad, Presione OK para terminar.
4. Click botón derecho sobre en la regla horizontal y elegir **Clear All Guides**. Haga lo mismo con la regla vertical.
5. En la regla horizontal hacer click en 1,5 y 15,5 cm. En la regla vertical hacer click en 2,5 12,5 14 y 24 cm.
6. Agregar un nuevo marco de datos en **Insert, Data Frame**.
7. Arrastrar y cambiar de tamaño el rectángulo **Layer** y el rectángulo **New Data Frame** para que coincidan con los rectángulos formados por las guías previamente trazadas. **Layer** arriba, **New Data Frame** Abajo.



Para agregar elementos al layout:

1. Agregar la cobertura de Límites administrativos VB. Edite la simbología para que se visualicen los nombres de las comunas y distintos colores para cada una en el cuadro **Layers**, y el número de habitantes urbanos en el **New Data Frame**.

2. Revise que las unidades de ambos mapas y visualización estén en metros. Deje la escala por defecto.

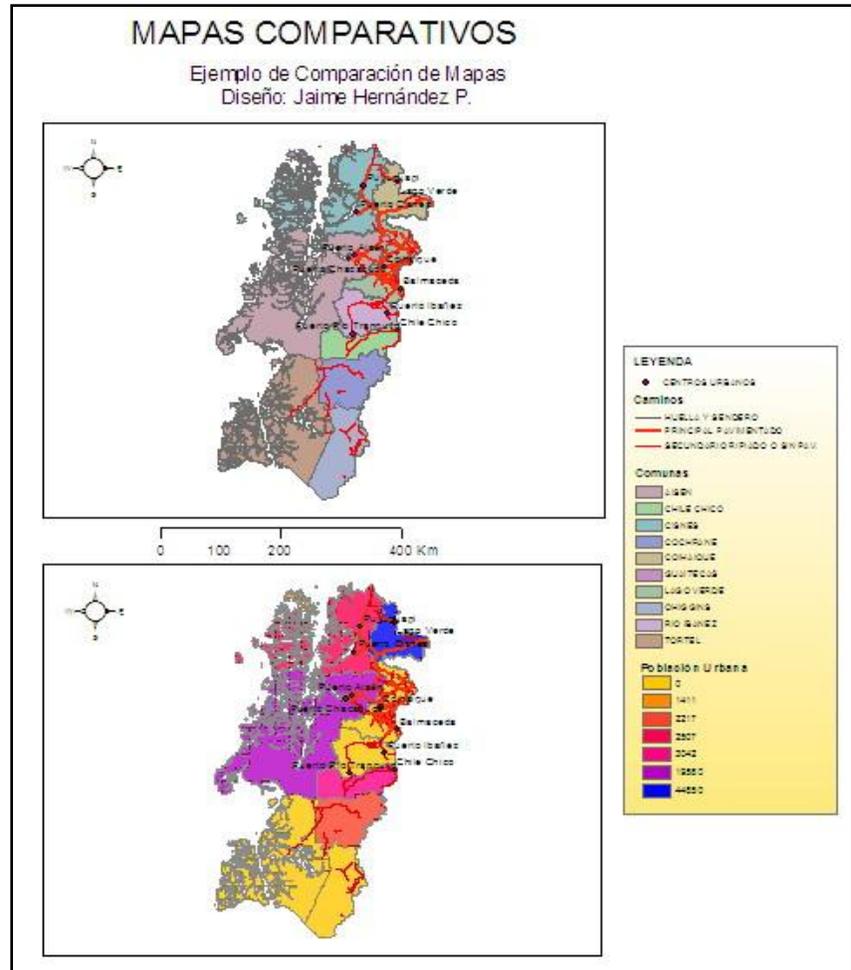
3. Agregar los siguientes elementos a su **Layout** elementos comunes: Título, Norte, Escala, Autor., etc.

4. Cree y edite una leyenda única para los 2 marcos de datos.

5. Agregar una grilla para cada marco de datos a una escala adecuada de trabajo.

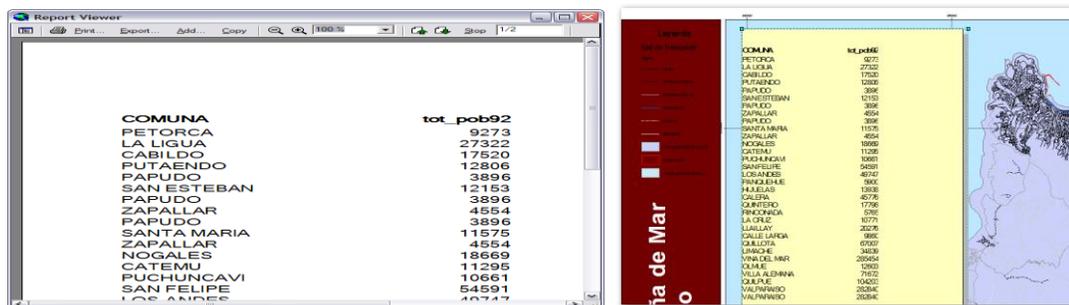
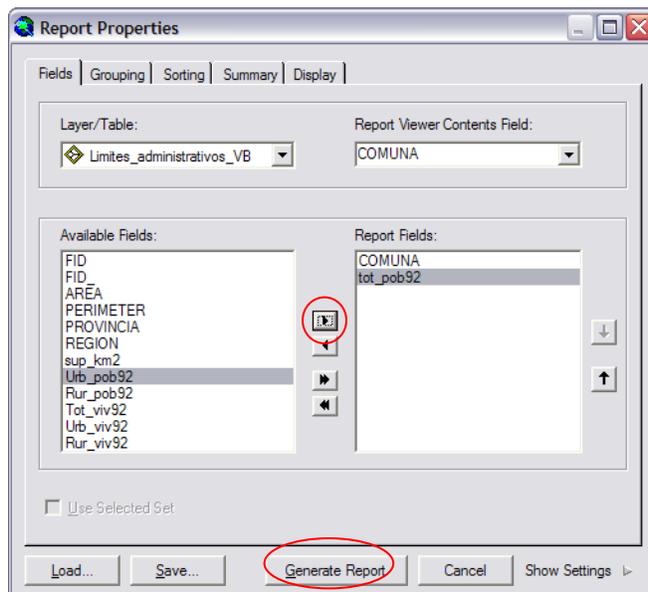
6. Cuando esté conforme, guarde el mapa: **File, Save as**, y guarde el mapa con el nombre 03_Tutorial_03 asegurando que el tipo de archivo es mxd (**ArcMap documents**).

7. Ahora, para guardar la plantilla: File, Save as, cambie el tipo de archivo a ArcMap template (*.mxt) y guárdelo con el nombre 03_Tutorial_03_Template



Para agregar un reporte a un layout:

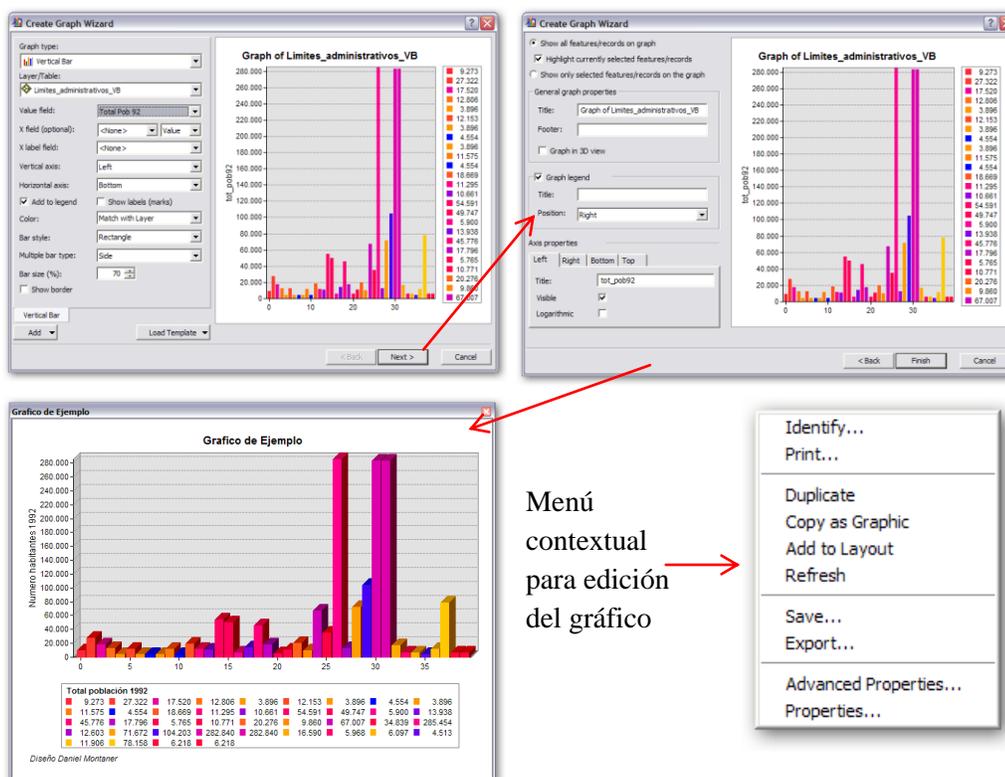
1. Abrir 03_Tutorial_02.mxd.
2. Click en **Tools, Reports, Create Report**.
3. En la ventana que se abre, debe seleccionar el layer/tabla a utilizar, y los campos a incluir en el reporte (Available Fields) trasladándolos al cuadro de **Report fields** usando la herramienta (). Incluya los campos COMUNA y tot_pob92.
4. En el tab de **Summary** se puede establecer qué tipo de estadísticas se incluirán (media, cuenta, etc.). En este caso dejar los valores por defecto.
5. En el tab de **Display** se pueden cambiar las opciones de formato para la tabla, tales como el tipo de letra, colores, espacios, etc. Además, otras propiedades de agrupación y ordenación se pueden modificar en los tab de **Grouping** y **Sorting**.
6. Una vez que se han definido las distintas propiedades, se debe generar el reporte oprimiendo el botón **Generate Report** (en la parte inferior de la ventana).



7. En la ventana del reporte se visualiza el resultado, el cual se puede volver a generar si se quiere cambiar alguna propiedad. Para incluirlo en el mapa se pueden seguir dos caminos. En el primero, se puede agregar inmediatamente oprimiendo el botón Add (lo cual no crea un respaldo del reporte), en el segundo, se puede exportar la tabla (botón Export) en alguno de los tres formatos disponibles rtf, pdf, txt (*.rtf es muy usado), lo cual crea un respaldo de la tabla, la que se incluye posteriormente en el mapa via Insert, Object y en la ventana que se abre, seleccionar la opción de crear desde un archivo. El botón examinar permite buscar el archivo en el disco duro y luego agregarlo al dar click sobre Aceptar.
8. Una vez cargada la tabla en el *Layout* es necesario moverla y ajustar su tamaño. También es útil ponerla sobre algún rectángulo de color que le dé más carácter (ver figura). Para ello deben definirse bien las prioridades de cada elemento (seleccionado en elemento, click botón derecho y seleccionar la opción *order*, que permite definir la prioridad para ser visualizado por encima o por sobre otros elementos).

Para agregar un gráfico a un layout:

1. Abrir 03 Tutorial 02.mxd.
2. Click en **Tools, Graphs, Create**.
3. Seleccione el tipo de gráfico (**Graphs type**), la cobertura o tabla que contiene los datos a graficar, el campo de la cobertura a graficar (**Value Field**) en este caso Total_Pob92, luego presione **Next**,
4. En la siguiente ventana de gráficos, seleccione si desea hacer el gráfico con todos los datos o sólo los seleccionados. También tiene las opciones para personalizar el gráfico agregando título, subtítulo, nombres de ejes, etiquetas de datos, etc. Indague acerca de las opciones disponibles. Cuando esté conforme, oprima **Finalizar**.
5. El gráfico queda disponible en **Tools, Graphs, Manage** en donde se almacenan todos los gráficos previamente creados. Aquí se puede, luego de seleccionar el nombre del gráfico específico, visualizar en forma independiente (**Open**), agregar al layout (**Add to layout**), o eliminar (**Delete**). Usando esta herramienta, agregue el gráfico recién creado a su layout. En el layout cambie su posición, tamaño y propiedades (doble click sobre él) para que se similar al de la figura. Al terminar guarde todo.



Nota: Una característica interesante en los gráficos de ArcGIS es que al ser datos obtenidos desde una cobertura vectorial se encuentran vinculados a los elementos features y registros por lo tanto al seleccionar datos en el grafico, por ejemplo una barra, se seleccionará los registros en la tabla y los elementos en el **Data view**, permitiendo identificar espacialmente los datos con la característica mostrada en el gráfico.

Otra buena alternativa es crear el gráfico usando Excel de Microsoft. Para ello, puede tener una tabla directamente en formato .xls (Excel) o exportar los datos desde ArcMap. Para exportar, debe abrir la tabla de atributos, ir al botón **Options** y elegir la opción **Export** en donde puede elegir el nombre de la tabla a crear, su formato (se recomienda usar *.dbf) y si considera alguna selección de datos activa o no. El archivo creado se puede leer directamente desde Excel, en donde una vez creado y editado el gráfico correspondiente, basta usar la operación de *Copy and Paste*, para copiarlo desde Excel y pegarlo directamente sobre el *layout* de ArcMap. Inténtelo.

Exportar el Layout como archivo

Muchas veces es deseable poder incluir el mapa en algún documento de texto tipo Word o en presentaciones tipo PowerPoint. Para ello, ArcMap permite exportar el layout en varios formatos de fácil portabilidad e intercambio.

Para exportar su layout:

1. Siguiendo el trabajo con el mismo mapa anterior, en ambiente **Layout View**, click en **File, Export Map**.
2. En la ventana de exportación seleccione la carpeta adecuada y escriba el nombre del archivo a crear. Seleccione el tipo de archivo a generar. Existen varias alternativas que dependen del uso que tendrá el archivo (emf, pdf, bmp, jpeg, tiff, etc.) y debe escoger una. Para archivos que serán usados en textos tipo Word se recomienda un formato más flexible y liviano, así que seleccione jpeg. De todas maneras, al oprimir el botón **Options** se puede aumentar o disminuir el tamaño (calidad) de la imagen a crear. Para documentos word **96 dpi** - dots per inch (puntos por pulgada) - es suficiente, en cambio para impresiones en impresoras de mayor tamaño o plotters deben usarse al menos 300 dpi. Cuando termine oprima **Save** para concluir la operación.
3. Usando Word, busque e inserte la imagen recién creada.

Nota: Es importante conocer el propósito de su Layout, de esta forma podrá determinar el formato correcto a exportar, decidir si lo exportará como algunos de los formatos raster o como los vectoriales disponibles, y a qué resolución en ambos casos.

El formato PDF es un formato que genera coberturas vectoriales similares a las vistas en ArcMap, si bien no es posible ver su tabla de contenidos si es posible redibujar cada vector al hacer un zoom. Además, podemos desactivar y activar las diferentes capas contenidas en este archivo pdf.

SU TURNO

Exporte el *Layout* en varios formatos alternativos y con distintas resoluciones (96, 200, 300 dpi) y opciones para luego comparar y discutir los resultados.

Otros tipos de resultados

Hasta ahora hemos revisado algunos de los resultados SIG más importantes tales como: i) uso interactivo de un proyecto SIG, ii) Layouts imprimibles, y iii) Layouts como archivos exportados. Sin embargo, existen otros tipos de productos entre los cuales se tiene:

- Procesamientos espaciales de los datos.
- SIG interactivos en la Web.
- Paquetes libres (free) de SIG para exploración y consulta de datos.

Ejercicio Presentación de resultados

Creación de un mapa base regional y provincial.

1. Cree un nuevo mapa que tenga dos marcos de datos:
 - Uno regional, en donde incluya en forma ordenada los límites administrativos de la región, red caminera, centros urbanos, hidrografía, y cuerpos de agua(SISLAC19 Polygon C:\Base_tutorial2.0\Vector\IGM_250.000\HUSO19\)
 - Uno provincial para Valparaíso que incluya curvas de nivel, uso de suelo, caminos, centros urbanos e hidrografía
 2. Para ambos marcos de datos ordene y edite la información de manera que sea simple y efectiva la exploración de los datos. Use las herramientas que ha adquirido hasta aquí.
 3. En ambiente de **Layout View**, cree una plantilla con los dos marcos de datos, usando una escala de entre 1:1.000.000-1:1.500.000 para el ámbito regional y una de 1:500.000-1:700.000 para el ámbito provincial. Agregue todos los elementos necesarios para una carta impresa (títulos, textos explicativos, norte, escala, grilla) y en el caso de la leyenda edítela para obtener un sólo cuadro integrado.
 4. Agregue al menos 1 reporte y 1 gráfico al *layout*.
 5. Cuando esté listo, exporte a los formatos: Jpeg y Pdf en dos resoluciones 96 y 300 dpi.
-