
**Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la
deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo**

ONU-REDD

Programa nacional Panamá

INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE CARBONO

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS BOTÁNICAS

INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE CARBONO

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS BOTÁNICAS

Preparado por: María N. Sánchez de Stapf y María del Carmen Ruíz Jaén

Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo (ONU-REDD)

Programa nacional Panamá

MINISTERIO DE AMBIENTE

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO)

Contenido

1	Introducción.....	1
2	Recolección de muestras botánicas.....	1
2.1	Materiales.....	2
2.2	Recolecta.....	2
2.3	Fotografía.....	2
3	Prensado.....	3
4	Secado.....	4
5	Identificación.....	4
6	Digitalización y generación de etiquetas.....	5
6.1	Campos en un RDE.....	8
6.2	Revisión del RDE.....	15
6.3	Generación de la etiqueta.....	16
7	Montaje.....	18
8	Archivado.....	19
	Referencias.....	19

1 Introducción

El Programa de las Naciones Unidas ONU-REDD es una iniciativa de colaboración para reducir las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD) en los países en desarrollo. Este programa se lanzó en 2008 y cuenta con la participación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En Panamá, el programa conjunto se está implementando desde enero de 2011, con la participación de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), como institución nacional coordinadora/ejecutora. El mismo tiene como objetivo la preparación y desarrollo de capacidades, que permitan al país estar preparados para implementar actividades que reduzcan las emisiones causadas por la deforestación y la degradación de los bosques.

En Panamá, como parte del sistema de monitoreo forestal se desarrollará un Inventario Nacional Forestal y de Carbono (INFC) en dos fases. En la primera fase, se levantarán 72 unidades de muestreo en todo el país y con base en sus resultados, y el nuevo mapa de cobertura y uso de la tierra, se llevará a cabo una segunda fase. Durante el levantamiento de campo del INFC, se recolectará información de diversidad florística necesaria para determinar el contenido de carbono de los bosques de Panamá. Para tal fin, en las unidades de muestreo de la primera fase del INFC, se recolectará material vegetal, el cual permitirá identificar y conservar una muestra testigo de cada una de las especies arbóreas registradas durante el inventario.

Este manual enumera los materiales y equipos necesarios para el trabajo de campo, y describe las técnicas y procedimientos para la recolección, procesamiento y almacenamiento de especímenes de plantas vasculares.

2 Recolección de muestras botánicas.

Para garantizar la identificación correcta de las especies arbóreas inventariadas se ha considerado la recolección de muestras botánicas para su posterior identificación taxonómica en el Herbario de la Universidad de Panamá. Para ello, se recolectarán muestras botánicas, al menos un individuo por especie, preferiblemente fértil, las cuales se procesarán y se guardarán como especímenes testigos (*voucher*) de las plantas inventariadas. Asimismo, cuando se desconozca el nombre científico de los árboles dentro de cada Unidad de Muestreo (UM), también se recolectarán muestras botánicas, ya sea estériles o fértiles, las cuales serán procesadas e identificadas.

2.1 Materiales

Antes de salir al campo, hay que preparar los materiales y equipos necesarios para realizar una buena recolección de material vegetal. A continuación, se detallan los materiales y equipos necesarios para el trabajo de campo.

- Varas de colecta
- Tijera de podar
- Biombos o resorteras
- GPS
- Pilas alcalinas o recargables AA
- Cargador de baterías
- Cámara fotográfica
- Binoculares
- Linterna
- Pilas para linternas
- Cuchilla
- Marcadores indelebles
- Lápices
- Bolsas plásticas grandes
- Bolsas plásticas pequeñas
- Sacos de nylon
- Cinta adhesiva
- Bolsas ziplock
- Sílica gel (seca)
- Tablilla
- Correas (un par)
- Prensas (un par)
- Periódicos
- Cinta métrica
- Hilo pabilo
- Alcohol al 70%
- Mapa topográfico
- Libreta de notas
- Cuaderno de campo
- Lupa de mano
- Guantes
- Lista de especies de árboles
- Cintas de vinyl a colores

2.2 Recolecta

La recolecta de muestras botánicas se realizará con la ayuda de una tijera de podar o una vara de colecta o biombos. Para cada individuo recolectado se prepararán tres o cuatro duplicados, si el árbol está fértil, debe recolectar ramas con flores y/o frutos.

A cada espécimen de la planta, es decir, una especie en particular recolectada en un momento y lugar dado, se le asigna un número de colecta en el cuaderno de campo. Por otro lado, las notas de campo que se refieren a toda aquella información que debe acompañar a las muestras botánicas, se escriben al momento de la recolección de los especímenes, siendo éstas tan importante como los especímenes. En las notas, hay que incluir la información que formará parte de las etiquetas y que acompañará los especímenes de herbario:

- El *lugar* y la *fecha* de recolecta,
- El *nombre común del árbol*, si lo conoce y la *altura total*.
- *Características que se pierden al momento de procesar el material*: color de la corteza interna y externa, olor o sabor de la corteza interna, color y abundancia de látex o resina, color y forma de la flor o fruto (en caso que el árbol este fértil), pérdida de hojas del individuo colectado. Si la planta tiene hojas o inflorescencias muy grandes, debe medirlas antes de cortarlas.

- *Describir el hábitat en donde se recolectó la muestra, por ejemplo, a orillas del camino, en un claro, borde de bosque, sotobosque, cimas, pendientes, a lo largo del río, entre otros.*

El material vegetal recolectado será colocado dentro de bolsas plásticas y rotulado para el transporte hasta el campamento. El material frágil debe ser prensado en campo y las partes duras pueden ser colocadas en una bolsa plástica para prensarlas posteriormente en el campamento.

Colecta de material vegetal para extracción de ADN

Para estudios genéticos, se recolectarán hojas jóvenes de 4 individuos por especie registrada en las parcelas del INF. Para ello, se deben cortar 4 pedacitos de aproximadamente 0,1 g de material (una cantidad equivalente en tamaño a una moneda de 25 centavos o 1 cm x 1 cm) de cada individuo. *Asegúrese que la tijera de podar esté libre de óxido u otro material que pueda contaminar la muestra.* Al momento de recolectar, debe escoger preferiblemente hojas jóvenes y sanas, sin indicio de herbivoría o presencia de plantas epífilas u hongos. El tejido debe ser fotosintético, por esta razón, no se incluirán ramas, peciolo o vena central de las hojas.

Las muestras recolectadas de cada individuo se colocarán en una bolsa “ziplock” con sílica gel. Esta bolsa debe ser rotulada con la siguiente información:

- Unidad de muestreo
- Número de parcela
- Número de árbol
- Fecha y hora
- Recolector y número de colecta

Verifique que la bolsa “ziplock” esté herméticamente cerrada para evitar que entre la humedad.

2.3 Fotografía

Se tomarán fotos de cada una de las especies arbóreas inventariadas. La misma debe incluir una foto general de la planta y un acercamiento, ya sea de la flor y/o fruto, o alguna otra característica importante que observe y que sea útil para la identificación.

Una vez baje las fotos en un computador renómbrelas utilizando el número de la UM, la parcela y el número del árbol. Por ejemplo, una foto renombrada como 6740_2_50, significa que fue tomada en la UM 6240, parcela 2, árbol 50.

Recuerde que antes de salir al campo debe recargar la cámara fotográfica y llevar pilas de repuesto.

3 Prensado

Las muestras deben ser prensadas el mismo día de colecta, inclusive al momento de la recolecta. El retraso en el prensado puede causar una diferencia significativa en la calidad del espécimen. *Los especímenes deberán ser de menor tamaño que el papel de montar que emplea el Herbario (30 cm de ancho x 42 cm de largo)*. Para aquellos grupos que tienen hojas muy grandes tales como palmas o helechos arborescentes, será necesario dividir la muestra en varias partes. Si es el caso, las muestras se enumeran conservando el mismo número de recolección y agregándole una letra (a, b, c, etc.), identificando cada parte. De esta manera, no habrá confusión después del secado para reunir y ordenar cada duplicado.

Para obtener buenos especímenes, es muy importante que al momento de prensar Ud. siga las siguientes indicaciones:

- Asegúrese que puedan verse claramente ambas superficies de las hojas.
- Evite que las diferentes partes de la muestra se sobrepongan entre sí. Puede cortar el exceso de hojas o doblarlas.
- Cuando doble tallos y hojas hágalo de manera que se puedan observar la base y el ápice de la hoja.
- Debe observarse claramente la disposición de las hojas (e.g. opuestas, alternas, verticiladas).
- Si el material está fértil, las estructuras de la flor o el fruto deben ser visibles. En caso de estructuras pequeñas, hay que colocarlas en un sobre debidamente rotulado, para evitar que se extravíen o pierdan.
- Si el material posee frutos, haga un corte longitudinal (a lo largo) del fruto para observar las características internas del fruto y la disposición de las semillas. Además, esto facilita el proceso de secado. Si los frutos son muy grandes es preferible secarlos por separado.

Cada espécimen, debe ser numerado con las iniciales o el apellido del recolector + número de colecta, por ejemplo, MP 352 ó Pérez 352. Siempre escriba el número de colecta en el mismo lado del periódico, de preferencia en uno de los márgenes para facilitar su manejo posterior. Una vez de prensado el material, colóquelo en un pliego de papel periódico adicional y rotule la muestra con la siguiente información: Unidad de muestreo, parcela, número del árbol, fecha, recolector y número de colecta. Enumere los periódicos con un marcador permanente, no soluble en alcohol.

Prepare paquetes de 25 a 30 muestras de una misma parcela. Cada paquete se humedece con alcohol al 70%. Coloque el paquete en una bolsa plástica grande y ciérrela con cinta adhesiva. Compruebe que la bolsa no tenga agujeros. Cada bolsa plástica debe estar rotulada (unidad de muestreo, número de parcela, fecha, recolector). Para proteger las bolsas plásticas, coloque de 3 a 4 paquetes debidamente rotulados, dentro de sacos de nylon. Rotule el saco con la fecha y lugar de colecta.

4 Secado

Los sacos con el material recolectado y preservado en alcohol se llevarán al Herbario de la Universidad de Panamá. Este material será procesado por los pasantes que se han incorporado al Proyecto. Es recomendable, prensar y secar el material recolectado desde la recolecta más vieja a la más reciente.

Cuando prepare la prensa, es recomendable mantener el lado numerado de los periódicos hacia arriba, facilitando así, su posterior manipulación. Si se emplean las secadoras del Herbario de la Universidad de Panamá, *generalmente el material seca en 3 días*, sin embargo, plantas con hojas gruesas como las aráceas puede tomar más tiempo. Una vez el material esté seco, se debe ordenar por familia, lo que permite trabajar con todas las de una familia al mismo tiempo, siendo así el proceso de identificación más eficiente.



5 Identificación

Se entiende como identificación al proceso de la confirmación de nombres científicos existentes para determinadas especies, que se asignan al material recolectado en campo. Las muestras serán identificadas con apoyo de los volúmenes de la Flora de Panamá (Woodson *et al.* 1943-1980), Flora Mesoamericana, Manual de Plantas de Costa Rica, Flora de Nicaragua y la colección del Herbario de la Universidad de Panamá. El Herbario facilitará el uso de estas obras a los botánicos y pasantes del proyecto.



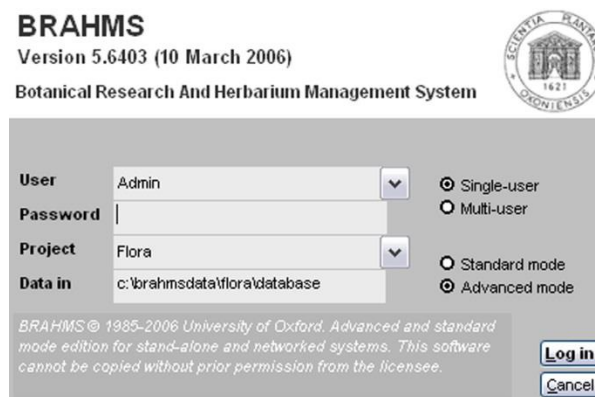
La nomenclatura de los nombres científicos será verificada empleando el Catálogo de plantas vasculares de Panamá (Correa *et al.* 2004). También utilizaremos herramientas virtuales con información actualizada para comprobar los nombres científicos: Trópicos (<http://www.tropicos.org/>) y The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>).

Los nombres científicos generados serán incorporados en la base de datos de especies que mantiene el Proyecto.

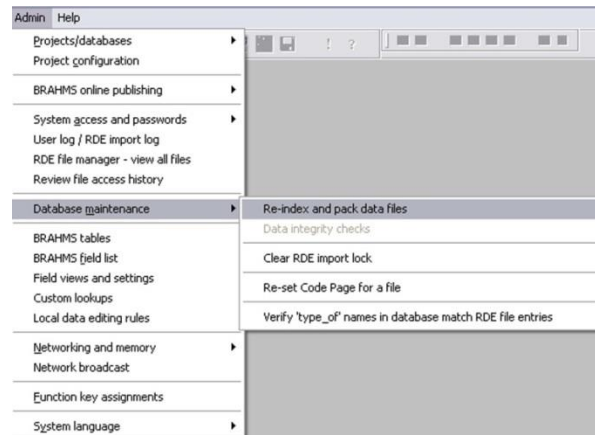
6 Digitalización y generación de etiquetas.

Las notas de campo sobre el material recolectado se incorporará en una base de datos empleando el programa Brahms (Botanical Research and Herbarium Management Software), usado por el Herbario para el manejo de la colección. El protocolo para la digitalización y generación de etiquetas se detalla a continuación:

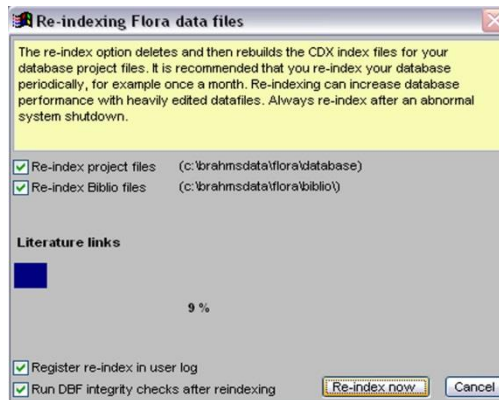
- Entrar en el Programa Brahms  y escribir la contraseña "A".



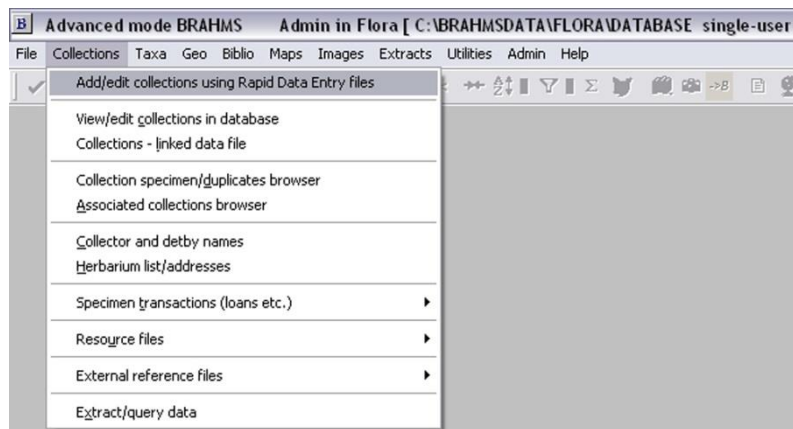
- Para verificar la integridad de la base de datos, ir al menú y seleccionar **Admin, Database maintenance, Re-index and pack data files.**



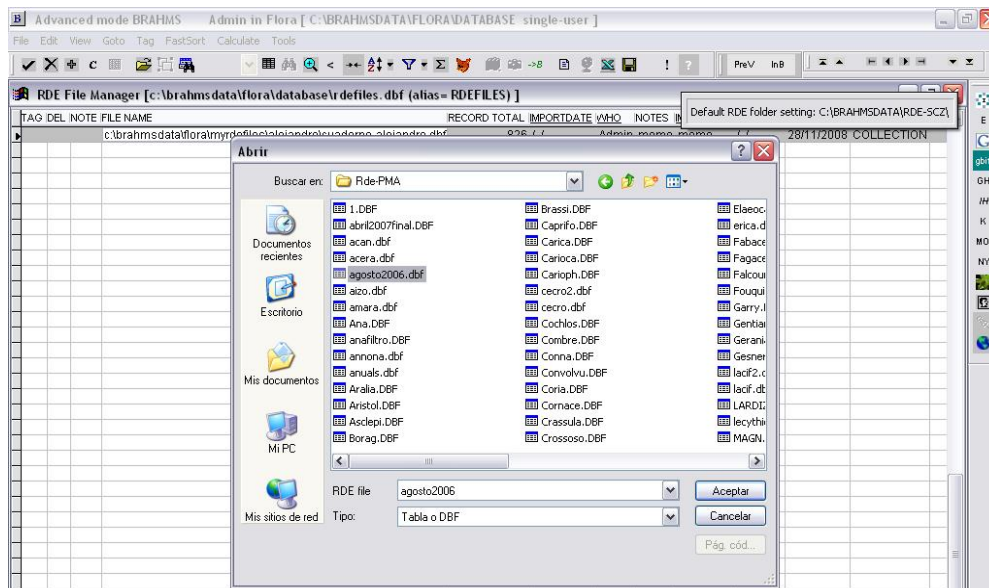
- Marcar todas las opciones y presionar el botón **Re-index now**.



- En el menú, seleccionar **Collections, Add/edit collections using Rapid Data Entry File**.

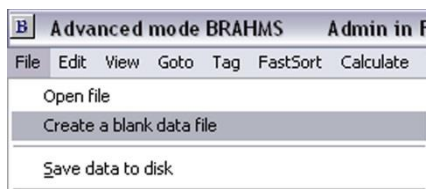


- Si el RDE (*Rapid data entry*) existe, hacer clic con el botón derecho del Mouse y buscar el archivo en la carpeta **Myrdefile**, seleccionar la opción **Aceptar**.

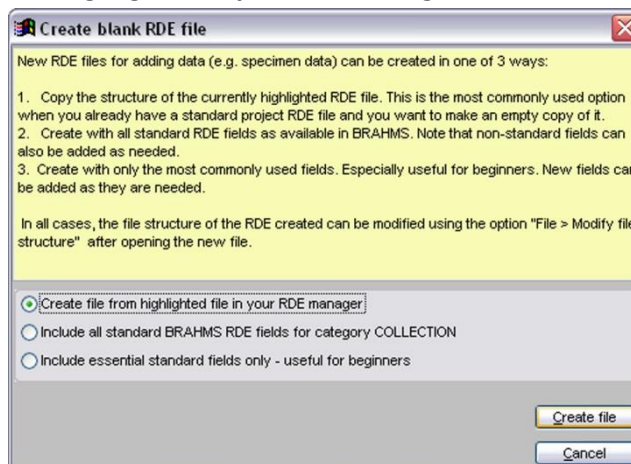


- Si el RDE no existe, hay que crear un RDE nuevo, a partir de uno existente. Para ello, debe seleccionar el archivo modelo. Ir al menú y seleccionar **File, Create a blank data file**.

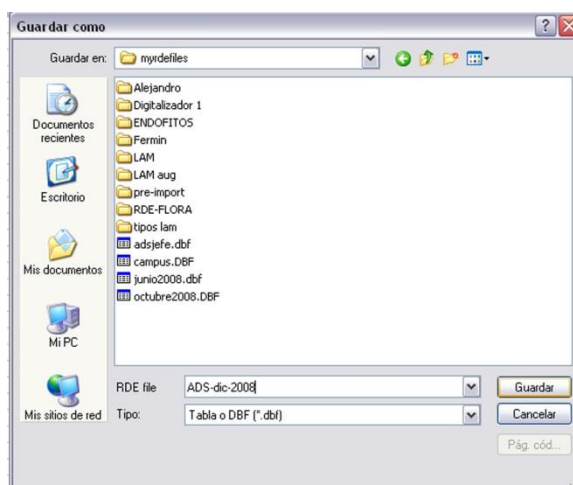
TAG	DEL	NOTE	FILE NAME	RECORD	TOTAL	IMPORTDATE	WHO	NOTES	IMPORTREP	CREATED	DATE	CATEGORY	
			c:\brahmsdata\flora\myrdefiles\rde-floralde-pmalagosto2006.dbf	0	/	/	Admin	memo	memo	/	/	28/11/2008	COLLECTION
			c:\brahmsdata\flora\myrdefiles\octubre2008.dbf	0	/	/	Admin	memo	memo	02/12/2008	02/12/2008	COLLECTION	



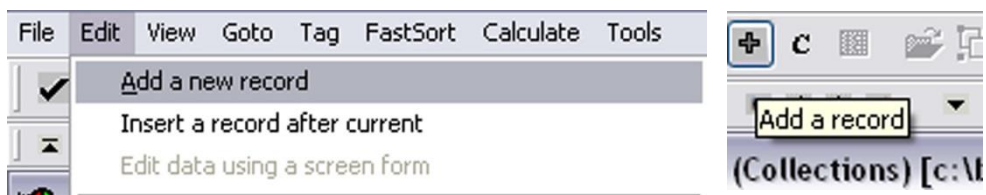
- Seleccione **Create file from highlighted in your RDE manager, Create file**.



- Buscar la carpeta *myrdefile*, escribir el nombre del archivo y seleccionar **Guardar**



- Para abrir el RDE, hacer doble clic o buscar el archivo empleando el menú: **File, Open file.**



Para agregar un registro nuevo, ir a al menú seleccione **Edit, Add a new record**. También se puede agregar un registro nuevo a partir de la barra de herramientas al seleccionar el símbolo de más (+).

6.1 Campos en un RDE.

F9 = abrir diccionario interno

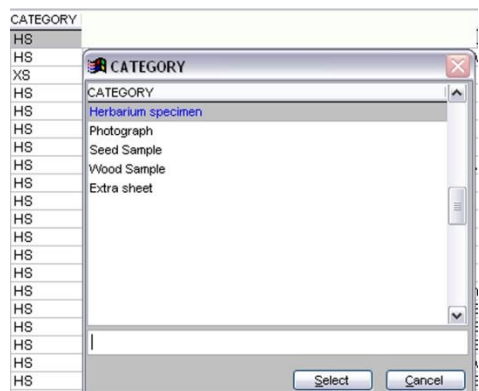
Shift + F9 = abrir diccionario externo

TAG: Campo empleado para seleccionar un registro haciendo doble clic.

DEL: Campo empleado para seleccionar un registro que desea eliminar de la base de datos. Pararse sobre el record que desea eliminar y en la barra de herramientas marcar "X". Inmediatamente aparecerá un asterisco (*) en el campo **DEL**. Luego, ir al menú principal y escoger: **Edit, Delete option, Remove records marked for deletion.**

MONO_DIC: **rango taxonómico superior a familia** (M = monocotiledónea, D = dicotiledónea, G = gimnosperma, P = pteridofita).

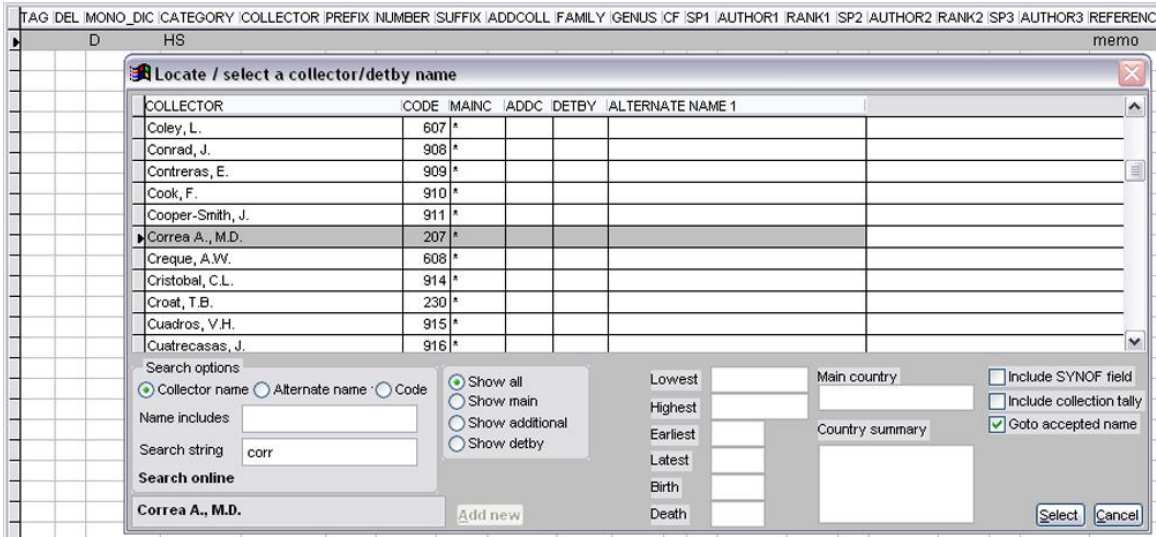
CATEGORY: **categoría del espécimen** (HS = espécimen de herbario, PH = fotografía, SS = muestra de semillas, WS = muestra de madera, XS = hoja extra).



En caso de existir 2 o más partes de un espécimen, los datos son introducidos en el campo ASSOC.

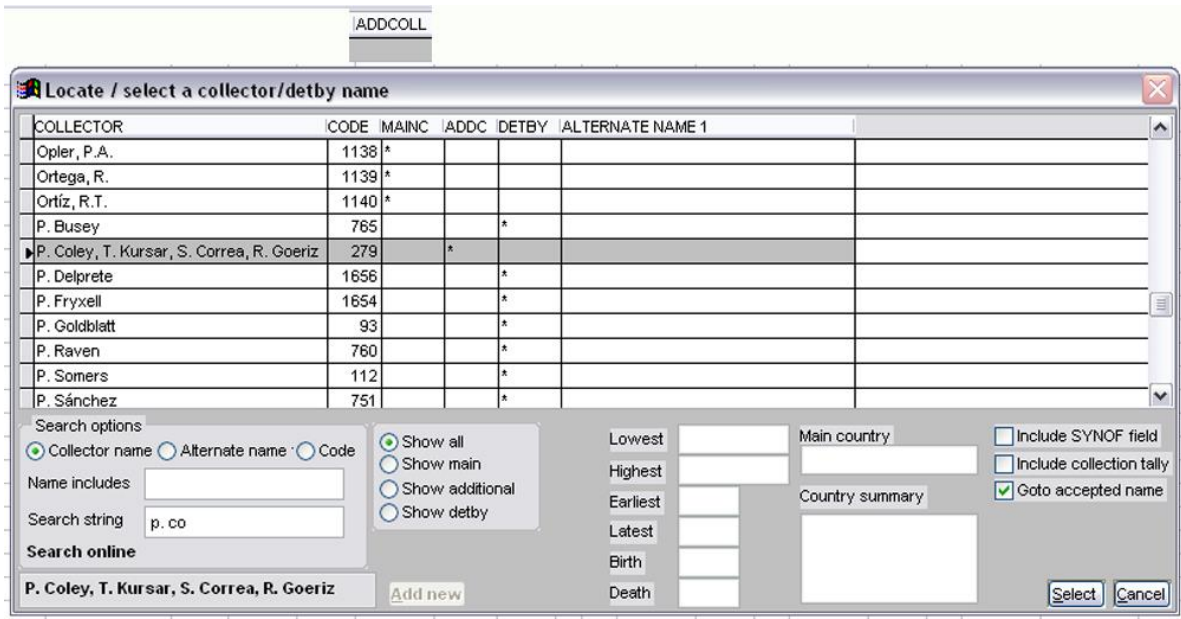


COLLECTOR: en este campo se escribe el nombre del recolector de la muestra: apellido + coma (,) + iniciales del nombre.

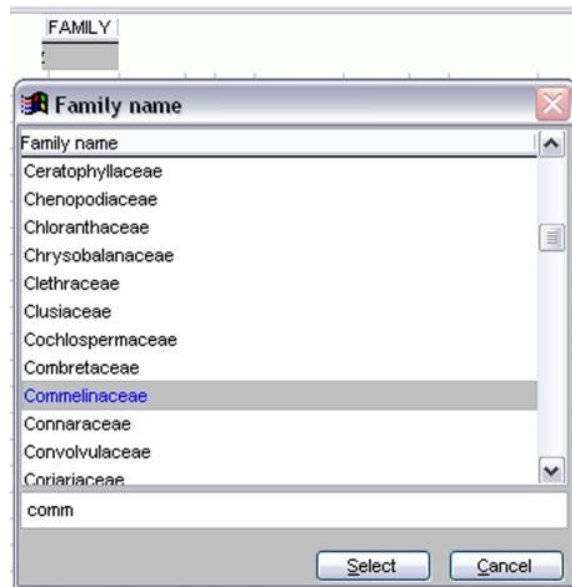


NUMBER: **número de colecta**, en caso que este tenga letras o símbolos antes o después del número, se debe colocar la información en el campo de *PREFIX* o *SUFFIX*, respectivamente.

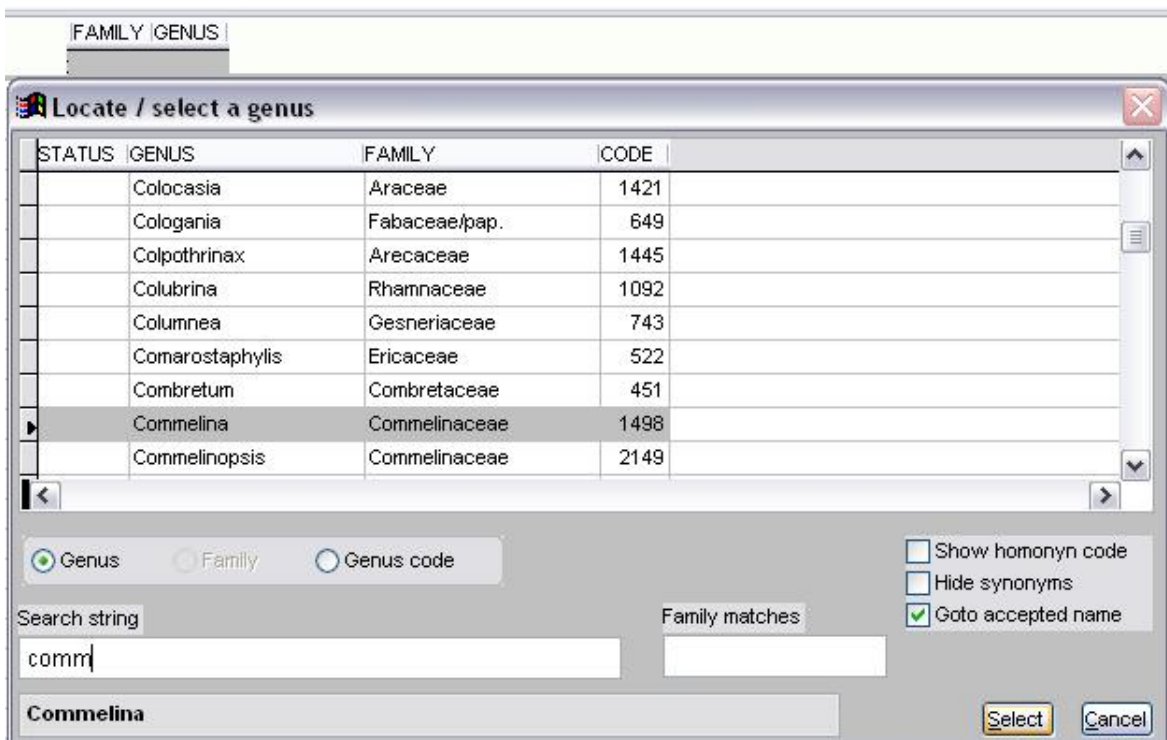
ADDCOLL: **colectores adicionales**, se deben escribir: Iniciales_{n1} + Apellido_{n1} + “ , ” Iniciales_{n2} + Apellido_{n2}. Por ejemplo: A. Rodríguez, B. Pérez



FAMILY: **familia**. Apretar F9 y seleccionar la familia de la lista.

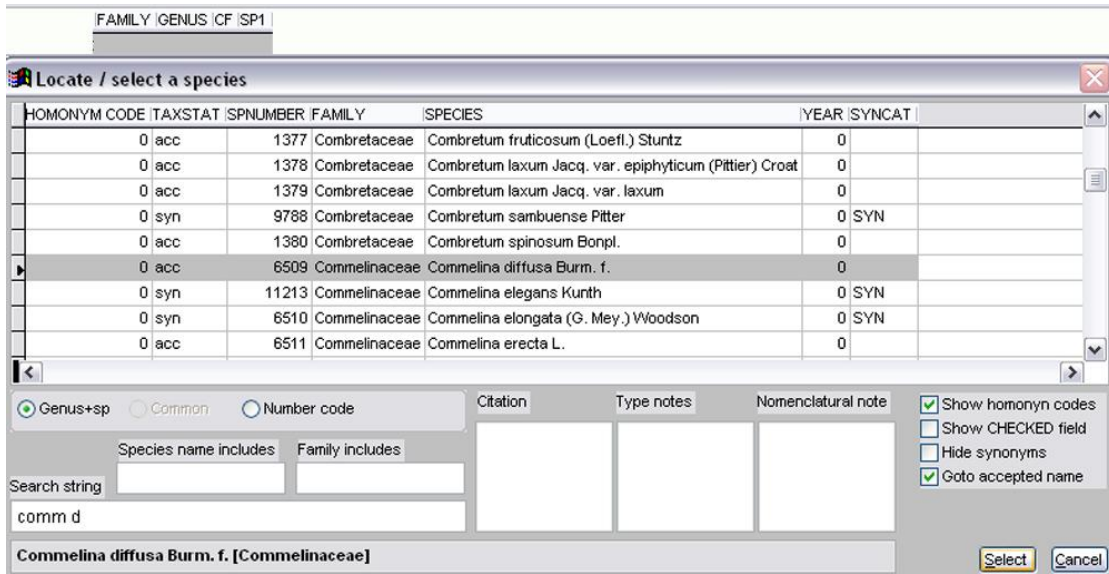


GENUS: **género**. Apretar F9 y seleccionar el género de la lista.

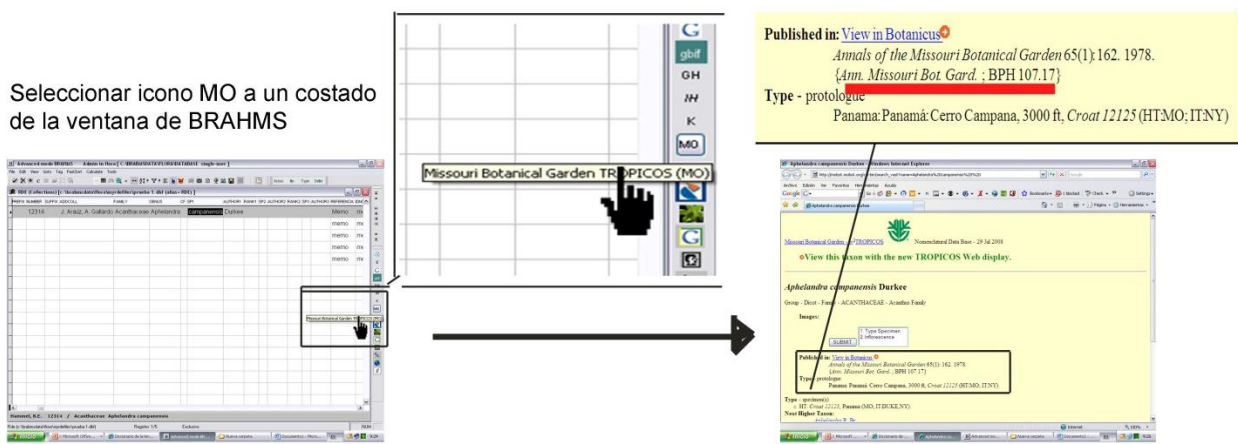


SP1: **építeto de la especie**. Apretar F9 y seleccionar la especie de la lista. Automáticamente se completará la información del autor (AUTHOR1) de la especie. Cuando el autor de la especie no se encuentra en la lista, hay que agregarlo, verificando antes la forma correcta de escribirlo.

Si el espécimen está determinado bajo un rango inferior a la especie, en el campo RANK2 se especifica si es variedad (var.), subespecie (subsp.) o forma (f.). Luego en el campo SP2, apretar F9 y seleccionar el nombre de acuerdo a la categoría que dice el espécimen. Automáticamente se completará la información del autor (AUTHOR2) de la especie.



Para verificar la escritura de los nombres científicos seleccione el icono MO, que aparece al lado derecho de la ventana.



DEBY: En este campo se escribe el nombre de la persona responsable por la identificación de la muestra, tal como se indica a continuación: iniciales del nombre+ apellido. Por ejemplo: F. Hernández

Locate / select a collector/detby name

COLLECTOR	CODE	MAINC	ADDC	DEBY	ALTERNATE NAME 1
F. Barrie, 1998 (MO)	1462			*	
F. Barrie, 2002	1587			*	
F. Barrie, Mar 2002	1566			*	
F. Cardona	78			*	
F. González	382			*	
F. Hernández	1670			*	
F. Morales	223			*	
F. Morales (INB), 1997.	1413			*	
F. White	447			*	
F.G. Lorea-Hernandez	1623			*	
F.G. Lorea-Hernandez (MO), 199	1460			*	

Search options
 Collector name Alternate name Code
 Name includes:
 Search string: F. Her
 Search online

Show all
 Show main
 Show additional
 Show detby

Lowest:
 Highest:
 Earliest:
 Latest:
 Birth:
 Death:

Main country:
 Country summary:

Include SYNOF field
 Include collection tally
 Goto accepted name

F. Hernández

DETDD	DETMM	DEYY
21	3	2007

DETDD: **día de la identificación.** Es un campo numérico y sólo permite dos dígitos, posee un rango de reconocimiento de 1 a 31.

DETMM: **mes de la identificación.** Es un campo numérico y sólo permite dos dígitos, posee un rango de reconocimiento de 1 a 12.

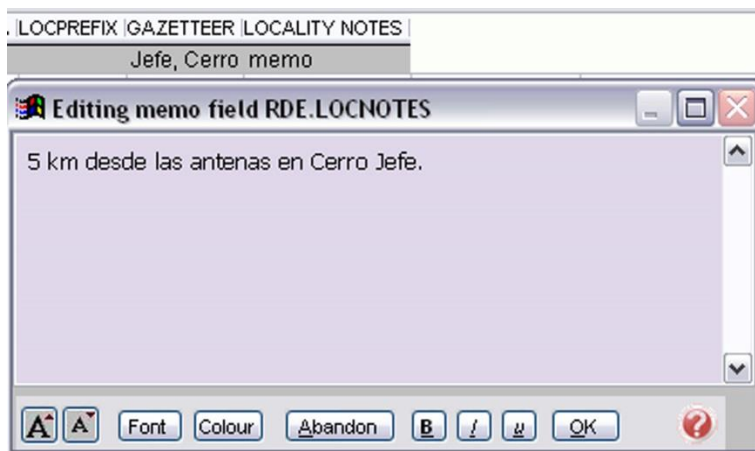
DEYY: **año de la identificación.** Es un campo numérico y solo permite cuatro dígitos.

COUNTRY: **País.**

MAJORAREA: **Provincia**

MINORAREA: **Distrito**

LOCALITY NOTES: **Detalles del sitio de recolecta.** Es un campo memo, se abre haciendo **doble clic.** Para guardar la información seleccione **OK.**



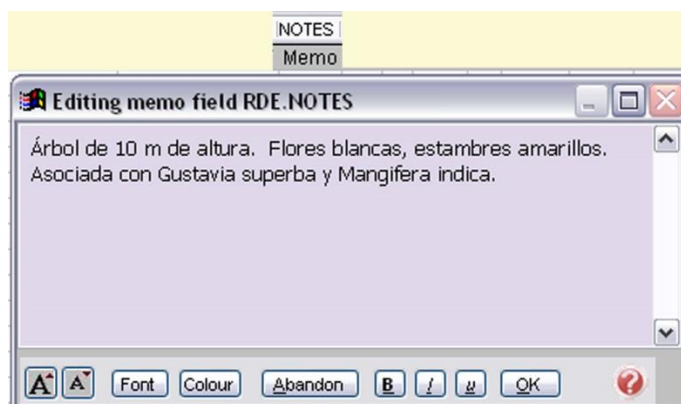
COLLECTION DAY: **día de recolecta.** Es un campo numérico y sólo permite dos dígitos, posee un rango de reconocimiento de 1 a 31.

COLLECTION MONTH: **mes de recolecta.** Es un campo numérico y sólo permite dos dígitos, posee un rango de reconocimiento de 1 a 12.

COLLECTION YEAR: **año de recolecta.** Es un campo numérico y sólo permite cuatro dígitos.

COLLECTION DAY	COLLECTION MONTH	COLLECTION YEAR
21	4	2007

NOTES: **Descripción general de la planta recolectada.** Es un campo memo, se abre haciendo **doble clic.** Para guardar la información seleccione **OK.**



LAT: Latitud en grados, minutos y segundos. Es un campo numérico y solo permite dos dígitos enteros. Se debe escribir el valor de los grados como número enteros y los decimales serán los minutos y segundos. Ejemplo: 9°25'30" N = 09.2530

NS: latitud Norte o Sur. Solo permite un carácter "N" ó "S".

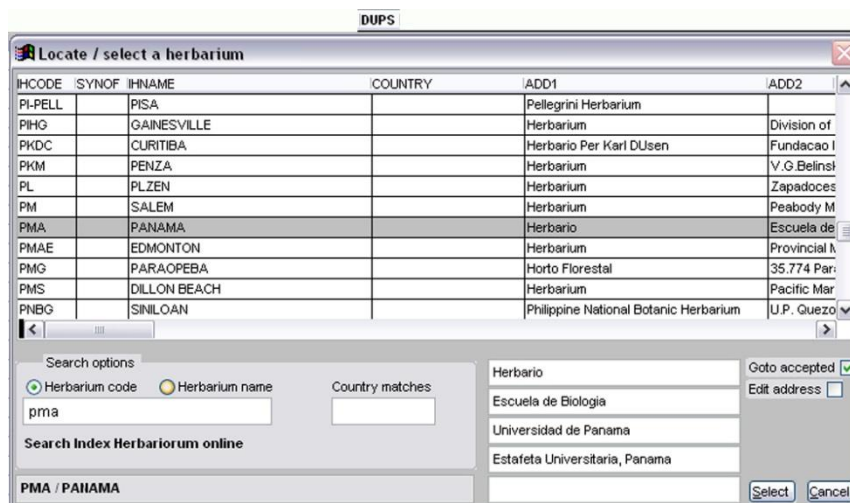
LONG: Longitud en grados, minutos y segundos. Es un campo numérico y solo permite dos dígitos enteros. Se debe escribir el valor de los grados como números enteros y los decimales serán los minutos y segundos. Ejemplo: 79°21'00" W = 79.2100

EW: longitud Este u Oeste. Solo permite un carácter "E" ó "W".

ALT, ALTMAX: **Altitud en metros del sitio de recolecta.** Si la altura está dada en pies, después del número se coloca la letra "F".

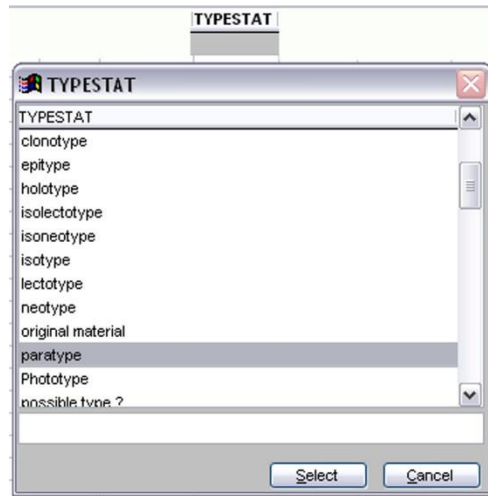
LAT	NS	LONG	EW	ALT	ALTMAX	ALT	ALTMAX
9.253000	N	79.210000	W	800		2000F	

DUPS: Se refiere a los herbarios con duplicados del espécimen y se llena con el acrónimo o los acrónimos de los herbarios. Cuando hay dos o más herbarios, separar los acrónimos por coma (,).



INITIAL: número de etiquetas para cada número de colecta.

TYPESTAT: Categoría del espécimen **Tipo**.



ACCESSION: Número de herbario asignado a cada espécimen.

BARCODE: Código de barras para cada espécimen. Recuerde utilizar siempre el lector de códigos de barras para evitar errores.

VERNACULAR: **Nombre común**. Solo si aparece en el libro de campo o en la etiqueta.

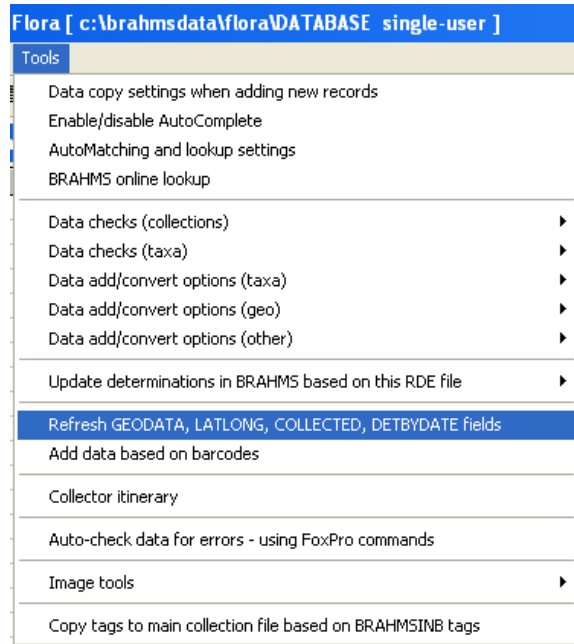
6.2 Revisión del RDE

Para borrar un record, pararse sobre el record y en la barra de herramientas marcar "X". Inmediatamente aparecerá un asterisco (*) en el campo **DEL**. Luego, ir al menú principal y escoger: **Edit, Delete option, Remove records marked for deletion**.

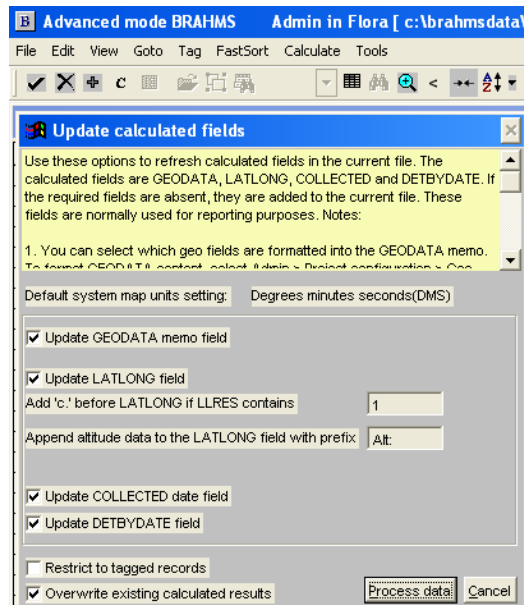
Se debe alfabetizar, una a una, cada columna (**collector, family, genus, gazetteer**, etc.) y verificar que la información haya sido llenada de acuerdo a los formatos previamente establecidos (diccionario de colectores). También se debe definir si los nombres nuevos representan adiciones efectivas o son errores mecanográficos.

6.3 Generación de la etiqueta.

Una vez verificada la información, ir al menú y seleccionar **Tools, Refresh Geodata, LatLong, Collected, Detbydate** fields.



Aparecerá una ventana nueva. Seleccione el icono **Process data**.

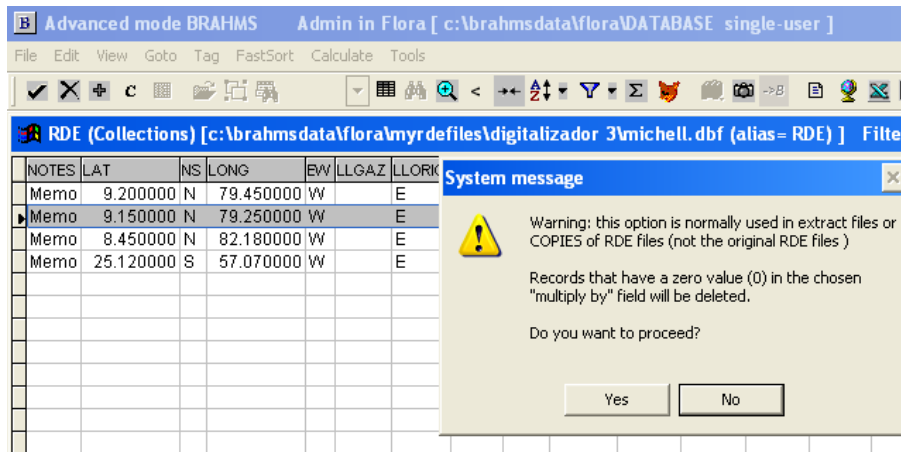


Antes de generar las etiquetas, haga una copia del RDE. Para ello, en el menú seleccione **File, Copy/save as**. Completar la información en la ventana nueva que aparecerá:

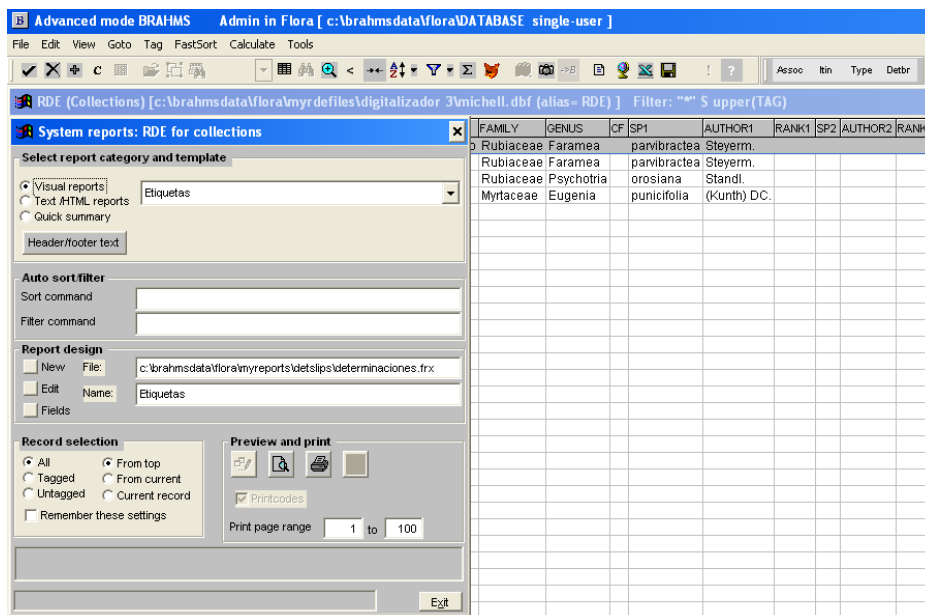
Folder name: se refiere a la carpeta dónde guardará el archivo.

File name: se refiere al nombre que se dará al archivo.

Luego que tiene una copia segura del archivo, ir al menú y seleccionar **Calculate, Multiply records based on selected**. Se abrirá una ventana nueva de advertencia para recordarle que debe hacer copia del archivo. **Do you want proceed?** Responder: **Yes**.

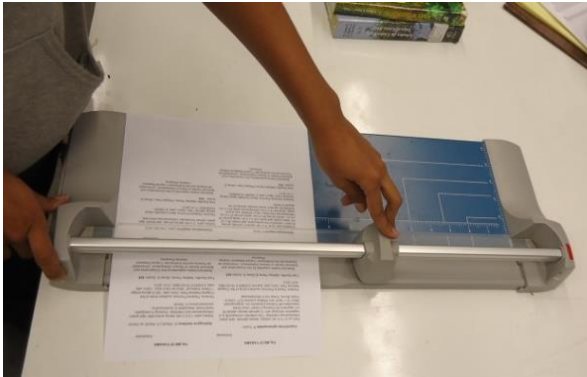


Una vez que se dupliquen la cantidad de etiquetas necesarias para cada número de colecta se pueden imprimir las etiquetas. Es recomendable hacer una impresión en borrador antes de imprimir los originales. Ir al menú y seleccionar **File, Report**. Para la impresión final utilice papel de etiquetas.



Se pueden imprimir hasta 6 etiquetas por páginas. Evite imprimir menos de 6 etiquetas, evitando así, el desperdicio de papel especial. Utilice la guillotina para recortarlas.

Para facilitar el etiquetado de las muestras, es importante que antes de generar la etiqueta, se determine la cantidad de etiquetas que se requieren por cada número de recolecta. Una vez confirmado que la información digitalizada sea la correcta, se procede a generar las etiquetas. Para ello, utilice papel de etiqueta e imprima empleando una impresora láser. El modelo de etiqueta empleado por el Herbario permite imprimir 6 etiquetas por página. Para recortarlas, utilice una guillotina de papel.



7 Montaje

El montaje consiste en adherir la planta seca a una cartulina especial para asegurar su preservación. En primer lugar, se seleccionarán los especímenes que serán montados. Luego, se montarán siguiendo la metodología que emplea el Herbario de la Universidad de Panamá (Anexo 2).



8 Archivado

Los especímenes identificados y montados serán congelados por una semana a -20° C. Luego serán organizados por familia y dentro de ésta por género y especie, y archivados en gabinetes de herbario, para consultas futuras.



Referencias

- Bridson, D.M. & Forman, L.L. (editores). 1998. The Herbarium Handbook. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew. 334 págs.
- Cascante Marín, A. 2008. Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas. Herbario Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. Disponible en: <http://g.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf> [22/01/13].
- Lot, A. & F. Chiang (editores). 1986. Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de Flora de México A. C. México. 342 pp.
- Metsger, D. & S. C. Byers (editores). 1999. Managing the modern herbarium: an interdisciplinary approach. Royal Ontario Museum and Society for the Preservation of Natural History Collections. Washington, D.C. 384 págs.
- Missouri Botanical Garden - Técnicas de campo utilizadas por el Jardín Botánico de Missouri. Disponible en: <http://www.mobot.org/mobot/molib/spanishfb/welcome.shtml> [22/01/13].
- Mori, S.A., Berkov, A., Gracie, C.A. & E.F. Hecklau (editores). 2011. Tropical Plant Collecting - From the Field to the Internet. Florianópolis: TECC Editora. 332 págs.