



CCAD

**MANUAL PARA LA BASE DE DATOS
PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS
Versión 4**

**Ir. Daan Vreugdenhil
Alain K. Meyrat, MSc.
Paul R. House, PhD
Ing. Rubén D. Mateus
María Stapf, MSc
Lcda. Carmen Linarte**



Financiada bajo el Acuerdo Mancomunado entre el Grupo del Banco Mundial y el Gobierno de los Países Bajos, con una contribución del DAPVS/PROBAP/GEF-Honduras

Instituciones participantes:

De los Países centroamericanos: las instituciones nacionales ambientales, ONG's y los departamentos biológicos de varias universidades; La oficina regional del PNUD; el proyecto CCAD/NASA; DAPVS-Honduras; WICE.

Noviembre, 2003

EQUIPO CIENTÍFICO

Los parámetros de la base de datos han sido seleccionados por un equipo de científicos centroamericanos de cada uno de los países participantes de América Central, apoyados por un equipo de científicos no-regionales. La base de datos ha sido revisada por científicos de diferentes instituciones y en última instancia durante la sesión técnica de la reunión de validación multi-institucional convocada por la CCAD en la ciudad de Guatemala el 29 de septiembre de 1999 se lo aprobó colectivamente.

En Octubre del año 2001, bajo financiamiento del Banco Mundial/PNUD/GEF el componente sobre monitoreo de áreas de manejo ha sido desarrollado por WICE en Honduras en colaboración con DAPVS, SERNA y departamentos de biología de varias universidades del país.

Instituciones participantes

Regional:	CCAD
Belice:	Centro de Información Terrestre
Guatemala:	INAB
El Salvador:	MARN
Honduras:	AFE/COHDEFOR/DAPVS SERNA UNAH UNIVERSIDAD CATOLICA
Nicaragua:	MARENA
Costa Rica:	MINAE/SINAC
Panamá:	ANAM

Universidades y organizaciones de la región que contribuyen

Belice:	Programa para Belice
Guatemala:	Facultad de Agronomía, Universidad San Carlos de Guatemala
El Salvador:	Universidad de El Salvador
Honduras:	Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH
Nicaragua:	Herbario Nacional de la UCA, Universidad de León
Costa Rica:	OTS
Panamá:	Escuela de Biología Botánica Universidad de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute

Científicos Participantes - Regionales

Belice:	Wilber E. Sabido, Jan Meerman
Guatemala:	Juan José Castillo, César Castañeda
El Salvador:	Noemí E. Ventura, Raúl F. Villacorta
Honduras:	Telma M. Mejía, Cristóbal Vásquez, Marco Tulio, Franklin Castañeda
Nicaragua:	Alfredo Grijalva, Alain Meyrat
Costa Rica:	Luis Diego Gómez, Wilberth Herrera Soto
Panamá:	Mireya Correa, Luis Carasquilla

Científicos Participantes – No-Regionales

Dr. Ir. Daan Vreugdenhil: coordinador científico de proyecto del Mapa de los Ecosistemas de América Central, ecólogo / manejo de recursos naturales
Douglas J. Graham, MSc: World Bank task manager, ecólogo
Luis Diego Gómez, MA: científico de vegetación, OTS
Dr. Susan F. Iremonger: científica de vegetación UNEP/WCMC
Dr. Douglas Muchoney: científico GIS, ecólogo Universidad de Boston
Valerie Kapos, MSc: botánica UNEP/WCMC
Ir. Rob Beck: científico GIS / científico de vegetación
Ir. Peter Sloom: científico GIS/ científico de suelos
Maurice Carignan MSc: GIS/ especialista en sensors remotos
Ing. Ruben D. Mateus: Diseño de bases de datos, Instituto Alexander Von Humboldt (Colombia)

Revisiones externos

CCAD-NASA/Universidad de Maine:	Dr. Steve Sader, Daniel Irwin, MSc.
CATIE	Dr. Jeffrey Jones
INBio	Dr. Maarten Kappelle
PROARCA/CAPAS	José Courrau, MSc.
Universidad de Wageningen	Prof. Dr. Roelof A.A. Oldeman
	Prof. Dr. Herbert H.R. Prins
Universidad de Boston	Dr. Douglas Muchoney
Universidad de Amsterdam:	Prof. Dr. Antoine M. Cleef

Coordinación y diseño de la base de datos

Este documento ha sido preparado por el World Institute for Conservation and Environment, WICE.



AGRADECIMIENTOS

El equipo – bajo la coordinación de Daan Vreugdenhil y Douglas J. Graham del Banco Mundial – expresa su agradecimiento al Sr. Mauricio Castro, Director Ejecutivo de la CCAD, por su visión y apoyo, y al Sr. Lorenzo Cardenal, Director del Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) de la CCAD. Este esfuerzo fue posible gracias al financiamiento de varias fuentes, incluyendo el Directorio General para la Cooperación Técnica de los Países Bajos (DGIS); el *Global Environment Facility* (a través de proyectos del CBM implementados por el Banco Mundial y un proyecto regional del CBM implementado a través del PNUD); los países participantes, y el Banco Mundial. La iniciativa tuvo un costo de aproximadamente \$2 millones y se llevó a cabo entre principios de 1999 y mediados del 2001. Un módulo complementario ha sido financiado in el año 2002 por el proyecto World Bank/UNDP/GEF/PPROBAP y en 2003 la documentación complementaria fue desarrollada por el World Institute for Conservation and Environment (WICE) con una contribución del Banco Mundial.

INDICE

1. INTRODUCCION.....	6
2. FORMULARIOS DE CAMPO	9
2.1. FORMULARIOS POR TEMA.....	9
2.2. IMPRIMIR LOS FORMULARIOS DE CAMPO.....	10
3. EL USO DE LA BASE DE DATOS.....	12
4. PROCEDIMIENTOS PARA LOS RELEVÉS.....	16
4.1. INTRODUCCIÓN.....	16
4.2. CONSIDERACIONES DE FONDOS DISPONIBLES	16
4.3. TAMAÑO, FORMA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA DE ÁREA	17
4.4. ALGUNOS METODOS DE MUESTREO.....	20
5. FORMULARIO I: INFORMACIÓN DETALLADA DEL ECOSISTEMA.....	26
5.1. DATOS GENERALES	26
5.2. DATOS DE RASTREO	28
5.3. INFLUENCIA HUMANA	31
5.4. DATOS FÍSICOS.....	34
5.5. DATOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	39
6. FORMULARIO II: INFORMACIÓN BÁSICA DEL ECOSISTEMA	47
7. FORMULARIO III: TAXA	49
7.1. TODAS LAS FORMAS DE VIDA	50
7.2. PLANTAS PRINCIPALMENTE.....	52
7.3. ANIMALES PRINCIPALMENTE.....	53
8. FORMULARIO IV: DATOS DE AGUA.....	55
9. FORMULARIO V, DATOS DE SUELO	58
10. FORMULARIO VI: ACTIVIDADES HUMANAS	63
10.1. DATOS DE RASTREO	65
10.2. DATOS ATMOSFÉRICOS	66
10.3. PERSONAS EN EL CAMINO	67
10.4. DATOS DE COSECHA.....	69
10.5. DENUNCIA	70
11. FORMULARIO VII: ESPECIES INDICADOR DE LAS AREAS PROTEGIDAS .	71
12. FORMULARIOS VARIOS.....	73
12.1. FORMULARIO VIII: REGISTRO DE FOTOS.....	74
12.2. FORMULARIO X: EL OBSERVADOR Y LA INSTITUCIÓN	75
13. GLOSARIO	76

MANUAL PARA LA BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS

1. INTRODUCCION

La producción del Mapa de los Ecosistemas de América Central reforzado con una riqueza de datos de campo¹ de los ecosistemas de la región almacenados en la “**Base de Datos para el Monitoreo de Ecosistemas y de Areas Protegidas**” con **manual y formularios de campo** para la recopilación y almacenamiento fue un esfuerzo de equipo por parte de las instituciones dedicadas a la biodiversidad y a la conservación ambiental de los países centroamericanos y por parte de su institución coordinadora, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD, <http://www.sicanet.org.sv/>). Sin embargo, es justo señalar que el mapa con sus documentos y herramientas de apoyo es la culminación de décadas de investigación por parte de ecologistas de toda la región, muchos de los cuales están o han estado asociados a universidades nacionales.

Existe una variedad de métodos para clasificar ecosistemas. El Mapa de Ecosistemas de América Central (Vreugdenhil et al. 2002a²) ha sido basado en el “ Tentative Physiognomic-Ecological Classification of Plant Formations of the Earth”, desarrollado por Mueller-Dombois and Ellenberg (1974³) bajo los auspicios de UNESCO. La selección de este sistema de clasificación era basada en una análisis de los científicos y posteriormente ha sido corroborado en detalle por Vreugdenhil et al. (2002 y 2003), aún algunas modificaciones eran necesarias, particularmente una expansión para las clases acuáticas y la posibilidad de crear extensiones florísticas, en seguimiento del sistema de clasificación estadounidense de del United States National Clasification system (USNVC). Una actualización posterior tomó lugar en Guatemala en el año 2003, en un taller de una delegación de científicos del proyecto.

Un mapa de ecosistemas representa polígonos rígidamente dibujados con etiquetas autoritarias. Sin embargo, cualquier sistema de clasificación es arbitrario en el sentido que introduce separaciones artificiales en paisajes que solamente cambian gradualmente al dividirlos en base de modificadores acordados por convenciones, que generalmente no se puede distinguir en el campo con precisión. Polígonos reflejan todas los prejuicios de sus autores, tanto como la imperfecciones y errores inertentes a cualquier mapa y cualquier sistema de clasificación I((Muchoney et al. 1998, Touber ete al. 1989). Para compensar tales imperfecciones se debe recopilar datos sólidos basados en mostreo sistemático y almacenados en una base de datos organizada lógicamente. El proyecto de mapeo de los ecosistemas de Central América dedicó muchos esfuerzos a la selección de datos a recopilar y al diseño de una base de datos bien organizada y amigable para sus usuarios. Comenzamos con el diseño del “STEP” formulado por la Universidad de Boston (Muchoney et al. 1998), que llegó al desarrollo de la presente base de

¹ La palabra “campo” puede dar lugar a confusión, ya que puede referirse tanto a la ubicación de la observación como al campo de información a ser completado en la base de datos. Por lo tanto, este documento hará mención del término “campo” en el uso tradicional de la ubicación de la observación, y “**campo-bd**” se utilizará en el contexto del campo de la base de datos.

² Map Of The Ecosystems Of Central America, Final Report, Volume I, (Vreugdenhil, D., Meerman, J., Meyrat, A.K., Gómez, L.D., Graham, D. J. 2002, http://www.birdlist.org/downloads/cam/ecosystemmapfiles/Ecosystems_Map_Central_America.pdf);

³ Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974, Aims and methods in vegetation ecology, J. Willey & sons, New York, USA.

datos nueva, basado en los principios de base del STEP y que probamos extensamente con los científicos participantes en el campo. Se consultaron varios científicos internacionales de renombre (Prof. R.A.A. Oldeman, PhD. de la Universidad Wageningen, el Prof. A. Cleef, Ph.D de la Universidad de Ámsterdam, el Dr. H. van Gils, International Training Center y Prof. Dr. H. H. T. Prins, Wageningen University).

La Base de Datos para el Monitoreo de Ecosistemas y de Areas Protegidas ofrece el almacenamiento de información de rastreo, datos físicas que varían de ecosistemas acuáticos hasta desérticos, para caracterización fisionómica y florística, tanto como para caracterización de suelos y de aguas superficiales. La diversión de estos datos facilitan una caracterización eficiente de cualquier tipo de ecosistema, sea acuática o terrestre. Adicionalmente, se lo diseño para almacenar datos relevantes para el monitoreo del estado de conservación y el manejo de áreas protegidas y para objetivos de monitoreo ambiental general y el diseño permite añadir casi cualquier tipo de datos adicionales, según las necesidades del usuario. Originalmente se desarrolló la base de datos para relacionar las observaciones del campo con el El Mapa de Ecosistemas de América Central, pero con el fin de compartir los beneficios de las experiencias en América Central, se la diseñó para funcionar con mapas de ecosistemas en cualquier parte del mundo. El uso de la base de datos con su documentación de apoyo es independiente del método aplicado; funciona tanto con el sistema de Braun-Blaquet (Braun Blanquet, 1928⁴) como con el sistema de UNESCO y sus derivados, como el Land Cover Classification System, (LCCS) (di Gregorio and Jansen, 2000⁵) de la FAO/PNUMA o el USNVC de los EEUU (Grossman et al. 1998⁶) y con métodos cuantitativos de otras escuelas filosóficas ecológicas. Campos adicionales pueden ser añadidos según necesidad de los usuarios individuales.

El objetivo del presente documento es de proveer principios y métodos ecológicos para llevar a cabo muestreos y anotar observaciones de campo sistemáticamente de tal forma que se puede almacenar los datos en la Base de Datos para el Monitoreo de Ecosistemas y de Areas Protegidas y para servir de manual para la misma.

El presente documento forma parte de una serie de documentos y herramientas electrónicas estrechamente relacionados para el mapeo de ecosistemas, monitoreo ambiental y la composición integrada de sistemas nacionales de áreas protegidas (Vreugdenhil et al., 2002b⁷ and 2003⁸), que se pueden bajar de diferentes páginas Web:

El Banco Mundial:

<http://www.worldbank.org/ca-env> ;

CCAD:<http://ccad.sgsica.org/> ;

⁴ Braun Blanquet, J., 1928,. Pflanzensoziologie, Grund-züge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, Ber-lin, Germany.

⁵ Gregorio, A. di, Jansen, L.J.M., Land Cover Classification System, LCCS, FAO, 2000.

⁶ Grossman D.H.D., Faber-Langendoen, A.S. Weakley, M. Anderson, P. Bourgeron, R. Crawford, K. Goodin, S. Landaal, K., Metzler, K. Patterson, M. Pyne, M. Reid, M. and Sneddon, L., International classification of Ecological communities: terrestrial vegetation of the United States, the National Vegetation Classification System: development, status, and applications, The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. 123 pp. Volume 1, 1998.

⁷ . Rationalisation of the Protected Areas System of Honduras, Volume 1: Main Study, (Vreugdenhil, D., House, P.R. Cerrato, C.A., Martínez, R.A., Pereira, A.C. 2002, http://www.birdlist.org/cam/honduras/Rationalisation_Vol_1_Main_Study.pdf)

⁸ Vreugdenhil, D., Terborg, J., Cleef, A.M., Sinitsyn, M., Boere, G.C., Archaga, V.L., Prins, Comprehensive Protected Areas System Composition and Monitoring, WICE, Shepherdstown, WV, 2003, http://www.birdlist.org/nature_management/national_parks.htm

WICE: http://www.birdlist.org/nature_management/monitoring/monitoring.htm ;
http://www.birdlist.org/cam/themes/ecosystems_map.htm
http://www.birdlist.org/nature_management/national_parks/national_parks_systems_development.htm .

Este monitoreo no sirve a un monitoreo social detallado. Para América Central PROARCA CAPAS desarrolló un programa con este fin, que se considera complementario al presente programa. Cifuentes and Izurieta 1999⁹, Courrau, 1999¹⁰). Los documentos y un modulo de la base de datos se puede bajar con permiso de los autores en http://www.birdlist.org/nature_management/monitoring/monitoring.htm .

La consistencia de los datos y de los métodos de muestreo también requieren un buen entendimiento y concordancia en el uso y el sentido de los términos usados en este contexto. Con el fin de orientar el usuario a los términos usados en el presente contexto y armonizar aplicaciones futuros se incluye un glosario al final del documento.

El diseño de la presente base de datos ha sido muy complejo e indudablemente tendrá imperfecciones. Se ruega al usuario reportar cualquier error, problema o sugerencia a wice@birdlist.org .

⁹ Cifuentes, M.A. and Izurieta, A., Evaluation of Protected Area Management Effectiveness: Analysis of Procedures and Outline for a Manual, Paper for the IUCN Management Effectiveness Task Force Meeting 1999.

¹⁰ Courrau, J., Strategy for Monitoring the Man-agement of Protected Areas in Central America, CCAD/USAID/PROARCA/CAPAS. 1999.

2. FORMULARIOS DE CAMPO

2.1. FORMULARIOS POR TEMA

Con la tecnología actual la forma más práctica para registrar datos de campo es en formularios en papel; se diseñaron **formularios de campo** para anotar observaciones en una manera estandarizada y consistente. Para facilitar transferencia de datos escritos al formato electrónico, la Base de Datos ha sido diseñada con **formularios de entrada** electrónicos amigables con el mismo diseño que los formularios de campo y que son organizados en los temas de datos relacionados:

Formulario I:	Datos detallados del ecosistema
Formulario II:	Datos básicos del ecosistema
Formulario III:	Taxa
Formulario IV:	Datos acuáticos
Formulario V:	Datos del suelo
Formulario VI:	Datos de las rondas de guardaparque
Formulario VII:	Especies de Monitoreo
Formulario VIII:	Photographs
Formulario IX:	Tracking data
Formulario X:	Datos del observador
Formulario XI:	Datos atmosféricos

Para usuarios avanzados es posible entrar los datos directamente en las tablas de datos. Sin embargo, eso requiere un buen entendimiento sobre las relaciones entre las tablas y también requiere la entrada consistente de los **códigos del sitio** en cada tabla, lo que usualmente es automático con el uso de los formularios designados. Se recomienda siempre usar los formularios de entrada electrónicos.

Para aquellas observaciones que sirven para apoyar el mapa de los ecosistemas, sólo se necesitan el primer y el tercer Formulario de Campo: el **Formulario de información detallada del ecosistema (I)** y el **formulario Taxa (III)**.

Los formularios “**Datos de suelo (IV)**” y “**Datos acuáticos (V)**” han sido desarrollados para programas de monitoreo avanzado de las condiciones ecológicas y de la calidad ambiental relacionada.

Muchas observaciones del campo son muy importantes sin la necesidad o oportunidad a ser registradas en un contexto ecológico completo, más de todo en el caso de observaciones sobre fauna, agua y suelo. Para estas condiciones tenemos dos opciones: el **Formulario de información básica del ecosistema (II)** trata de una selección más limitada con datos principalmente físicos, pero ampliado con datos de las condiciones atmosféricas (el tiempo), información importante para observaciones de fauna. También es posible entrar datos con una selección muy limitada de lugar y tiempo en **Datos de Rastreo (IX)**. Este formulario solamente se puede entrar a través de los **Formularios III, IV o V** para evitar doble entradas de los datos de rastreo. En la base de datos se puede relacionar los datos faunísticos con las condiciones del tiempo (atmosféricos) al entrarlos en **Formulario XI: Datos del tiempo** sin entrar detalles ecológicos. En un tal caso se entran los datos en los **Formularios IX, XI y III**, o según necesidad se puede entrar datos del tiempo in combinada con el formulario I, que por estandar no tiene esta opción por generalmente ser irrelevantes para los datos de vegetación.

Hay dos formularios diseñados en primer lugar para **monitoreo por guardaparques**: **”Formulario VI: Actividades Humanas”** y **“Formulario VII: Monitoreo de especies indicadores”**, que sirven al monitoreo del estado de la conservación de las áreas de manejo (protegidas). Obviamente también pueden ser usados por otros usuarios. Los formularios han sido desarrollados en el contexto del proyecto COHDEFOR/DAPVS/GEF/World Bank/UNDP (Vreugdenhil et al. 2001¹¹).

Algún tipo de información es igual para cada país u observador. En este caso, el usuario puede adaptar tanto el documento MSWord como la base de datos para que esa información quede preestablecida. Se hará mención de ello en aquellos campos de bases de datos donde éste sea el caso.

El análisis de la base de datos requiere un registro sistemático de los datos. Por ende, muchos registros en el formato de campo se presentan como un número limitado de opciones pre-seleccionadas con un número. Simplemente proceda a registrar su observación en el formato de campo. En cada campo-bd, sólo puede introducirse una opción a la base de datos. La experiencia nos ha enseñado que, en la práctica, el observador a veces necesita otra opción. A fin de facilitar una mayor gama de opciones (incluyendo condiciones plurales), existe la opción “otro”. Cuando se utiliza esta opción, se recomienda brindar una explicación más amplia en uno de los campos descriptivos. Si no se registra ninguna información, ello obviamente significa que no hay datos disponibles, por lo que si usted no sabe qué anotar, mejor no complete ese campo-bd en particular. Si desea dejar constancia que usted conoce los datos del campo, pero no puede caracterizar el parámetro, puede hacer una anotación en el campo descriptivo correspondiente, pero por lo general ésto no es necesario.

2.2. IMPRIMIR LOS FORMULARIOS DE CAMPO

La mayoría de los formularios de entrada han sido igualados como gemelos idénticos con formularios de campo imprimibles para facilitar la entrada de datos por los mismos observadores de campo. Tratamos proveer un **“sistema de formularios de dos caras de una sola hoja”**. La importancia de este sistema es que se prevea que las hojas de diferentes sitios se mezclan en el transcurso de una gira de campo y los datos puede ser confundidos por relevantamiento.

El estandar para imprimir en el tamaño 8X11 pulgadas “letter size”

Para impresión conveniente, diseñamos los formularios en archivos individuales con nombres de archivos convenientes del tamaño “letter” (8X11 pulgadas) en formato pdf y reunidos en un “zip” file. Se puede bajar estos archivos del internet:

<http://www.worldbank.org/ca-env> o

http://www.birdlist.org/nature_management/monitoring/monitoring.htm .

Para también facilitarle la opción de formatear sus propios formularios, les ofrecimos también en formato de MS-Word, para que pueda cambiarlos para adaptarlas a sus propias necesidades.

¹¹ Vreugdenhil, D., Castañeda, F., Tulio López, Monitoreo y Evaluación del SINAPH y del Corredor Biológico, 2001
http://www.birdlist.org/nature_management/monitoring/monitoring.htm

Se puede bajar una copia gratis del **pdf reader** de : <http://adobe.com>



Una copia gratis del programa **Winzip** se puede bajar de Se puede bajar una copia gratis del pdf reader de: <http://winzip.com> .



Archivos para imprimir en el formato Europeo de A4 se puede bajar de la página Web on http://www.birdlist.org/nature_management/monitoring/monitoring.htm .

Dependiendo de la impresora y del tamaño del papel, a veces el formato queda desplazado en una segunda página. En este caso, se aconseja al usuario reformatear el tamaño hasta que quepa en una página. El cambiar el tamaño de letra (Por ejemplo de 8 pt a 7.5 pt) generalmente resuelve el problema. Para hacer esto, seleccione “Editar” y luego “Seleccionar todo”; presione en el tamaño de letra “8” de forma que se vuelva azul y teclee 7.5; por último, presione “Enter”.

3. EL USO DE LA BASE DE DATOS

La base de datos ha sido diseñado para ser muy amigable al usuario, en primer lugar, asumiendo que es más importante que el usuario lograra entrar sus datos correctamente y eficazmente, que los usuarios futuros necesitan hacer un poco más de esfuerzos en su organización e interpretación de los datos. El último siempre encontrará una forma para manejar los datos, pero si un usuario de campo tiene dificultades en el proceso de entra sus datos, arriesga que, que posponga la entrada y después un rato no entra sus datos correctamente o que se desanima y por fin sus datos valiosos nunca sean almacenados. Creemos que la base de datos es amigable tanto para los observadores del campo como para los usuarios de los datos, y esperamos que muchos observadores del campo también aprenden usar e interpretar sus propios datos.

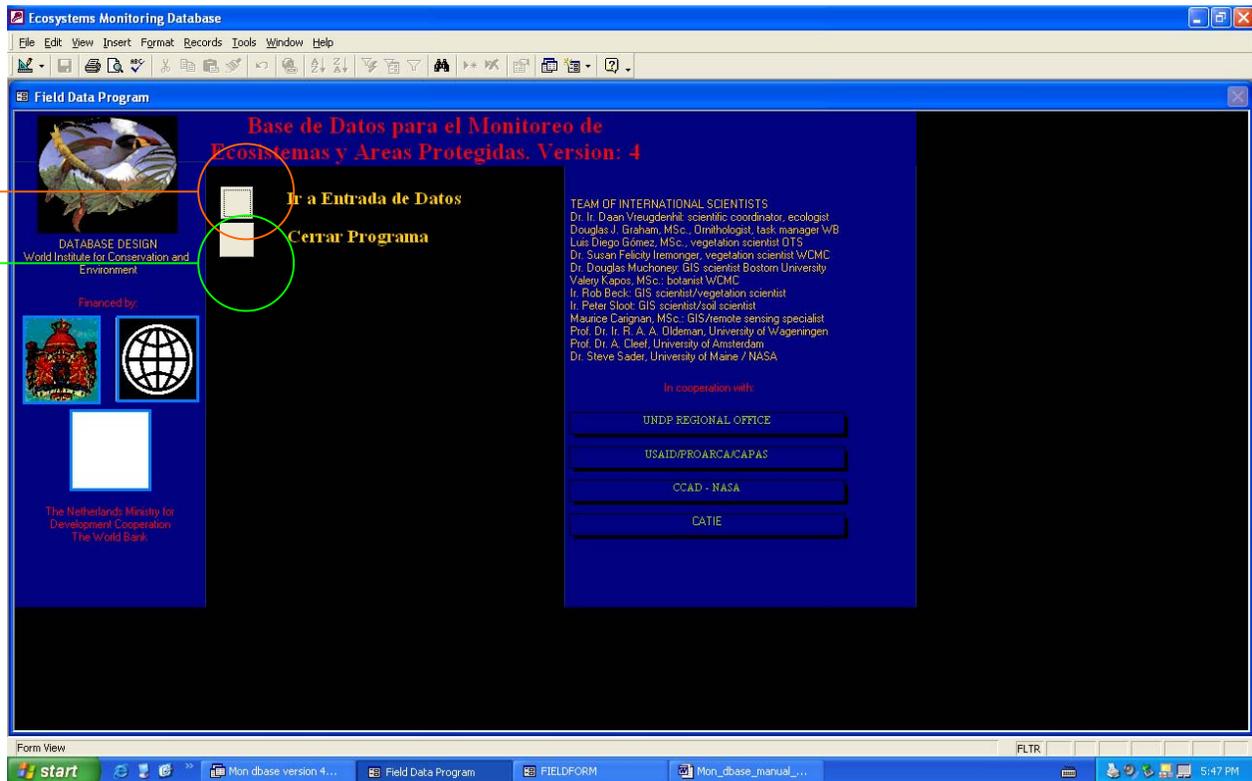
En una base de datos, algunos registros son obligatorios, y están marcados con un *. Sin estos registros, ese formato de campo en particular no puede ser salvado en la base de datos.

Algunos registros permiten los valores en decimales. Cuando tenga que registrar un valor sin fracción, asegúrese de anotar valores cero para los espacios correspondientes a la fracción. Si usted no completa la fracción con un cero, la cifra se moverá hacia la posición de la fracción y su valor no será el mismo.

Para introducir los datos de los formatos de campo en la base de datos, abra la base de datos oprimiendo el ícono del archivo en el directorio de Windows Explorer, o seleccionando el archivo de MS Access de “archivo” en la barra del menú. La base de datos se abrirá automáticamente al “Panel de Control” que le dirige a los formatos de registro de la base de datos.

A continuación se muestra la apariencia de la interfase de entrada o la ventana de inicio a la base:

Ventana 1: Panel de Control de Entrada



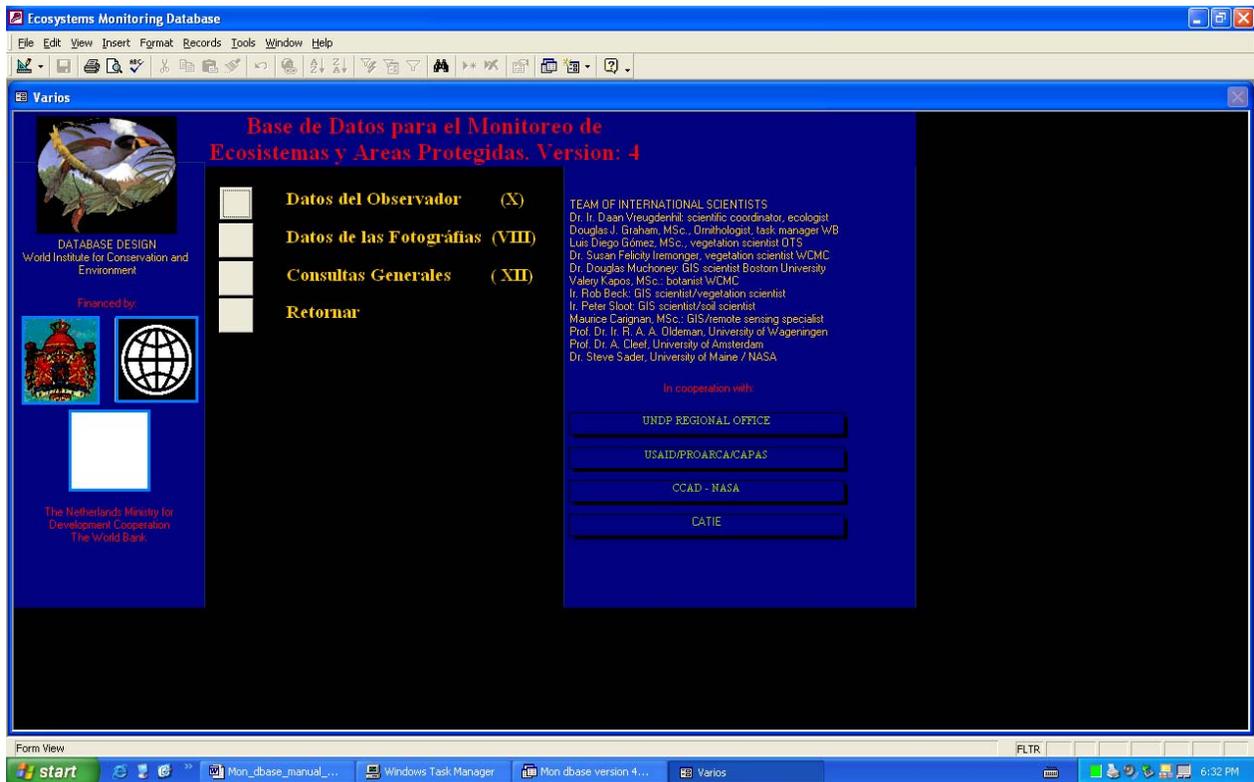
Botón 1

“Ir a Entrada de Datos” lo lleve a la siguiente interfase donde se encuentran los accesos a los diferentes formularios electrónicos de ingreso de datos o actualización de los mismos.

Botón 2

“Cerrar Programa” cierra la aplicación; Antes su uso hay que salvar pues que no salva los datos.

Ventana 2: Panel de control de formularios



Una vez se hace click en el botón de entrada de datos se pueden apreciar los siguientes botones de navegación:

- **Panel de control:** Al hacer click permite regresar a la segunda interfase o panel de control.
- **Datos completos:** Al hacer click permite ir al formulario electrónico de ingreso de información ecológica completa sobre diferentes áreas de estudio.
- **Datos Básicos:** Al hacer click sobre este botón permite desplegar el formulario electrónico de ingreso de datos ecológicos básicos.
- **Datos taxonómicos:** Al hacer click sobre este se despliega el formulario electrónico para ingreso de especies, ya sean animales, vegetales o hongos.
- **Datos de Agua:** Al hacer click sobre este se despliega el formulario electrónico de ingreso de datos sobre diferentes características propias del agua.
- **Datos de Suelos:** Al hacer click sobre este se despliega el formulario electrónico de ingreso de datos sobre diferentes características propias de los suelos.
- **Actividades Humanas:** Al hacer click sobre este se despliega el formulario de ingreso de datos sobre diferentes actividades humanas que de una u otra forma afectan a los diferentes ecosistemas.
- **Varios:** Al hacer click sobre este se despliega un nuevo set de botones donde se presentan diferentes opciones para ingreso de información. Complementaria.

Para moverse dentro del formulario de entrada, utilice la tecla de tabulación para moverse hacia adelante, o utilice la tecla de tabulación ← para retroceder. La base de datos ha sido diseñada para conducirlo automáticamente a través de cada campo-bd en un orden lógico. Cuando teclee cualquier letra, siempre comenzará en la primera posición a mano izquierda.

Un registro consistente de datos es de suma importancia para el análisis de una base de datos. Por lo tanto, muchos campos-bd han sido diseñados para permitir datos específicos únicamente, y pueden ser números arábigos (llamados “n”) o números romanos (llamados “a”). Cada letra representa una posición en la base de datos. En el caso de que tenga un número menor que el número requerido de posiciones, comience con “0” (por ejemplo, si las posiciones requeridas son mnn y su observación es 12, entonces complete el campo con 012).

Cuando haya finalizado, oprima “archivo” y “salvar” en la barra del menú, y cierre el formato, presionando la cruz del segundo nivel (no la aplicación Access MS). Esto lo traerá de regreso al Tablero Principal. En el tablero principal, presione “Cerrar aplicación”. Esto automáticamente le salvará su “Base de Datos” y la cerrará. Ahora ya puede cerrar “MS Access”.

En el transcurso del uso, su base de datos crece a un tamaño considerable. Cuando desea mandar su base de datos pro vía de correo electrónico, hay dos procesos para reducir el tamaño del archivo, que puede usar en combinación para su mejor efecto. El primer está en la base de datos. Entra “Herramientas”, abre Utilidades de Base de Datos y haga clic “Compactar Base de Datos”. Después cerrar el programa, se puede comprimir el archivo en WINZIP.

4. PROCEDIMIENTOS PARA LOS RELEVÉS

4.1. INTRODUCCIÓN

Existen una variedad de métodos para describir los ecosistemas (Vreugdenhil et al, 2003). En los siguientes párrafos, repasaremos los fundamentos básicos de algunos principios, y ofreceremos sus ventajas y sus desventajas. Todos estos métodos tienen ventajas los unos sobre los otros, y la base de datos ha sido diseñada para operar con todos ellos. Lo más importante que debe recordarse es el de registrar el método utilizado, y trabajar de manera consistente, disciplinada y ordenada; los datos deben ser recolectados todos de la misma manera en todos los relevés del estudio. Al final del capítulo se dan algunos criterios para los métodos a usarse.

Prepara bien su trabajo de campo. Siempre prepara los campos-bd con información constante, tal como su nombre, su organización, su país y otros campos que siguen igual. Elimina los campos-db que no son relevantes para su trabajo; eso le da mas espacio para apuntar observaciones. Recomendamos siempre salir al campo en áreas aisladas en equipos de dos personas. La primera razon es su seguridad personal y la segunda es la transferencia de conocimiento. Si uno de las dos personas es un científico senior, y la otra es junior, la última puede beneficiar mucho del conocimiento del senior. Mandar dos científicos senior conjunto no es eficiente, pues que el tiempo ganado debido a la colaboración en el sitio, generalmente es mucho menor que el tiempo de viaje al sitio y que no contribuye a ahorrar tiempo. Es mas eficaz si dos científicos senior viajan y trabajan separadamente con la asistencia de un científico junior o un asistente.

4.2. CONSIDERACIONES DE FONDOS DISPONIBLES

Muchos científicos sienten, en lo más íntimo de su ser, que la ciencia no debería dejarse influenciar por las finanzas, y de hecho todos compartimos este sentimiento. Sin embargo, la dura realidad nos ha enseñado que tanto las finanzas como el tiempo disponible de los profesionales son mucho más limitados de lo que consideraríamos correcto. El trabajo en el campo es costoso. Para la elaboración de mapas de ecosistemas, por lo menos el cincuenta por ciento del financiamiento (preferiblemente más) debe destinarse para el trabajo en el campo. El trabajo en el campo involucra transporte¹² en vehículos de doble tracción, canoas motorizadas y aviones pequeños. Además del transporte, debe tomarse en consideración el tiempo del personal, aún cuando el mismo ya esté en planilla. Con frecuencia se ignora el tiempo que el personal dedica a los preparativos en el campo, y el trabajo post campo, como ser la identificación de muestras en el laboratorio y el ingreso de información en las bases de datos. Como regla general, la proporción entre el trabajo en el campo: preparativos + desarrollo es de 2:1. En vista de ello, los investigadores deben tratar de hacer todo lo posible con los recursos disponibles, teniendo siempre en mente los objetivos del estudio y la disponibilidad de fondos y/o tiempo de los profesionales.

¹² Para vehículos de doble tracción y canoas motorizadas generalmente calculamos \$100 al día, para avionetas \$300 por hora y helicóptero 50-75% más. Helicópteros a veces vuelan menos rápido que avionetas, lo que hace su costo por km más caro todavía. Avionaves raramente se encuentran en los lugares donde se quiere volar y se debe calcular también las distancias adicionales entre el aeropuerto de base y el lugar de estudio. Vuelos de reconocimiento son bien posibles con avionetas; helicópteros solamente se necesitan si también se necesita bajar en un terreno de muy difícil acceso.

4.3. TAMAÑO, FORMA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA DE ÁREA

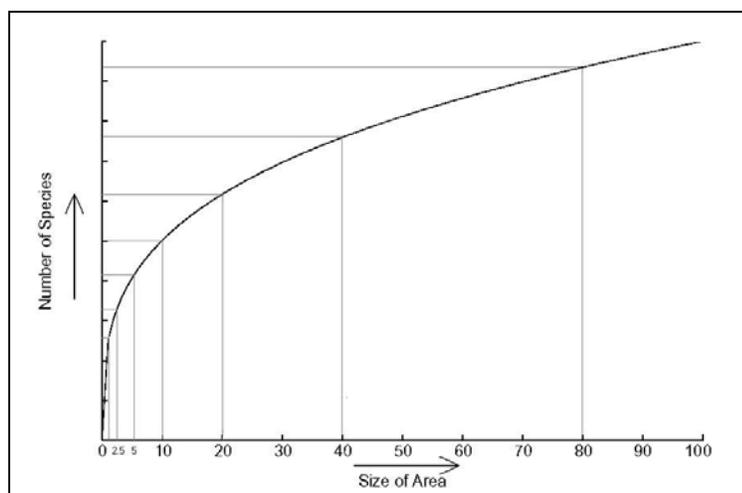
Los relevés pueden ser lineales, cuadrados o redondos, y su tamaño puede oscilar entre 0.1m² y 500,000m². El área mínima en una comunidad ecológica puede determinarse usando la “Nested Plot technique”.

Figura 1: Nested plot technique.

1	3	5
2		
4		

Inicialmente, se selecciona un área pequeña y se registran todas las especies en dicha área. Luego esta muestra se amplía a dos veces su tamaño, luego a cuatro veces su tamaño, luego a ocho, etc. Luego de varias duplicaciones en tamaño, el incremento en el número de especies aumenta marginalmente. Este fenómeno fue descubierto por Arrhenius en 1921 y ha sido validado por biólogos de todo el mundo para todos los ecosistemas. Se conoce como **la relación especies/área** (SAR por sus siglas en inglés: *species / area relationship*), y ha sido modelada matemáticamente en la fórmula $S = cA^z$, en donde **S** representa el número de especies y **A** el tamaño del área. La constante **c** es un multiplicador determinado empíricamente que varía entre taxa y áreas (*USA Comisión on Life Sciences, 1995*).

Figura 2: La relación especies / área



La medida del tamaño de la parcela es el tamaño del área más pequeña después de la cual un incremento de la muestra no aporta nuevas especies, o aporta muy pocas, a la lista global. Naturalmente, es importante que el área bajo estudio sea homogénea, sin cambios dramáticos y obvios en la estructura del ecosistema, como ser claros o arroyos, etc. El trazado de los números de especies en relación al tamaño de la muestra de área produce una curva especies / área. El tamaño mínimo de muestra es aquel

punto en que la curva inicial ascendente y pronunciada se vuelve horizontal. Cain (1938) sugiere usar el punto en la curva en donde un incremento del 10 por ciento de la muestra total de área produce menos de 10 especies nuevas. Estudios empíricos en diferentes tipos de ecosistemas han producido valores más o menos confiables para tamaños mínimos de muestras.

Cuadra 1: Tamaños típicos de muestra para diferentes tipos de comunidades

Tipo de comunidad¹³	Tamaño requerido de muestra en m²
Bosques tropicales (incluyendo estratos de árboles)	1,000-10,000
Bosques templados (incluyendo estratos de árboles)	200-500
Vegetación de matorrales en bosques templados	50-200
Graminoides secos	50-100
Comunidades de arbustos enanos y páramos	10-25
Pastos fertilizados	5-10
Comunidades de musgos	1-4
Comunidades de líquenes	0.1-1

Las curvas de especies-área que se calculan para especies de árboles en ecosistemas muy diversos de bosques lluviosos tropicales parecen sugerir que la curva recién empieza a nivelarse a la altura de las 5 hectáreas (Ashton 1965). Sin embargo, parece que todos están de acuerdo en que en la mayoría de los ecosistemas de bosques lluviosos tropicales, la diversidad de las especies de árboles tiende a nivelarse a la altura de 1 hectárea (Campbell et al 1986), y que los ejemplos ofrecidos por Ashton son más la excepción que la regla.

La forma es igualmente importante para la caracterización de un ecosistema: por lo general, dos muestras comunes de área de una hectárea cada una, un cuadrado de 100 m X 100 m y un rectángulo 10 m X 1,000 m producen resultados muy diferentes: las áreas más largas y delgadas producen los números más altos de especies. El problema con las muestras de área largas y delgadas es que tienen una relación bastante alta orilla / área, lo que significa que deben tomarse un número mayor de decisiones subjetivas en relación a si un árbol está dentro o fuera de una muestra de área. Una forma intermedia es un rectángulo 20 X 500 m.

La muestra de área de 1 ha se ha convertido en una norma para estudios ecológicos cuantitativos para ecosistemas de bosques tropicales (House 1997, Gentry 1988, Campbell et al 1986, Prance et al 1976). La muestra de una hectárea, sin embargo, tiene un serio inconveniente: el tiempo que se requiere para montar el trazado y recolectar los datos. Aún cuando sólo tomáramos muestras de especímenes de más de 10 cm dbh¹⁴, una hectárea tomaría tres meses para completarse. Esto determina que una hectárea es un tamaño de muestra totalmente inadecuado para efectos de monitoreo y caracterización de ecosistemas, como los que se aplican al mapeo de ecosistemas. Únicamente puede aplicarse en proyectos detallados de investigación con objetivos específicos, y con una asignación financiera y de tiempo profesional igualmente específica.

Las muestras más pequeñas de áreas pueden, por lo menos, contener las especies más dominantes y por lo tanto más representativas, si bien no incluyen todas las especies de un ecosistema dado. La muestra de 0.1 hectárea se ha vuelto muy popular para propósitos comparativos, desde que Gentry (1988) comparó datos recolectados de parcelas de 0.1 hectáreas de 87 sitios en 25 países para llevar a cabo un estudio comparativo de diversidad de especies en diferentes ecosistemas forestales. Gentry (1982) ideó una parcela muy sencilla de 0.1 hectárea, que consiste de cinco

¹³ Adaptación de Muller-Dombois & Ellenberg, 1974,

¹⁴ Diámetro a la altura del pecho, estandarizado a 1.4 m

parcelas de 2 x 100 m. Cada parcela de 2 x 100 m se construye midiendo una línea de 100 m y luego tomando una muestra de todos los especímenes individuales con más de 2.5 cm dbh que ocurren dentro de 1 m de dicha línea. Para poder ser elegible para ser incluido en la muestra, un espécimen debe tener por lo menos el centro de su tallo dentro de 1 m de la línea central.

Figura 3: A sample consisting of 5 100 m transects following Gentry's method.



Al final de la línea, se establece una nueva línea de 100 m a partir del extremo final de la primera parcela, en cualquier dirección dentro de los 180°. Esto continúa haciéndose hasta que todas las cinco parcelas han sido muestreadas. Este sistema sólo requiere el establecimiento de 5 líneas y no todo el tiempo que requiere el trazado de una parcela. Por lo tanto, el análisis puede hacerse mucho más rápidamente, preferiblemente con un equipo de dos botánicos. Aún así, el método requiere de varios días de trabajo en el campo.¹⁵ A fin de aplicar este método en la base de datos, se puede introducir cada segmento como una muestra separada (preferiblemente, pero significa más trabajo), o puede introducirse como una línea de 500 m, con detalles sobre la forma y la orientación en el campo denominado “Descripción”.

Puesto que hasta la parcela de 0.1 hectáreas, en su aplicación más sencilla, puede tomar varios días, se han elaborado muestras de áreas aún más simples. Una forma de reducir el tiempo necesario para analizar una comunidad de plantas es no hacer ningún trazado o relevé, sino utilizar técnicas de muestreo que no impliquen trazados. Una forma de producir un análisis sin trazados es el de usar un método de interceptación de líneas o un método de interceptación de puntos, en donde se registran sólo las especies que cruzan la línea o son interceptadas por los puntos a una distancia predeterminada. Si bien estos métodos han probado ser útiles bajo ciertas condiciones, como el método de interceptación de puntos en comunidades herbáceas, en la mayoría de los casos se considera que generan menos información que el trazado cuantitativo o el método relevé.

Con lo costoso que resulta el trabajo en el campo, se debe ser muy selectivo al escoger el sitio del muestreo. Por lo tanto, es recomendable escoger un sitio dentro de un contexto geográfico, particularmente un mapa ecológico o de ecosistemas ya existente – o por lo menos una imagen satelital. Si el muestreo se hace dentro del contexto de la producción de un mapa de un ecosistema, debe obviamente ser escogido para corroborar y sustentar la caracterización de los polígonos reconocidos. La escogencia de sitios al azar puede parecer la mejor forma de proceder, estadísticamente hablando. Sin embargo, los ecosistemas, tal y como están caracterizados en los mapas, invariablemente son el resultado de generalizaciones, y el caracterizar estadísticamente el común denominador de una cierta clase de polígono requiere un número considerable de

¹⁵ Recomendamos salir al campo siempre con un mínimo de dos personas. La primera es por razones de seguridad. La otra es por transferencia de conocimiento. Si uno de los dos (o más) científicos es un científico senior y el otro es uno junior, entonces se obtendrá el beneficio de la transferencia de conocimiento. Mandar a dos científicos experimentados como un solo equipo no es eficiente, puesto que el poco tiempo que se ahorra al trabajar más rápidamente en una parcela es mucho menor que el tiempo invertido en el viaje para llegar hasta el sitio, y que podría haber sido utilizado en el muestreo de más áreas si los dos científicos experimentados hubiesen trabajado separadamente.

muestras. Los ecologistas experimentados siempre tienen la capacidad de seleccionar sitios con características recurrentes en el polígono. Para efectos de elaboración de mapas, generalmente se dispone de fondos sólo para este tipo de enfoque. Se requieren por lo menos 3 sitios para cada tipo de polígono; preferiblemente más de tres, particularmente si las especies registradas varían mucho. El sitio seleccionado debe estar por lo menos a 200 m, preferiblemente más lejos, del extremo del polígono o de un ecosistema visiblemente definido, a fin de evitar efectos de la orilla

4.4. ALGUNOS METODOS DE MUESTREO

Relevés para el método Franco-Suizo¹⁶

Un relevé es una muestra ecológica estandarizada, con una forma y tamaño predeterminados para caracterizar un tipo de vegetación – y *mutatis mutandis*, un ecosistema. El principal propósito de un relevé es producir una caracterización detallada de un tipo escogido de vegetación, mediante el listado de todas las especies presentes, la descripción de la estructura de la vegetación, incluyendo todos los estratos o niveles de vegetación, y el registro de las condiciones topográficas locales y del suelo. Todos los métodos referidos en este documento están revisados en Vreugdenhil et al. (2003). Vreugdenhil et al. (2002 y 2003) argumentaron que las clases de vegetación de Braun Blanquet y del sistema UNESCO y sus derivados, USNVC y LCCS representan ecosistemas.

Una caracterización de un ecosistema es comparativa; requiere repeticiones considerables para reconocer la repetición de los patrones, para lo cual es importante la eficiencia en el campo. Por lo tanto, el tamaño y la forma de la mayor parte de los relevés están basados en la muestra mínima de área necesaria para producir una muestra representativa.

El personaje central en el desarrollo de la metodología del relevé fue Braun-Blanquet (1928), quien creía posible ordenar comunidades de plantas en asociaciones de especies en base a una composición florística completa. Un relevé enumera todas las especies dentro de una muestra de área, y anota la estructura de la comunidad con respecto a la altura de los estratos y cobertura relativa. Las especies se asignan a un estrato de una altura particular. Si bien la densidad y la dominancia no son tan importantes en la metodología del relevé como en la ecología cuantitativa, es importante registrar las cantidades relativas de cada especie. Braun-Blanquet hizo una gran contribución a la simplificación de estimados de cantidad en el análisis del relevé al sugerir una escala conocida como la escala de abundancia de cobertura de Braun-Blanquet.

Cuadro 2: Abundancia de cobertura

Código BB	Interpretación	Registro en la base de datos
5	> de 75% de cobertura	porcentaje
4	50-75 % de cobertura	porcentaje
3	25-50% de cobertura	porcentaje
2	5-25% de cobertura	porcentaje
1	Numerosa pero con menos de 5% de cobertura para plantas y musgos	A (abundante)
++	Frecuente 11-100 individual para plantas y musgos	F (frecuente)
+	Poco / ocasional: 4 – 10 individuos para plantas y musgos	O (ocasional)
r	Raro: 1 – 3 individuos para plantas y musgos	R (raro)

¹⁶ O también de Braun-Blanquet
CAD

Escuela Norteamericana de Ecología Cuantitativa

Este enfoque holístico separa a Braun-Blanquet y a la escuela franco-suiza de fitosociología de la Escuela Norteamericana de Ecología Cuantitativa. Esta última pretende ordenar las comunidades de plantas de acuerdo a la distribución de su especie más dominante (Cottom and Curtis 1949). Las muestras de área o parcelas usadas por la Escuela Norteamericana tienden a concentrarse en un elemento particular dentro de la comunidad de plantas, como ser la especie de árbol de un cierto tamaño de clase, permitiendo un análisis cuantitativo mucho más detallado. Frecuentemente son muy similares en tamaño y forma. Estas parcelas de muestro cuantitativo no son consideradas relevés en el sentido de la escuela franco-suiza, puesto que generalmente no describen o diferencian todos los estratos dentro de cada comunidad de plantas.

Muchos estudios ecológicos en los neotrópicos han usado métodos ecológicos cuantitativos desarrollados por la escuela americana. En los ecosistemas de bosques lluviosos tropicales de gran diversidad biológica, es más práctico concentrarse en los árboles (Duivenvoorden et al., 2001), en particular en los más grandes y dominantes. Usualmente, se hace uso de un dbh > 10 cm para seleccionar a los individuos dominantes para muestras de áreas más grandes y 2.5cm para muestras de áreas más pequeñas. El dbh de un árbol individual puede usarse para calcular el área basal, que es una aproximación para la dominancia individual. Romero-Saltos, Valencia & Macía llevaban a cabo unos estudios para determinar la distribución/escasez/abundancia de las especies de arboles en las bajuras del Ecuador (Duivenvoorden et al., 2001), usando parcelas de plantas leñosas (DBH>2,5 cm), lianas (DBH>2,5 cm) y árboles (DBH>10 cm).

Evaluación de la Importancia de la Especie

Otras medidas de dominancia incluyen la medición de altura y área del dosel. Estos son más difíciles de medir en ecosistemas de bosques densos. La medida de la posición de cada individuo dentro de la muestra del área puede luego usarse para calcular la frecuencia de una especie dada, en base a la presencia o ausencia de una especie en particular dentro de un número de sub-unidades de la muestra del área, por ejemplo, dividiendo 1 hectárea en sub-unidades de 25, 40 m². Cottam and Curtis (1956) fueron los primeros ecólogos en tratar de combinar estas medidas comunes de cada especie (densidad, dominancia y frecuencia) en una sola expresión comparativa a la que llamaron “**valor de la importancia**”. Este valor define cuáles de las especies presentes contribuyen más al carácter y estructura de un ecosistema dado. El valor de la importancia se calcula por la suma de la densidad relativa (número de individuos de una especie / total individuos x 100), de la dominancia relativa (área basal total de una especie / área basal total x 100) y la frecuencia relativa (número de unidades de muestreo en que ocurren las especies / número tal de unidades de muestreo x 100). Los resultados indican que un pequeño número de especies tienen valores altos de importancia arriba de 30, mientras que la mayoría de las especies tienen valores de importancia cercanos a 1.

Método del Point-Centred-Quarter

Otras técnicas de no trazado incluyen una variedad de metodologías basadas en la distancia relativa entre individuos. Uno de los más confiables es el método del Punto Central del Cuadrante (Cottom y Curtis 1956), que involucra el registro de sólo cuatro individuos alrededor de cada punto de muestreo, siendo cada individuo el más cercano al punto central en su cuadrante de un círculo imaginario centrado alrededor del punto de muestreo. Cualquier cantidad de puntos de muestreo pueden establecerse a una distancia predeterminada a lo largo de una línea de muestreo. El método del **Point-Centred-Quarter** no caracteriza realmente el ecosistema, pero

puede ser muy útil para determinar el punto en el que el ecosistema cambia a lo largo de una pendiente ambiental, como ser cambios de altitud en cortes transversales en montaña.

Método de Radio Variable de Bitterlich

Una técnica de muestreo sin parcela (plotless), que ha ganado popularidad y tuvo un impacto importante en los estudios ecológicos es el Método de Radio Variable de Bitterlich. Con este método, se cuentan los árboles en un círculo a partir de un punto central de muestreo con un instrumento conocido como un indicador de muestreo. Únicamente se incluyen aquellos árboles que aparecen más grandes que el diámetro de la apertura de exposición. El trazado no tiene un radio fijo puesto que depende del tamaño de los árboles que se están muestreando (los árboles más pequeños producen trazados más pequeños). Cuando se cuentan los árboles de esta manera con un indicador de ángulo, su número es proporcional al área basal de su tallo. Un indicador de ángulo con un brazo¹⁷ de 50 cm y una apertura de exposición de 1 cm produce una relación de 1:50, lo que hace que el conteo total de árboles sea igual al área basal total in m² por hectárea.

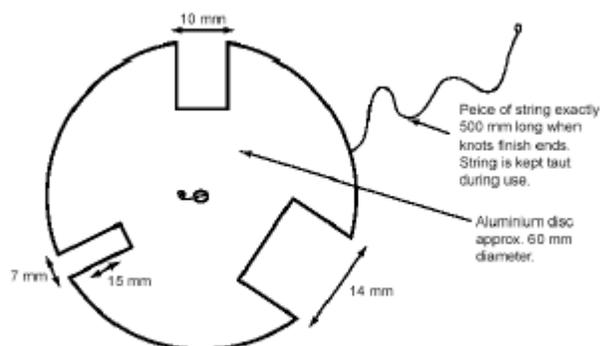


Figure 4: Diseño de un medidor del área basal

Corta un disco de una lámina de metal de alrededor de 60 mm de diámetro.

- Corta 3 incisiones con sus dimensiones respectivas de 7mm, 10mm y 14 mm de ancho con la mayor precisión posible.
- Pon un cuerdo por una perforación en el centro y haga nodos a los dos lados de tal manera que son exactamente 500mm separados
- Los factores del area basal son 0,5 para la incisión de 7mm, 1.0 para ella de 10mm y 2 para la de 14mm.

El área basal no es más que una forma de cobertura o dominancia (no de densidad) y por lo tanto es muy útil para calcular la cobertura de especies de árboles en diversos ecosistemas de bosques, en donde la cobertura de arbustos y hierbas se calcula de conformidad con la metodología relevé. El porcentaje de cobertura de cada especie de árbol en el estrato de árboles no es más que el área basal de cada especie dividida entre el área basal toma y multiplicado por 100. Hay un ejemplo de cómo hacer un instrumento de medición en el Anexo 1. Más documentación sobre el método pusimos en http://www.birdlist.org/nature_management/monitoring/monitoring.htm .

¹⁷ Se puede estandarizar la medición con un cuerdo con un nodo a exactamente 50 cm del medidor, que mantiene entre sus dientes durante la observación.

La base de datos puede recibir datos ecológicos de cada uno de estos métodos de muestreo. Si bien no se consideró aconsejable establecer una sola metodología, sí se consideró necesario hacer un número de recomendaciones de cómo debía hacerse el trabajo de muestreo en el campo. Una de las decisiones más importantes tomadas es que era deseable usar la metodología relevé, puesto que es un enfoque holístico y descriptivo que produce, con eficiencia, la información necesaria para definir comunidades de plantas de conformidad con el sistema de clasificación UNESCO – Mueller-Dombois. En particular, cuatro aspectos de la metodología relevé se consideran relevantes: la importancia otorgada al posicionamiento geográfico preciso, las descripciones detalladas de la topografía local y estructura del suelo, la inclusión de todas las especies encontradas en el relevé, y las descripciones detalladas de la estructura de la vegetación, incluyendo la identificación de todos los estratos presentes. Otro aspecto importante de la metodología relevé es que permite juicios subjetivos acerca de la homogeneidad y representatividad durante el proceso de la selección del sitio para el relevé (algo que debe evitarse en la ecología cuantitativa). El sitio escogido para cualquier relevé debe ser homogéneo y representativo de la comunidad a ser estudiada. Deben evitarse las interrupciones de la cobertura, como ser árboles caídos o arroyos, y también debe evitarse la intervención humana y la proximidad a los límites del ecosistema.

El Land Cover Classification System, LCCS, de la FAO

El LCCS genera nombres y códigos detallados con un programa operado en MS-Access, que muestran todos los característicos del ecosistema en una forma muy sistemática. Los modificadores en su sistema jerárquica son muy similares al sistema UNESCO y USNVC, pero dado su diseño automatizado, es más consistente. Las clases clasificadas – tanto nombres y códigos - con el LCCS pueden ser almacenadas con el método sugerido en este documento.

Relevés para la caracterización general de ecosistemas

La disponibilidad de recursos y de tiempo de profesionales en la materia son criterios determinantes para la selección de una metodología de muestreo. Para estudios de mapeo y caracterizaciones generales de ecosistemas, por lo general no es posible dedicar más de 2-3 horas por relevé; esto, naturalmente, restringe el número de relevés a 2 o 3 por día en el campo. Durante este período de tiempo, se pueden llevar a cabo relevés Braun-Blanquet sólo para aquellos ecosistemas que requieren pequeñas muestras de área y poca biodiversidad, como las praderas templadas y de gran elevación (incluyendo páramos) y los bosques. Para el Mapa de los Ecosistemas de América Central, una parcela con un radio de 25 fue escogida como el tamaño y forma adecuados. La razón para esta selección es que es rápida de montar, y es muy compatible con el método de Radio Variable de Bitterlich para el cálculo de cobertura de troncos de bosques. En ecosistemas forestales, la metodología Bitterlich produce un radio de 20 – 30 m. El trazado de un radio de 25 m produce un tamaño total de trazado de alrededor de 2,000 m, dos veces el tamaño de parcelas de 0.1 hectárea frecuentemente muestreadas para análisis de la biodiversidad en ecosistemas tropicales. El trazado se comienza desde un punto central en donde se mide una línea de 25 m, y se registran todos los árboles arriba de los 10 cm dbh dentro de este radio de 25 m. El observador hace luego un giro de 360 grados, identificando cada individuo dentro de los 25 m del punto de observación. Es una práctica normal el colocar postes a 25 m del punto central en los cuatro puntos cardinales para ayudar en la definición del relevé; también pueden colocarse postes intermedios.

Si se tiene dudas en cuanto a la inclusión de individuos que se encuentran en la orilla del relevé, lo mejor es incluirlos, en particular si dicha especie no ha sido registrado en el relevé. Un

observador experimentado debe ser capaz de identificar a la mayoría de las especies de árboles arriba de 10 cm dbh. Deben tomarse especímenes de las especies de las que se tienen dudas sobre su identidad, aún cuando sean estériles, para proceder a su taxonomía en el futuro- El trazado debe producir datos sobre la densidad (número de individuos en la parcela) de todas las especies de árboles identificadas; las especies de árboles no identificadas deben registrarse como apartado 1, apartado 2, etc, y sus densidades también deben ser registrados.

Algunos investigadores prefieren trabajar con parcelas rectangulares, lo cual es muy posible. La selección del tamaño y forma de un relevé es naturalmente importante, pero más importante aún es que el muestreo haya sido registrado correctamente. La base de datos permite la entrada de trazados tanto rectangulares (que son los más comúnmente usados) como circulares. Para los relevés rectangulares, la orientación geográfica debe ser registrada, y para todos los trazados la pendiente debe ser registrada en grados así como la orientación de la pendiente. Cuando se tiene preferencia por trazados rectangulares, se recomienda usar el tamaño de área mínima propuesto en el Cuadro 2, o para bosques (sub) tropicales, relevés de 20 x 50 m. En bosques (sub) tropicales, sólo deben registrarse los árboles más anchos¹⁸ que 10 cm db.

Parcelas permanentes

Para efectos de monitoreo de desarrollos ecológicos, se recomienda hacer uso de parcelas rectangulares permanentes, como sugerido en el párrafo anterior. Puesto que se pretende volver a muestrear esta parcela durante un período largo de tiempo, es importante evitar el impacto producido por pisoteos y muestreos. Señale su parcela con marcadores de metal o de concreto. Debe trabajar con sumo cuidado y no tomar muestras de plantas en la parcela que ocurren menos que frecuentemente. Muestras de especímenes ocasionales y ratos deben tomarse de las inmediaciones fuera de la parcela. Se recomienda obtener datos de la fauna de la misma área, pero si el muestreo requiere presencia física en el suelo, el muestreo NUNCA debe hacerse en el mismo punto, sino junto al relevé botánico, para evitar pisoteo adicional. Si su intención es llevar a cabo monitoreo tanto de flora como de fauna, asegúrese de seleccionar un sitio homogéneo que sea lo suficientemente grande para llevar a cabo varios ejercicios de muestreo, uno junto al otro.

Registros generales

Prepare bien su trabajo de campo. Siempre prepare formatos hechos a la medida para el campo, con su nombre, la organización a la que pertenece, su país y cualquier otro campo de base de dato ya existente en sus formatos de campo. Elimine los campos de base de datos que no utilizará en su estudio. Esto le dará mayor espacio para hacer anotaciones.

Debe recolectarse datos geofísicos relevantes para la caracterización dentro del tiempo recomendado del estudio de varias horas. Los detalles de cada característica se presentan para cada formato de campo en los siguientes capítulos. Datos relacionados con las condiciones del tiempo NO son necesarios para la caracterización de ecosistemas.¹⁹ La recopilación de datos detallados sobre el suelo consume mucho tiempo, tanto en el campo como en la verificación en el laboratorio, y parecen ser menos determinantes para la composición de las especies y la caracterización de los ecosistemas que algunos otros parámetros, como ser drenado, elevación y estructura fisonómica, particularmente en situaciones normales. Por lo tanto, solo ameritan una breve revisión para efectos de caracterización general y monitoreo de ecosistemas. La Forma I,

¹⁸ Solo deben medirse los especímenes de los que se tienen dudas

¹⁹ Datos relacionados con las condiciones del tiempo se recogen principalmente como apoyo a las observaciones sobre uso de fauna y de visitantes.

Datos completos del ecosistema, permite la incorporación de observaciones de campo rápidas y superficiales. Si un estudio detallado requiere un perfil completo del suelo, los datos deben recopilar en la Forma V, Datos del Suelo, la cual ha sido diseñada en Tropenbos 4 (Touber et al. 1989²⁰), que permite descripciones detalles de un número ilimitado de horizontes de suelo.

En el Formulatio I, Datos completos del ecosistema, debe mencionarse si usted utilizó el método UNESCO, el USNVC, la LCCS de la FAO, el de Braun-Blanquet, o algún otro. Esto es importante para la clasificación del ecosistema, si bien los datos del campo pueden servir para apoyar estudios de cualquier otro sistema.

²⁰ Touber, L. Smaling, E.M.A. Andriess, W. and Hakkeling, R.T.A. Inventory and evaluation of tropical forest land: guidelines for a common methodology, Tropenbos technical series. The Tropenbos Foundation, Ede, the Netherlands, 1989.

5. FORMULARIO I: INFORMACIÓN DETALLADA DEL ECOSISTEMA

5.1. DATOS GENERALES

Este formulario da una amplia selección de parámetros ecológicos. Probablemente no todos los datos son relevantes para Ud. Se puede diseñar un formulario más corto por eliminar aquellos parámetros en el formulario de campo que no usará. Liberar espacios probablemente requiere algún esfuerzo de reformato. También puede entrar datos de antemano que siempre serán iguales, tales como sus iniciales y el nombre de su instituto.

Se encuentra botones pequeños, que a hacer clic, desplegan un menu que le permite elegir el dato requerido al apuntarlo.

El Formulario I: Información detallada del ecosistema ha sido organizado para recopilar los datos en cuatro grupos principales:

- 1. Datos de rastreo**
- 2. Datos sobre influencia humana**
- 3. Datos físicos**
- 4. Datos bióticos**

Ventana 3: Formulario I, Información completa sobre el ecosistema

Además el formulario contiene diferentes botones de navegación que al hacer click sobre cualquiera de ellos permiten una vez diligenciado el formulario ir a otros formularios dentro de la aplicación. Estos botones son:

Calcular:

Al hacer click sobre este botón aparecerá una caja de dialogo que le indicara que seguidamente se realizara un calculo de las coordenadas ingresadas por el usuario o la persona que ingreso la información, este calculo se hace con el fin de convertir las coordenadas geográficas en grados, minutos, segundos que se ingresaron en coordenadas grados decimal, con el fin de que puedan ser leídas por la mayoría de los software SIG, con el objeto de poder geoespacializar la información de ecosistemas. Dependiendo del número de datos que requieren conversión y la velocidad de su computadora, este proceso puede demorar un tiempo considerable y parar todas las otras funciones de su computadora. Se recomienda realizar el calculo al final de su día laboral cuando ya no necesita el uso de su computadora.

Datos de Agua:

Al hacer click sobre este se despliega el formulario de ingreso de datos sobre diferentes características propias del agua.

Datos de Suelos:

Al hacer click sobre este se despliega el formulario de ingreso de datos sobre diferentes características propias de los suelos.

Panel de control:

Al hacer click permite regresar al formulario anterior.

Taxa:

Al hacer click sobre este se despliega el formulario para ingreso de especies, ya sean animales o vegetales, relacionadas con el área a la cual se le ingresaron todos los datos completos.

Datos del Tiempo (atmosféricos):

Al hacer click sobre este se despliega el formulario de ingreso de datos sobre las condiciones del clima y del tiempo en el momento de la toma de la información.

5.2. DATOS DE RASTREO

Los datos de rastreo registran coordenadas de tiempo y lugar para descripciones de sitios y permiten la identificación (y por ende visitas futuras) de cada observación individual. Los datos de rastreo son prerequisite fundamental para el trabajo en el campo; sin esta información, los datos recopilados no pueden ser relacionados con un sitio y momento en el tiempo y, consecuentemente, pierden mucho de su valor para propósitos de mapeo, monitoreo y análisis estadístico.

El Código del Sitio ha sido diseñado para asegurar que los datos de únicos para un sitio y tiempo dado. Con 6 cifras para la fecha, 4 letras para el sitio y 2 cifras para la secuencia, se pueden diseñar un número casi sin limite para cualquier fecha del año. Teóricamente al unir datos de usuarios diferentes, problemas menores pueden ocurrir, pero cualquier administrador de datos lo puede solucionar.

Los datos de rastreo incluyen información sobre el sitio (lat, lon o UTM), fecha y tiempo. Lo complementamos con información sobre la parcela, el país, nombres geográficos, etc. Esta información está combinada en una tabla pequeña pero esencial: "TRACKING". Para entrar especies individuales, muestras de agua o estudios de suelos (el los Formularios III, IV y V respectivamente) se puede utilizar los Datos de Rastreo básicos solamente (no tiene ninguna información ecológica) a través del Formulario de Datos de Rastreo IX. En Formularios III, IV, y V se encuentran botones que le llevan al Formulario de datos de rastreo IX. Si decide de renunciar a la entrada de datos ecológicos, necesita usar formulario IX solamente y **no usar** el formulario I o II. Eso es la manera más breve de entrar datos.

Ojo! Si desea también entrar datos ecológicos, necesariamente debe usar el Formulario I o II y no ir a los datos de rastreo. Nuevamente tiene que escoger: No es posible usar los dos! Diseñamos los formularios I y II para entrar el código del sitio automáticamente. Si utiliza el formulario IX primero, Usted será forzado entrar un nuevo código del sitio lo que inhibe la combinación con los datos del ecosistema según su intención. Para evitar este problema, creamos un desvío desde el Panel de control. Solamente puede llegar al Formulario IX desde los formularios IV o V.

Si necesita diseñar una nueva tabla en la base de datos para sus necesidades específicas, necesita hacer un enlace con la tabla "TRACKING" para poder relacionar su información con los datos en otras tablas.

Código del Sitio*:

Los ítems del campo de rastreo incluyen un código de sitio definido por el observador, que constituye un identificador único basado en la fecha definida por los dos últimos dígitos del **año, el mes y el día**, seguido por un código de **cuatro letras** escogido para el sitio y **dos cifras** para observación secuencial: aa-mm-dd-llll-cc. Este código es obligatorio para todas las sub-tablas.

Observador*:

Un código de tres caracteres para el observador. El usuario puede ingresar de forma permanente sus iniciales en el archivo MSWord y prefijarlas en la base de datos. Para su

primer uso es obligatorio de entrar sus datos personales en el **Formulario X: Datos del observador**; eso se llena una vez solamente.

Código de la Organización:

Hasta un máximo de ocho caracteres para la organización responsable por la investigación y administración de la base de datos. El usuario puede completar el nombre de su organización en el archivo MSWord de manera permanente y prefijarlo en la base de datos. Los observadores individuales bajo contrato con una institución gubernamental nacional o una agencia internacional de cooperación deben llenar el nombre de la institución gubernamental y no el de la agencia que está financiando (por ejemplo, MARN y no el Banco Mundial). Puede programar sus archivos de la base de datos y de los formularios con estas siglas.

País*:

Código de tres dígitos para el país, que represente el código de país del teléfono (ejemplo: 505 Nicaragua, 001 los Estados Unidos, 057 Colombia). Si su país tiene dos cifras, necesita entrar un **0** antes del código. Se recomienda llenar el código de país en su archivo MSWord o en el formato de campo a fin de no tener que introducirlo cada vez. En la base de datos, el observador puede prefijar su país de operación.

Estado/Departamento/Provincia:

Apunte el nombre del estado, departamento o provincia según se aplica. Este campo-bd no se encuentra en su formularios de campo.

Municipio:

Apunte le nombre del municipio.

Fecha*:

Los datos incluyen el año, mes y día de la observación, registrada como sigue: *a*= año, *m*=mes, *d*=día del mes: *aaaa-mm-dd*

TL:

Tiempo Local.

Latitud (O) y Longitud (N)*:

Registre la latitud y la longitud en grados²¹, minutos y segundos. Sólo la posición O de Oeste, comienza con el cuadrante global hemisférico del sitio (NE = 1, NO = 2, SE = 4, SO = 3; siempre es 1 para Centroamérica). Es siempre necesario comenzar con cero (0) después del cuadrante, cuando el valor del grado es menor que los tres dígitos. Este siempre es el caso para Centroamérica.

Ojo: Varios sistemas SIG funcionan con la base en grados y decimales de grados (ejemplo: 87.595493). La base de datos tiene un botón con letras rojas para calcular automáticamente los grados con decimales de grados de los grados, minutos y segundos. Este cálculo es muy grande, y dependiendo del número de sus datos y la velocidad de su procesadora, esta operación puede tardar algún tiempo. Recomendamos no hacer la operación hasta que necesita entrar sus datos en un SIG.

²¹ Para instrucciones como conseguir estos datos, favor lea el manual de la unidad de su GPS.

Zona UTM, UTM X y UTM Y

Alternativamente puede apuntar la Zona UTM, UTM X y UTM Y. Eso es una característica adicional para su conveniencia y no es obligatoria. Sin embargo es preferible usar latitud y longitud, lo cual es el estándar para la presente base de datos. No ha sido posible ofrecer coordenados UTM para todas las posiciones detalladas en la base de datos (especialmente relevante en las hojas VI y VII.)

Area Protegida:

Nombre del área protegida. Si el tipo de área protegida aparece en el listado de “administración”, no debe incluirse la categoría en el nombre, y debe escribirse como una sola palabra en mayúsculas. (por ejemplo, registrar Parque Nacional Braulio Carillo como BRAULIOCARILLO). Un máximo de 55 caracteres.

Formación geográfica:

Nombre de la formación geográfica, como Cordillera de Nombre de Dios (una palabra en mayúsculas: NOMBREDEDIOS). Un máximo de 55 caracteres.

Dimensiones de la parcela, largo, ancho y orientación o radio:

Las parcelas circulares se definen por su radio. Para observaciones para el mapa de ecosistemas de América Central, las parcelas circulares se usan con un radio de 25 m. Sin embargo, para las costas de ecosistemas acuáticos, las parcelas circulares por lo general no son prácticas. Pueden requerirse líneas costeras extendidas (hasta 1000 m) para poder caracterizar un ecosistema. Para fines de monitoreo en áreas protegidas en Honduras, se utiliza transectos de 500 m de largo y 10 m de ancho.

Las parcelas permanentes que ya existen, o bien parcelas para fines de monitoreo específico, pueden tener ya o pueden requerir parcelas rectangulares en vez de circulares. Las parcelas rectangulares se registran por su largo, ancho y orientación en grados a partir de un norte verdadero. Todas las parcelas se definen por su centro geométrico. Cuando selecciona una parcela para fines de monitoreo en un terreno con una pendiente ecológica, habrá que seleccionar en contorno con un ecosistema específico o seleccionar perpendicularmente en el contorno para incluir varios ecosistemas angostos. Habrá que hacer mención de ecosistemas múltiples en “Descripción de elementos bióticos”.

Las observaciones de puntos pueden ser registradas con un radio de cero (0).

Ojo: Algunos observadores quieren escoger su parcela alargada perpendicularmente a un gradiente para incluir diferentes elementos de las condiciones ecológicas que cambian gradualmente. Con este método combinan varios ecosistemas en una caracterización. La presente base de datos ha sido diseñada para caracterizar un solo ecosistema a la vez. Por ende, las parcelas perpendiculares a un gradiente debería ser evitadas; en cambio, se debe escoger las parcelas paralelamente a los gradientes, incluyendo un solo tipo de ecosistema del complejo a la vez. Así, varias parcelas serán necesarios para caracterizar el gradiente. Alternativamente uno también puede hacer un relevé del aspecto predominante de un gradiente.

Resultó problemático mapear 3 niveles de intervención, por ende el Mapa de Ecosistemas de Centroamérica solamente distingue 2 niveles de intervención, pero para descripciones de parcelas es considerado útil registrar 3 niveles.

Número del mapa topográfico:

Completar el número del mapa topográfico, si se tiene.

Número de la fotografía:

En el caso que se tomen fotografías de la parcela, pueden ser registradas por rollo y marco.

Direcciones:

El observador debe proporcionar direcciones para poder encontrar la parcela. 255 caracteres. Favor escribir en forma telegráfica.

5.3. INFLUENCIA HUMANA

Tipo de administración de tierra:

El tipo de administración de tierra es de suma importancia para la conservación de la condición natural de los ecosistemas naturales. Esta base de datos reconoce once categorías principales. En principio, estas categorías cubren la mayoría de las categorías administrativas reconocidas en Centroamérica, aunque los nombres locales pueden variar en algunas ocasiones. En este caso, debe escogerse la opción que más se parece, o si difiere drásticamente, habrá que hacer mención de ello en el campo “Descripción de elementos físicos”.

- 1 Reserva de Biosfera para el Hombre
- 2 Sitio del Patrimonio Mundial
- 3 reserva ecológica o natural
- 4 parque nacional
- 5 bosque nacional
- 6 reserva de fauna
- 7 area de recreación
- 8 tierra comunal o comarca
- 9 reserva privada
- 10 tierra privada
- 11 tierra nacional no-definido
- 12 otro

Perturbación

Puesto que los efectos de la perturbación humana son tan importantes para la conservación biológica y comprensión del uso de la tierra, es importante evaluar el estado de dicha perturbación en el sitio. Clases de perturbación distintas han sido establecidas para ecosistemas terrestres y acuáticos, como definidas en los párrafos siguientes. En áreas con inundaciones estacionales, la diferencia entre un ecosistema terrestre o un acuático podría ser arbitraria, dependiendo de la estación. Se puede escoger uno u otro, dependiendo de si, en su opinión, prevalecen condiciones terrestres o acuáticas.

Originalmente, se distingó tres²² grados de intervención. Se experimentó en la práctica que mapear 3 clases de ecosistemas es difícil. Por eso en el Mapa de Ecosistemas Centroamericano se mapeó solamente 2 clases, en el cual se combinaron las clases 2 y 3 de los siguientes párfos. Sin embargo, para analices de sitios – por tener información muy detallado - sigue siendo útil distinguir 3 clases de intervención. Para fines de mapeo, recomendamos combinar las clases 2 y 3 en una sola clase 2, mientras que registran 3 para analice de sitios.

Perturbación en el ecosistema:

Se reconocen las clases siguientes:

0 Natural

1 Clase de perturbaciones 1: **Estructura de bosque** intacta en gran medida; capa herbácea ligeramente pastoreada y/o cosechada, quema ocasional. Quemadas estacionales en las **sabanas**, con pastoreo mínimo.

2 Clase de perturbaciones 2: **Estructura de bosque** intacta en gran medida con tala ocasional de árboles. Capa herbácea con pastoreo y/o cosecha moderada, con quemadas ocasionales. Quemadas estacionales en las **sabanas**, con pastoreo moderado.

3 Clase de perturbaciones 3: **Estructura de bosque** talado y ralo pero conservando sus características de bosque, pastoreo moderado o ausente, posibles quemadas. Quemadas estacionales en las **sabanas** con pastoreo intensivo.

4 Sistema agropecuario

5 Ambiente urbano

6 otro

En muchos casos la magnitud de la intervención humana es evidente, mientras que en otros no es tan conspicuo. La clasificación tiende a ser un tanto subjetiva, pero aún así da una idea del grado de influencia humana. Por ejemplo, la mayor parte de las planicies costeras del área de La Mosquitia y las planicies costeras de Belice están sujetas a quemadas cada número de años o de forma anual. Esto da como resultado la desaparición de crecimiento del bosque en diversos grados. Sin embargo, debido a que no hay pastoreo, la vegetación tiene una apariencia natural fuerte. En estos casos podría sugerirse la clase 1, mientras que en áreas con pastoreo moderado, la clasificación 2 sería más apropiada. Muchos de los plantíos espontáneos de pinos del Caribe en Belice y en La Mosquitia son manejados como bosques de producción a través del raleo y del talado selectivo. Aún así, estos bosques mantienen cubiertas bien desarrolladas de arbustos y de vegetación, y mantienen características naturales propias. Bajo tales condiciones, una clasificación 3 sería la más indicada, en contraposición a la alternativa de plantación de bosques.

Las plantaciones de bosques, la agroforestería, el pastoreo intensivo permanente, así como todas las plantaciones industriales y los sistemas de producción de cosechas, caen bajo sistemas agrícolas.

²² La clase “natural” no es parte de estos tres grados y no está registrado en un mapa, puesto que está considerado natural a menos que constatado diferentemente; Solamente en la base de datos se entra el 0.

Perturbación en el sistema acuático:

Al igual que en los ecosistemas terrestres, hay tres clases de perturbaciones para la análisis de sitios:

- 1 Natural: No intervención humana aparente por lo menos durante las últimas décadas.
- 2 Clase natural modificada 1: Formación natural acuática rodeada de prácticas agrícolas moderadamente intensivas; costas intactas en su gran mayoría; no hay señales de eutroficación; conexión ininterrumpida con el mar. Pesca en pequeña escala.
- 3 Clase natural modificada 2: Formación natural acuática rodeada de sistemas agrícolas intensivos, eutroficación moderada y/o comunidades costeras con pastoreo moderado; cuerpos de agua alterados (canales costeros dragados a lo largo de la costa del Atlántico en Costa Rica) en ambientes pantanosos con comunidades costeras naturales, calidad de agua moderada a buena.
- 4 Clase natural modificada 3: Eutroficación severa (verde, no-transparente) en aguas superficiales; grandes porciones de costa reclamadas (construcción urbana; uso agrícola) o sistemas de agua construidos por el hombre con características naturales importantes como comunidades costeras estables, buena calidad del agua (Canal de Panamá).
- 5 Sistema acuático artificial
- 6 Acuicultura
- 7 Otro

Por lo general, los reservorios de agua se ubican dentro de la categoría de sistemas de agua construidos por el hombre, puesto que su nivel de agua subterránea fluctúa en períodos cortos de tiempo, lo que no favorece el desarrollo de comunidades costeras estables.

Causa de la perturbación:

En el caso de la perturbación, habrá que tratar de evaluar la causa principal de la intervención. De ser necesario, habrá que explicar un poco más en detalle en el campo “Descripción de los elementos físicos”. No complete el campo para ecosistemas no perturbados.

- 1 fuego
- 2 viento
- 3 insectos
- 4 enfermedad
- 5 tala
- 6 pastoreo
- 7 sequía
- 8 inundación
- 9 presión turística
- 10 polución
- 11 otro

5.4. DATOS FÍSICOS

Formación de la tierra:

Hay un listado de diez categorías principales. Si se da el caso de necesitarse una categoría adicional diferente, marque “Otro” y especifique en el campo de “Descripción de elementos físicos”.

- 1 montaña
- 2 colina
- 3 pie de monte
- 4 planicie
- 5 tierras altas
- 6 planicie al pie de monte
- 7 valle
- 8 planicie costera
- 9 planicie inundada
- 10 duna
- 11 flujo de lava
- 12 otro

Micro-topografía:

Posición relativa de la parcela en un terreno desigual. No complete en caso de planicie o explanadas en tierras altas. De ser en un valle, complete “base”.

- 1 cumbre
- 2 pendiente superior
- 3 pendiente central
- 4 pendiente inferior
- 5 base

Fuente de elevación:

La elevación puede ser tomada de las siguientes fuentes: (1) un altímetro, (2) un mapa, o (3) el GPS.

Elevación:

La elevación se define como la elevación promedio del punto muestreado en msnm, dato obtenido de lo que indiquen los mapas topográficos, el sistema de posicionamiento global (GPS), y las lecturas de altímetros para parcelas en el campo.

Angulo de la Pendiente:

Es la inclinación de la pendiente, en grados, determinada por cálculo, nivel de mano o medida tomada con un metro. Para áreas planas, marque “0”.

Orientación:

La orientación o aspecto de la pendiente es la dirección de la pendiente del sitio, registrada en grados a partir del norte, en base a lecturas de compás o lecturas del GPS. Por lo tanto, el rango es de 0-360, si bien el valor 399 se usa para pendientes altamente variables. No debe completarse si el ángulo de la pendiente es 0.

Geología del suelo:

Para mapeo general de ecosistemas, solamente se recopila datos de suelo superficiales. No es necesario llevar a cabo perforaciones ni hacer descripciones de perfiles del suelo. Los datos relacionados con el suelo se registran únicamente sobre la base de muestras superficiales de terreno mineral expuesto. Los registros de suelos profundos pueden anotarse en el formulario V, Datos de Suelos. Se ofrecen cinco opciones para el origen geológico. Si desconoce el origen, no complete el campo-bd.

- 1 ígneo
- 2 plutónico
- 3 metamórfico
- 4 sedimentario
- 5 no-consolidado
- 6 otro

Tipo de suelo:

Se ofrecen cinco opciones para tipos de suelo. Si desconoce el tipo de suelo, no complete el campo-bd.

- 1 arcillo
- 2 limo
- 3 arena
- 4 arcillo-arenoso
- 5 arcillo-limoso
- 6 orgánico
- 7 turba
- 8 otro

Color del suelo:

Se ofrecen siete opciones para el color del suelo.

- 1 blanco
- 2 gris
- 3 marón
- 4 negro
- 5 ocre
- 6 rojiso
- 7 otro

Régimen de humedad

El régimen de humedad de un sitio pretende describir el balance de agua de las parcelas, tanto el prevaeciente como el de temporada. **No se refiere a la condición de suelo en el momento**, puesto que ésa es una condición que varía constantemente. Para evaluar el régimen de humedad, tome en consideración las condiciones climáticas prevaecientes, el drenaje, la capacidad de absorción del suelo, etc. **IMPORTANTE:** Evalúe y apunte las características de humedad **tanto para la temporada seca como para la lluviosa**. Favor notar que un ecosistema terrestre puede tener condiciones salinas, en muchos de los casos indicada por la presencia de mangle²³ o otras plantas tolerantes a condiciones salinas.

- | | | |
|---|-----------|--|
| 1 | desechado | Condiciones de extrema sequedad como resultado de circunstancias climáticas desérticas a semi-desérticas.
Raro en Centroamérica. |
| 2 | seco | Condiciones secas de temporada. Reflejadas generalmente en vegetación como ser fenología deciduo. |
| 3 | húmedo | Aparente humedad durante la mayor parte del año debido a abundantes lluvias bajo buenas condiciones de drenaje; o debido a una buena conservación de agua durante períodos secos debido a drenaje moderado a pobre |
| 4 | hídrico | El sitio es extremadamente húmedo durante la mayor parte del año debido a abundantes lluvias y/o drenaje moderado o pobre |
| 5 | saturado | Suelos pobremente drenados que permanecen saturados durante buena parte de la estación lluviosa. |

Drenaje

Este campo-db permite una mayor caracterización del régimen de humedad, o aspectos de intervención humana.

- | | |
|----------------------------|--|
| 1 bien drenado | |
| 2 moderadamente drenado | |
| 3 pobremente mal-drenado | |
| 4 periódicamente inundado | Bajo esta categoría caen aquellos sistemas en donde más del 50% de su superficie está cubierta por agua. Incluye planicies de inundación de ríos, costeros y zonas de marea. |
| 5 permanentemente inundado | Bajo esta categoría caen aquellos sistemas en donde más del 50% de su superficie está cubierta por agua. Incluye planicies de inundación de ríos, costeros y zonas de marea. |
| 6 Irrigado | Sistema bajo régimen de riego. |
| 7 encerrado | Condiciones donde el agua está encerrada por intervenciones humanos, tales como sistemas de arroz, acuiculturas, agua encerrada por una carretera con drenaje deficiente, etc. |

²³ Ocasionalmente, el mangle puede crecer en condiciones específicas de agua fresca. En tal caso específico, no olvida marcar “agua dulce en campo-bd “Características del agua”.

Formación acuática

Se han escogido once clases de sistemas acuáticos. Si se requiere un sistema diferente, complete “Otro” y luego especifique en el campo “Descripción de elementos físicos”.

- 1 sistema marina
- 2 estuario
- 3 río
- 4 laguna/lago costero
- 5 canal costero
- 6 laguna/lago del interior
- 7 laguna volcánica
- 8 laguna cárstica
- 9 embalse
- 10 sistema dragada
- 11 pantano
- 12 otro

Características del agua:

Las características se refieren a algunas características físicas principales de diferenciación ecológica.

- 1 dulce
- 2 salobre
- 3 salino
- 4 solvientes volcánicos
- 5 termal
- 6 otro

Pueden especificarse mayores detalles en el formato para el monitoreo de datos acuáticos pero no es requerido para mapeo ecológico general.

Composición del fondo del agua:

Se enumeran las clases del fondo del agua:

- 1 sedimentos finos
- 2 arena
- 3 rocas fragmentadas
- 4 lecho de roca
- 5 coral
- 6 otro

Fuente de la profundidad:

Se refiere a la fuente de la información, que puede ser la referencia de un mapa, una estimación o una medición instrumental.

Profundidad:

Profundidad máxima de la parcela en metros. Más detalles en relación a profundidades máximas pueden proporcionarse en el campo “Descripción de elementos físicos”.

Pendiente de rivera sumergida:

Calcular el ángulo de la pendiente de la rivera sumergida, en grados.

Velocidad del flujo:

Calcular la velocidad del flujo, en kilómetros por hora. Esto puede medirse tirando una hoja en la corriente y estimando la distancia recorrida durante un minuto para calcular la velocidad. Para corrientes visibles pero de flujo lento, ingresar 01 si el cálculo no puede ser más exacto. Para aguas estancadas deberá marcarse con un 0, que es muy diferente a no ingresar cifra alguna.

Duración de la inundación:

Calcular la duración de la inundación en días por año durante un año típico. En el caso de inundaciones por flujos de mareas, que constituye una forma de inundación periódica, utilizar 400, que será interpretado como la inundación diaria por flujo de mareas. La duración del período de inundación por flujo de mareas también puede ser agregado a la descripción. Hay que tomar en cuenta que el período de inundación de cada sitio varía grandemente dependiendo de la elevación y las características del flujo de las mareas de un estuario.

Estacionalidad de la inundación:

Indicar la estación de las inundaciones en meses (mm/mm) durante un año típico.

Variación normal estimada:

Estimar las variaciones en el nivel del agua subterránea, en metros, durante un año típico. Esto puede requerir de mayores explicaciones en el campo “Descripción de elementos físicos”.

Descripción de elementos físicos:

Este campo de 255 letras permite cualquier tipo de descripción. Favor describir en forma telegráfica!

5.5. DATOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Los datos bióticos a ser recopilados para el mapeo de ecosistemas están basados primordialmente en los característicos de las partes de la vegetación que crecen en el aire o en la parte atmosférica de la biosfera y serán referidos a elementos atmosféricos de la vegetación. Para aquellos ecosistemas acuáticos sin vegetación “atmosférica”, según el nivel de detalle pueden tomarse en cuenta otras consideraciones, particularmente vegetación flotante y sumergida, formas específicas de vida (corales), geología y geografía.

Elementos de vegetación “atmosférica”²⁴

Todos los Estratos

Si bien se reconoce que los niveles o segmentos específicos frecuentemente son una característica bastante arbitraria en una vegetación (Oldeman 1990) y en muchos casos estadísticamente ausente, siempre es útil analizar la vegetación por su altura. En concordancia con el sistema de clasificación de la UNESCO, la base de datos distingue tres estratos: el Estrato Arbóreo (< 5 m); el Estrato Arbustivo (preestablecido entre 1 y 5 m en la base de datos), y el Estrato del Piso (< 1,5 m) (Mueller-Dombois, 1973). El término “Estrato del Piso” ha sido usado en lugar de Estrato Herbáceo puesto que en este estrato también se registra la cobertura del suelo de elementos no-vivos. Favor notar que el estrato del piso está definido por la altura y puede incluir plantas leñosas y plantas no-vasculares, mientras que el estrato arbustivo puede incluir elementos herbáceos altos (> 1,5 m). Las separaciones son arbitrarias, y el observador puede querer desviarse de los valores preestablecidos, razón por la cual las alturas de cada estrato pueden ser especificadas. Si no se ingresa altura alguna para los estratos arbustivos y del suelo, debe asumirse entonces una altura standard para la cobertura herbácea predominante.

Clase de ecosistema:

El sistema fisonómico-estructural de la vegetación y de clasificación de la UNESCO es la principal clasificación usada para el componente de mapeo del ecosistema, en donde al menos algunos elementos de vegetación están presentes (incluyendo vegetación sumergida).

Para sistemas acuáticos con fenología atmosférica, prevalece la clasificación de la UNESCO. En ausencia de componentes de vegetación atmosférica, puede utilizar Clase VIII, “Agua Abierta” o una de sus subdivisiones más detalladas.

Sistema de clasificación

Determina el sistema de clasificación (UNESCO, TNC, Braun-Blanquet, etc.). UNESCO es estándar.

Clase de ecosistema

Este campo le permite clasificar el ecosistema hasta su nombre final en la jerarquía. No complete el campo si no conoce la clase.

²⁴ Elementos de vegetación atmosféricos son las partes de la vegetación sobre la tierra o el agua superficial; son los elementos visibles que crecen en la atmósfera y que son detectables con sensores remotos.

Distribución

Este campo se refiere a los patrones de distribución dentro de la vegetación en general (no dentro de la parcela en sí) de un polígono. **Uniforme al azar** significa que la forma de vida dominante está distribuida al azar, pero su distribución es bastante equitativa, y de una distancia, - como del aire, la vegetación da una impresión uniforme. En vegetaciones naturales, la distribución que más frecuentemente se encuentra es la uniforme al azar para vegetaciones con textura más fina. **Agrupado al azar** refiere vegetaciones de textura mucho más gruesa, como sabanas con grupos de bosquejas cerradas. Una **distribución ordenada** es típica para plantaciones con los árboles posicionados en un patrón específico. **Agrupado ordenado** es lo típico para plantaciones comerciales con varios campos cada una, con clases y/o especies idénticas en edad. Una **distribución linear** se asociará típicamente con áreas de transición, como costas, playas y bosques de galerías. Una distribución linear no se refiere a filas lineares en una plantación, que más bien sería una distribución uniformemente ordenada.

- 1 uniforme al azar
- 2 uniforme ordenado
- 3 agrupado al azar
- 4 agrupado ordenado
- 5 linear

Textura:

La diferenciación en el desarrollo de la vegetación dentro de un paisaje es importante para determinar la naturaleza de la perturbación, la dinámica del ecosistema y la geometría del estrato/dosel en su composición horizontal. La textura define la estructura de la vegetación en su dimensión horizontal vista desde arriba. La textura puede tener varios grados de variación espacial o de laberinto, que puede ser apreciada muy particularmente en las pendientes, desde elevaciones, desde el aire, en fotografías o imágenes aéreas. Esta variedad no siempre es visible en el sitio. El grado de variedad varía de homogéneo a muy gruesas:

- 1 homogénea vegetación con árboles muy juntos, arbustos de hierbas que dan la impresión de una colcha de vegetación homogénea (por ejemplo, estepas, praderas, la misma clase-edad de una misma especie de bosque);
- 2 fina Cubierta cerrada de árbol o arbusto con variaciones claras en altura y dimensión de las coronas, pero sin abundancia de (chablis). Un bosque ombrófilo generalmente bien desarrollado;
- 3 medio Dosel entrecortado de árboles o arbustos con claras en la cubierta dominante o agrupaciones de especies claras de hasta tres veces la altura de la forma de vida más alta; visible en fotografías aéreas
- 4 grueso Dosel entrecortado de árboles o arbustos con claras distintas en la cubierta dominante o agrupaciones de especies de hasta tres veces al altura de la forma de vida más alta pero menos de 100 metros, visible en imágenes de satélites como grano grueso.
- 5 muy grueso Cubierta de árboles o arbustos con una estructura variante de más de 100 metros y distinguible en imágenes de satélite como patrones finos dentro de polígonos. Frecuentemente, mosaicos de bosque o arbustos abiertos con praderas, pantanos o sabanas.

Favor notar que la textura y distribución están ubicadas en la columna del estrato arbóreo, pero se refieren a la textura y distribución global de la vegetación.

Formas de vida indicador

Algunas formas de vida pueden indicar condiciones ecológicas. Como su ausencia también puede dar información, por favor apunte 0 cuando ausente.

Algunas formas de vida arbóreas pueden tener un valor indicador: Abundancia de las **palmeras arbóreas** generalmente indica drenaje pobre. Los **helechos arbóreos** son más comunes in bosques tropicales a alturas más elevadas y su presencia podría indicar una distinción entre ecosistemas de tierras bajas y de las condiciones (sub-) montanas. **Palmas acaules** (sin tronco; pueden ser presentes en los estratos arbustivo y herbáceo) podrían indicar perturbaciones. Los siguientes formas de vida indicador son registradas en porcentajes:

- Palmas Arbóreas
- Palmas Acaules
- Helechos arbóreos

Algunas formas de vida dependen de árboles o arbustos, aún no siempre. La cobertura de tales plantas mantenidas por árboles o arbustos es bastante difícil de evaluar; por eso su presencia está registrada en clases de abundancia: (0) ausente, (1) raro, (2) común, (3) abundante. Los epífitos dependientes de árboles pueden subdividirse en tres categorías, en donde cada categoría indica condiciones ecológicas diferentes: especies o asociaciones de cortinas, sedentarios o trepadores. Muchos **bejucos y epífitos** sedentarios son organismos helifilios y su abundancia puede indicar perturbaciones tanto de origen antropogénico (talado o quemas) o natural (huracán). Formas de vida dependientes de árboles o arbustos:

- Bejucos
- Epífitos de vela
- Epífitos sedentarios
- Epífitos trepadores

Dinámica del ecosistema

La dinámica de la comunidad se registra en clases de dinamismo. Frecuentemente es un tanto difícil hacer un buen estimado de la edad real de un ecosistema, y por ende es más lógico registrar su dinámica. Es particularmente difícil evaluar la diferencia entre Prístino (virgen) y Antiguo o Maduro (deforestado en un pasado lejano pero desde entonces recuperado) en territorio Maya, así como en territorios propensos a huracanes y en territorios dañados por incendios en las tierras bajas del Caribe. Al hacer una evaluación de la dinámica, no se puede determinar si la perturbación es de origen natural o humano. Puede darse algún tipo de destrucción como factor constante por efecto de quemas estacionales, inundaciones violentas, etc. Bajo estas circunstancias, la dinámica es “estable”; en otras palabras, el ecosistema permanecerá esencialmente igual, pero la dinámica del ecosistema es alta, resultando en un status quo bajo esas condiciones.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 prístino | vegetación nunca perturbada; |
| 2 maduro | perturbada en un pasado (pre-) histórico pero vuelto a regenerar (> 200 años; por ejemplo, el antiguo territorio Maya); |
| 3 crecimiento secundario viejo | perturbado en tiempos históricos pero recuperado a un ecosistema maduro (40 – 200 años); |
| 4 crecimiento secundario reciente | árboles pioneros completamente desarrollados con diversidad de especies bajas (típicamente 10-40 años; por ejemplo, bosques de Pino Caribeño); |
| 5 dinámico | un ecosistema en recuperación luego de una perturbación severa. Crecimiento abundante de árboles y arbustos jóvenes. (típicamente 5 – 20 años; por ejemplo, muchas sabanas predominante de arbustos); |
| 6 muy dinámico | ecosistema sujeto a cambios severos. Crecimiento de especies pioneras, mayormente en la fase herbácea o arbustiva. (típicamente < 5 años; por ejemplo, muchas riveras fluviales arenosas cubiertas de arbustos). |

Descripción de elementos bióticos:

La descripción de los elementos bióticos se aplica a todos los estratos. Está incluido en la parte inferior del formato como auxiliar para comprender mejor el ecosistema. Permite al observador apuntar cualquier información complementaria a los parámetros bióticos estandarizados.

Estrato Arbóreo

Altura:

La altura de los árboles es importante para describir la estructura y la fisonomía del ecosistema, las cuales están relacionadas con la biomasa, productividad y microclima y parámetros de influencia como la aspereza de la superficie. El estrato arbóreo (> 5 metros) se registra en metros y se define por los árboles más altos.

Densímetro:

Indique el uso del densímetro:

- 0 no
- 1 convexo, proporcionado por el proyecto
- 2 cóncavo

Para el uso del densímetro, siga cuidadosamente las instrucciones que vienen con el equipo. De preferencia, tomar un mínimo de cuatro lecturas (más en transectos y parcelas grandes) y promediar.

Cobertura del dosel:

La cobertura del estrato arbóreo está definida por la cobertura del dosel, expresado en un porcentaje. Si no hay estrato arbóreo, marcar 0 y continuar con el estrato arbustivo.

Cobertura del área basal:

Este parámetro es usado por guardabosques para calcular el monto de madera cosechable, lo que a su vez puede usarse para calcular la biomasa. La cobertura del área basal del estrato arbóreo está basado en el factor de área basal (FAB), haciendo uso de un prisma FAB o un aparato standard de medición. En el anexo se encuentra un medidor simple que se puede utilizar y pongamos una apertura de 10 mm como estándar de medición (Vea Figura 4). Siempre utilice un medidor métrico. Se cuentan todos aquellos árboles alrededor del observador que son más anchos que la apertura (Vea Figura 5). Aquellos árboles que tienen el mismo grosor que la apertura son contados como la mitad de uno. Deberán hacerse 5 lecturas, uno en el centro de la parcela y los otros en una distancia de 25 metros en 4 direcciones y luego promediar el resultado. El conteo está registrada en número de árboles contados redondeo al número entero más alto. Elabore el método "Comentarios sobre la vegetación" cuando utiliza un instrumento prismático o una apertura distinta de 10 mm.

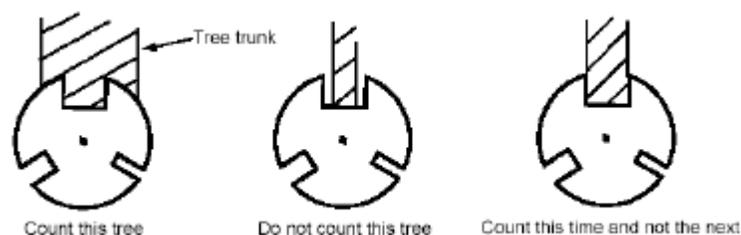


Figure 5: Como contar los árboles.

Morfología foliar:

Este característico está registrada en cada uno de los estratos²⁵. Haga un registro del tipo predominante de hoja en los árboles, los arbustos y de la forma de vida predominante en el estrato herbáceo. La vegetación graminoide incluye zacates, juncias; la maleza incluye juncos y pteridófitas (helechos).

Mezcla se refiere a la mezcla de hojas anchas/aciculares. Composiciones mixtas significativas de otras clases pueden ser mencionadas en el campo-bd “Comentarios sobre la vegetación”. Ortófilas y esclerófilas se refiere, respectivamente, a hojas suaves y duras (coriaceas). Con frecuencia es difícil detectar esta diferencia, sobretodo porque puede darse un cambio con la edad de las hojas. La dureza de la hoja puede ser indicativa de un régimen de humedad durante la época más seca del año, pero únicamente si se da en combinación con otros factores, ya que algunos árboles en bosques tropicales lluviosos pueden exhibir hojas esclerófilas cuando han sido expuestos totalmente al sol.

- 1 ninguna
- 2 hoja ancha ortófilo
- 3 hoja ancha esclerófilo
- 4 aciculares
- 5 palmas
- 6 cactus/espinas
- 7 bambú
- 8 graminoide
- 9 no vascular
- 10 mezcla de hoja ancha/aciculares

Fenología foliar del dosel:

La fenología foliar registra si las especies leñosas en el estrato vegetal botan periódicamente todas sus hojas o parte de ellas, y por lo tanto deben volver a crecer todo su mecanismo fotosintético o parte de él, año con año. La defoliación no necesariamente ocurre simultáneamente; mientras algunos árboles todavía están botando sus hojas, otros ya pueden haber empezado a crecer hojas nuevas. La determinación de la defoliación se basa preferiblemente en una evaluación combinada de investigación en el sitio y observación aérea a poca altura (vuelos de reconocimiento y /o fotografías aéreas). Con frecuencia, la fenología foliar no puede ser evaluada en el campo, y puede ser necesario llevar a cabo consultas de otras fuentes.

- | | |
|---------|-------------------------|
| 1 > 80% | siempreverde |
| 61-80% | siempreverde estacional |
| 41-60% | semi-deciduo |
| 61-80% | semi-deciduo |
| > 80% | deciduo |

²⁵ En la columna del Estrato de Arbustos solamente había espacio para registrar el número de las opciones que está presentada bajo el Estrato Arbóreo.

Estrato arbustivo

La mayoría de los parámetros para el estrato arbustivo son de la misma naturaleza que los del estrato arbóreo. La altura es un valor preestablecido en la base de datos, ya que este estrato está definido por sus limitaciones superiores de 5 m y sus limitaciones inferiores de 1.5 metros. Sin embargo, en algunos casos, puede haber una razón para definir el estrato a partir de una altura diferente. El estrato arbustivo puede estar conformado por arbustos y hierbas altas. Por lo tanto, la cubierta total del estrato se registra como estrato “planta” e incluye ambos. En un campo aparte se registra el componente herbáceo. Si no hay un estrato arbustivo, se coloca 0 en el estrato planta y se continúa con el estrato del suelo.

Periodicidad herbácea

La periodicidad herbácea²⁶ se refiere a la cobertura con hierbas altas en la capa de arbustos (mayor de 1,5 m). La periodicidad se define como (1) sin periodicidad, como para rocas y suelo desnudo, (2) efímero (1-4 meses de vida), (3) anuales, (4) criptofítico, (5) perenne (o fanerofites). Esta característica se rastrea para especies herbáceas únicamente.

Estrato del piso

Un estimado de (1) cobertura plantaginácea (toda forma de vida de planta), (2) cobertura de arbustos enanos (arbustos menores de 1 metro), (3) cobertura no vascular, (4) madera caída, (5) materia orgánica, (6) roca, (7) suelo mineral, y (8) agua. La cobertura plantaginácea debe anotarse en porcentajes. El valor preestablecido máximo para la altura es de 1,5 metros, pero a veces es necesario registrar alguna desviación. La cobertura de nieve está incluida en el diseño de la base de datos, pero no en el formulario de campo.

Morfología foliar

Enumere la morfología foliar del tipo predominante de vida

Fenología de la vegetación arbustiva enana

Puesto que la fenología se refiere a formas de vida que periódicamente botan sus hojas, solamente los arbustos enanos – si los hay – califican para este campo. Enumere la fenología únicamente si se encuentran arbustos enanos abundantes.

Periodicidad herbácea

La periodicidad herbácea se refiere a la cobertura con hierbas. Nos informe sobre la disponibilidad de agua durante las estaciones. Desección estacional de las hierbas en un bosque siempreverde es un indicador importante de la clase “bosque tropical estacional siempreverde”. Las anuales (o terofites) deben producir anualmente raíces y vegetación arriba del suelo, mientras las perennes pueden almacenar energía sobre y/o debajo de la tierra. La periodicidad se define como (1) sin periodicidad, como para rocas y suelo desnudo, (2) efímero (1-4 meses de vida), (3) anuales, (4) criptofítico, (5) perenne (o fanerofites). Esta característica se rastrea para especies herbáceas únicamente.

²⁶ También véase el estrato del piso.

Elementos de la vegetación acuática

Vegetación flotante

La vegetación flotante está formada por el fragmento vegetal que cubre la superficie del agua mientras está mantenida por su flotabilidad en el agua. Puede estar sujeta al fondo del agua por sus tallos, pero en este caso las hojas no deben penetrar en el aire. Las hojas que penetran en el aire llevando su propio peso (como es generalmente el caso con los lirios acuáticos durante los períodos de baja agua) deben considerarse parte del estrato herbáceo. Las plantas flotantes que penetran un tanto en la atmósfera, pero que se mantienen por completo por flotabilidad, como los jacintos acuáticos, son consideradas vegetación flotante.

Vegetación sumergida

La vegetación sumergida la constituye aquel fragmento vegetal que no llega a la superficie del agua. Esto frecuentemente es difícil de evaluar sin una adecuada observación sub-acuática.

Clase de ecosistema acuático

Si emerge una clase detallada de ecosistema acuático que no haya sido previamente registrada bajo la clasificación de la UNESCO, puede entonces registrarla en este campo.

6. FORMULARIO II: INFORMACIÓN BÁSICA DEL ECOSISTEMA

El Formulario de información básica del ecosistema ha sido desarrollado para entrar datos de especies sin una descripción detallada del ecosistema. Es particularmente para dar un contexto ecológico breve sobre especies de fauna. Este formulario ofrece una selección amplia de parámetros ecológicos que Ud., como usuario puede escoger para su entrada. Ud. mismo tiene que decidir cuales parámetros considera útil y es posible diseñar su propio formulario de campo por la eliminación de los parámetros que no necesita. Es recomendable también entrar datos constantes, tales como sus iniciales, el nombre de su instituto.

Ventana 4: Formulario II: Datos básicos del ecosistema

BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS

Formulario II: Formulario de datos básicos

DATOS DE RASTREO

Código de sitio	000021/SOLED	Fecha	2000/02/19	Area protegida	SOLEDAD	Region Geograf.	CHOLUTECA
Observador	SLO	Hora GMT	20:50	No. de Mapa	SOLEDAD	Largo	
Organización	UNAH	Longitud (W)	1,087,00/528	Zona UTM		Ancho	
Departamento		Latitud (N o S)	13/32/50	UTM X		Orientacion	
Municipio		Longitud (W)*	87 0 20	UTM Y		Radio	25
Código país	504	Latitud (N o S)*	13 32 50				

Ruta y comentario: POR NUEVA ARMENIA

INFLUENCIA HUMANA

Tipo de administración	Perturb de ecosist terrestre	Perturb de ecosist acuatico	Causa de perturbación
1 Reserva de biosfera para el hombre 2 Patrimonio mundial 3 Reserva ecológica o natural 4 Parque Nacional 5 Monumento natural	0 Natural 1 Natural modificada clase 1 2 Natural modificada clase 2 3 Natural modificada clase 3	0 Natural	1 Fuego

Record: 14 of 1359

Initials of observer (3 positions) - Letter code of site (4 positions) - Numeric code (3 positions) / Iniciales del observador (3 pos) - Código del sitio (4 pos) - Código numerico (3 pos)

La mayor parte de este formulario es una versión breve del Formulario (I), Información detallada.

Los siguientes seis campos tratan de condiciones atmosféricas. Normalmente estos datos son relevantes para observaciones faunísticas solamente y no requieren ser combinados con datos botánicas.

Temperatura:

Apunte en grados Celsius la temperatura máxima estimada durante la ronda de servicio o de a la análisis del transecto. Tenga cuidado con la interpretación, pues que la temperatura varía mucho en el transcurso del día. Si desea dar más información relevante, apúntele en el campo-bd de observaciones.

Humedad relativa:

En porcentaje. Usualmente esta información no está disponible, pues que se requiere un higrómetro.

Viento

(1) Sin viento, (2) brisa liviana, (3) brisa, (4) ventoso, (5) viento fuerte, (6) tormenta.

Precipitación:

(1) Sin lluvia, (2) Precipitación liviano, (3) Llovizna prolongada (llovizna), (4) Precipitación ocasional, (5) Precipitación prolongada, (6) Precipitación muy fuerte (aguacero), (7) Inmediatamente después de la lluvia.

Tipo de precipitación

(1) Lluvia, (2) granizo, (3) nieve, (4) lluvia congelada.

Cielo:

(1) Cielo despejado, (2) cielo turbio, (3) nubes dispersas, (4) parcialmente nuboso, (5) nuboso con cielo alto (más de 300 m), (6) nuboso con cielo bajo (menos de 300 m), (7) neblina ligera, (8) neblina fuerte.

Visibilidad:

Apunta la visibilidad en metros. La visibilidad puede ser limitada por condiciones atmosféricas o por la vegetación. En cualquier caso, el usuario puede saber hasta donde el observador puede ver. En combinación con neblina o lluvia, el usuario puede entender que el observador ha sido limitado por condiciones atmosféricas, y que las observaciones eran sub-optimales.

Fase de la luna:

(1) Cuarto creciente, (2) luna llena, (3) cuarto menguante, (4) luna nueva.

Transparencia:

La transparencia del agua en metros. Observaciones desde arriba se hace con un disco de medición de transparencia blanco o se los estima, observaciones de buzos son estimaciones.

Ojo!

Los datos atmosféricos y la transparencia usualmente son combinados con Formulario II. Si necesita combinar los datos atmosféricos o transparencia del agua con Formulario I, no puede usar el Formulario II. Requiere apretar el botón “Datos atmosféricos” y entrarlos en el Formulario XI.

7. FORMULARIO III: TAXA

En la base de datos, el Formulario de Taxa está vinculado con los Datos de Rastreo. Previamente al uso del Formulario de Taxa, es necesario ingresar los Datos de Rastreo del en cualquier de los formularios I, II o IX pero nunca más que uno. El Formulario de Taxa Esto permita tanto la entrada de registros múltiples de un sitio como de una especie individual, siendo de animales o de plantas.

Ventana 5: Formulario de Taxa

Este formulario presenta botones de navegación que al hacer click sobre cualquiera de ellos permiten una vez diligenciado el formulario ir a otros formularios dentro de la aplicación. Estos botones corresponde a:

Panel de control:

Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.

Formulario Completo del Ecosistema:

Al hacer click sobre este se despliega o se regresa al formulario de ingreso de datos completos.

Ir a datos de Rastreo:

Al hacer click sobre este se despliega un formulario para ingreso de datos básicos de rastreo.

El último formulario escondimos un poco para evitar que se lo utiliza siempre. Solamente se llega a este formulario por el Formulario de Taxa.

El botón para “Datos de Rastreo” ha sido posicionado en los formularios donde se facilita la entrada de datos sin otros datos del ecosistema, siendo los Formularios “Taxa”, “Datos

Acuáticos” y Datos de Suelo”. En tal caso debe proveer los datos de rastreo. La información se registra solamente una vez para un solo sitio, no para cada dato individual de un sitio.

Ventana 6: Datos de Rastreo para entradas sin información ecológica

El formulario de campo ha sido diseñado en tres formatos: para todos los taxa, para la fauna y para la flora. El formato para todos los taxa es demasiado comprimido para uso práctico en el campo. El propósito de su diseño es de facilitarle hacer un formulario de lo cual puede escoger los datos que Ud. necesita. La mejor forma de hacer su formulario es por seleccionar las columnas que no necesita y eliminarlas. Después de la eliminación de estas columnas, puede ampliar el tamaño de los demás.

En los formularios para la flora y la fauna respectivamente, ya eliminamos que no necesita. Sin embargo, es probable que para su grupo de interés puede eliminar algunas columnas más para liberar más espacio.

7.1. TODAS LAS FORMAS DE VIDA

Código de Sitio*

El código de sitio es de ingreso obligatorio, puesto que vincula el dato de la especie con los datos de rastreo en el formato general de ecosistemas. Si viene de los Formularios I o II, la entrada es automático.

Grupos taxonómicos principales (GT):

Listado de grupos taxonómicos principales:

- 1 Plantas verdes
- 2 Hongos
- 3 Líquenes
- 4 Bacterias
- 5 Mamíferos
- 6 Aves
- 7 Anfibios
- 8 Reptiles
- 9 Artrópodos
- 10 Corales
- 11 Moluscos
- 12 Esponjas
- 13 Otros

Familia, Género, Especie, Género, Nombre común:

Para asegurar consistencia ortográfica introducimos un mecanismo que encuentra las especies ya entradas en la base de datos. Para aprovechar del mecanismo tiene que entrar las especies por pasos: primero escoge el grupo taxonómico principal, después la familia, el genero y la especie. Normalmente después de deletrear 3 o 4 letras, su nivel taxonómico ya sube en el menú de selección. Estamos preparando listas de los grupos taxonómicos principales por región, lo que facilita la amigabilidad y la consistencia ortográfica en la base de datos.

En el caso que un nivel taxonómico requerido todavía no existe, lo puede teclear; para una especie nueva siempre necesita pasar por los 4 niveles. Eso asegura que una próxima vez cuando la especie está encontrada, que lo puede entrar fácilmente y que las búsquedas en la base siempre producen la especie bajo el mismo nombre.

Como no siempre es posible determinar una especie específica, la puede entrar hasta el nivel conocido. Siempre puede visitar la entrada para completarla hasta el nivel de especie.

Para conocer nombres comunes en diferentes idiomas, puede consultar <http://www.birdlist.org> que tiene unas de las mayores colecciones de nombres comunes de diferentes grupos taxonómicos de la fauna.

Para parcelas botánicas, se recomienda que enfoca en las especies que aparecen dominantes para este el ecosistema. Puede incluir tanto las especies más predominantes como aquellas que distinguen un ecosistema de otro.

Para entradas de fauna o especies individuales, puede considerar entrar la especie utilizando el Formulario de Rastreo (IX). Para eso, necesita pulsar el botón correspondiente en el Formulario de Taxa en la base de datos.

Certidumbre (Ct):

(1) ID confirmada, (2) ID no-confirmada, (3) subespecie incierta, (4) especie incierta, (5) genero incierto, (6) familia incierta.

Tamaño:

Tamaño del adulto, en metros.

Posición en el agua (Pa):

- 1 flotante libremente
- 2 hojas flotantes ancladas
- 3 sumergida
- 4 cubriendo el fondo
- 5 amadrigado

Institución del herbario o colección:

Nombre de la institución que tiene la custodia de la muestra en su herbario o colección. Si es un código formal internacionalmente reconocido, use ese mismo código. Este código sólo aparece en la base de datos, no en el formulario de Taxa en papel, ya que su registro en el campo puede no ser conocido todavía y no es un parámetro vital del campo.

Código de la muestra de la colección:

Registre el código tal y como aparece registrado en la institución arriba mencionada, incluyendo el número del anillo en aves. Un código temporal puede asignársele en el formulario en papel, pero en la base de datos por favor ingrese el número definitivo.

Vitalidad (Vit):

- 1 sano
- 2 enfermo
- 3 muriendo
- 4 muerto

7.2. PLANTAS PRINCIPALMENTE

Forma:

Describa la apariencia de las formas de vida adulta sésil: por ejemplo, árbol de un solo tallo o tallo múltiple, árbol en forma de sombrilla, arbusto esférico, cubierta de musgo en forma de cono, etc. (55 letras). Puede consultar a Raunkiar y Dansereau. Este campo también incluye la apariencia de las formas de vida marina sésil.

Flor (Fl), Fruta (Fr), Plantilla (Pl), Semilla (Sm):

Si, no, no-determinado

Este campo-db se combina con los atributos Lv, Pp y Hv. Como un organismo no puede ser ambos, el atributo está determinado por ser flora o fauna.

Estrato:

Marcar la presencia en cada estrato, comenzando con el nivel más alto (por ejemplo: 1-0-3)

- 0 ausente
- 1 estrato arbóreo
- 2 estrato arbustivo
- 3 estrato del suelo

COBAB:

Abundancia de cobertura es un estimado combinado que señala la abundancia de plantas individuales, cuando su cobertura es menor de un 5%, mientras que el porcentaje es de un 5% y más. (Favor consultar Tropenbos²⁷):

R raro

O ocasional

F frecuente

A abundante

Cubierta > 5%: registrar porcentaje

7.3. ANIMALES PRINCIPALMENTE

Tiempo Local, longitud y latitud:

El Tiempo Local, longitud y latitud solamente se registra si son distintos de los datos de rastreo: En el caso de un transecto muy largo (ejemplo: para muestreo de mamíferos), o para un muestreo de un sector estándar de un área protegida para lo cual entró el tiempo de inicio y las coordenadas centrales. En un tal caso posiblemente desea entrar el tiempo y las coordenadas para cada observación. Es posible entrar una especie varias veces.

Biosfera:

Describe en cual parte de la biosfera el organismo se encuentra. Puede encontrarse en diferentes partes de la biosfera. Para evitar la creación de 4 campos de (1) Sobre la tierra, (2) debajo el suelo, (3) en el agua, (4) volante (en el aire). Hay 4 posiciones y necesita marcarlos todos (ejemplo: 1/0/0/4 para un pájaro que vuele de ramo a ramo.) , Para un pelicano pescando desde el aire 0/0/3/4, un molusco béntico sumerjo en el fondo 0/2/3/0.

Pp, pupa; Lv, larva; Hv, huevo:

(1) si, (2) no, (3) incierto.

Este campo-db se combina con los atributos Fr, Pll y Sm. Como un organismo no puede tener ambos, el atributo está determinado por ser flora o fauna.

Sustrato:

Puede ser una especie de planta, una forma de vida o un sustrato no-vivo. Este parámetro puede ser muy importante para insectos.

²⁷ Un programa de investigación de bosques tropicales de larga duración financiado por el Ministerio de Cooperación Técnica de los Países Bajos.

Observación (Ot):

Marque el tipo de observación:

- 1 visual
- 2 al oído
- 3 huella
- 4 excremento
- 5 con red
- 6 con tiro
- 7 con trampa
- 8 anilla de ave
- 9 otro

Vuelo (VI):

Elevación del vuelo sobre la superficie de la tierra en metros.

Número total (No. tot):

Número total de animales individuales

Número machos(No. m):

Número de machos

Número de hembras(No. h):

Número de hembras.

Número juveniles(No. juv):

Número de juveniles

Número de unidades de reproducción (No ru)

Número de unidades de reproducción

Distancia de observación (Od):

Distancia desde el observador en metros

Tímido

Grado de timidez. 1 muy tímido, 2 tímido, 3 poco tímido, le ignora, 5 manso. Este criterio es muy subjetivo y en muchos de los casos es imposible determinarlo. Muy tímido es cuando un animal se fuga inmediatamente cuando se le nota, tímido es cuando se fuga pero se para dentro de una distancia visible, poco tímido es cuando un animal aumenta la distancia cuando Ud. Aproxima demasiado sin realmente fugar. Manso es cuando casi puede tocarlo o si trata de obtener alimentos de Ud.

P:

Peso en gramos

8. FORMULARIO IV: DATOS DE AGUA

El Formulario de datos de agua permite la entrada de datos acuáticos en relación directa con datos de biodiversidad. La Base de Datos tiene una selección considerable de parámetros comunes, pero puede ser complementada para satisfacer sus necesidades. Para la mayoría de los usuarios, el formulario de campo estándar es demasiado largo y recomendamos eliminar todas las líneas que no ocupará.

Se presentan tres botones de navegación:

- **Panel de control:** Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.
- **Formulario Completo del Ecosistema:** Al hacer click sobre este se despliega o se regresa al formulario de ingreso de datos completos.
- **Ir a datos de Rastreo:** Al hacer click sobre este se despliega un formulario para ingreso de datos básicos de rastreo. Escondimos este botón, para evitar que se lo utiliza cuando ya llenó el formulario de datos ecológicos con su información de rastreo. Se lo llena una vez para un sitio.

Ventana 7: Form IV, Datos de Agua

The screenshot shows a web-based form titled 'Formulario IV: Datos de Agua' within a browser window. The form has a dark blue header with the text 'BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS'. Below the header, there are three buttons: 'Panel de Control', 'Formulario Completo del Ecosistema', and 'Ir a Datos de Rastreo'. The main form area is light blue and contains a list of input fields for various water quality parameters: Código de Sitio, Velocidad de Flujo, Transparencia, pH, Conductividad, Material suspendido, Material organico, Bacterias, Na, K, Ca, Mg, Cl, HCO3, NH4, and P-Total. A blue text box in the center of the form reads: 'Para entrar datos de agua sin entrar otros datos del ecosistema, debe entrar datos de rastreo básicos. Haga click en el botón del Formulario IX: Datos de Rastreo, llene los datos y vuelva a al Formulario IV: Datos de Agua.' The browser's address bar shows 'Ecosystems Monitoring Database - [WATCOMP]' and the Windows taskbar at the bottom displays the time as 6:20 PM.

Código del sitio

Cuando entra los datos, tiene que decidir si los entra utilizando los campos de rastreo desde formulario I, II o IX. Recuérdale que solamente se puede usar uno de los tres. En combinación con los formularios I o II el campo entra automáticamente; no así con el formulario IX, que requiere la entrada manual en el Código del Sitio del Formulario de Agua.

Velocidad del flujo

Calcular la velocidad del flujo, en kilómetros por hora. Esto puede medirse tirando una hoja en la corriente y estimando la distancia recorrida durante un minuto para calcular la velocidad. Para corrientes visibles pero de flujo lento, ingresar 01 si el cálculo no puede ser más exacto. Para aguas estancadas deberá marcarse con un 0, que es muy diferente a no ingresar cifra alguna.

Transparencia

La transparencia del agua en metros. Observaciones desde arriba se hace con un disco de medición de transparencia blanco o se los estima, observaciones de buzos son estimaciones.

pH**Conductividad****Material suspendido****Material Orgánico****Bacteria****Na****K****Ca****Mg****Cl****HCO₃****NKJ****NH₄****P-Total****PO₄****SO₄****NO₂****NO₃****BOD₅**

COD

Aceite mineral

AS

CU

Mn

Ni

Pb

Fe

Cr

Cd

Co

Hg

Ur

PCB

PAC

DDT

Dieldrin

Lindane

País

Código de dos o tres dígitos para el país, que represente el código de país del teléfono. Si su país tiene dos cifras, necesita entrar un 0 antes del código. Se recomienda llenar el código de país en su archivo MSWord o en el formato de campo a fin de no tener que introducirlo cada vez. En la base de datos, el observador puede prefijar su país de operación.

Observaciones

Espacio para texto de 255 letras.

9. FORMULARIO V, DATOS DE SUELO

El Formulario (V), Datos de Suelo es basado en la metodología originalmente desarrollado por la FAO (FAO, 1977, Guidelines for soil profile description) y enriquecida por una comisión de 42 especialistas en manejo de recursos naturales para producir Tropenbos Technical Series (1989) on Guidelines for a common methodology on Inventory and Evaluation of Tropical Forest Land. Esta metodología ha sido incorporada – usando la misma terminología - en la estructura de la base de datos para permitir la integración de perfiles de suelo detallados con otros datos del ecosistema.

Se presentan tres botones de navegación:

- **Panel de control:** Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.
- **Formulario Completo del Ecosistema:** Al hacer click sobre este se despliega o se regresa al formulario de ingreso de datos ecológicos completos.
- **Ir a datos de Rastreo:** Al hacer click sobre este se despliega un formulario para ingreso de datos básicos de rastreo. Escondimos este botón, para evitar que se lo utiliza cuando ya llenó el formulario de datos ecológicos con su información de rastreo. Se lo llena una vez para un sitio.

Ventana 8: Formulario V, Datos de Suelos

Para entrar datos de suelos sin entrar otros datos del ecosistema, debe entrar datos de rastreo básicos. Haga click en el botón del Formulario IX: Datos de Rastreo, llene los datos y vuelva a al Formulario V: Datos de Suelos

Ir a datos de Rastreo

Para dar los detalles de un perfil de suelo, necesita describir cada horizonte en un formulario nuevo. Cuando entra los datos de los formularios de papel en la base de datos, debe entrar cada horizonte individualmente, cada vez comenzando con el mismo Código del sitio.

Los campos-db “Profundidad de Agua freática” y “Profundidad de Rocas” deben estar entrados una vez no mas, lo que puede hacer con el primer horizonte.

La Base de Datos tiene una selección considerable de parámetros comunes, pero puede ser complementada para satisfacer sus necesidades. Recomendamos hacer una hoja específica para sus necesidades partiendo de la hoja general. Para la mayoría de los usuarios, el formulario de campo es demasiado largo y recomendamos eliminar todas las líneas que no ocupará.

Código del Sitio

Cuando entra los datos, tiene que decidir si los entra utilizando los campos de rastreo desde formulario I, II o IX. Recuérdale que solamente se puede usar uno de los tres. En combinación con los formularios I o II el campo entra automáticamente; no así con el formulario IX, que requiere la entrada manual.

Profundidad del Agua freática:

Nivel del agua freática desde la superficie de la tierra en metros.

Formación de Rocas:

Profundidad del sustrato rocoso desde la superficie de la tierra en metros.

Horizonte

Clase y/o número del horizonte.

Profundidad superior:

Limite superior del horizonte en metros

Profundidad inferior:

Limite inferior del horizonte en metros

Color:

Color en la escala de Munsell. Si usa otro, necesita especificar.

pH:

pH en una suspensión de 1:2.5 suelos/agua.

EC:

Conductividad eléctrica en una suspensión de 1:2.5 suelos/agua.

Textura:

1 arena, 2 arena limoso, 3 limo, 4 cieno limo, 5 cieno, 6 limo-arcilloso arenoso, 7 arcillo limoso, 8 limo arcilloso limo, 9 arcillo arenoso, 10 arcillo cienoso, 11 arcillo, 12 otro.

Carácter:

1 esponjoso, 2 muy orgánico, 3 grasoso, 4 granular, 5 hojoso, 6 musgoso, 7 turboso, 8 otro

Estructura:

1 sin estructura, 2 granular, 3 capa no-compactada, 4 capa compactada, 5 fibroso suelto, 6 fibroso, 7 otro.

Pegajosidad:

1 no-pegajoso, 2 poco , pegajoso, 3 pegajoso, 4 muy, pegajoso.

Consistencia seca:

1 suelto, 2 frágil, 3 un poco duro, 4 duro, 5 muy duro.

Consistencia húmeda:

1 suelto, 2 muy suave, 3 suave, 4 elástico, 5 firme, 6 tenaceo, 7 muy firme, 8 extremamente, firme.

Consistencia hídrica

1 no-plástico, 2 poco plástico, 3 plástico, 4 muy plástico, 5 untuoso, 6 poco fluido, 7 fluido.

Casajosidad (0.2-7.5 cm)

1 poco casajoso, 2-15%, 2 casajoso, 16-50%, 3 muy casajoso, 51-90%, 4 grava, >91%

Piedrosidad (7.5-25 cm)

1 poco pedregoso, 2-15%, 2 pedregoso, 16-50%, 3 muy pedregoso, 51-90%, 4 piedras >91%

Rocosidad (>25 cm)

1 rocoso, 2-50%, 2 muy rocoso, 51-90%, 3 rocas >90%

Característicos de las manchas:

1 calcáreo, 2 arcilloso, 3 yesoso, 4 silíceoso, 5 ferroso, 6 mangánífero, 7 salino, 8 otro

Abundancia de los poros:

Abundancia de los poros: el número de los poros por dm².

Tamaño de los poros:

Tamaño de los poros predominante en mm.

Volumen de los poros:

Volumen de los poros en porcentaje.

Abundancia de las manchas:

Abundancia de las manchas en porcentaje de la superficie del perfil.

Tamaño de las manchas:

Tamaño predominante de las manchas en mm.

Color de las manchas:

Color de las manchas en la tabla de Munsell.

Tamaño de las raíces:

Tamaño más abundante de las raíces en mm.

Abundancia de las raíces:

Abundancia de las raíces: número por dm².

Orientación de las raíces:

1 Al azar, 2 tangencial, 3 horizontal, 4 vertical.

Micelia:

Presencia de micelia: si/no.

Actividad de la fauna:

Actividad de la fauna: 1 tipo ácaro, 2 enchytróide, 3 artrópode, 4 gusanoso, 5 otro. Ojo: puede entrar datos sobre la fauna del suelo en el formulario de taxa (III).

Abundancia de la Fauna:

1 ninguna, 2 poca, 3 común, 4 abundante.

Material Orgánica:

Material orgánica según la metodología de Walkley y Black (en Page, et al, 1982). En caso de otro método, especifique en observaciones.

Calcáreo:

1 no-calcáreo, 2 un poco calcáreo, 3 calcáreo, 4 muy calcáreo. Eso se determina con la exposición a una solución de 10% HC. Reacción: ninguna, poca, fuerte, violenta respectivamente.

P:

P disponible.

N Kjeldahl:

N disponible determinado con el método de Kjeldahl.

Ca**Mg****País**

Código de dos o tres dígitos para el país, que represente el código de país del teléfono. Si su país tiene dos cifras, necesita entra un **0** antes del código. Se recomienda llenar el código de país en su archivo. En la base de datos, el observador puede prefijar su país de operación.

Observaciones:

Apuntes sobre métodos, observaciones adicionales, etc.

10. FORMULARIO VI: ACTIVIDADES HUMANAS

Formularios VI y VII han sido diseñados para sistematizar y almacenar las observaciones de campo de los guardaparques y guardarecursos de áreas protegidas y otras áreas bajo un manejo especial. Se asume que los guardarecursos hacen contacto con individuos observados en el camino de sus rondas²⁸.

La base de datos tiene un componente para el almacenamiento de datos concerniente las actividades humanas, Formulario VI y uno para datos de observaciones de especies de monitoreo Formulario VII.

Ventana 9: Formulario VI, Actividades Humanas

BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS
Formulario VI: Actividades Humanas

Formulario para visitantes de Ecosistemas

Numero en el grupo 5	Origen	Posición X de grupo	Posición Y de grupo	GTM 5
Numero en el grupo 6	Origen	Posición X de grupo	Posición Y de grupo	GTM 6
Total visitantes	total persona	Observaciones sobre las personas encontradas		

Vib: DATOS DE COSECHA

Tipo de Deforestación	Fecha de Cosecha	Posición geográfica X	Posición Geográfica Y
Has deforestadas	MD de maderas extraídas	Numero de Arboles	
Habitat	Uso de la Tierra	Código de autorización	Acción tomada
Observación sobre deforestación			

Vlc: DELITOS

Record: 1 of 1

ROUND identifier: 2 letters protected area; 2 letters sector; 2 letters warden; 6 digits date; 1 digit number for that date

El Formulario VI tiene sus propios datos de rastreo y **no** requiere el uso del Formulario I de los Datos Primarios del Ecosistema. Para la mayoría de las observaciones el presente formulario requiere la entrada del tiempo y de la posición geográfica. Eso es necesario porque tanto Ud. y sus objetos de observación son móviles.

Debajo de los árboles, normalmente no es posible obtener una lectura GPS. En un tal caso no es obligatorio llenarlo. Para transectos y parcelas permanentes, la posición está medida desde un punto que permite la lectura GPS. En el sendero a veces es posible estimar su posición desde un marcador del sendero²⁹. Siempre una ronda tendrá una posición geográfica central para poder indicar el sector del área de manejo.

²⁸ En el pasado se refirió a patrullas, pero hoy en día la función de los guardaparques es en función al servicio del público y se prefiere referir a “ronda de guardaparque”, un término más a par con la filosofía moderna de la función del personal de campo.

²⁹ Se recomienda a los administradores de áreas protegidas hacer marcadores de cemento o de metal a lo largo de los senderos, con un código y una posición geográfica conocida.

Se recomienda preseleccionar datos fijos como la área protegida, el sector, la posición geográfica del sector, el observador, el organismo de administración y el país.

Preparamos dos juegos de formularios. Un juego presenta cuatro formularios de campo en un solo archivo: (VIa) Personal en el Camino, (VIb) Datos de Cosecha, (VIc) informe de Denuncia y (VII) Especies de Monitoreo. Cada formulario alcanza en una sola pagina. El uso del Formulario VII está elaborado en Capítulo VIII.

Hay un formulario aparte para apuntar las especies de monitoreo solamente en combinación con los datos de rastreo y las condiciones atmosféricas. Si utiliza esto, cuando trabajando con la base de datos, debe entrar los datos de rastreo y tiempo en el formulario VI y después seguir a formulario VII con las Especies de Monitoreo.

10.1. DATOS DE RASTREO

Ventana 10: Datos de rastreo y tiempo atmosférico en el formulario de Actividades Humanas

Se presentan dos botones de navegación:

- **Panel de control:** Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.
- **Formulario para el monitoreo de especies:** Al hacer click sobre este se despliega un formulario que va a permitir llevar un control de las especies animales o plantas.

Código de la Ronda:

Eso es el identificador de la base de datos para los datos de monitoreo de manejo. El formato es diferente de ellos de datos estrictamente ecológicos. El argumento ha sido que estos usuarios entran casi todos sus datos para la misma área y sector. Como la base de datos se organiza alfabéticamente, es conveniente iniciar con los datos consistentes, que son área, sector, observador, seguido por la fecha y el número de la ronda del día:

2 mayúsculas para el área de manejo, 2 letras para el sector, 2 letras para el observador, 6 cifras para la fecha, 1 cifra para el número de la ronda o de medición de transecto. Normalmente 1 persona no participa en más de 2 o 3 actividades al día. A veces es necesario entrar varios números de ronda con numeración consecutiva para entrar más observaciones en el sistema.

Área de manejo*:

Dos mayúsculas.

Observador:

El código del observador en 3 mayúsculas. Preferiblemente eso será registrado nacionalmente para evitar que dos personas usen el mismo código.

Administración:

A campo-bd con un máximo de 8 mayúsculas para la institución responsable para el manejo de la área de manejo.

TL de inicio:

Tiempo Local de iniciar la ronda o la medición del transecto.

TL final

Tiempo Local de terminar la ronda

País:

Código de dos o tres dígitos para el país, que represente el código de país del teléfono. Si su país tiene dos cifras, necesita entra un **0** antes del código.

Fecha:

Fecha de la ronda.

Longitud sectorial central* X:

La administración hará un posicionamiento única para el centro del sector de la ronda. No debe ser muy preciso pero no cambiará. Dentro un SIG, el sector deber ser poligonizado. Registre la latitud y la longitud en grados³⁰ (G) y minutos (M) y una fracción decimal del minuto de tres dígitos (F). Sólo la posición O comienza con el cuadrante global hemisférico del sitio (NE = 1, NO = 2, SE = 4, SO = 3; siempre es 1 para Centroamérica). Puesto que el campo es obligatorio, es necesario comenzar con cero (0) después del cuadrante, cuando el valor del grado es menor que los tres dígitos. Este siempre es el caso para Centroamérica.

Latitud sectorial central* Y:

Como previo para latitud, sin el cuadrante.

10.2. DATOS ATMOSFÉRICOS

En la siguiente sección se trata de los datos atmosféricos que son relevantes para observaciones faunísticas.

Temperatura:

Apunte en grados Celsius la temperatura máxima estimada durante la ronda de servicio o de a la análisis del transecto. Tenga cuidado con la interpretación, pues que la temperatura varía mucho en el transcurso del día. Si desea dar más información relevante, apúntele en el campo-bd de observaciones.

Viento

(1) No viento, (2) brisa liviana, (3) brisa, (4) ventoso, (5) viento fuerte, (6) tormenta.

³⁰ Para el Garmin 12, usado en la producción del Mapa de Ecosistemas de América Central, referirse a la página 44 del manual.

Precipitación:

(1) Sin lluvia, (2) Precipitación liviano, (3) Llovizna prolongada (llovizna), (4) Precipitación ocasional, (5) Precipitación prolongada, (6) Precipitación muy fuerte (aguacero), (7) Inmediatamente después de la lluvia.

Tipo de precipitación

(1) Lluvia, (2) granizo, (3) nieve, (4) lluvia congelada.

Cielo:

(1) Cielo despejado, (2) cielo turbio, (3) nubes dispersas, (4) parcialmente nuboso, (5) nuboso con cielo alto (más de 300 m), (6) nuboso con cielo bajo (menos de 300 m), (7) neblina ligera, (8) neblina fuerte.

Visibilidad:

Apunta la visibilidad en metros. La visibilidad puede ser limitada por condiciones atmosféricas o por la vegetación. En cualquier caso, el usuario puede saber hasta donde el observador puede ver. En combinación con neblina o lluvia, el usuario puede entender que el observador ha sido limitado por condiciones atmosféricas, y que las observaciones eran sub-optimales.

Fase de la luna:

(1) Cuarto creciente, (2) luna llena, (3) cuarto menguante, (4) luna nueva.

10.3. PERSONAS EN EL CAMINO

Número de personas, GRUPO 1 - 6

Número de pasantes³¹ observados encontrados durante la ronda de servicio. No se apunta personal y investigadores en el campo. Un formulario permite el almacenamiento de un total de 6 grupos. Para mas grupos use un segundo formulario, usando el **número consecutiva del número de ronda y los datos de rastro**. Si hay un flujo constante de pasantes solamente se apunte si hay información específica de una persona o de un grupo especial y se apunta el número total de Visitantes.

Grupo 1-6 X:

Longitud del previo

Grupo 1-6 Y

Latitud del previo

Origen 1-6

Origen de las personas. Eso puede ser el país de origen de extranjeros y la comunidad o ciudad para residentes. Este campo no es obligatorio! No necesita para las personas para investigar su origen. Solamente apuntalo si había hablado con ella(s) para otro interés.

TL 1-6

Tiempo Local aproximado.

³¹ Usamos el término pasante, pues que puede incluir, habitantes y usuarios locales, visitantes, etc.

Visitantes

Número total de visitantes no-locales encontrado durante la ronda. Eso campo permita investigar la densidad de uso con visitantes.

Personas:

Número total de todas personas observadas, incluyendo residentes de las comunidades locales. No cuenta personal y investigadores.

Observaciones sobre pasantes:

A campo-bd de 255 letras. Se permite apuntar el propósito del contacto, visitas a una comunidad, etc.

10.4. DATOS DE COSECHA

Como la base de datos ha sido diseñado para el uso tanto en áreas protegidas estrictas (áreas núcleo), zonas de amortiguamiento, y de uso múltiple, se facilita la entrada del almacenamiento de datos acerca productos de cosecho. Esta cosecha puede ser legal o ilegal; en el último caso puede ser apropiado entrar información adicional en el componente de ofensas.

Productos extraídos:

Apunta la forma de cosecha observada de productos naturales (no-agropecuarios)

Madera

Leña

Plantas

Hongos

Pesca

Animales silvestres

Otros

Cosecha X

Longitud de la cosecha.

Cosecha Y:

Latitud de la cosecha.

Fecha de cosecha:

Fecha de la deforestación si está conocida o su estimación. Puede ser diferente de la fecha de la ronda.

Número de unidades extraídas:

Número de unidades del campo-bd previo.

M3 extraída:

Volumen estimado de madera talada.

Hectáreas deforestadas:

Superficie deforestada en hectáreas

Hábitat:

Tipo del hábitat deforestado, si posible en código UNESCO o otra clasificación técnica en uso por la administración.

Uso de la tierra:

Eso aplica particularmente a zonas de amortiguamiento y áreas de uso múltiple. Apunte el uso de la tierra del área de extracción, tal como café, agricultura, ganadería, ecoturismo, etc. Varios usos están permitidos. Para áreas/zonas estrictamente protegidas, marque conservación de vida silvestre.

Autorización:

Código o número de la licencia de tala, pesca, cacería, etc. si se aplica.

Acción:

Describe la acción tomada si se aplica.

Observación sobre la cosecha:

255 posiciones de letras para cualquiera observación relevante, incluso recomendaciones para acción.

10.5. DENUNCIA

Generalmente ofensas no ocurren muchas en áreas con una presencia permanente de personal de campo. Sin embargo, es importante registrarlas apropiadamente para conocer la frecuencia de irregularidades. En consultación con el administrador, determina cuales tipos de ofensas sean registradas y almacenadas en la base de datos y como. El formulario de campo en papel recolecta más información que la base de datos. En la base de datos cualquier tipo de información de carácter privado está excluida para prevenir que alguna información privada se vuelva al dominio público. **Bajo ninguna condición los nombres de individuos pueden ser entrados en la base de datos.**

Tipo de ofensa:

Describe el tipo de ofensa.

Ofensa X:

Longitud de la ofensa.

Ofensa y:

Latitud de la ofensa.

Acción tomada:

Menciona el tipo de acción tomada, si alguna.

Observación ofensa:

Campo-bd de 255 letras para mencionar cualquiera observación, incluso recomendaciones para acción.

11. FORMULARIO VII: ESPECIES INDICADOR DE LAS AREAS PROTEGIDAS

Este formulario almacena datos sobre un juego de especies indicador preseleccionado. La recolecta de estos datos no está orientada a una análisis estadística, sino mas bien a una orientación general sobre el estado de conservación de las áreas protegidas. La información de cada especie individual puede significar muy poco, pero en su combinación mutua y en contexto con otros datos pueden dar una impresión sobre el estado de conservación del área.

Ventana 11: Formulario VII, Monitoreo de especies

Ronda numero	Observación	Numero	X1	Y1	GMT1
	Observación 1	Numero	X1	Y1	GMT1
	Observación 2	Numero	X2	Y2	GMT2
	Observación 3	Numero	X3	Y3	GMT3
	Observación 4	Numero	X4	Y4	GMT4
	Observación 5	Numero	X5	Y5	GMT5
	Observación 6	Numero	X6	Y6	GMT6
	Observación 7	Numero	X7	Y7	GMT7
	Observación 8	Numero	X8	Y8	GMT8
	Observación 9	Numero	X9	Y9	GMT9
	Observación 10	Numero	X10	Y10	GMT10
	Observación 11	Numero	X11	Y11	GMT11
	Observación 12	Numero	X12	Y12	GMT12
	Observación 13	Numero	X13	Y13	GMT13
	Observación 14	Numero	X14	Y14	GMT14
	Observación 15	Numero	X15	Y15	GMT15

Este formulario además también cuenta con dos botones de navegación:

- **Panel de control:** Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.
- **Formulario para actividad humana:** Al hacer click sobre este se regresa al formulario de Actividad Humana.

Código del sitio:

El formulario en la base de datos está conectado al formulario de la Ronda de Servicio con el identificador “Código del Sitio”: 2 mayúsculas para el área de manejo, 2 letras para el sector, 2 letras para el observador, 6 cifras para la fecha, 1 cifra para el número de la ronda o de medición de transecto. Para poder usar este formulario en la base de datos hay que llenar primero el formulario de la Ronda de Servicio.

Especies indicador

Cada formulario puede registrar 15 observaciones. Para más observaciones use un formulario adicional. Se puede pre-seleccionar las especies indicador en la base de datos, pero no en el formulario de campo, pues que no puede decir de antemano cuales especies encontrará y en cual secuencia.

Observación 1-15:

La base de datos ha sido preparada con un juego de especies que aplican para las áreas protegidas de la mayor parte de América Central. Se debe seleccionar las especies con un menú de selección.

Número 1-15:

Número de individuos contados.

X 1-15:

Longitud de la observación. Posiblemente se requiere estimar la posición con marcadores en el sendero o una posición geográfica conocida.

Y 1-15:

Latitud de la observación.

TL 1-15:

Tiempo Local de la observación.

Observaciones:

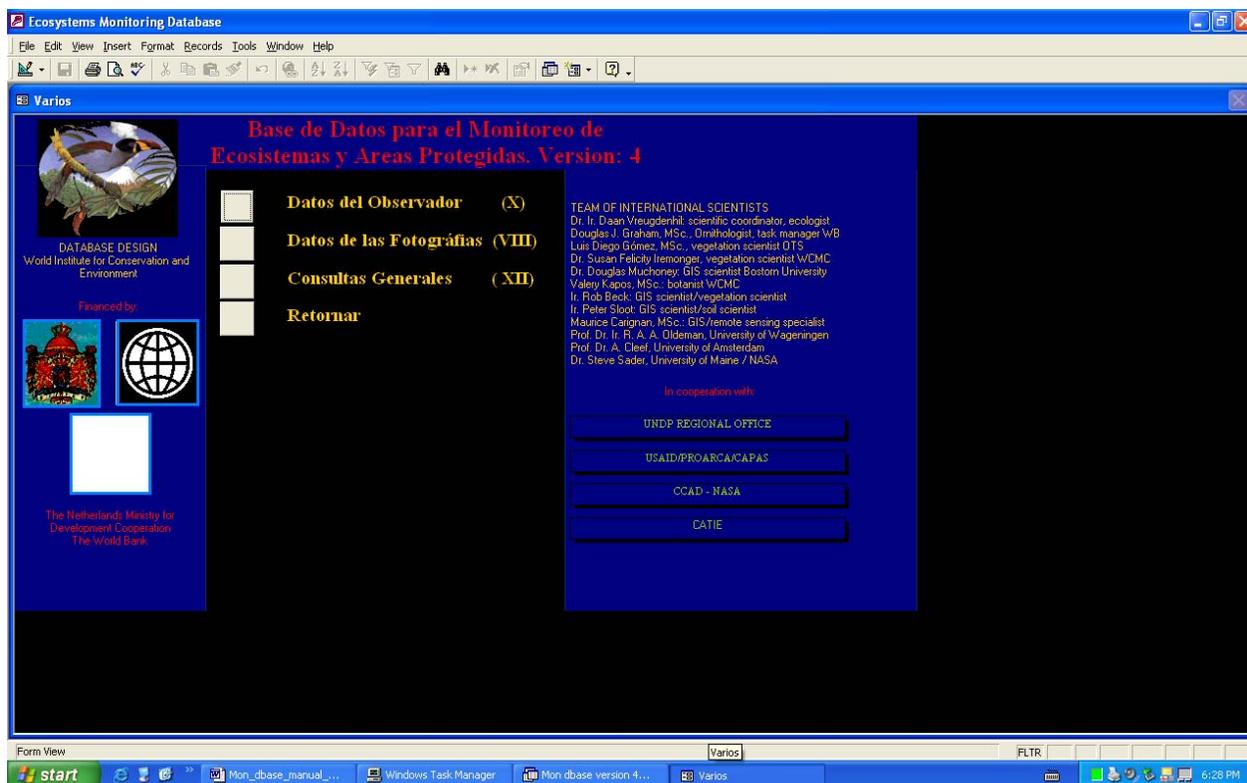
Campo-bd de 255 letras para cualquiera información sobre las especies observados.

12. FORMULARIOS VARIOS

Una vez se haga click al botón varios se ingresa a otra interfase de usuario, que da opciones de botones de navegación que posibilitan el acceso a otros formularios de captura de información básica:

- **Datos del Observador**
- **Datos de las Fotografías**
- **Retornar**

Ventana 12: Panel de control de Varios



12.1. FORMULARIO VIII: REGISTRO DE FOTOS

Fecha, número de la película, número de la foto. Esta información puede ser entrada en Formulario (VIII). Si tiene una foto digital, sugerimos que entra el nombre del archivo de la foto: 6 posiciones para fecha; 2 para el rollo; 2 para la foto.

No puede entrar los archivos de las fotos en la base de datos, pues que eso inhibe la transferencia fácil por Internet debido a su tamaño excesivo.

Ventana 13: Formulario VIII: Fotografías

The screenshot displays the 'Ecosystems Monitoring Database - [PHOTO]' application window. The interface features a menu bar (File, Edit, View, Insert, Format, Records, Tools, Window, Help) and a toolbar with various icons. The main area has a dark header with the text 'BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS' and two buttons: 'Panel de Control' and 'Formulario Completo del Ecosistema'. A yellow box highlights 'Formulario VIII: Formulario de fotografías'. Below the header, there is a list of input fields: 'Código de Sitio', 'Fecha', 'Rollo', 'Numero de foto' (with a value of 0), and 'Archivo'. The status bar at the bottom shows 'Record: 1 of 1' and a list of open applications including 'Mon_base_manual...', 'Windows Task Manager', 'Mon dbase version 4...', 'Varios', and 'PHOTO'. The system tray shows the time as 6:29 PM.

Se presentan los siguientes botones de navegación:

Panel de control:

Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.

Formulario completo del ecosistema:

Al hacer click sobre este se despliega o se regresa al formulario de ingreso de datos completos.

12.2. FORMULARIO X: EL OBSERVADOR Y LA INSTITUCIÓN

Acreditar el observador y la Institución de investigación es muy importante. Con este objetivo la base de datos incluye un formulario que alimenta dos tablas, que permiten los observadores e instituciones entrar sus datos. Mantenemos el campo-bd limitado a 2 letras para una persona y 8 letras para una organización. Combinado con la información del país eso será siempre suficiente para identificar el observador y la organización. **Por favor entre sus datos solamente una sola vez.**

Se presentan los siguientes botones de navegación:

- **Panel de control:** Al hacer click permite regresar al formulario de entrada o de inicio.
- **Formulario completo del ecosistema:** Al hacer click sobre este se despliega o se regresa al formulario de ingreso de datos completos.

Ventana 14: Formulario X, Datos del Observador

Ecosystems Monitoring Database - [OBSERVER]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS

Formulario X: Datos del Observador

(Este formulario se llenar una sola vez o para actualizar sus datos)

Panel de Control

Formulario Completo del Ecosistema

DATOS DEL OBSERVADOR

Observador

Nombre completo

E-mail

Teléfono (Casa)

Teléfono (oficina)

Dirección

Ciudad

Estado / Provincia

Código postal

Organización

DATOS SOBRE LA INSTITUCION

Organización

Nombre

E-mail

Teléfono

Record: 1 of 1

Name of field surveyer / Nombre del intérprete de campo

start Windows Task Manager Mon dbase version 4... Varios OBSERVER 6:30 PM

13. GLOSARIO

La consistencia de los datos y de los métodos de mostreo también requieren un buen entendimiento y concordancia en el uso y el sentido de los términos usados en este contexto. Con el fin de orientar al usuario a los términos usados en el presente contexto y armonizar aplicaciones futuros se incluye un glosario.

Referencias útiles para terminología:

FAO, 1988, *FAO-UNESCO Soil Map of the World, Revised Legend*, FAO/UNESCO/ISRIC World Soil Resources Reports No. 60 (Reprinted 1990).

Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994, *Plant Identification Terminology*, Spring Lake Publishing, Spring Lake, Utah, 197pp.

Gentry, a.H. 1993, *Woody plants of Northwest South America*. Conservation International, Washington DC, 895 pp.

Mabberley, D.J. 1997, *The Plant Book*, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 858 pp.

Raunkiaer, C. 1934, *The life form of plants and statistical plant geography*. Clarendon press, Oxford.

Touber, L., Smaling, E.M.A. Andriessse, W. and Hakkeling, R.T.A. 1989, *Inventory and evaluation of tropical forest land: guidelines for a common methodology*. Tropenbos technical series, The Tropenbos Foundation, Ede, The Netherlands.

Término	Term	Definición
acaule	acaule	Sin tallo o tronco.
aciculadas	needle-leaved	Un termino que describe la mayoría de las especies de coníferas (Gimnospermas) por la presencia de hojas aciculares, muy angostas, a modo de agujas.
acuicultura	aquaculture	Cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas. Esta actividad presupone la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, alimentación, reproducción, protección de los depredadores, etc.
adnado	adnate	Organismo u órgano que está adherido con gran parte del cuerpo o en toda su longitud a algo.
agrupados o en macolla	tufted	Grupo de árboles en grupos compactos o muchos individuos herbáceos agrupados en una pequeña porción de superficie basal.
agua subterránea	ground water	Agua ubicada dentro de la tierra que abastece vertientes, pozos y cursos de agua. Es agua de la zona de saturación, donde las aperturas en el suelo y en las rocas se encuentran llenas de agua.
albina	salt marsh	Sedimentos marinos periódicamente inundado. Su salinidad marcada limita el crecimiento de la vegetación entonces escasamente cubierta de arbustos o plantas tolerantes a la sal.
alfisol	alfisole	Suelos arcillosos café de fertilidad media a alta, de climas intermedios o lluviosos con una estación seca, una transición hacia Ultisol.
altímetro	altimeter	Instrumento que indica la diferencia de altitud entre el punto en que está situado y un punto de referencia que generalmente es el nivel del mar.
altimontano	altimontane	Zona de ecosistemas más elevada en América Central: por encima de los 2,000 m la vertiente Atlántica y 2,300 m en el Pacífico. En el

CAD

El Banco Mundial
World Institute for Conservation and Environment

El Gobierno de los Países Bajos

Término	Term	Definición
altitud	altitude	sistema UNESCO llamado: Bosque tropical ombrófilo subalpino Distancia medida en vertical desde el nivel medio del mar a un nivel cualquiera, un punto o un objeto de interés que es considerado como un punto.
aluvial	alluvial	Suelo formado por continuos aportes de aluviones de ríos, asentados y transformados con la intervención de la vegetación.
análisis de brecha	gap analysis	Análisis de presencia / ausencia de elementos naturales (pueden ser ecosistemas o especies o fenómenos geológicos) en un sistema (nacional o regional) de áreas protegidas.
análisis granulométrico	granulometric analysis	Análisis sedimentológico para separar y calcular las proporciones por tamaño de las partículas (Ej.: grava, arena, limo y arcillas con fines de clasificar suelos por textura).
análisis granulométricos por decantación	granulometric analysis by decanting	Análisis basado en velocidad de sedimentación de partículas (generalmente arena). Procedimiento basado en el lanzamiento de un volumen de sedimento por una columna de agua (contenida en un cilindro plástico o de vidrio) y posterior evaluación de partículas decantadas (mediante medición de volumen o peso) en función del tiempo.
análisis granulométricos por tamizaje	granulometric analysis by sieves	Análisis basado en calcular (pesar) que cantidad de sedimento es retenido por tamices fabricados de acuerdo a la escala de Wentworth. Los tamices se construyen de acuerdo a norma ASTM (EEUU) o DIN (Alemania).
análisis textural	textural analysis	Análisis sedimentológico en el cual el sedimento es subdividido en las categorías grava, arena, limo y arcilla, considerándose además los contenidos de material orgánico e inorgánico en cada categoría.
ápice foliar	leaf apex	La parte terminal o punta de la hoja.
árbol	tree	Planta perenne alta, en el sistema de UNESCO definido con más de 5 m de altura, con un tallo lignificado (tronco), el cual se ramifica muy por arriba de la base.
árboles dispersos	dispersed trees	Árboles dispersos (menos de 10/ Ha) en una comunidad herbácea.
árboles dispersos	scattered trees	Vea árboles dispersos.
arbustal	scrub	Vegetación terrestre dominadas mayormente de fanerofitas leñosas (arbustos o árboles pequeños) con alturas entre 0.5 y 5 metros de altura. Las coronas pueden o no tocarse entre sí, pero brindan un dosel de por lo menos 30%.
arbustal	scrub	Vegetación dominada por arbustos (scrub en inglés británico).
arbustal	shrubland	Vegetación dominada por arbustos (shrubland en inglés norteamericano).
arbustal de bambú	bamboo thicket	Arbustal dominado por Bambú o mejor dicho bambusoides.
arbustal enano y comunidades afines	dwarf-scrub and related communities	Vegetación terrestre dominada por fanerofitas que no exceden de 1 m de altura y comunidades similares que forman una sola mata de similar altura.
arbusto	shrub	Planta perenne media, con tallo lignificado, en el sistema de UNESCO definido de más de 1,5 m y menos de 5 m de altura, el cual se ramifica a partir de la base o muy cerca de ella.
archivo pdf	pdf-file	Formato de archivos electrónicos frecuentemente usado en internet para un intercambio amplio de documentos.
arcilla	clay	Partículas minerales finas de tipo silicatos en estratos, menores de 3,9 micras (según escala de Wentworth) y de alto grado de impermeabilidad.
arcilloso	clayey	Contienen 40 % o más de arcilla, menos del 45 % de arena, y menos del 40 % de limo.
área mínima de muestreo	minimum sample area	Superficie mínima de muestreo en la que están representadas todas las especies más comunes de una comunidad o ecosistema; en coordenadas se ubica: el aumento de área (x) contra el incremento de N° de especies (y), cuando la curva se asintotiza es indicativo

Término	Term	Definición
		que hay incremento poco significativo de especies y se puede encontrar el área de la parcela mínima en el eje x (Braun – Blanquet).
arena	sand	Partículas comprendidas entre 2 mm y 62.5 micras (según escala de Wentworth).
arena coralina	calcareous sands	Arena formada usualmente por una mezcla de fragmentos de conchas de moluscos, espinas y/o esqueletos de equinodermos, coral, foraminíferos y/o algas calcáreas.
arenoso	sandy	Contienen 85 % o más de arena.
austral	austral	De origen de las zonas templadas del hemisferio Sur.
bambusoides	bambusoid	Similar a bambú.
bejuco	vine	Planta de tallo largo herbáceo o leñoso, que se apoya sobre otras plantas.
bentos	benthos	Organismos que viven enterrados o fijados al fondo u objetos que están en el fondo de los cuerpos de agua.
bien drenado	well drained	Condición de drenaje efectivo resultado de la inclinación del terreno o porosidad del suelo. El agua nunca se acumula o solo lo hace por pocos días después de una fuerte lluvia.
biodiversidad	biodiversity	La biodiversidad es la totalidad de los genes, especies y ecosistemas de una región. En otras palabras, es la variabilidad de organismos vivos de cada especie, entre las especies, entre los ecosistemas (terrestres y marinos) y los complejos ecológicos.
biogeografía	biogeography	Es el estudio de la distribución geográfica de plantas y animales. Se ocupa no solamente de los patrones sino de los factores responsables de esos patrones
bio-unidad	bio-unit	Unidad geográfica que comparte algunos elementos biológicos. Se determina para usarse como común denominador en conceptos más específicos como ecosistemas, bioma, hábitat, zona de vida, etc.
bivalvos	bivalves	En general se refiere a moluscos que presentan dos conchas o valvas.
boreal	boreal	De origen de las zonas templadas del hemisferio Norte.
bosque abierto	woodland	Vegetación terrestre dominado por árboles con altura al menos de 5 m y con un dosel entre 65 y 30 % de cobertura.
bosque aluvial	alluvial forest	Bosque que se desarrolla en los sedimentos depositados por los ríos que en sus horizontes más profundos están permanentemente saturados.
bosque cerrado	closed forest	Vegetación terrestre dominado por árboles con altura al menos de 5 m y copas que se tocan creando un dosel de 65% o más de cobertura.
bosque pantanoso	swamp forest	Bosque de lugares con superficie planas ó cóncavas que permanecen de saturados a inundados permanentemente, el terreno tiene limo, arcillas y materia orgánica acumulada dándole una consistencia suave como en las ciénagas.
briófito	bryophyte	Plantas verdes simple, no vasculares que se reproduce por esporas; comprende: musgos, hepáticas y antocerotes.
brote	shoot	Vástago en estado de desarrollo, a partir de la yema hasta que ha terminado su crecimiento.
caméfito	chamaephyte	Plantas menor de 50 cm de altura con yemas vegetativas en las partes aéreas.
canal costero	coastal canal	Sistema acuático paralelo y cercanos al mar, generalmente conectado al mar por uno o más estrechas salidas. En Nicaragua y Costa Rica hay gran cantidad de estos sistemas que se han conectado entre sí y profundizados para formar una prolongada red de canales para viajar a lo largo de la Costa Atlántica como alternativa más segura que el navegar en alta mar.
características abióticas	abiotic characteristics	Condiciones físicas de un ecosistema.

Término	Term	Definición
características bióticas	biotic characteristics	Condiciones biológicas (vivas) de un ecosistema
carrizal pantonoso	reed-swamp	Heliófitas altas enraizadas en suelos pantanosos de lagos pocos profundos o ríos que fluyen lentamente.
cárstico	karstic	Zonas de calizas y dolomitas que poseen una topografía peculiar, debida a la disolución de parte del subsuelo y a la desviación de las aguas superficiales a las galerías naturales así formadas (véase suelos calcáreo).
casmofítico	chasmophytic	Plantas que se enraízan en las fisuras de las rocas o muros.
caudal	flow volume	Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un río o canal expresado en m ³ por segundo.
cespitoso	caespitose	Plantas forman un césped (alfombra) compacta
clasificación supervisada	supervised classification	Generación automática de polígonos con imágenes de sensores remotos con la predefinición de algunas áreas (ya identificadas) para que con esa base indicativa el sistema del software pueda procesar y clasificar polígonos en el resto de la información digital.
clima	climate	Síntesis de las condiciones meteorológicas en un lugar determinado, caracterizada por estadísticas a largo plazo de los elementos meteorológicos en dicho lugar.
cobertura del cielo por el dosel de copas	canopy cover	Proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular del dosel.
colina	hill	Elevación menor de 500 msnm en el paisaje.
comunidad	community	Grupo de poblaciones de diferentes especies ocupando una unidad biológica determinada.
comunidad herbácea terrestre	terrestrial herbaceous community	Vegetación terrestre cubierta por fanerofitas no leñosas (hierbas), puede incluir gramínoideas y hierbas de hoja ancha.
cóncavo	concave	Que se asemeja al interior de una circunferencia o una esfera.
contaminante	contaminant	Cualquier producto cuyo concentración esta por encima de lo estipulado en alguna normativa ambiental vigente.
convexo	convex	Que se asemeja al exterior de una circunferencia o de una esfera.
coordenadas geográficas	geographic coordinates	Sistema de referencia usado para localizar y medir elementos geográficos. Para representar el mundo real, se utiliza un sistema de coordenadas (x, y) en el cual la localización de un elemento esta dado por las magnitudes de latitud (y) y longitud (x) en unidades de grados, minutos y segundos.
corriente	flow	Movimiento del agua producido por efecto de gravedad terrestre, viento, interacción de olas y topografía costera, mareas, o diferencias de densidad.
costera, vegetación	coastal vegetation	Vegetación escasa sobre suelos costeros recientes o en formación. Parcialmente cubierta por hierbas geófitas o gramínoideas, los cuales adaptan sus raíces y sistemas de brotes, a las nuevas acumulaciones de arena.
criptófito	cryptophyte	Plantas herbáceas que presenta su yema principal subterránea a una profundidad significativamente mayor que en la hemicriptofitas. Ejemplo de ellos son las plantas con los bulbos.
crustoso	crustose	Con forma de costra (crustra). Clasificación de líquenes por tener talo como una costra pulverulenta, verrugosa ó granulosa.
DAP	dbh	Diámetro a Altura de Pecho que se estandariza a un altura de 1.4 m.
datos de campo	field data	Datos tomados por observaciones y mediciones en el terreno o el agua (en los puntos de verificación).
datos de rastreo	tracking data	Datos básicos conteniendo: observador, lugar, fecha y hora, etc.
deciduo	deciduous	Vegetación caracterizada por hojas que caducan estacionalmente en mas del 75% en todas las formas de vida dominantes. En el caso de los bosques, las fanerofitas del sotobosque pueden mantenerse verdes sin afección en este sentido, aunque las herbáceas se

Término	Term	Definición
		marchitan, secan y desaparecen.
demanda bioquímica de oxígeno (dbo)	biochemical demand of oxygen	Medida de la cantidad de oxígeno consumida durante un tiempo a temperatura determinada, para descomponer por oxidación la materia orgánica del agua con ayuda de bacterias.
densiómetro	densiometer	Instrumento para estimar la cobertura de las copas de los árboles.
disolventes volcánicos	volcanic dissolvents	Químicos disueltos (particularmente sales de azufre) que han llegado a la superficie por la acción de las aguas termales.
diversidad genética	genetic diversity	Variaciones del material genético de los individuos de las poblaciones.
drenado, mal	drained, poorly	Suelo en terreno plano con estructura densa pero no significativamente inundado que se anega temporalmente.
duna	dune	Elevación de arena formada por la acción del viento o del agua, típicamente se ven sobre las costas y en los desiertos.
dureza del agua	water hardness	Característica del agua debido al contenido de sales disueltas de calcio y magnesio.
eco- región	eco-region	Un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten una gran mayoría de especies, condiciones ambientales y dinámicas ecológicas similares, cuyas interacciones ecológicas son críticas para su continuidad a largo plazo. (Dinerstein et al., 1995)
ecosistema	ecosystem	Para el Mapa de Ecosistemas de Centroamérica, un ecosistema es definido como una unidad relativamente homogénea (distinguible a nuestra escala de 1:250,000) de organismos, procesos ecológicos y elementos geofísicos como el suelo, clima y régimen de aguas, que interactúan entre sí, definiéndose primordialmente por la apariencia física y estructura (fisonomía) de su vegetación dominante, y también por sus procesos ecológicos dominantes, tales como fuego, inundaciones y pastoreo.
		Para la Convención sobre la Diversidad Biológica: La variabilidad entre organismos de todas las clases, incluyendo las terrestres, marinas y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos del cual son partes, incluyendo diversidad dentro especies, entre especies y de ecosistemas.
ecosistemas limnicos o de agua dulce	limnic or freshwater systems	Sistema de agua dulce, se usa para definir los sistemas acuáticos continentales como: ríos y lagos con menos de 0.5 gramos de sales minerales disueltas por litro de agua.
ecotono	ecotone	Zona generalmente elongada y estrecha situada entre dos ecosistemas con condiciones de transición gradual.
edáfico	edaphic	Relativo a la naturaleza del suelo (edafón).
efecto invernadero	greenhouse effect	Aumento de la temperatura mundial que se produce por un cambio en el balance entre absorción de la radiación solar entrante por la atmósfera y el bloqueo de la radiación térmica (infrarroja) saliente. El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera es su principal causante
efecto telescopio	telescope effect or massenerhebung	Es la modificación de la vegetación a condiciones relacionadas con la elevación donde ciertos tipos de comunidades vegetales se presentan a elevaciones más bajas en montañas aisladas que en cordilleras grandes; esto ha siendo observado en varios volcanes en la región.
efimero(a)	ephemeral	De vida muy corta para escapar al período de estrés; las plantas efimeras usualmente viven menos de 4 meses y desarrollan su ciclo vital en las condiciones favorables del sitio.
el corredor biológico	the mesoamerican biological CAD	Es un concepto de planificación de desarrollo sostenible integrando objetivos económicos y ambientales conectando ecosistemas

Término	Term	Definición
mesoamericano	corridor	naturales, comunidades indígenas, asentamientos humanos y tierras cultivadas a lo largo de la región centroamericana para bienestar de la población en general.
el sistema unesco de clasificación fisionómico-ecológico	unesco physiognomic/ecological classification system	Un sistema de clasificación jerárquica basado en la fisionomía y elementos ecológicos claves como: latitud, elevación, clima, régimen hidrológico, estrategias de sobrevivencia (estacionalidad) e influencias atropogénicas (pastoreo).
embalse	reservoir	Depósito de agua artificial, por lo común cerrando la boca de un valle mediante un dique o presa, y en el que se almacenan las aguas de un río o arroyo, a fin de utilizarlas en el riego de terrenos, en el abastecimiento de poblaciones, en la producción de energía eléctrica, etc.
epífita	epiphyte	Planta que crece sobre otra planta solo usándolo como sustrato estructural sin absorber nutrientes de la misma.
epífita de vela	veil epiphyte	Epífita (colgante) que cuelga de las ramas como de “cabello”, “tela” o “velo”
epífita sedentario	sedentary epiphyte	Epífita que crece sobre la una rama horizontal (sésil).
epífita trepador	climbing epiphyte	Epífita que crece verticalmente (envolvente) aprovechando el tronco para apoyo físico.
escala de wentworth	wentworth scale	Escala granulométrica basada en una razón geométrica, donde el límite de cada clase de tamaños es la mitad del inmediatamente anterior. Por ejemplo: 4, 2, 1, 0.5, 0.25 mm, etc.
escaposo	scapose	Estructura que surge del terreno y solo presenta ramificación en su parte distal. Por ejemplo, pedúnculo floral sin follaje o casi sin follaje que se desarrolla directamente del suelo.
escarpado	steep	Terreno con pendientes mayores de 30° formando acantilados altos que rompen la continuidad del terreno separando la superficie en diferentes estratos.
escasa vegetación o de vegetación escasa	scarcely vegetated	Terreno con cobertura vegetal menor de 10%.
esclerófila	sclerophyllous	Referente a hojas duras o cartáceas.
escorrentía	runoff	Agua que escurre por gravedad sobre la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del suelo.
especie endémica	endemic species	Especie que tiene una distribución geográfica restringida a un área definida (país, región continente).
especie indicadora	indicator species	Especie que sirve como Indicador biológico
estacionalidad	seasonality	Cambios de las condiciones ecológicas por variaciones del clima en ciertos periodos del año, en la ecología vegetal se usa para tipificar los marcados cambios fisionómicos que se presentan periódicamente.
estrato arbóreo	tree stratum	Estrato de la vegetación con altura mayor de 5 m.
estrato arbustivo	shrub stratum	Estrato de la vegetación con altura entre 1.5 y menor de 5m.
estrato superficial	ground stratum	Estrato de la vegetación con altura menor de 1.5 m y se adiciona la superficie visible del terreno.
estuario	estuary	Zona costera donde agua dulce de ríos se mezcla con agua de mar. Es un sistema acuático muy dinámico con fluctuaciones de salinidad. Tiene alto grado de sedimentación, turbidez y productividad orgánica pero baja diversidad de especies.
estudio meteorológico	meteorological study	Estudio de las condiciones de la atmósfera (del tiempo).
eutroficación	eutrophication	Enriquecimiento excesivo de un sistema acuático resultante de una entrada alta de nutrientes (fertilizantes o aguas negras), lo que resulta en una dominancia de algas, escasez de oxígeno, desaparición de plantas acuáticas enraizadas y mortalidad de la

CAD

El Banco Mundial

El Gobierno de los Países Bajos

World Institute for Conservation and Environment

Término	Term	Definición
factor area basal	basal area factor	fauna acuática. Un factor que cuando multiplicado por “el promedio del conteo del punto de muestreo” usando el método de Bitterlich da como resultado el área basal por unidad de área. Con el sectante de radio 1: 50 (que con los ± 50 cm del brazo y 1 cm de la pieza que cruza la visual) el factor de área basal para convertir el conteo del punto de muestreo en Área Basal m ² / Ha es 0
fanerófitos	phanerophytes	Plantas cuyas yemas vegetativas se encuentran en la atmósfera por encima de los 25 cm de altura
fango	mud	Mezcla de limo, arcilla y materia orgánica carbonosa.
fauna	fauna	Conjunto de todos los animales que viven en un área o región.
fenología	phenology	El estudio de las apariencias (forma o estado en que se presenta un objeto)
fijación	fixation	Etapas durante la cual los organismos marinos se adhieren a algún tipo de sustrato ya sea este natural o artificial.
fisionomía	physiognomy	Estructura visible de la vegetación como tamaño, forma de las formas de vida vegetal, presencia o ausencia de formas leñosas, forma o caducidad de hojas, etc.
fitoplancton	phyto-plankton	Algas microscópicas que habitan en un cuerpo de agua.
floculación	flocculation	Proceso que ocurre frecuentemente en el fango; por sus cargas eléctricas y contenidos de materia orgánica, las partículas se unen formando grumos mucho mayores que su tamaño medio individual por lo cual sedimentan.
flora	flora	Conjunto de todas las plantas que viven en un área o región.
flotante	rooted floating	Planta acuática que tiene raíces ancladas en el fondo y sus partes inferiores sumergidas con hojas, flores y frutos flotantes (como las Ninfeas).
enraizado(a)		
formación episódica de cauce de río	episodical river bed formation	Hierbas efímeras, gramíneas y ciperáceas desarrollándose en las partes secas del cauce del río durante los periodos bajos de agua de más de 2 meses.
formaciones acuáticas abierta	open water formation	Ecosistema predominantemente cubierta por agua y el espejo de agua tienen menos del 10% de su área cubierta por vegetación emergente, flotante o sumergida.
formaciones de plantas acuáticas	aquatic plant formations	Ecosistemas acuáticos con plantas enraizadas y/o flotantes que resisten o necesitan que el agua cubra el terreno constantemente o la mayor parte del año
formato digital	digital format	Información electrónicamente codificada a un sistema simple binómico de series de 1 o 0 compatible con la interrupción (on/off) de los microprocesadores de un amplio tipo de equipos electrónicos.
freático(a)	phreatic	Relacionado con las aguas subterráneas.
frontera agrícola	agriculture frontier	La zona de transición dinámica entre el avance de las actividades agropecuarias de subsistencia y el ambiente más natural adelante.
fruticoso	fruticose	En forma de un típico arbusto (de ramificación dicotómica y centripeta). Por su forma, se clasifican así a algunos tipo de líquenes (ej. <i>Cladonia</i>). También se usa fruticuloso.
galería, bosque	gallery forest	Franjas estrechas de bosques ubicadas a lo largo de los márgenes de los ríos o riachuelos que cruzan sabanas o vegetación más baja que el bosque.
geófito	geophyte	Plantas perenne en la cual las partes regenerativas permanecen enterradas en el suelo y las partes aéreas son anuales.
geófitos rizomatosos	rhizomatous geophytes	Geofitas (vea descripción) que produce rebrotes a partir de sus rizomas (órganos de almacenaje subterráneo derivado de tejidos del tallo).
georeferenciación	georeferenciation	Introducir en los mapas digitales un sistema para calcular la

Término	Term	Definición
GPS	GPS	posición geográfica de cada unidad simulando su ubicación como representación del planeta tierra. Siglas en inglés para Sistema de Posicionamiento Global, integrado por una constelación de satélites emisores de señales para la navegación y estaciones terrestres receptoras con sus propios códigos de comunicación, comandos y controles. El uso común de las siglas se refiere a las estaciones receptoras (hoy día manuales y cargables de bolsillo) que leen las señales de posición en diferentes formatos de proyección, en coordenadas tanto UTM como grados, minutos y segundos.
graminoide	graminoid	Formas de vida dominantes en el estrato herbáceo característico de las gramíneas y ciperáceas, con hojas muy estrechas.
grava	gravel	Partículas mayores que 2 mm (según escala Wentworth).
hábitat	habitat	Lugar o sitio (con todas sus condiciones) donde un organismo o población naturalmente vive.
helechos arbóreos	fern tree	Helecho con tallo leñoso (tronco arborescente) sin ramas y copa con penacho de frondas apicales.
heliófito	heliophyllous	Planta que requiere abundante luz.
heliófita	heliophyte	Planta que requiere mucha luz solar directa.
hemcriptófito	hemicyptophyte	Hierbas con tallos (rizomas) casi a ras de la superficie del suelo durante la estación desfavorable y vuelve a producir yemas de tallos aéreos una vez ha pasado el periodo de estrés; Ejemplo típico son las Poaceas estacionales como <i>Hyparrhenia</i> ó <i>Andropogon</i> .
herbazal de helechos/brezal	fern thicket	Vegetación densa dominada por: <i>Pteridium acquilinum</i> o <i>Dicranopteris</i> sp. En UNESCO se refiere a matorral lo que no es correcto por ello se usa mejor vegetación.
hídrico	hydric	Se refiere al agua; ambiente hídrico se refiere a suelos que tiene exceso de agua y la humedad relativa es mayor del 80%
hierba de hojas anchas	forb	Hierbas de hojas anchas.
hierbas altas	tall-herbs	Hierba con altura mayor de 1.5 m.
higromorfa	hygromorphous	Dependiente o formada en condiciones húmedas.
hoja latifoliada	broad-leaved	Un termino que describe la mayoría de especies de árboles y arbustos con flores (Angiospermas) por tener hojas anchas.
hoja microlatifoliada	microphyllous	De hojas o hojuelas latifoliadas pequeñas o diminutas (de hojas pinnadas o bipinnadas) normalmente asociada con condiciones xéricas. En la base de datos combinar con acicufoliado.
hoja palmeada	palmate	Similar a las hojas de palmas; usualmente de lóbulos con venas o divisiones a partir de un punto en común, parecido a los dedos de las manos.
Holdridge, sistema de clasificación de zonas de vida de	Holdridge, the life zones classification system of	Es un sistema de clasificación ecológica potencial de la tierra basada en información climática (latitud, altitud, precipitación y conceptos re-elaborados como evapotranspiración potencial y biotemperatura) que brinda unidades a las que genéricamente llama zonas de vida pero que específicamente inician con el sustantivo Bosque por lo cual se ha confundido usándolo con un sistema de clasificación de vegetación ó ecosistemas.
horizonte	horizon	En edafología es una capa distintiva de suelo que se puede reconocer a simple vista.
humedad	humidity	Masa de vapor de agua contenida en una unidad de volumen de aire (generalmente expresado en porcentaje).
humedad relativa	relative humidity	A una presión y temperatura dadas, es la relación porcentual entre la fracción molar del vapor de agua, y la fracción molar que el aire tendría si estuviese saturado de agua a la misma presión y temperatura.
húmedo	humid	Que se caracteriza porque llueve mucho y el aire está cargado de

Término	Term	Definición
ígneo	igneous	humedad (de 70- 80%). Roca volcánica procedente de la masa en fusión existente en el interior de la Tierra que salió al exterior (extrusivo).
imagen del LANSAT TM	Image, LANSAT TM	Imagen tomado por el sensor del satélite LANDSAT. Tiene una resolución de 30 m en un rango de las seis bandas espectrales desde el azul hasta el infrarrojo medio y de 120 m de resolución en la banda del infrarrojo termal.
imágenes satelitales laser	laser satellite image	Imágenes satelitales tomadas con reflexión de haces de rayos láser. Estos sensores detectan diferencias de la elevación del terreno
imágenes satelitales pan-cromáticas	panchromatic satellite image	Imagen satelital en blanco y negro sensitiva a todo el espectro visible, entre 0.4 y 0.7 micrómetros.
impacto ambiental	environmental impact	Alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad humana en un área determinada.
inceptisol	inceptasole	Suelos incipientes poco desarrollado proveniente de material aluvial o rocoso.
indicadores biológicos	biological indicators	Organismo o población de un organismo que por ser sensibles a ciertos cambios de factores ecológicos se usan para detectar o monitorear estos cambios que son difíciles de medir en la complejidad del ecosistema como un todo.
influencia antropogénica/ antrópico	anthropogenic influence	Influencia originada por actividad humana.
intermareal	tidal zone	Zona en el borde costero entre el nivel de la marea alta y marea baja.
lago tectónico	tectonic lake	Lago formado en depresiones provenientes de movimientos de las placas tectónicas de la tierra.
laguna cárstica	karstic lake	Laguna – frecuentemente con color azul claro - en terreno cárstico.
laguna volcánica	volcanic lake	Laguna en el cráter o depresión de un volcán, a veces con altas concentraciones de sulfatos en el agua.
lajar	scree	Pendientes escarpadas más o menos inestables por sustrato de piedras debajo de las rocas temperizadas. Principalmente hierbas permanentes o plantas semi-leñosas adaptadas a sobrevivir en este sustrato dinámico de las piedras en la superficie del lajar.
lanceolado	lanceolate	Con forma de punta de lanza, estrecho con lados curvados para terminar en una punta aguda.
latitud	latitude	Distancia expresada en grados, entre un paralelo cualquiera y el Ecuador.
latosol	latosole	Suelos rojos y profundos, pobremente drenados.
lecturas gps	gps reading	Medición de la posición sobre la superficie de la tierra con coordenadas (latitud y longitud o UTM) desde un sistema satelital con estación receptora en el terreno. Los receptores GPS son usados para ubicar: los puntos de muestreos en el campo, los puntos de exploración ó reconocimientos y puntos de evaluación.
lignificado o leñoso	lignified	Tejido con pared celular endurecido por impregnación de lignina.
limo	silt	Partículas comprendidas entre 62.5 y 3.9 micras (según escala de Wentworth).
limoso	limy	Contienen 80 % o más de limo y menos del 12 % de arcilla.
línea de base	base line	Descripción detallada del área al inicio de un estudio.
litoral	littoral	De origen costero o marino. Es usado para designar la costa terrestre o mar poco profundo. En el contexto de este trabajo, el litoral marino se presenta entre la línea de marea hasta una profundidad de 50 metros.
llanura de inundación	flood plain	Área plana y baja expuesta periódicamente a inundaciones.

Término	Term	Definición
longitud	longitude	Distancia expresada en grados, entre un meridiano cualquiera y el Meridiano de Greenwich.
macolla	tuft	Un agrupamiento de brotes flexibles en una superficie pequeña.
mapa de ecosistemas	ecosystems map	Mapa temático que representa los diferentes ecosistemas.
marea	tide	Onda producida en los océanos y grandes lagos por la interacción gravitacional de la tierra y la luna. Generalmente el período de esta onda es de 12.5 horas.
marea de sicigia	spring tide	Marea máxima que ocurre durante la luna llena.
materia orgánica	organic matter	Material de origen vegetal o animal, que se distingue de material inorgánico por diferencia de peso después de ignición a 550 C. En el suelo la descomposición lo llevan a ácidos húmicos y humus (celulosa y hemicelulosas degradadas).
matorral	thicket	Conjunto de arbustos con copas cerradas que forman un enmarañado, es raro encontrar estrato herbáceo debajo.
medio ambiente	environment	Conjunto de factores físicos, químicos, biológicos y sociales susceptibles de causar efecto directo o indirecto
mesofanerófito	mesophanerophyte	Fanerófito entre 8 y 30 m de altura.
mesotrófico	mesotrophic	Sustrato con un nivel medio de nutrientes.
metamórfico	metamorphic	Cualquier alteración sufrida por las rocas ígneas o plutónicas por ciertos agentes como son el calor, la presión y la solución dando un nuevo tipo de roca.
métodos granulométricos computacionales	granulometric computational methods	Métodos de cálculo del tamaño de los granos estadísticamente basados en técnicas computacionales (métodos de momentos).
métodos granulométricos gráficos	granulometric graphic methods	Métodos de cálculo del tamaño de los granos estadísticamente basados en valores leídos de una curva acumulativa de tamaños de grano.
microfanerófito	microphanerophyte	Fanerófitos de pequeña estatura, entre 2 y 8 m de altura.
mixto	mixed	Bosques que contiene tanto árboles de hojas latifoliadas como árboles aciculadas (con acículas).
moderadamente drenado	moderately drained	Debido a terrenos moderadamente colinosos o textura moderadamente porosas del suelo el suelo, el agua se puede acumular en los períodos lluviosos pero se drenan paulatinamente especialmente en la estación seca.
monitoreo	monitoring	Medición periódica continua de un parámetro.
montano	montane	Zona de la tercera elevación en el sistema de UNESCO de clasificación de ecosistemas. Se dividió en montano inferior y superior en América Central.
montano inferior	lower-montane	Término para describir formaciones ecológicas en América Central entre los 1,000 a 1,500 msnm en la vertiente del Atlántico y 1,200 a 1,800 msnm en el Pacífico.
montano superior	upper-montane	Término para describir formaciones ecológicas en América Central entre los 1,500 a 2,000 msnm en la vertiente del Atlántico y 1,800 a 2,300 msnm en el Pacífico.
montaña	mountain	Elevación mayor de los 500 msnm en el paisaje.
muestreo al azar	random sampling	Proceso de muestreo en donde cada ejemplar tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra final.
nanofanerófito	nanophanerophyte	Fanerófitos diminuto, menor de 2 m de altura.
neumatóforo	pneumatophore	Raíz epigea con geotropismo negativo propia de árboles tropicales de suelos pantanosos con un aerénquima muy desarrollado y neumátodos. Desempeña la función de suministrar oxígeno a los órganos subterráneos faltos de él por las condiciones anaeróbicas del terreno en que se desarrollan estas plantas.
nutrientes	nutrients	En el contexto acuático: compuestos de nitrógeno o de fósforo que

Término	Term	Definición
oligotrofico	oligotrophic	favorecen en aguas superficiales el desarrollo de la algas.
ombrófilo	ombrophilous	Sustrato con un nivel bajo, generalmente muy bajo de nutrientes.
orgánico	organic	Que crece en sitios lluviosos.
ortófilo	orthophyllous	Que contiene materia orgánica.
oxisol	oxisol	Hoja de textura y grosor regular o corriente
paleo- ecología	paleoecology	Suelos tropicales ácidos y desgastados por agentes atmosféricos por lo tanto poco fértiles, típicos de bosques lluviosos
palma acaule	acaulescent palm	Estudio de las interrelaciones entre las plantas y animales ancestrales y su medio ambiente.
pantano de ciperáceas altas	tall sedge swamp	Palma que carece de tronco aparente.
pantano de herbácea	marsh	Frecuentemente inundado y normalmente por los periodos largos.
pantano de montaña	bog	Follaje sobre los 30- 40 cm, dominan las ciperáceas y muy pocas otras formas de vida.
pantano de no herbáceos	swamp	Areas periódicamente inundado con suelo particularmente suaves o fangosos cuando mojado, solo presenta vegetación herbácea.
pantanos elevados de gramínoides	hummock	Pequeño pantano de montaña, anegado y con suelos orgánico profundos por las bajas temperaturas y condiciones anaeróbicas.
pantanos elevados de sphagnum	raised bog	Tierras de bosques o sabanas periódicamente cubierta por agua con suelos particularmente flojos o esponjosos cuando mojados.
pantanos ombrotrofic	ombro-trophic bogs	Montículos en pantanos desarrollados por el crecimiento de gramínoides sobre la tabla de agua media.
parámetro	parameter	Pantano que se sitúan sobre la tabla de agua y tienen su propia tabla de agua por la presencia y características de musgos <i>Sphagnum spp.</i>
parámetro de población	population parameter	Ciénagas que adquieren su agua solo de la lluvia directa y no de corrientes superficiales.
parámetros ecológicos	ecological parameters	Dato o factor que se mide o toma para analizar o valorar una situación.
páramo	paramo	Datos de las características relevantes de la población de uno o más organismos
parcela	plot	Datos relacionados a factores biológicos, geológicos o físicos preferiblemente tomados o medidos en un contexto mutuo.
peces anódromos	andromous fish	Pradera alpina en América Latina arriba de los 3000 m. En Centroamérica generalmente ocurre en las montañas entre 2000-2500 m; en Costa Rica, Panamá y El Salvador (Valle del Silencio).
pelágico	pelagic	Un área de un tamaño y forma definida consistente usada para la toma de los datos de las muestras ecológicas.
perenne	perennial	Peces que inician su ciclo vital en el agua dulce y luego migran a aguas saladas.
periodicidad	periodicity	Relacionado a mar abierto. In el contexto de este trabajo, los sistemas pelágicos son mares y océanos con profundidad mayor de 50 metros.
pie de acantilado	footridge	Se dice de una planta que vive más de 2 años.
pie de monte	piedmont	Se dice de un fenómeno que se presenta recurrentemente, en muchos casos puede ser estacional.
plant suculent	succulent plant	Es el terreno inmediato a la vertical de los acantilados que a veces puede acumular material formador de suelo.
plántula	seedling	Territorio contiguo o aledaño en la base de una montaña, o cordillera.
plutónico	plutonic	Plantas adaptadas a condiciones secas y salinas, almacenando agua en tejido mesófilo de sus tallos y hojas.
polígono	polygon	Plantita recién germinada de una semilla.
	CAD	Los granos minerales son suficientemente grandes para identificarlos en una muestra de mano, ya que se cristalizaron dentro de la tierra (intrusivo).
		Una unidad bidimensional de mapeo de áreas con características

Término	Term	Definición
pradera alpina	alpine meadow	muy similares. Al ser dibujadas a partir de imágenes de sensores remotos, mostrarán colores y estructura (granos) casi idénticos. Vegetación herbácea y/o de arbustos a elevaciones altas las condiciones frías no permiten el desarrollo de árboles.
pradera salobre	salt meadow	Vegetación principalmente herbácea adaptada a suelos salinos
precipitación	precipitation	Agua líquida o congelada (sólida) que cae del cielo por condensación del vapor de agua (gaseoso).
prisma “abre botella”	bottle opener prism	Instrumento con forma de un abridor de botellas que se usa para medir el Área Basal a altura de pecho de los troncos de árboles.
pristino	pristine	Se refiere al ecosistema original, natural, nunca perturbado.
programa sig	gis programme	Es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para la captura, administración, manipulación, análisis, modelación y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, con fines de resolver problemas complejos de planeación y administración.
pteridofitas	pteridophyte	Helechos y similares como: Equisetos, Lycopodios y Selaginellas que son plantas vasculares que tienen formas comunes de reproducción por esporas.
pulvinado	pulvinate	Con forma de almohadilla o extremadamente convexo.
puntos de verificación	verification points	Área donde se realizaron las comprobaciones de campo.
raíces de anclaje	stilt root	Son raíces adventicias que aparecen en el tallo sobre el nivel del suelo y se arquean para introducirse en el suelo, es un soporte estructural pero también un órgano para intercambio gaseoso en suelos saturados o inundados (Ej. Maíz, Mangle Rojo).
raíz tablar	buttress	Prominencias por engrosamiento irregular en la base del tronco que parecen aletas y se prolongan en el sistema radicular en el suelo, es un reforzamiento del anclaje para sostener el tronco vertical en terrenos húmedos o muy húmedos (Ej. <i>Sterculia apetala</i> , <i>Pterocarpus</i>).
relevé o relevamiento	relevé	Es una muestra ecológica que implica registro sistemático de todas las formas de vida predominantes (vegetación, fauna, coralino, bentos; elementos permanentes y estacionales) de un área junto con los datos geofísicos relevantes.
río de la cuenca media	mid-watershed river	Parte del cauce de un río que pasa la zona media de su cuenca.
ripario	riparian	Relacionado ó creciendo sobre los bancos frecuentemente inundados de arroyos o ríos.
rocas marinas	marine rocks	Rocas marinas sin o escasamente vegetadas, muchas veces ecológicamente muy importantes como sitio de reproducción o cría de aves, así mismo como estructuras litorales o de desarrollo de colonias coralinas insertos en el sistema pelágico.
rosulado	rosulate	Planta con hojas agrupadas generalmente helicoidalmente formando una roseta (<i>Agave</i> , <i>Yuca</i> , etc)
ruderal	ruderal	El término define a ruinas. Se clasifican con ese término la vegetación que aparece en los sitios de arqueológicos, ruinas o asentamientos humanos abandonados también en las ciudades actuales. Generalmente son plantas nitrófilas
sabana	savannah	Matriz de vegetación herbácea con diferentes patrones de distribución de sub- arbustos, arbustos y árboles dispersos.
sabana de gramíneas altas	tall-grass savannah	Árboles dispersos en una matriz herbácea de más de 1 m de alto, dominado zacates (gramíneas).
sabana de gramíneas cortas	short-grass savannah	Árboles dispersos en una matriz herbácea de menos de 1 m de alto, dominado zacates (gramíneas anuales y efímeras) además se presentan hierbas de hojas anchas, en mayor proporción que en las sabanas de gramíneas altas.
salina	salt pan	Depresión natural no drenada en la cual agua salada se acumula y

CAD

El Banco Mundial

El Gobierno de los Países Bajos

World Institute for Conservation and Environment

Término	Term	Definición
saturado	saturated	deja un depósito de sal por evaporación.
seco	dry	Cuando todos los espacios o poros entre las partículas del suelo se llenan de agua y la humedad relativa es alrededor del 80%.
sedimentario	sedimentary	Que se caracteriza por la escasez de lluvia y humedad relativa baja (menor de 70%).
semi-deciduo	semi-deciduous	Material que ha sido depositado en el agua, por hielo, por el viento o químicamente precipitado en el agua; por el calor y la presión puede transformarse en otro tipo de roca, sedimentaria.
semi-siempreverde	semi-evergreen	Vegetación caracterizada por caducidad estacional donde un 25 a 75 % de las hojas caen de las formas de vida dominantes. En el caso de los bosques, las fanerofitas del sotobosque pueden conservarse verdes, aunque las hierbas pueden marchitarse, secarse o desaparecer.
sensor remoto	remote sensor	Vegetación en el cual aproximadamente la mitad de los árboles caduca sus hojas durante la estación desfavorable y la otra mitad no presenta caída de hojas notoria observándose verdes todo el año.
siempreverde	evergreen	Equipo que registra la energía reflejada de la tierra. Esta información puede ser graficada como una imagen digital o como una fotografía aérea.
siempreverde	evergreen	Vegetación caracterizada por tener las hojas verdes todo el año (sin caducidad estacional), las hojas se caen y renuevan de una forma regular y paulatina que no es notorio. El sotobosque permanece verde en las zonas tropicales y pueden caducar en los climas templados.
siempreverde estacional	seasonal evergreen	Se refiere a las plantas vasculares que no pierden sus hojas al mismo tiempo y por tanto, fisionómicamente se mantienen verdes todo el año.
sistema agropecuario	agro-productive system	Vegetación caracterizada por presentar las hojas verdes todo el año botando y reemplazándolas de forma regular a través del año, sin embargo por un leve período la caída de hojas se acelera y se puede levemente notar. Algunas herbáceas pueden marchitarse y las fanerofitas leñosas pueden presentar protección de yemas.
sistema productivo	productive system	Vea sistemas productivos..
sistemas de clasificación fisionómico-florísticos	physiognomic/floristic classification systems	Ecosistemas humanizados para producir productos agrícolas, pecuarios o acuícolas.
sistemas de clasificación fisonómico	physiognomic classification system	Es un sistema que para clasificar combina características fisionómicas y florísticas.
sistemas de clasificación florística	floristic classification systems	Un sistema que clasifica unidades biológicas en base a similitudes y diferencias de características fisionómicas.
sistemas marinos	marine systems	Los sistemas de clasificación florística dependen de la composición de las especies o grupos de especies.
sistemas salobres	brackish systems	Sistemas acuáticos permanentemente cubierto con agua marina (no mezclada), usualmente con más de 30 partes por mil de sal.
submareal	sub tidal	Aguas salinas donde la salinidad no es tan alta como el agua marina, la concentración de sal es intermedia entre la del agua dulce y la del agua de mar. Usualmente entre 0.5- 30 partes por mil. El contenido de sal puede ser debido a la mezcla de agua dulce y agua de mar, fluctuando constantemente según las corrientes de la marea y el caudal de los ríos afluentes.
submontano	submontane	Zona costera bajo el nivel de la marea baja.
	CAD	Termino para describir formaciones ecológicas entre los 500 a 1,000 m en la vertiente del Atlántico y 700 a 1,200 m en el

Término	Term	Definición
		Pacífico.
suelo anegado	waterlogged soil	Suelos estacionalmente saturados (de agua) pero no cubiertos por el agua sino que por breves períodos (durante la estación lluviosa).
suelo arenoso	soils, sandy	Suelo que contienen 85 % o más de arena.
suelo inundado	flooded soil	Suelos sobresaturados de agua, por lo tanto cubierto de agua proveniente de la escorrentía de lugares mas altos.
suelo pobre	soils, poor	Suelos con pocos nutrientes.
suelo saturado	saturated soil	Véase anegado.
suelos calcáreos	calcareous soil	Suelos con un alto contenido de calcio debido al material parental. Pueden ser reconocidos por la frecuente presencia de cuevas, cenotes o ríos subterráneos y colinas abruptas bien drenadas.
sufrutescente	suffrutescent	Ligeramente leñoso o solamente leñoso en la base.
talo camefita	thallo-chamaephyte	Almohadilla de musgos pulvinados, hepáticas o líquenes fruticosos.
talo epifitas	thallo-epiphyte	Epífitas no vasculares (musgos, hepáticas y líquenes).
taxa	taxa	Plural de taxon; que es la unidad taxonómica, de cualquier jerarquía.
termofíticas	thermophyte	Plantas y microorganismos propios de las aguas termales.
terófito	therophyte	Plantas capaces de completar todo el ciclo de su existencia en una estación favorable de corta duración menor de un año.
textura	texture	Define la estructura de la vegetación en su dimensión horizontal, cuando es vista desde arriba (fotos aéreas o imágenes).
tierra baja	lowland	Zona de la elevación mas baja (llanuras y colinas) en el sistema de UNESCO. En América Central entre los 0 a 500 msnm en la vertiente del Atlántico y 0 a 700 msnm en el Pacífico.
tierras altas	upland	Es un término relativo, se refiere a las tierras más altas de una región; en Centroamérica se refiere a las tierras ubicadas del montano (tierras promedio más altas) hacia arriba o sea, en la vertiente del Atlántico a partir de los 1,000 msnm y en el Pacífico de los 1,200 msnm y en ambos casos hacia arriba.
transecto	transect	Una parcela de muestreo (relevé) de forma alargada ó sea estrecho y largo.
tronco bulboso	bulbose stem	La parte basal del tallo envuelta por hojas o residuos de hojas suculenta formando un bulbo (como en la Cebolla).
tropical	tropical	Se refiere a las condiciones encontradas en la región de la tierra entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio, incluyendo el Ecuador, caracterizada clima cálido.
turba	peat	Materia orgánica rústicamente y no totalmente descompuesta que se acumulan en considerable espesor debajo de pantanos en condiciones anaeróbicas.
turbidez	turbidity	Grado de opacidad del agua producido por partículas en suspensión en la columna de agua.
ultisol	ultisole	Suelos tropical derivados de una intensa alteración química de la roca original, ácidos e infértiles con toxicidad potencial por la alta concentración de hierro, aluminio, y a veces manganeso; color rojo por la presencia de hierro.
usneoide	usneoid	Parecido a liquen (<i>Usnea</i>)
UTM	UTM	Es el sistema de proyección Universal Transversal de Mercator. Una forma de proyección estandarizada en mapeos topográficos que grafica con la versión Gauss- Kruger , la unidad de medida es el metro y el mundo es dividido en 60 zonas de 6° de longitud, cada zona tiene sus propio sistema de coordenadas.
vástago	off shoot	Brote o planta nueva que sale normalmente en el base de la planta original.
vegetación	vegetation	Toda la masa vegetal de un área. Incluye plantas flotantes y plantas en latencia, sin embargo el micro plancton no es considerado parte de la vegetación.

Término	Term	Definición
xilópodo	xylopod	Planta con base leñosa
yema	bud	Rudimento de un vástago, que se forma habitualmente en la axila de las hojas y suele estar protegido por una serie de catáfilos. También existen yemas terminales y adventicias.
zacate	grass	Plantas de la familia Poaceae comúnmente conocido como gramínea.
zacate	grassland	Cobertura vegetal con dominancia de zacates (Gramíneas de la actual familia Poaceae)
zonificación	zoning	Es la limitación de uso de la tierra de un área definida (zona) por disposición de normas o instrumentos legales.
zonificación climática	climatic zonaton	Creación de zonas basado en la combinación de parámetros climáticos primordialmente: temperatura, precipitación y altitud.

América Central está dividida en dos principales regiones de drenado ó vertientes: el Pacífico y el Atlántico. El Atlántico es el más extenso de los dos. Para la fauna y flora acuática de movilidad limitada, esta división es muy importante debido a que la conectividad se logra a través de ríos y riachuelos. Los animales acuáticos permanentes en uno y otro lado de la divisoria continental están casi completamente separados unos de los otros.

Table 1: Elevación en metros

Elevación en metros		
Descriptores de Altitud	Atlántica	del Pacífico
Tierras bajas	0 – 500	0 -700
Submontano	500 – 1,000	700 – 1,200
Montano inferior	1,000 – 1,500	1,200 – 1,800
Montano superior	1,500 – 2,000	1,800 – 2,300
Altimontano	> 2,000	> 2,300