



LOS RECURSOS FORESTALES EN CHILE

INFORME FINAL

**INVENTARIO CONTINUO DE BOSQUES
NATIVOS Y ACTUALIZACION DE
PLANTACIONES FORESTALES**

Diciembre 2017

Reconocimiento

El Instituto Forestal (INFOR) tiene dentro de su misión el mandato de llevar a cabo los inventarios de los recursos comprendidos en los bosques del país, misión que ha sido cubierta por parte de sus profesionales y técnicos desde su fundación en 1961. Esta tarea ha sido comprendida en forma visionaria y ejemplar en su relevancia nacional e internacional por parte del Ministerio de Agricultura (MINAGRI), Ministerio que ha apoyado no solo en lo financiero a INFOR en el diseño, desarrollo tecnológico, implementación y ejecución del Inventario Continuo de Ecosistemas Forestales de Chile, sino que también, en orientar el tipo de datos e información que el país requiere para cumplir con sus objetivos y necesidades internas y sus compromisos internacionales.

Así, el Inventario Continuo es una herramienta ministerial estadística-matemática que posibilita el levantamiento de datos e información respecto del estado y condición de nuestros bosques desde una perspectiva ecosistémica en la búsqueda de un desarrollo sustentable.

Se hace extensivo este reconocimiento a las autoridades de INFOR por su constante apoyo y sugerencias para mejorar tecnológicamente y metodológicamente el Inventario Continuo asegurando su vigencia y uso de las partes interesadas.

Equipo de trabajo

Coordinación del Proyecto

Carlos Bahamondez V.

Levantamiento datos en terreno

Rodrigo Guiñez
Luis Barrales
Marco Barrientos

Sensores Remotos y SIG

Alberto Avila
Dante Corti
Juan Carlos Muñoz
Oscar Peña
Mario Uribe

Bases de Datos y WEB Mapping

Cristian Rojas

Metodología y procesamiento

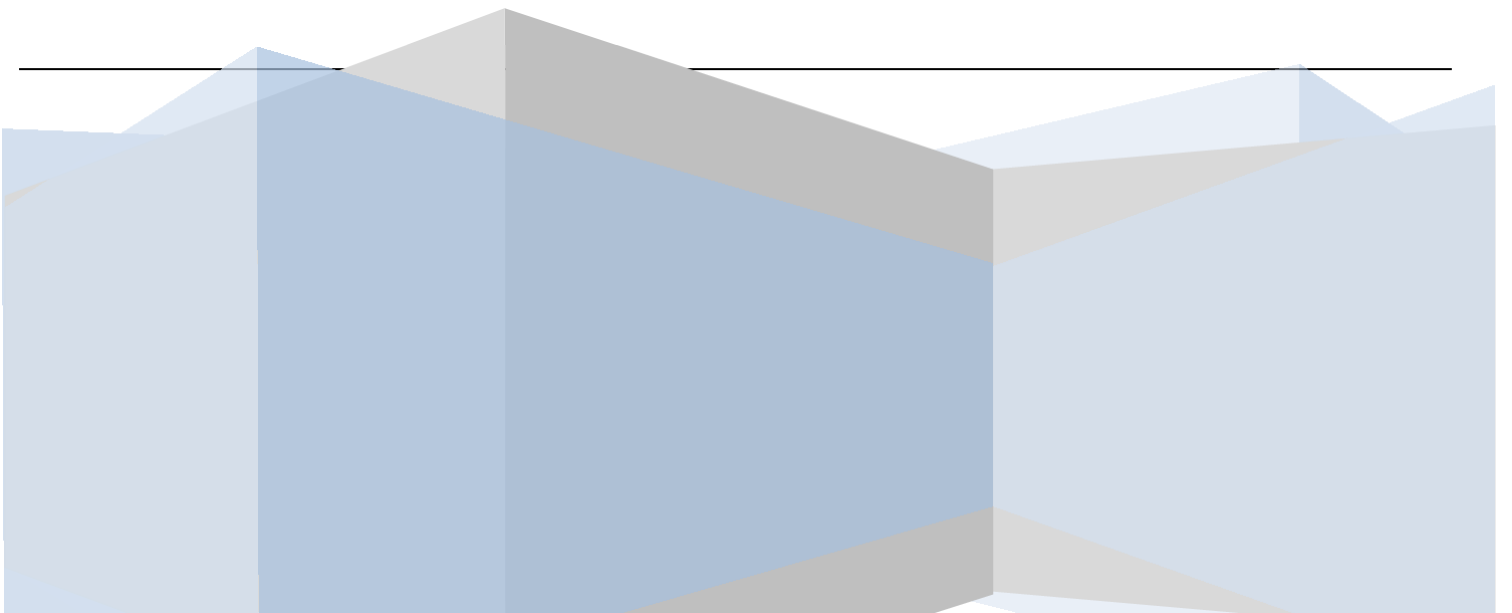
Carlos Bahamondez
Marjorie Martin
Yasna Rojas
Rodrigo Sagardía
Gerardo Vergara

Área Monitoreo Ecosistemas Forestales

ASPECTOS METODÓLOGICOS

CAPITULO I

INSTITUTO FORESTAL



INDICE

Aspectos metodológicos del Inventario de Ecosistemas Forestales	2
Aplicación del concepto de Inventario Continuo	5
El inventario Continuo de Ecosistemas Forestales	7
Muestra de Individuos	7
Muestra de parcela	8
Muestras a nivel del Conglomerado	9
Variables medidas en el inventario	9
Variables del entorno	10
Variables de la parcela	11
Variables del suelo	13
Variables de regeneración	13
Variables asociadas a árboles individuales	14
Variables de mortalidad	15
Variables socioeconómicas y culturales	16
Procesamiento de los datos y generación de resultados	17
Procesamiento a nivel de árboles	17
Procesamiento a nivel de Parcelas	18
Procesamiento a nivel de Conglomerados	25
Procesamiento a nivel de la población	29
Procesamiento para la estimación de existencias en Biomasa y Carbono	32
Método de actualización del Inventario Continuo en Bosque Nativo	37
Método de actualización. Programa de Inventario de Plantaciones Forestales	39
Referencias y Bibliografía	48

Introducción

El presente documento resume los aspectos técnicos del procesamiento de los datos de terreno levantados en el marco del Inventario Continuo de los Ecosistemas Forestales de Chile. El Inventario Continuo de Ecosistemas forestales se enmarca dentro del Programa de Monitoreo de Sustentabilidad de los Ecosistemas Forestales del Instituto Forestal (INFOR) y constituye la herramienta estadística que provee de datos e información respecto del estado y condición del recurso comprendido en nuestros ecosistemas forestales.

Este inventario constituye una iniciativa única en su género del Ministerio de Agricultura a través del diseño, implementación y operación del Instituto Forestal y, comprende un diseño estadístico orientado a cubrir las necesidades de datos e información asociadas a los diversos procesos internacionales que monitorean las acciones de los países hacia un desarrollo sustentable. Alternativamente, este inventario se basa en una conceptualización jerárquica del ecosistema y su diseño corresponde a un enfoque multifuente, multinivel y multirecursos cubriendo así un amplio espectro de interrogantes respecto de nuestros ecosistemas.

Se entregan en este documento datos resúmenes que pretenden describir el estado y condición de los recursos comprendidos en los ecosistemas forestales. Estos datos constituyen una parte muy básica de la información contenida en base de datos, la cual es por su parte una fuente de información de enorme potencial de análisis.

Aspectos metodológicos del Inventario de Ecosistemas Forestales

Aspectos teóricos relativos a los inventarios

La necesidad de incorporar a los procesos productivos los recursos naturales renovables en diversos países proviene de la búsqueda de fuentes de bienes y servicios en beneficio de la sociedad toda. Normalmente, los recursos forestales en diversas regiones del mundo alcanzan grandes extensiones de terreno, involucrando gran cantidad de superficies, particularidad que las hace difíciles de medir dado los niveles de costo involucrados. En este sentido, muchas disciplinas entre ellas la forestal han recurrido a la teoría de muestreo la cual sustenta un conjunto de esquemas destinados a estimar parámetros de la población completa sobre la base de visitar una porción de la población (Loetsch y Haller 1964).

Uno de los primeros pasos ante cualquier caracterización de algún fenómeno de interés, corresponde a la definición de la población, la cual debe para ser reconocida como tal, contener individuos de la misma clase, y sus diferencias entre ellos ser manifiestas por la variación de alguna variable en particular, (por ejemplo volumen). Una población puede comprender como individuos a los árboles, o puede ser definida como una cierta área de terreno con un valor de atributo asociado (por ejemplo, volumen/ha).

Los esquemas de muestreo los cuales proveen la forma en la cual la muestra va a ser recolectada desde la población, se dividen en 4 esquemas básicos:

1. Distribución de la muestra en forma completamente aleatoria sobre los límites definidos de la población.
2. Distribución de la muestra en subpoblaciones definidas para la población objetivo (muestra estratificada).
3. Distribución de la muestra en conglomerados
4. Distribución de la muestra en forma sistemática

En general estos esquemas de selección de muestra se asumen dependiendo de las características asociadas a la población y de los objetivos del inventario. Así, para aquellos casos como los inventarios de carácter operativo, los cuales involucran rodales que deben ser cuantificados, recurren generalmente a esquemas de selección de la muestra por métodos de aleatorización o aleatorios restringidos a estratos de la población, esta decisión se hace en forma informada respecto a las características propias del sector que contiene los recursos, como son topografía (pendientes, altitud) y accesos la cual determina o elimina a priori ciertos esquemas muestrales, favoreciendo otros.

Los aspectos anteriores definen un elemento clave dentro del diseño muestral y que dice relación con el uso de información auxiliar en apoyo al proceso de definición de la muestra y del muestreo.

Si bien los esquemas de muestreo 1 y 2 son los más recomendables desde el punto de vista de darle probabilidad de aparecer a todas las unidades por igual, estos esquemas no se prestan adecuadamente a la hora de plantear inventarios que pretenden caracterizar grandes áreas, dado que el aspecto de localización aleatoria puede jugar en contra de los aspectos de costo y eficiencia de los recursos. En este sentido en grandes áreas de millones de hectáreas, se recurre a esquemas que permiten concretamente aprovechar el diseño geométrico de localización de muestras en forma tal, que se puedan prever los costos asociados en la mejor forma posible, así, la distribución de la muestra en la población en forma sistemática suele ser el enfoque más apropiado para asegurar la eficiencia del presupuesto asignado.

El sentido de uso eficiente del presupuesto dice relación tanto de los aspectos de mejorar la planificación en terreno, como también los aspectos de aporte de nueva información al inventario. En este contexto se suelen desarrollar estudios de autocorrelación o autocovarianza entre unidades muestrales de forma de definir los distanciamientos más apropiados entre unidades muestrales para evitar el medir en una unidad muestral valores redundantes ya informados por otra unidad cercana. Este efecto es más riesgoso en esquemas muestrales completamente aleatorios ya que permiten que una unidad muestral este muy cerca de la otra, lo cual supone aumentar la probabilidad de redundar en información.

Los estudios de autocovarianza o autocorrelación son relativamente nuevos en el contexto de los inventarios forestales. Matern B. (1947,1960) fue el primer investigador forestal que aplicó análisis de estadística espacial para la definición de esquemas muestrales, tomando en consideración en especial aquellos tópicos relativos a la forma óptima de la unidad muestral en particular, esto es, ¿debe ser la unidad muestral que define la población cuadrada, rectangular, circular, hexagonal u otra?. Interrogantes como estas asociadas al tema de cuáles son las distancias óptimas de localización de una muestra en terreno bajo un esquema de distribución sistemática es definido por medio de los análisis de autocovarianza para una determinada variable de estado de rodal (generalmente Volumen/ha). Bahamóndez C. y Martín M (1995) determinaron para bosques de renovales de *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus alpina*, que la distancia óptima para evitar autocorrelación en las estimaciones de inventario corresponde a 5 km en el sentido Este-Oeste y 7 km en el sentido Norte-Sur. A este objeto, utilizaron apoyo de material satelital y parcelas de terreno inventariadas por INFOR-JICA en 1992 y apoyo de nuevas parcelas levantadas en 1994-95. El extrapolar estas distancias a otros tipos forestales cuya variabilidad es mucho más alta que los renovales, permite asegurar que una malla sistemática de estas características en otros tipos forestales es segura y eficiente.

Otro de los aspectos críticos en los diseños de los inventarios dice relación con la definición de la unidad muestral, unidades fijas o variables, de cierta forma y tamaño, combinadas o simples, suelen ser algunas de las variadas opciones disponibles. El diseño de la unidad muestral depende principalmente del objetivo del inventario, así cuando la meta es cuantitativa propiamente tal (típico muestreo con objetivos meramente madereros) una muestra de radio variable resulta apropiada ya sea combinada o simple, ya que esta alternativa pondera más los individuos de acuerdo a su tamaño (Probabilidad proporcional al tamaño) Sin embargo, las necesidades de inventario de hoy en día difieren del esquema clásico

de contestar solo preguntas de existencias madereras, y en este sentido las parcelas o unidades muestrales de área fija son más relevantes porque le dan oportunidad de aparecer en el muestreo a todos los individuos independiente de su tamaño (Scheuder H.,P. Geissler 1998). Muestras de área fija, son lamentablemente difíciles de levantar en terreno y los rendimientos dependen marcadamente del tipo de bosque que se muestrea y sus características de tránsito y acceso, por otra parte la forma de la parcela tiene influencia en el planteamiento en terreno y sus posibilidades de incluir errores en las mediciones. En este respecto se ha demostrado que la mejor forma teórica para una parcela muestral es la forma circular de un cierto radio (Matern B. 1947), En bosques nativos como los de Chile, este tipo de parcelas no ha sido ampliamente utilizado, debido a los aspectos topográficos, la dificultad de tránsito en su instalación y medición y corrección, en especial en pendientes fuertes, ya que un círculo en pendiente se comporta con radios variables generando una forma elipsoidal más que circular. Este problema, sin embargo ha sido solucionado por la vía de generar círculos cuya área es equivalente a aquella de la elipse que la pendiente produciría.

En nuestro país ha sido tradicional el uso de parcelas de muestreo en formas cuadradas y rectangulares, acumulando una superficie de 1000 m², en una unidad simple o en conglomerados de unidades rectangulares de 20 x 50 m.

Nuestro país ha experimentado intentos de aplicación de inventarios permanentes de sus bosques desde la década del 80, aunque un importante esfuerzo pionero en este tema lo dio la Corporación de Fomento de la Producción en 1944-45 al financiar en cooperación con el Forest Service del USDA de Estados Unidos el "Forest resources of Chile, as a base for industrial expansion", también conocida como la Misión Haig. Este inventario fue el primero en su clase en Chile y Latinoamérica, y fue el primero en utilizar material fotográfico aéreo en este tipo de actividad. Sus resultados arrojaron cifras de 16 millones de hectáreas de superficies de bosques nativos en Chile. Lamentablemente, esta iniciativa no fue objeto de seguimiento en el sentido de mantener el inventario en el tiempo permitiendo bajo esquema de inventario continuo monitorear el recurso y sus tendencias. Como resultado de esto, el recurso fue degradado y sobrexplotado sin que necesariamente la comunidad nacional, se diera cuenta de ello, produciendo daños en la calidad y estructura de productos que vemos hoy en día en nuestros bosques. En 1980, Cox F. y otros proponen un esquema de inventario continuo para los bosques nativos chilenos en un sistema de dos fases sobre malla sistemática, con unidades muestrales rectangulares de 20 x 50 m dispuesta en el sentido de Norte a Sur en su lado más largo y separadas por 20 metros entre sus extremos. Esta iniciativa fue financiada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD en su etapa de propuesta, y nunca fue implementada. En 1991-92 el Instituto Forestal propone un Inventario en Bosque Nativo orientado a proveer información para el manejo forestal a fondos concursables FONDEF de CONYCIT, sin lograr financiamiento. En 1995-96 el Instituto Forestal con apoyo del Instituto de Investigaciones Forestales de Finlandia (Metsätutkimuslaitos, METLA) y el Servicio Forestal de la British Columbia, Canadá, proponen ante la CORFO a fondos concursables FONSIPI, el proyecto "Inventario Forestal Permanente e Indicadores de Sustentabilidad", sin lograr financiamiento, el diseño propuesto es la base del actual diseño muestral definido por el proyecto "Caracterización productiva de los recursos forestales nativos de las regiones IX y X".

Por último en 1996 la Corporación Nacional Forestal CONAF y la CONAMA, ejecutan en el marco del proyecto Catastro un inventario extensivo, el cual tuvo como objetivo el estimar las existencias a nivel de país de los recursos forestales nativos, y ser base para el establecimiento del inventario forestal continuo en Chile. Este inventario fue ejecutado por personal de la Universidad Austral de Chile, y sus resultados no han sido editados al público, su diseño es similar al propuesto por Cox en 1980, con variaciones en aspectos de forma y número de unidades de parcelas del conglomerado.

Hoy el inventario en Chile comprende el concepto de inventario continuo bajo un diseño estadístico bi-etápico en conglomerados de tres parcelas circulares concéntricas de área equivalentes de 500 m² cada una, distribuidos en malla sistemática de 5 x 7 km., se asume una población infinita en las dos etapas y el carácter del inventario es de multifuente, multirecursos y multinivel.

Aplicación del concepto de Inventario Continuo

El concepto de Inventario Continuo involucra no solo las variables de estado del bosque como volumen, área basal, densidad etc, sino también incluye el factor tiempo, esto supone determinar cambios en los bosques que afectan la calidad y distribución de productos del bosque, esto supone determinar el período de tiempo en el que estamos interesados de reflejar la nueva información respecto del bosque. Así, cuando estamos interesados en las tendencias del cambio de nuestros recursos boscosos, el diseño de muestreo debe ser capaz de adaptarse a esta de forma eficiente y sólida. Con este objetivo, lo usual es a objeto de lograr estas mediciones repetidas es utilizar parcelas de muestreo permanentes, las que, dada esta característica, aseguran que la estimación del cambio sea comparables en forma directa. Esta característica a su vez permite el uso de regresiones entre datos de sucesivas mediciones y se aplica el concepto de muestreo en ocasiones sucesivas.

En concreto el inventario continuo de ecosistemas forestales actualmente utilizado se basa en:

- Generación de primer ciclo de mediciones (línea base) de puntos geográficamente permanentes de muestreo la que alcanza hoy a cubrir 9,38 millones de ha de bosques nativos comprendidos entre las regiones de Coquimbo a Magallanes completados en periodo 2001- 2010.
- Inicio del segundo ciclo de mediciones de base anual bajo el sistema de reemplazo parcial con apoyo de proyección de crecimiento, el ciclo de mediciones y proyección se hace agrupando áreas de ~3,0 millones de ha por año en ciclos de 5 años, de acuerdo al siguiente plan tentativo:

Regiones	Oportunidad remediación	Permanentes/temporales
IV-V-RM-VI-X (Norte)	2011	70
VII,VIII,IX,XIV y XI	2012	35
XI	2013	30
XI y XII	2014	30
VI,VII, VIII, IX, X	2015	35
IV a VI	2016	25
Total		225
%remediación (680)		33%

El tratamiento estadístico de estas muestras corresponde a la combinación de Muestreo con Reemplazo Parcial y proyección de crecimiento basado en matrices de transición por tipo forestal en combinación con filtro de Kalman, para detalles metodológicos ver punto *Métodos de Actualización del Inventario Continuo*.

El inventario Continuo de Ecosistemas Forestales

El diseño asociado al levantamiento de datos en terreno se detalla a continuación.

Muestra de Individuos

Los árboles, de acuerdo a su tamaño tienen una probabilidad de ser seleccionados. De esta forma los árboles que tienen un tamaño mayor o igual a 25 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho (1,3 m)) se miden en las parcelas de 500 m², los árboles de DAP mayor o igual a 8 cm se miden dentro de las parcelas de 122 m², y los árboles mayores a 4 cm en DAP se miden dentro de parcelas de 12,6 m². Todas estas parcelas son organizadas en forma concéntrica como se muestra en la Figura N°1.

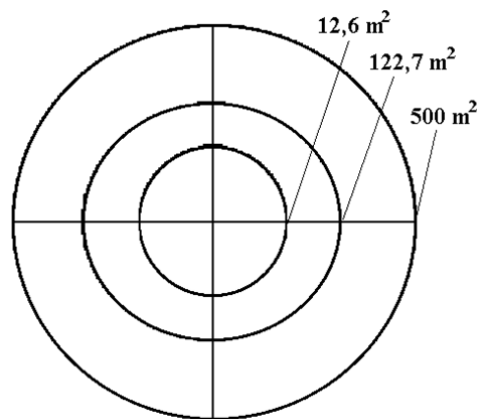


Figura N°1 : Parcela circular concéntrica de área equivalente

A todos los árboles se le identifica la especie, se mide su DAP, espesor de corteza y diámetro de copa. Se estima su estado sanitario, y se reconocen los posibles tipos de daños o enfermedades y agentes causantes. Cada árbol es posicionado dentro de un croquis, estimando su ubicación relativa. Cada árbol es observado en busca de la presencia de nidos o madrigueras. Se describe su vigor de acuerdo a la apariencia de su copa.

De todos los árboles contenidos en las respectivas parcelas se selecciona una submuestra de donde se obtienen mediciones más detalladas que incluyen la medición de la altura total del árbol, altura donde se inicia la copa, la altura del tocón y la altura a un tercio de la altura total, diámetro del árbol al inicio de su copa y el diámetro al tercio de la altura total. A algunos árboles se les extrae un tarugo a 1,3 metros del suelo, para la estimación del crecimiento, a través del conteo del número de anillos.

Muestra de parcela

Dentro de cada parcela del conglomerado se sitúan 3 subparcelas de 1 m² cada una cuyo objetivo es medir toda la vegetación presente, así como la regeneración de los árboles, según se muestra, en verde, en la siguiente figura.

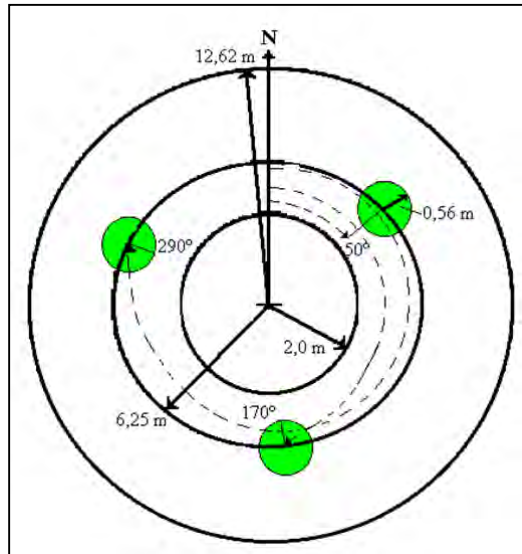


Figura N°2. Muestras de Regeneración y Vegetación

En cada parcela se establece un muestreo en transectos para cuantificar los residuos leñosos gruesos (T1) y los residuos leñosos finos (T2) como se presentan en la siguiente figura en color rojo. Los residuos gruesos se miden en todo el trayecto entre unidades circulares concéntricas como se destaca en figura 3.

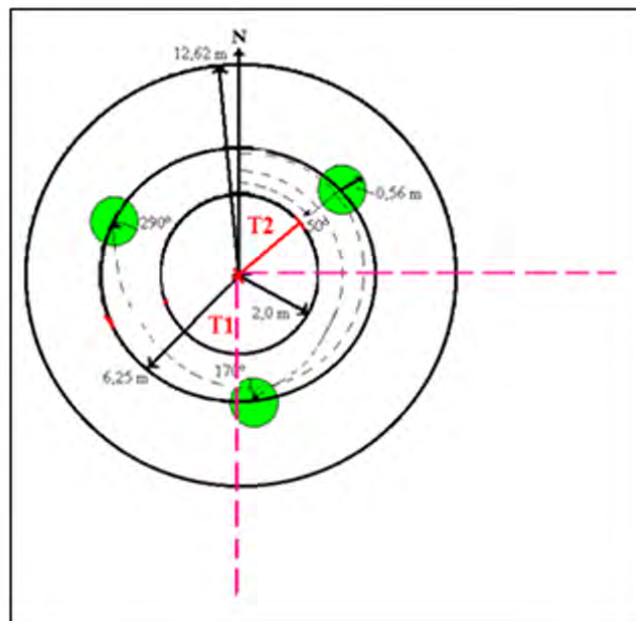


Figura N°3. Transectos de residuos leñosos y Mortalidad

La medición de los residuos, así como, también la de los árboles muertos se relaciona con el hábitat que éste representa para la fauna y microfauna, como también, con la cantidad de combustible presente en el bosque y el ciclo de los nutrientes. Los residuos gruesos se refieren a ramas y troncos de árboles y arbustos que tengan un diámetro de intersección con el transecto mayor o igual a 10 cm.

A nivel de parcela se registra también la descripción del manejo, si es que procede (tipo, intensidad), estado de desarrollo, forma de establecimiento. Se incluyen variables topográficas como pendiente, forma de la pendiente y la exposición. Signos de pastoreo, presencia de agua, presencia de erosión y características del drenaje. Presencia de Flora en peligro de extinción y presencia de fauna. Si existen obras civiles también se detalla su descripción.

Muestras a nivel del Conglomerado

A nivel de conglomerado se hace la muestra de suelo, que se toma en la parcela N°1 del conglomerado. Las variables de suelo consideradas incluyen el color, el pH, profundidad de suelo (si es menor que un mínimo), profundidad de humus y de hojarasca. Textura, estructura, pedregosidad y condición de humedad, presencia de moteados, presencia de lombrices y raíces y también de micorrizas. Todas estas observaciones se detallan a nivel de observaciones de campo.

Para cada conglomerado se realizan descripciones generales reflejando lo observado en cada una de las 3 parcelas establecidas como también lo observado en el trayecto a las parcelas, éstas dicen relación con el grado de intervención antrópica, la presencia de obras civiles, la degradación y, el estado evolutivo. También se observa la presencia de agua en los alrededores, así también fauna, o flora en peligro de extinción que esté fuera de las parcelas.

VARIABLES MEDIDAS EN EL INVENTARIO

Las siguientes variables son medidas en terreno a partir de las unidades muestrales antes detalladas, estas se organizan por niveles jerárquicos de mayor a menor en términos de escala espacial.

VARIABLES DEL ENTORNO

Corresponden a variables que caracterizan el entorno general del conglomerado:

Variable	Descripción
1. Degradación	Se considerará un esquema de descripción de degradación desde el punto de vista productivo, a definirse durante el transcurso del proyecto.
2. Estado Evolutivo	Se describirá el estado evolutivo dominante del rodal incluido en la muestra, de acuerdo a clasificación a proponerse durante la ejecución del proyecto.
3. Grado de Intervención Antrópica	Se describirán los efectos visibles de la intervención del hombre sobre el recurso, cualquiera que ésta sea: Manejo, Pastoreo, Incendios, Producción de carbón o leña etc.
4. Obras Civiles	Se describirán la presencia y clase de obras civiles incluidas en y en las inmediaciones al punto de muestra.
5. Visibilidad	Se clasificará la visibilidad desde el punto de vista de la belleza escénica.
6. Agua	Se describirá la presencia de cuerpos de agua en la parcela su origen y clase si es posible.
7. Flora	La observación de la flora en el entorno estará enfocada a la presencia de especies clasificadas como vulnerables, raras o en peligro de extinción según Conaf (1989).
8. Fauna	Se describirán por medio de presencia/ausencia la fauna existente en el punto de muestra, si es posible una identificación se deberá registrar. Observación indirecta como presencia de fecas, rastros, o sonidos serán utilizados también como fuente de apoyo al registro.

VARIABLES DE LA PARCELA

Las variables observadas o medidas en este nivel se observan y miden al interior del área definida como parcela.

Variable	Descripción
Identificación de La Unidad	Identificar el número de la parcela, el número del conglomerado al que pertenece y la brigada a cargo de los datos.
Accesibilidad	Definir la ruta de llegada al punto mediante parámetros de Distancia, Tiempo, Altitud
Pendiente	El cálculo de la pendiente permite establecer con precisión la parcela. Para ello se debe identificar en el terreno y sobre el punto centro de la parcela la dirección en que la pendiente es más fuerte (dirección de la pendiente predominante). La estimación de la pendiente es en porcentaje
Coordenadas	Corresponde a las coordenadas de referencia geográfica en UTM Huso 18, Elipsoide Internacional de 1924.
Manejo	Tipo Raleo a Desecho Raleo Comercial Tala Rasa Arbol semillero Preparación de suelo Corta en Faja Arbol Futuro Control de malezas Fertilización Intensidad del Manejo Sin Manejo Ligero Moderado Fuerte Tipo De Monte Monte Alto Monte Bajo Monte Medio.
Establecimiento	Determina el origen del bosque en su mecanismo de establecimiento.
Estado De Desarrollo	Brinzal Monte Bravo Bajo Monte Bravo Alto Latizal Fustal
Exposición	Descripción de la ladera de exposición de la parcela
Forma de la Pendiente	Cóncava, plana o convexa
Relieve	
Tipos de Caminos de Acceso	Temporal, ripiado, asfalto, carretera

Continuación Variables de la Parcela

Variables	Descripción
9. Erosión	Tipo De Erosión No evidente Laminar De Deslizamiento Cárcavas en "V". De Zanjas Grado De Erosión Ligera Moderada Severa Extrema
10. Tipo de Ganado	Descripción del tipo de ganado que suele pastorear en el área de la parcela
11. Intensidad Del Pastoreo	No evidente, Ligera, Moderada, Severa.
12. Flora	La flora en la parcela se evalúa a nivel del sotobosque, a nivel de la cobertura del suelo y a nivel de la presencia de especies raras, vulnerables o en peligro de extinción.
13. Tipo De Sotobosque	El sotobosque se considera a todos aquellos arbustos o matorrales por debajo del dosel arbóreo. El cual puede ser Leñoso o No Leñoso.
14. Densidad Del Sotobosque	Estimar cuanto porcentaje del suelo de la parcela está cubierto por sotobosque.
15. Flora Del Suelo	Observar si el piso de la parcela presenta hierbas, pasto, helechos o enredaderas o bien está desnudo.
16. Densidad de Flora del Suelo	Que porcentaje del piso de la parcela está cubierto por la flora del suelo.
17. Agua	Caudal Estero Canal de Regadío Riachuelo Río Vertiente Embalse Tranque Laguna y lagos Frecuencia Permanente Temporal
18. Fauna	Tipo y Frecuencia Registro del tipo de fauna, su especie y cantidad.
19. Obras Civiles	Si existen obras civiles al interior de la parcela deberá identificarse y describirse.

VARIABLES DEL SUELO

Variables	Descripción
20. Profundidad del Suelo:	Sólo Horizonte A mezcla de material orgánico y mineral
21. Profundidad de Hojarasca:	La parte de la Hojarasca (litera o mantillo) del Horizonte orgánico del material que ha caído recientemente y donde aún se pueden identificar los órganos (Horizonte Aoo).
22. Profundidad del Humus :	Este horizonte, del horizonte orgánico, es aquel de material totalmente descompuesto, donde toman lugar los procesos de humificación. Es de color café a café oscuro, constituido por sustancias amorfas más o menos resistentes, originada por la descomposición de los restos vegetales y animales (Horizonte O).
23. pH o Reacción del Suelo:	Mide la acidez o alcalinidad del suelo a través de la medición de la concentración del ión hidrógeno.
24. <i>Grado de Cobertura de Copas</i>	El grado o porcentaje de cobertura de Copas corresponde a la proporción del suelo cubierta por la copa de los árboles.
25. Color	Como aproximación a las características del suelo y su origen y madurez el color se clasificará por medio de la Tabla de Colores Munsell y que clasifica el color en base a 3 variables básicas Matiz, Brillo y Cromo.
26. Textura	Se clasificará la textura en las siguientes clases: Arenosa, Franca, Limosa y combinaciones de las mismas.
27. Estructura	Sin estructura Laminar Prismática En bloques Granular
28. Condición de Humedad	Tres condiciones básicas se aplicarán para esta variable, Seco, Húmedo y Saturado dependiendo de las condiciones iniciales de medición.
29. Fauna del Suelo	Determinar la presencia o ausencia de Lombrices (principalmente) ya que ellos cumplen importantes funciones trasladando los residuos vegetales hacia el interior del suelo o incorporándolos a él. Se aplicará en forma de variables binaria como: Presencia / Ausencia y adicionalmente, conteo por unidad de área.

VARIABLES DE REGENERACIÓN

La regeneración o las variables asociadas a la parcela de Regeneración, permite estimar cual será la composición y calidad de los bosques futuros. La regeneración se mide por conteo dentro de la parcela de área 1 m². En ella se distinguen 4 estratos según altura:

- Estrato 1: 0 – 0,5 m
- Estrato 2: 0,51 – 1,0 m
- Estrato 3: >1,01 m y < 1,3m
- Estrato 4: >1,3 y DAP <4.0 cm

En cada estrato se debe identificar por Especie, el número de plantas que están contenidas en la parcela.

VARIABLES ASOCIADAS A ÁRBOLES INDIVIDUALES

Estas variables corresponden a las que se miden u observen sobre cada individuo seleccionado dentro de las parcelas para aquellos individuos con DAP mayor o igual a 8 cm.

Variables	Descripción
30. Especie	Se deberá registrar la especie a la que pertenece el árbol
31. DAP	Diámetro a la altura del pecho (a 1.3 m)
32. Diámetro al tocón.	Diámetro al nivel del tocón (0,3 a 0,5 m)
33. Diámetro a 1/3 de la altura total	Diámetro del fuste a 1/3 de la altura total orientado a cálculo del volumen si no tiene función de volumen.
34. Diámetro al inicio de Copa.	Medición del diámetro a la altura del inicio de la copa viva.
35. Diámetro de Copa.	Se refiere al diámetro de la copa en los ejes Norte – Sur y Este – Oeste.
36. Espesor corteza 1 y espesor corteza 2	Dos mediciones de espesor de corteza a la altura del DAP.
37. Altura comercial	Altura a un índice de utilización definido durante el proyecto.
38. Altura total	Medición de la altura total del árbol hasta el ápice de la copa.
39. Calidad	Clasificación de calidad del árbol desde el punto de vista de su estado general, sanidad y forma. (3 clases)
40. Forma,	Recta, Bifurcada, Curvada, Torcida, Multifustal. Inclinado,
41. Arbol Nido	Variable binaria de presencia/ausencia de nidos asociados a fauna.
42. Posición en el dosel	Descripción en clases respecto a su posición en el estrato de altura.
43. Crecimiento	Tarugos de incremento para adelantar el crecimiento de los últimos 6 años en una submuestra de árboles.
44. Variables de copa	Clasificación respecto de la apariencia de la copa (Normal, Angosta, Ancha, Asimétrica, simétrica, incompleta) y su estado sanitario (Sana, Atacada, Dañada).
45. Estado Sanitario	Sano Enfermo Dañado
46. Agente Causante	Insecto Taladrador, Defoliador, Minador, Agallas, Fuego, Viento, Sequía, Heladas, Cancros, Ganado, Personas, Hongos, Anegamiento, Otros
47. Zona y Tipo de Daño o Enfermedad	Ninguna, General, Fuste, Raíces, Follaje, Brotes, Quebraduras, Quemadura, Marchitez, Manchas, Muerte apical, Perforaciones, Resinosis, Clorosis, Lanosidad, Otros,
48. Intensidad	Describe el grado de daño o enfermedad presentado por el árbol o por la zona dañada del árbol. Estos son: No evidente, Ligero, Moderado, Severo, Muerte, Masivo.

VARIABLES DE MORTALIDAD

La medición de los árboles muertos en la parcela permite la estimación del volumen total producido en el sitio la calidad y cantidad del mismo por unidad de superficie y tipo de producto. Permite calcular el crecimiento al momento del monitoreo. Para esos efectos es importante evaluar tanto en términos del volumen, como del área basal y del número de árboles el valor de la mortalidad en la parcela. Con ese objetivo sobre los árboles muertos se identifica, en la medida que sea posible:

Variables	Descripción
49.Especie	Identificar la especie
50.Causa	Identificación de la causa de muerte
51.DAP	Medición de tamaño para estimación de volumen. Se mide a 1,3 metros de largo si el árbol está caído
52.Diámetro al Tocón	Tamaño al diámetro del tocón o al diámetro superior visible
53.Diámetro sección superior y altura	Diámetro a la altura o largo superior para propósitos e cubicación
66. Diámetro de intersección	Medición del diámetro de intersección de árbol caído con línea de muestreo
67. Largo	Medición de largo del árbol caído en metros
54.Forma	Estimación de la forma original del individuo en lo posible

VARIABLES SOCIOECONOMICAS Y CULTURALES

(se considerarán en segundo ciclo 2011-2020)

Variables	Descripción
Área de relevancia religiosa	Comprende una descripción e identificación de un área bajo muestreo que presenta una importancia religiosa para comunidades locales u otras
Tenencia de la tierra	Tipo de tenencia de la tierra.
Grupo familiar asociado al recurso	Identifica o relaciona el grupo beneficiario de los recursos comprendidos en la muestra
Número de personas dependientes del bosque o recurso asociado al bosque	Cuantificación de las personas directamente relacionadas a algún producto del bosque o usufructo del espacio del mismo (hongos, bayas, ganado, etc.)
Área de importancia cultural y recreacional	Área que por sus características presenta relevancia en la cultura local. (ej. Áreas de reuniones, deportivas etc.)
Rango de ingreso del grupo familiar	Caracterización del ingreso económico del grupo familiar
Actividad económica principal del grupo familiar	Identificación de la actividad principal del grupo familiar, indica grado de dependencia del bosque
Presencia de plantaciones forestales cercanas	Define si existen en las cercanías plantaciones forestales.
Otras	Otras a definir según énfasis del estudio

Procesamiento de los datos y generación de resultados

Procesamiento a nivel de árboles

Una vez que los datos básicos del inventario se encuentran en Base de Datos debidamente validados y corregidos, se inicia el siguiente conjunto de cálculos por individuo.

- CALCULO DE RELACIÓN DAP-ALTURA

Para aquella sub-muestra definida en la parcela de acuerdo al procedimiento descrito en el Manual de Operaciones en Terreno, se debe estimar la relación DAP-Altura total a objeto de completar con estimaciones de esta a aquellos individuos que no fueron medidos en terreno. La relación se ajusta por Mínimos Cuadrados a algunos de los modelos siguientes o variaciones de los mismos:

$$H = a + bDAP + cDAP^2$$

$$H = a + b \frac{1}{DAP}$$

$$\ln H = a + b \frac{1}{DAP}$$

con,

- H :Altura total (m)
- DAP :Diámetro a la altura del Pecho (cm)
- a,b :coeficientes

- CALCULO DE VOLUMEN CUBICO INDIVIDUAL BRUTO

Una vez determinadas las alturas estimadas para aquellos individuos no medidos en terreno, se procede a estimar el volumen cúbico por individuo en m³s.s.c. a partir de algunas de las funciones de volumen descritas en la literatura, u otra tabla de volumen local disponible. Se utiliza en lo posible una función de volumen por especie.

No obstante lo anterior, se ha implementado un sistema de validación de funciones de forma de asegurar que las estimaciones sean adecuadas, según el procedimiento descrito por Martin M. (1999). Este procedimiento consiste en utilizar las lecturas de Diámetro a 1/3 de la altura total, el Diámetro al Inicio de Copa y altura al Inicio de la Copa, para por la vía de la estimación de B-Splines calcular un volumen estimado según la integral numérica del B-Spline definido, este método ha permitido utilizar funciones de volumen de otras especies en aquellos individuos de aquellas especies que carecen de funciones o presentan funciones cuya población de origen no corresponde con la población definida por los datos medidos.

- CALCULO DEL VOLUMEN CUBICO INDIVIDUAL NETO

El cálculo del volumen neto individual comprende a la simple asignación de volumen neto para aquel individuo que cumpla con los requisitos de calidad de forma, sanidad y daño especificados como tipo 1 en el Manual de Operaciones de Terreno y descritos como atributos en la Base de Datos.

- CALCULO DEL VOLUMEN CUBICO INDIVIDUAL DE DESECHOS

Para aquellos individuos muertos o porciones de individuos yacentes en el suelo o aún en pié, se evalúa el volumen de desecho de acuerdo a la aproximación de Smalian o estimación directa para muestreo en línea para los individuos sobre el suelo, y según estimación por función de volumen definida para la especie y conglomerado para aquellos individuos aún en pié.

- CALCULO DEL CRECIMIENTO ANUAL PERIODICO INDIVIDUAL

El método de estimación para el incremento anual periódico individual (Husch 1982) utilizado, consiste en la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios por parcela de los incrementos reales contra el Diámetro a la Altura del Pecho de los individuos con sub-muestra de acuerdo al modelo general o variaciones de este:

$$incremento_{ij} = a_i + b_i DAP_{ij} + error_i$$

donde,

a_i, b_j	: Coeficientes de regresión para la parcela i.
DAP_{ij}	: Diámetro a la Altura del Pecho c/c del árbol i de la submuestra en parcela j.
$incremento_{ij}$: Incremento medio en Diámetro a la altura del Pecho c/c para el árbol i de la parcela j.

Resultados para cada una de la j regresiones se aplican a cada individuo de la muestra que carece de medición de incremento.

Procesamiento a nivel de Parcelas

Al completar las estimaciones de árboles individuales, se utilizan aquellas variables que tienen relevancia para la estimación de las existencias, a partir de las parcelas que componen el conglomerado.

- ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE ÁRBOLES TOTALES POR HECTÁREA

Para estimar el Número de árboles total por hectárea definido por cada parcela, se aplica el factor de expansión relativo al tamaño de cada círculo concéntrico dentro de la parcela por la siguiente fórmula:

$$Narb / ha = f_{12.62} * n_{12.62} + f_{6.25} * n_{6.25} + f_{2.0} * n_{2.0} + f_{0.56} * n_{0.56}$$

Donde, el subíndice representa el radio de la parcela concéntrica, f el factor de expansión y n el número de individuos contabilizados en esa parcela concéntrica. Para el caso de árboles cubicables se consideran en esas clases y formulas con los factores $f_{2.0}$ y $f_{0.56}$ iguales a cero.

- POR ESPECIE

Para el caso del cálculo del número de árboles totales por hectárea por especie, estimados a partir de las parcelas concéntricas, se aplica la misma fórmula desagregando n de la parcela concéntrica en las diversas especies como:

$$Narb / ha_{especie} = f_{12.62} * (n_{sp,12.62}) + f_{6.25} * (n_{sp,6.25}) + f_{2.0} * (n_{sp,2.0}) + f_{0.56} * (n_{sp,0.56})$$

con,

$$\sum_{especie} Narb / ha_{especie} = Narb / ha$$

- POR CLASE DE CALIDAD

Para el cálculo del número de árboles por ha por clase de calidad similarmente la desagregación de n por clases de calidad se aplica:

$$Narb / ha_{calidad} = f_{12.62} (n_{cal,12.62}) + f_{6.25} (n_{cal,6.25})$$

con,

$$\sum_{calidad} Narb / ha_{calidad} = f_{12.62} * (n_{12.62}) + f_{6.25} * (n_{6.25})$$

La suma de árboles por clase de calidad es igual al total de árboles por ha., mayores a 8.0 cm de DAP.

- POR GRADO DE ATAQUE O DAÑO SANITARIO

El Número de árboles por hectárea que presentan daño o ataque de enfermedades según clasificación descrita en el Manual de Operaciones en Terreno, se calcula según:

$$Narb/ha_{daño} = f_{12.62} * (n_{daño,12.62}) + f_{6.25} * (n_{daño,6.25})$$

con,

$$\sum_{daño} Narb/ha_{daño} = f_{12.62} * (n_{12.62}) + f_{6.25} * (n_{6.25})$$

La suma de árboles por tipo de daño es igual al total de árboles por hectárea mayores a 8.0 cm de DAP.

- ESTIMACIÓN DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA

La estimación del área basal/ha a nivel de parcela se calcula como:

$$AreaBasal/ha = f_{12.62} \sum_{i=1}^{n_{12.62}} g_i + f_{6.25} \sum_{i=1}^{n_{6.25}} g_i$$

Donde,

n_k :Número de árboles en la parcela concéntrica de radio k ,
 g_i :Área Basal del árbol individual
 ($g = \Pi/4*(DAP^2)$)

- POR ESPECIE

La estimación del área basal por especie por ha a nivel de parcela es:

$$AreaBasal/ha_{especie} = f_{sp,12.62} \sum_{i=1}^{n_{12.62}} g_{sp,i} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n_{6.25}} g_{sp,i}$$

Con,

$$\sum_{especie} Areabasal/ha_{especie} = Areabasal/ha$$

- POR CLASE DE CALIDAD

$$AreaBasal/ha_{calidad} = f_{12.62} \sum_{i=1}^{n_{12.62}} g_{cal,i} + f_{6.25} \sum_{i=1}^{n_{6.25}} g_{cal,i}$$

Con,

$$\sum_{calidad} Areabasal/ha_{calidad} = Areabasal/ha$$

- POR GRADO DE ATAQUE O DAÑO SANITARIO

$$AreaBasal / ha_{daño} = f_{daño,12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} g_{daño,i} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} g_{daño,i}$$

Con,

$$\sum_{daño} AreaBasal / ha_{daño} = Areabasal / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO BRUTO POR HECTÁREA POR PARCELA

A objeto de estimar los volúmenes cúbicos brutos por hectárea a nivel de las parcelas se aplican las siguientes expresiones:

$$VolB / ha = f_{12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} v_i + f_{6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} v_i$$

donde

v_i :Volumen de árbol individual en m³s.s.c. de acuerdo a función de volumen sólido para árboles cubicables y para la especie.

- POR ESPECIE

$$VolB / ha_{especie} = f_{sp,12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} v_{sp,i} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} v_{sp,i}$$

con,

$$\sum_{especies} VolB / ha_{especie} = VolB / ha$$

- POR CLASE DE CALIDAD

$$VolB / ha_{calidad} = f_{12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} v_{cal,i} + f_{6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} v_{cal,i}$$

con,

$$\sum_{calidad} VolB / ha_{calidad} = VolB / ha$$

- POR GRADO DE ATAQUE O DAÑO SANITARIO

$$VolB / ha_{daño} = f_{daño,12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} v_{daño,i} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} v_{daño,i}$$

Con,

$$\sum_{daño} VolB / ha_{daño} = VolB / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO NETO POR HECTÁREA

El volumen cúbico neto por hectárea en pie, comprende la suma de los volúmenes individuales descontados de las pérdidas por calidad y sanidad de acuerdo a factores de perdidas fp definido por especie o grupos de especies o por zona geográfica.

$$VolN / ha = f_{12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} fp * v_i + f_{6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} fp * v_s$$

- POR ESPECIE

$$VolN / ha_{especie} = f_{sp,12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} fp * v_{sp,i} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} fp * v_{sp,i}$$

con,

$$\sum_{especies} VolN / ha_{especie} = VolN / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE VALOR POR HECTÁREA

El volumen de material de valor por hectárea en pie a nivel de la parcela, se estima como volumen neto de aquellos individuos mayores a 25 cm. en DAP.

$$VolAS / ha = f_{12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} vas_{i,1} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} vas_{i,1}$$

donde,

$vas_{i,1}$:Volumen de valor del individuo i de calidad 1 y sanidad 1, de acuerdo a Manual de Operaciones de Terreno.

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE VALOR POR ESPECIE POR HECTÁREA

El volumen de valor por hectárea por especie en pie a nivel de la parcela se estima como:

$$VolAS / ha_{especie} = f_{sp,12.62} \sum_{i=1}^{n12.62} vas_{sp,i} + f_{sp,6.25} \sum_{i=1}^{n6.25} vas_{sp,i}$$

con,

$$\sum_{especie} VolAS / ha_{especie} = VolAS / ha$$

- ESTIMACIÓN DE LA ALTURA MEDIA

La estimación de la altura media de la parcela se realiza por medio de la aplicación de la media ponderada de las alturas estimadas por los factores de expansión correspondientes a los diámetros de las alturas determinadas para cada árbol de la parcela.

$$HTMedia = \frac{1}{\sum_k N_k} \left\{ f_{12.62} * \sum_i (HT_{12.62,i}) + f_{6.25} * \sum_i (HT_{6.25,i}) \right\}$$

donde,

$HT_{k,i}$:Altura del individuo i en la parcela concéntrica de radio k
 N_k :Número de individuos/ha asociados a parcela concéntrica de radio k

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO PERIODICO POR HECTÁREA

Para la estimación del crecimiento se recurre al procedimiento de extracción de tarugos por medio de taladros de incremento según lo descrito en el Manual de Operaciones en Terreno y el cálculo de las relaciones funcionales lineales descritas en punto anterior (Ver Cálculo del Crecimiento Periódico individual).

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO PERIODICO EN CLASES DE DIÁMETRO

$$CAP_{claseDAP} = \frac{\sum_{i=1}^{nclaseDAP} cap_i}{nclaseDAP}$$

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO EN AREA BASAL POR HECTÁREA EN UN PERÍODO “P”

El cálculo del crecimiento anual periódico en Área Basal por hectárea se estima como:

$$CAB/ha_p = \frac{1}{P} \frac{\pi}{4} f_{12.62} \left\{ - \left[\sum_{i=1}^{n12.62} (DAP_{i,p} - P * CAP_{i,claseDAP})^2 \right] + \left[\sum_{i=1}^{n12.62} (DAP_{i,p0})^2 \right] \right\} +$$

$$\frac{1}{P} \frac{\pi}{4} f_{6.25} \left\{ - \left[\sum_{i=1}^{n6.25} (DAP_{i,p} - P * CAP_{i,claseDAP})^2 \right] + \left[\sum_{i=1}^{n6.25} (DAP_{i,p0})^2 \right] \right\}$$

donde,

P : período en años
 $P0$: inicio del período

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL PERIODICO EN VOLUMEN BRUTO POR HECTÁREA

Para la estimación del crecimiento en volumen se requiere de la concurrencia de tablas de volumen local por especie. En caso de no contar con dichas funciones se calcula el volumen individual al tiempo $p_0 = t-p$, utilizando las funciones de volumen generales a un $p \leq 4$ años, a objeto de aplicar de esta forma las relaciones *DAP-Altura* estimadas a partir del inventario para cada parcela/conglomerado/especie. Una vez estimados estos volúmenes se estima el crecimiento anual periódico por ha en volumen bruto como:

$$CAPVOL/ha_p = \frac{1}{P} f_{12.62} \left\{ \left[\sum_{i=1}^{n12.62} (v_{i,p}) \right] - \left[\sum_{i=1}^{n12.62} (v_{i,p0}) \right] \right\} + f_{6.25} \left\{ \left[\sum_{i=1}^{n6.25} (v_{i,p})^2 \right] - \left[\sum_{i=1}^{n6.25} (v_{i,p0}) \right] \right\}$$

Procesamiento a nivel de Conglomerados

La estimación de las diversas variables por Conglomerado se realiza por medio de la aplicación de promedios para aquellas unidades que caen en terrenos forestales.

- ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE ÁRBOLES POR HECTÁREA

El número de árboles por hectárea que caracteriza al conglomerado es:

$$NarbCong / ha = \sum_j Narb_j / J$$

con,

j :índice de parcela en terrenos forestales.

J :Número total de parcelas del conglomerado que pertenece a terreno forestal

- ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE ÁRBOLES POR HECTÁREA POR ESPECIE

A nivel de conglomerado el valor medio de número de árboles por ha por especie es:

$$NarbCong / ha_{especie} = \sum_j Narb_{especie,j} / J$$

donde,

$$\sum_j NarbCong / ha_{especie} = NarbCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE ÁRBOLES POR HECTÁREA POR CLASE DE CALIDAD

A nivel de conglomerado el número de árboles por clase de calidad se estima de acuerdo a:

$$NarbCong / ha_{calidad} = \sum_j Narb_{calidad,j} / J$$

donde,

$$\sum_j NarbCong / ha_{calidad} = NarbCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE ÁRBOLES POR HECTÁREA POR GRADO DE ATAQUE O DAÑO SANITARIO

El número de árboles por grado de ataque o daño por hectárea se calcula como:

$$NarbCong / ha_{daño} = \sum_j Narb_{daño,j} / J$$

donde,

$$\sum_j NarbCong / ha_{daño} = NarbCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA

La estimación del área basal por hectárea a nivel del conglomerado se calcula como:

$$ABCong / ha = \sum_j AB_j / J$$

- ESTIMACIÓN DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA POR ESPECIE

La estimación del área basal por especie por conglomerado se da por la expresión siguiente:

$$ABCong / ha_{especie} = \sum_j AB_{especie,j} / J$$

donde,

$$\sum_j ABCong / ha_{especie} = ABCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA POR CLASE DE CALIDAD

La estimación por clase de calidad por conglomerado en área basal se calcula por:

$$ABCong / ha_{calidad} = \sum_j AB_{calidad,j} / J$$

donde,

$$\sum ABCong / ha_{calidad} = ABCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA POR GRADO DE ATAQUE O DAÑO SANITARIO

El área basal por conglomerado de daño por hectárea se calcula como:

$$ABCong / ha_{daño} = \sum_j AB_{daño,j} / J$$

donde,

$$\sum ABCong / ha_{daño} = ABCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO BRUTO POR HECTÁREA

La estimación del Volumen bruto sólido sin corteza que caracteriza al conglomerado se calcula como:

$$VCong / ha = \sum_j V_j / J$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO BRUTO POR HECTÁREA POR ESPECIE

$$VCong / ha_{especie} = \sum_j V_{especie,j} / J$$

donde,

$$\sum VCong / ha_{especie} = VCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO BRUTO POR HECTÁREA POR CLASE DE CALIDAD

$$VCong / ha_{calidad} = \sum_j V_{calidad,j} / J$$

donde,

$$\sum VCong / ha_{calidad} = VCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO BRUTO POR HECTÁREA POR GRADO DE ATAQUE O DAÑO SANITARIO

$$VCong / ha_{daño} = \sum_j V_{daño,j} / J$$

donde,

$$\sum VCong / ha_{daño} = VCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO NETO POR HECTÁREA

El Volumen cúbico neto en cada conglomerado se estima como:

$$VNCong / ha = \sum_j VolN_j / J$$

- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN CÚBICO NETO POR HECTÁREA POR ESPECIE

$$VNCong / ha_{especie} = \sum_j VolN_{especie,j} / J$$

donde,

$$\sum VNCong / ha_{especie} = VNCong / ha$$

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL PERIODICO EN CLASES DE DIÁMETRO

El cálculo del crecimiento anual periódico en clases de diámetro a nivel de conglomerado se realiza según la siguiente expresión:

$$CAPCong_{claseDAP} = \frac{\sum_{j=1}^J cap_{j,claseDap}}{J}$$

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL PERIÓDICO EN AREA BASAL POR HECTÁREA

El cálculo del crecimiento anual periódico en área basal por ha en el conglomerado se calcula por medio de:

$$CABCong = \frac{\sum_{j=1}^J CAB_j}{J}$$

- ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO ANUAL PERIODICO EN VOLUMEN POR HECTÁREA

$$CVOLCong = \frac{\sum_{j=1}^J CAPVol_j}{J}$$

- ESTIMACIÓN DE LAS EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS EN RESIDUOS GRUESOS POR HECTÁREA

$$T = \frac{1,2331}{L} \sum_i D_i^2$$

Con,

T : Volumen (m³/ha)
 L : Largo transecto con pendiente corregida (m)
 D : Diámetro de intersección (cm)

Procesamiento a nivel de la población

- ESTIMACIÓN DESDE UNIDADES MUESTRALES A LA POBLACIÓN TOTAL

A partir de las unidades muestrales definidas en el diseño muestral y del numero definitivo medido en la toma de datos de terreno, se procede calcular algunos estadígrafos que reflejan la calidad de la estimación por la vía de describir la incertidumbre estadística asociada a los estimados.

Así los estimados de las existencias volumétricas en m³s.s.c. de la población definida según los párrafos anteriores son:

- CALCULO DE LA MEDIA TOTAL Y EXISTENCIAS TOTALES

$$\mu = \frac{\sum_{mn} V_{ij}}{MN}$$

donde,

μ : Media total estimada en m³s.s.c por hectárea
 V_j : Volumen cúbico sólido en pié de la parcela i (i=1,N) del conglomerado j={1,M}

- CALCULO DE LA VARIANZA DE LA MEDIA TOTAL

La varianza muestral de la media total se estima como un muestreo clásico en dos etapas para una población infinita de acuerdo a:

$$Var(\mu) = \frac{\sum_j^M n_j (v_j - \mu)^2}{\left(\sum_j^M n_j\right)(m-1)}$$

donde,

v_j : Volumen medio por hectárea del conglomerado j en m^3 s.s.c.
 μ : Volumen medio total del área de estudio ambas regiones
 n_j : Número de parcelas secundarias del conglomerado j
 m : Número total de unidades primarias

con,

$$\sum_j^M n_j : m n_j$$

- CALCULO DEL ERROR ASOCIADO A LA MEDIA TOTAL

El cálculo del error de la media total y por ende de las existencias estimadas se calcula como:

$$Error(\mu) = t_g \hat{S}$$

con,

$Error(\mu)$: Error absoluto de la media total en m^3 s.s.c.
 \hat{S} : Desviación estándar de la media en m^3 s.s.c.

De forma similar, las expresiones anteriores se aplican para esquemas más desagregados de estimación como cálculo de las existencias a nivel regional, provincial, por tipo forestal por ejemplo, y sus respectivos errores muestrales.

- RESULTADOS TABULARES DE VARIABLES CUANTITATIVAS-TABLAS DE EXISTENCIAS

Una de las expresiones más útiles para describir el estado y condición cuantitativa de los bosques es la tabla de existencia, la cual describe las diversas variables de estado de rodal desglosándola en valores por clase

diamétrica. Estas tablas representan para cada clase de diámetro sus respectivos:

- Número de árboles medio por hectárea por clase de diámetro
- Volumen medio por hectárea por clase de diámetro
- Altura media por clase de diámetro
- Crecimiento anual periódico medio por clase de diámetro

El procedimiento de cálculo para la elaboración de estas tablas se basa en las siguientes expresiones:

- Número de árboles medio por hectárea por clase de diámetro

$$N / ha_{clasedap} = \sum_{clasedap} N / ha_{clasedap,i,j} / j$$

con,

$N/ha_{clasedap,i,j}$:Número de árboles i en la clase de diámetro $clasedap$ en el conglomerado j
 J :Número de conglomerados totales.

- Volumen medio por hectárea en m³s.s.c. por clase de diámetro

$$V / ha_{clasedap} = \sum_{clasedap} V / ha_{clasedap,i,j} / j$$

con,

$V/ha_{clasedap,i,j}$:Volumen i en la clase de diámetro $clasedap$ en el conglomerado j
 J :Número de conglomerados totales.

- Altura media en metros por clase de diámetro

$$HT_{clasedap} = \sum_{clasedap} HT_{clasedap,i,j} / j$$

con,

$HT_{clasedap,i,j}$:Altura i en la clase de diámetro $clasedap$ en el conglomerado j
 J :Número de conglomerados totales.

- Crecimiento anual periódico medio por hectárea en volumen sólido (m³s.s.c)

$$CAPVol_{clasedap} = \sum_{clasedap} CAPVol_{clasedap,i,j} / j$$

con,

$CAPVol_{clasedap,i,j}$:Crecimiento anual periódico i en la clase de diámetro $clasedap$ en el conglomerado j

J :Número de conglomerados totales.

Procesamiento para la estimación de existencias en Biomasa y Carbono

El carbono se acumula en la biomasa del ecosistema forestal y la biomasa es definida como el peso, o estimación equivalente, de materia orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal. Se reconocen cinco diferentes depósitos donde se acumula el carbono en el ecosistema forestal (IPCC 1996):

- En la Biomasa sobre el suelo, que considera los árboles, la vegetación arbustiva y la vegetación herbácea.
- En la Biomasa bajo el suelo, que se refiere a las raíces de la vegetación del ecosistema estudiado, tanto de los árboles como del sotobosque.
- En la Hojarasca, que es la capa de material orgánico (hojas, ramillas, semillas, etc.) no descompuesto y cuyas formas se pueden reconocer a simple vista.
- Árboles muertos en pie, y troncos los caídos
- En el suelo, el cual es considerado por el IPCC (1996) hasta una profundidad de 30 cm, debido a que el cambio de uso de la tierra tiene un mayor efecto en los estratos superiores.

En el inventario se consideran los componentes:

- Biomasa viva sobre el suelo
- Biomasa de árboles muertos en pie y residuos gruesos sobre el suelo

Los otros componentes no son estimados para determinar la biomasa y el contenido de carbono, en algunos casos por ser de difícil estimación (caso del Suelo) y en otros por ser de baja influencia en el total (caso hojarasca, ramillas). Para el caso de raíces se estima por factores de biomasa publicados en literatura (Gayoso et al, op.cit.)

Biomasa sobre el suelo

La biomasa sobre el suelo se calculó considerando dos métodos, según el nivel de información existente.

- Con funciones de biomasa

Se utilizaron funciones de biomasa total individuales para especies nativas de acuerdo al trabajo desarrollado por Gayoso *et al.* (2002) (Cuadro N°1). Estas funciones de biomasa se aplicaron a nivel de árbol individual.

Cuadro N°1. Funciones de biomasa por especie (Gayoso et al., 2002).

Modelo	Especie	DAP	Parámetros		
			A	b	c
a + EXP (b + c * DAP)	Canelo (DW)	52 > DAP > 6	-5,73651	3,25257	0,07943
	Coigüe (ND)	105 > DAP > 6	-577,329	6,11716	0,02752
	Coigüe Chiloé (NN)	47 > DAP > 12	-146,927	4,76702	0,05591
	Tineo (WT)	91 > DAP > 6	-170,119	5,23563	0,03876
	Raulí (NA)	66 > DAP > 5	-441,440	5,84538	0,03211
EXP (a + b * LN (DAP))	Ulmo (EC)	95 > DAP > 5	-1,44454	2,23634	
		70 > DAP > 5	-1,45875	2,23536	
	Avellano (GA)	27 > DAP > 6	-1,84774	2,23221	
	Tepa (LP)	74 > DAP > 6	-0,88067	2,00017	
	Mañío macho (PN)	55 > DAP > 5	-0,49120	1,90639	
	Mañío hembra (SC)	54 > DAP > 7	-0,2277	1,77378	
a + b * DAP ²	Roble (NO)	72 > DAP > 5	-27,8703	0,59063	
EXP (a + b * DAP)	Luma (AL)	22 > DAP > 5	2,15765	0,16039	

- Biomasa a partir del volumen

Al carecer de funciones de biomasa, la biomasa se calculó a partir del volumen bruto fustal y después se expandió este valor para considerar toda la biomasa aérea. De tal forma que:

$$\text{Biomasa aérea (t/ha)} = \text{VC} * \text{D} * \text{FEB}$$

Donde :

VC : Volumen bruto fustal (m³/ha) de árboles con DAP ≥ 4 cm
D : Densidad básica de la madera (Contenido humedad 12 %) (t/m³)
FEB: Factor de expansión de biomasa (biomasa aérea seca/biomasa aérea comercial)

Para la determinación del volumen bruto se consideraron los árboles con DAP mayores a 4 cm y las densidades básicas de acuerdo al Cuadro N°2. En aquellos casos donde no fue posible identificar la especie se usó una densidad básica de 0,5 ton/m³, según lo describe IPCC (1996).

El factor de expansión utilizado para la estimación de la biomasa total aérea fue 1,75 de acuerdo a la metodología propuesta por IPCC (1996).

Cuadro N°2. Densidades básicas por especie (Gayoso et al., 2002).

Especie	Nombre común	Densidad básica (kg/m3)	n	Fuente
<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	483,0		Pérez (1983)
<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	506,7	90	FONDEF (2002)
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	431,2	48	FONDEF (2002)
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coigue	504,2	316	FONDEF (2002)
<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	447,2	12	FONDEF (2002)
<i>Persea lingue</i>	Lingue	464,3	20	FONDEF (2002)
<i>Saxegothea conspicua</i>	Mañío hembra	547,0	11	FONDEF (2002)
<i>Citronella mucronata</i>	Naranjillo	460,1		FONDEF (PI)* (2002)
<i>Embotrium coccineum</i>	Notro	474,4		FONDEF (Ga) (2002)
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Olivillo	487,9	12	FONDEF (2002)
<i>Sophora microphylla</i>	Pelú	488,0		FONDEF (Ap) (2002)
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	460,1		FONDEF (PI) (2002)
<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal	474,4		FONDEF (Ga) (2002)
<i>Nothofagus alpina</i>	Raulí	507,6	68	FONDEF (2002)
<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	461,4	259	FONDEF (2002)
<i>Laureliopsis philippiana</i>	Tepa	438,2	273	FONDEF (2002)
<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	540,8	146	FONDEF (2002)
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	Trevo	652,7	12	FONDEF (2002)
<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo	546,9	379	FONDEF (2002)
<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	474,4		FONDEF (Ga) (2002)
<i>Nothofagus antarctica</i>	Ñirre	464,0		Pérez (1983) (Np)
<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	799,1		FONDEF (AI) (2002)
<i>Amomyrtus luma</i>	Luma	764,5	12	FONDEF (2002)
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Arrayán macho	435,8		FONDEF (Dw) (2002)
<i>Mirceugenia exsucca</i>	Pitra	799,1		FONDEF (AI) (2002)
<i>Caldcluvia paniculata</i>	Tiaca	555,0		Pérez (1983) (Wt)
<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui	331,0		Pérez (1983) (Alamo)
<i>Maitenus boaria</i>	Maitén	474,4		FONDEF (Ga) (2002)
<i>Tepualia stipularis</i>	Tepú	799,1		FONDEF (AI) (2002)
<i>Amomyrtus meli</i>	Meli	799,1		FONDEF (AI) (2002)
	Escallonia sp	710,0		Pérez (1983) Prosopis chilensis
<i>Ovidia pillo-pillo</i>	Pillo pillo	331,0		Pérez (1983) (Alamo)
<i>Lomatia ferruginea</i>		474,4		FONDEF (Ga) (2002)
<i>Podocarpus nubigena</i>	Mañío macho	513,2	54	FONDEF (2002)
<i>Azara integrifolia</i>		474,4		FONDEF (Ga) (2002)
<i>Fitzroya cupressoides</i>	Alerce	405,0		Pérez (1983)
<i>Austrocedrus chilensis</i>	Ciprés de la cordillera	424,0		Pérez (1983)
<i>Blepharocalyz cruckshanksii</i>	Temu	799,1		FONDEF (AI) (2002)
<i>Pilgerodendron uviferum</i>	Ciprés de las guaitecas	405,0		Pérez (Fc)
<i>Crinodendron hookerianum</i>	Chaquihue, polizón	435,8		FONDEF (Dw) (2002)
		710,0		Pérez (1983) Prosopis chilensis
<i>Fuchsia magellanica</i>	Chilco			
<i>Maytenus magellanica</i>	Leña dura	799,1		FONDEF (AI) (2002)
<i>Mirceugenia planipes</i>	Picha-Picha	799,1		FONDEF (AI) (2002)

* Iniciales de nombre científico de especie que se asemeja.

Biomasa de árboles muertos en pie y residuos gruesos

- Árboles muertos en pie

Para la determinación de la biomasa de los árboles muertos en pie se consideró el volumen y densidad de la especie, según la fórmula:

$$\text{Biomasa árbol muerto en pie (ton/ha)} = V * D$$

donde:

V: Volumen según Smalian (m³/ha)

D: Densidad aparente (ton/m³)

Para los valores de densidad se consideraron los del Cuadro N°2, al no reconocer la especie se utilizó una densidad aparente de 0,5 ton/ha según lo recomendado por IPCC.

- Residuos gruesos

Los residuos gruesos se definen como todos los residuos con diámetros ≥ 10 cm. Para la determinación de la biomasa de los residuos gruesos se utilizó el volumen y la densidad y se consideró un factor de descuento según el grado de descomposición del residuo.

$$\text{Biomasa de residuos gruesos (ton/ha)} = V * D * FD$$

donde:

V: Volumen según fórmula de Smalian (m³/ha)

D: Densidad básica (ton/m³)

FD: Factor de descuento por descomposición

La densidad básica se obtuvo del Cuadro N°2 cuando fue posible identificar la especie, al carecer de dicha identificación se consideró una densidad promedio de 0,5 ton/m³ (IPCC, 1996).

Para el factor de descuento de descomposición, se consideró la información generada por el proyecto FONDEF D98I1076, donde en un estudio de residuos de bosque nativo se establecieron 3 categorías de descomposición. Por otra parte, el Inventario utiliza 5 categorías de descomposición (Cuadro 3a) para rescate en terreno, y para poder utilizar la información del proyecto FONDEF se asimilaron en las tres categorías como aparece en el Cuadro N°3b.

Cuadro 3a. Clases de descomposición de residuos gruesos

Clase	Integridad Estructural	Textura porciones degradadas	Color madera	Raíces invasoras	Ramas y ramillas
1	Troza sana intacta y reciente	Intacta, sin degradación sin cuerpos frutales visibles de hongos	Color original	Ausentes	Existen ramas y ramillas presentes aun en troza, corteza aun firme y pegada
2	Sana	Mayoritariamente intacta, medula parcialmente blanda, inicio de degradación, pero no puede arrancarse a mano desnuda	Color original	Ausente	Existen ramas y muchas de las ramillas ya no existen, corteza pelada en algunas porciones
3	Xilema sano (troza capaz de soportar su propio peso)	La medula se encuentra ausente o se puede arrancar vía manual	Color original a café rojizo	Solo xilema	Las ramas no se sueltan a nivel del cuello
4	Xilema descompuesto troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma	Piezas en forma de bloque, blandas, su puede hundir un pieza metálica	Café claro a rojizo	Presencia total de raíces	Las ramas se sueltan solas
5	Ninguna pieza mantiene su forma	Blanda, polvorienta cuando esta seca	Café Rojizo a café oscuro	Presencia total de raíces	Uniones de ramas degradadas

Cuadro N°3b
Categorías de descomposición y porcentaje de descuento de densidad básica (Proyecto FONDEF D98I 1076).

Categoría descomposición (Proyecto FONDEF D98I1076)	Descomposición	Densidad básica (ton/m ³)	% de densidad básica	Categoría descomposición Inventario
1	Baja degradación	0,49 - 0,52	100 %	1 a 2
2	Degradación Media	0,28 - 0,37	65 %	3
3	Alta degradación	0,14 - 0,26	40 %	4 a 5

Contenido de Carbono y CO₂ eq

Después de determinar la biomasa de los árboles vivos y la biomasa de árboles muertos y residuos gruesos, se calculó la cantidad de carbono almacenado.

Para esto se utilizó como base el trabajo realizado por el proyecto FONDEF, el cual determinó el contenido de carbono considerando especies del tipo forestal

Siempreverde y Roble-Raulí-Coihue, se utilizó el valor promedio de contenido total de carbono que fue 49,64 % (Gayoso y Guerra, 2002). Las respectivas biomásas se multiplicaron por este factor obteniéndose el contenido de carbono.

$$\text{Carbono de biomasa (t/ha)} = \text{Biomasa (ton/ha)} * 0,4964$$

En el caso de la representación del contenido de Carbono en CO2 eq se corrige la expresión anterior por 44/12.

Método de actualización del Inventario Continuo en Bosque Nativo

A objeto de actualizar el inventario se recurre a la remediación parcial en combinación con la información del crecimiento de los bosques haciendo uso de la aproximación conocida como Kalman Filter según propuesta de Dixon y Howitt (1979) y basado en la aplicación de matrices transición, de acuerdo con lo siguiente:

Sea,

$$X_{t+1} = AX_t + Bu_t + e_t \quad [1]$$

Con $e_t \sim N(0, \Omega)$

- A** :matriz de transición
- X_t** :variable de estado de interés
- B** :magnitud de la acción de control
- u_t** :vector de control

De acuerdo con Kangas (1990) si la variable observada difiere de la variable de estado, el modelo puede aproximar la media según una variable auxiliar 'y' con:

$$y_t = CX_t + v_t$$

Con **C** matriz de diseño y $v_t \sim N(0, \Theta)$

De acuerdo a [1] la media condicional de predicción del Kalman Filter es

$$X_{t+1|t} = AX_t + Bu_t$$

Con matriz condicional de la media como:

$$P_{t+1|t} = AP_tA' + \Omega$$

Donde $P_1 = \Theta$

Dado el muestreo los residuos corresponden a la siguiente expresión $\eta_{t+1} = y_{t+1} - Cx_{t+1|t}$, permitiendo completar el ciclo del Kalman Filter en la parte de actualización como:

$$X_{t+1|t+1} = X_{t+1|t} + K_{t+1}\eta_{t+1}$$

y,

$$K_{t+1} = (P_{t+1|t}^{-1} + C\Theta_{t+1}C)^{-1}C\Theta_{t+1}^{-1}$$

Así, la covarianza condicional del estimador es:

$$P_{t+1|t+1} = (P_{t+1|t}^{-1} + C\Theta_{t+1}C)^{-1}$$

Método de actualización. Programa de Inventario de Plantaciones Forestales - Pequeños y Medianos Propietarios (PYMP)

El Instituto Forestal (INFOR) ha venido realizando desde los años 80 la labor de actualización de plantaciones de especies exóticas de las diversas regiones en nuestro país. Como producto principal de estas actualizaciones se entrega tradicionalmente una cartografía de base 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar con los polígonos de rodales de las diversas especies exóticas forestales, principalmente Pino radiata (*Pinus radiata* D. Don), y Eucalipto (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*) con atributos en base de datos abarcando superficie en hectáreas por rodal, edad de plantación y eventualmente algunos atributos dasométricos como área basal, número de árboles por hectárea y alturas. Se entiende como rodal de plantación aquella formación boscosa que se caracteriza por una cobertura de más del 75% del suelo cuyos individuos obedecen a un sistema de establecimiento por plantación o regeneración vegetativa bajo manejo y que comparten una misma edad o rango de edad de no más de 2 temporadas (cubriendo casos de replante) y un espaciamiento regular. Toda esta información es manejada y administrada en un sistema geográfico de información (SIG) institucional y su resolución espacial alcanza 5 ha.

Desde sus inicios (1980) la metodología de actualización de INFOR se ha basado en el análisis exhaustivo de las carpetas prediales originadas y administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) quien es el ente encargado de las regulaciones asociadas a las actividades forestales en el territorio nacional. Adicionalmente, la metodología involucra una componente de fotointerpretación en material diverso de acuerdo a disponibilidad de recursos principalmente financieros, desde fotografías de escala grande (1:20.000, 1:30.000 con costos actualmente de decenas de millones de pesos) a imágenes satelitales de resolución espacial media y fina (tamaño de píxel de 30x30 m a 5x5 m), y también una componente de visitas a terreno de corrección y validación de los puntos dudosos arrojados por la fotointerpretación del material.

El presente informe detalla la metodología actualmente en uso con énfasis en la incorporación de nuevas técnicas tendientes a facilitar las labores de fotointerpretación, específicamente en lo que respecta a la detección de plantaciones jóvenes, con edades de plantación inferiores a los tres años a partir de imágenes satelitales de alta resolución.

El objetivo general del Programa de Inventario de Plantaciones Forestales es el de crear y mantener en forma continua información sobre el estado y condición de los recursos de plantaciones forestales, por la vía del procesamiento y análisis de datos recolectados en forma periódica.

En el caso específico de este informe, el objetivo es documentar el método de actualización utilizado por INFOR, con énfasis en la incorporación de nuevas técnicas orientadas a objetos para la clasificación semi automatizada de imágenes. El propósito subyacente es el de generar nuevos esquemas piloto que guíen y faciliten la etapa de fotointerpretación de imágenes que tradicionalmente ha realizado INFOR como parte de la actualización de plantaciones de especies exóticas pertenecientes a pequeños y medianos propietarios.

MATERIAL Y MÉTODO

Elaboración de coberturas cartográficas digitales

La metodología utilizada por INFOR para la actualización de superficies de plantaciones forestales pertenecientes a pequeños y medianos propietarios involucra un desarrollo en varias etapas donde se suman fuentes de información de distintos orígenes y escalas para generar cartografía y valores estimados de superficie de plantaciones presentes por cada región, los cuales van asociados a medidas de error en su estimación.

Por un lado, se realiza una recopilación de información a nivel regional partiendo de las carpetas prediales que mantiene CONAF, cuya cartografía en papel es luego georeferenciada y llevada a un marco común. Esta información se digitaliza para su incorporación en un sistema de información geográfico, donde se incorporan todos los polígonos de superficies reportadas; al momento del orden de las decenas de cientos para todo el país.

Además de la digitalización de información de las carpetas prediales, se realiza como complemento un trabajo de fotointerpretación de imágenes provenientes de capturas de sensores satelitales y/o fotografías aéreas a distintas escalas, requiriendo para ello de personal altamente calificado con años de experiencia en el rubro. Las imágenes utilizadas en esta labor están supeditadas a disponibilidad y limitaciones de tipo presupuestario, haciendo necesario priorizar las adquisiciones. Ello redundaría en la necesidad de cuidar la asignación de recurso, dando preferencia a aquellas zonas con mayor probabilidad de cambios o para las que no se hubiese contado con información en períodos anteriores.

Determinación de error e intervalos de confianza

Debido a la dificultad de contar con imágenes cubriendo la totalidad de las áreas de interés donde se ubican las plantaciones de pequeños y medianos propietarios, se hace relevante el poder contar con una estimación de las superficies de plantaciones, así como del error de la estimación y los intervalos de confianza asociados a este. Con este fin se recurre a la aplicación e implementación de un esquema de muestreo en cuadrantes aleatorizados restringidos; sustentado en los siguientes supuestos:

1. Los errores definidos en superficies se distribuyen como Poisson con media y varianza λA , donde λ es la intensidad de los errores por unidad de superficie y A el área de estudio.
2. Se asume que los errores tienen igual probabilidad de aparecer en toda la región y que son generados por el proceso estocástico dominado por λ ; este supuesto, puede variar si se reconoce en los datos una tendencia espacial de los errores.
3. Si la unidad muestral utilizada para la determinación de los errores es definida bajo un mecanismo de aleatorización, los estimadores resultantes pueden ser considerados como representativos de toda la población.

Donde el estimador del error y sus variables componentes corresponden a:

y_i : Superficie de diferencias del cuadrante "i"
 z_i : Superficie efectiva/estimada del cuadrante "i"
 R : Tasa promedio de error por unidad de área,

con

$$R = \frac{\sum_{i=1,n} y_i}{\sum_{i=1,n} z_i}$$

Según esta expresión, se considera que la estimación insesgada del error en superficie asociado al método empleado por INFOR es igual a: $R \cdot A$ donde A corresponde a la superficie total de terceros estimada según método de INFOR.

Es importante considerar el estimador de la varianza del error total de la estimación. Para ello, se asume que los errores tienden a presentarse más bien agregados que completamente aleatorios en su distribución espacial, por ello el estimador aproximado de la varianza de las diferencias totales es:

$$\text{var}(RA) = \frac{N(N-n)}{n(n-1)} \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 + R^2 \sum_{i=1}^n z_i^2 - 2R \sum_{i=1}^n z_i y_i \right)$$

con:

y_i : Superficie diferencia del cuadrante "i"
 z_i : Superficie efectiva o estimada del cuadrante "i"
 R : Tasa promedio de error por unidad de área,
 A : Superficie total de terceros según INFOR

Así el intervalo de confianza del estimado total se puede aproximar como:

$$\text{Intervalo Confianza estimador total : } R \pm t_n \frac{\text{var}(RA)}{\sqrt{n}} \text{ ha.}$$

Deducible de esta expresión, se encuentra el error del muestreo o confiabilidad estadística del estimado poblacional debido a la aplicación del muestreo.

El esquema general del proceso de actualización de plantaciones para PYMP descrito se puede apreciar en la Figura N°4.

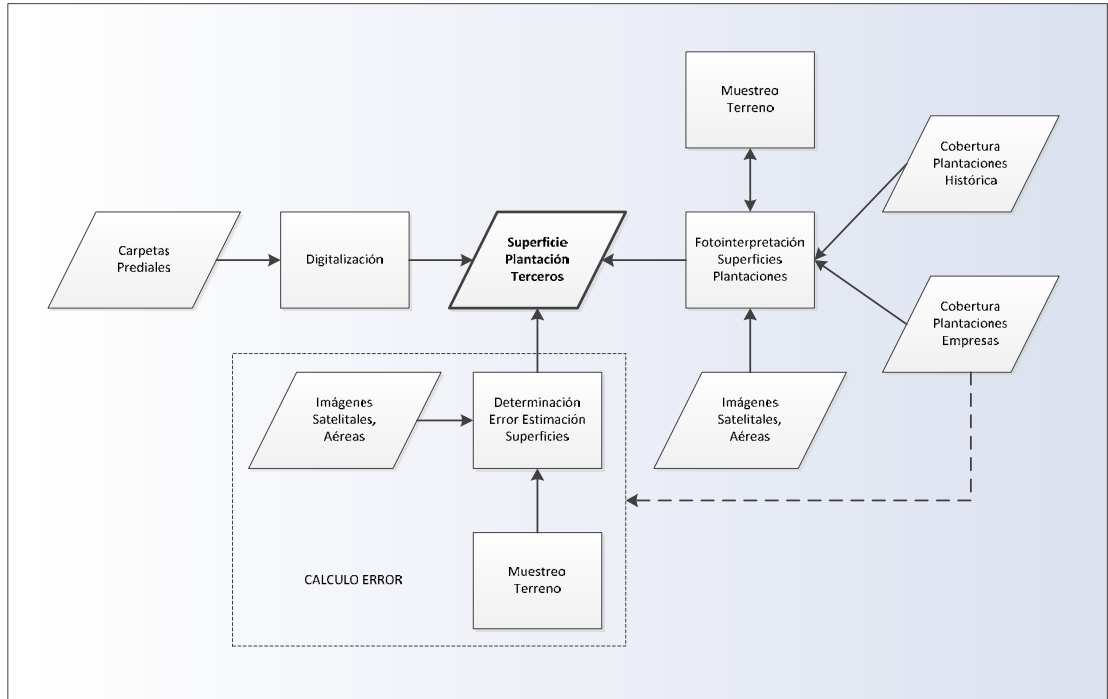


Figura N°4. Método de actualización superficie plantaciones PYMP

Clasificación orientada a objetos como apoyo a labores de fotointerpretación

Como se mencionó, INFOR recurre a imágenes de diversas fuentes para apoyar el trabajo de fotointerpretación relativo a la detección de plantaciones en manos de terceros. En el último tiempo por temas de costos y oportunidad, ello ha redundado en un incremento en la participación de material satelital. Las imágenes utilizadas con mayor frecuencia han sido las provenientes del instrumento ASTER (30m), del satélite ALOS (10m) de la agencia espacial japonesa y RAPIDEYE (5m) de un conjunto de satélites; estos últimos pertenecientes a proveedores comerciales de información geoespacial.

El uso de material satelital y el incremento de su resolución tiene ventajas; una de ellas relativa a la potencial detección más temprana de plantaciones jóvenes y una delimitación más precisa de las superficies. Empero, este aumento a su vez ha significado un incremento en la carga de trabajo de fotointerpretación, si se consideran superficies de procesamiento equivalentes. Ello hace necesario el empleo de otras técnicas de apoyo que ayuden a automatizar partes del proceso utilizado a la fecha.

El uso de técnicas tradicionales de clasificación supervisadas, que podrían ayudar a resolver este problema, es normalmente insuficiente. Ello porque el incremento en resolución espacial de los sensores remotos normalmente va asociado a una menor disponibilidad de bandas espectrales, de las cuales dependen estrechamente estos clasificadores para su funcionamiento. A esto se agrega una mayor varianza en los valores de las bandas espectrales disponibles (**CITA**). Ambos factores mencionados hacen que los niveles de error obtenidos con este tipo de aproximación no sean los ideales; por lo que se hace necesario recurrir a otras fuentes de información y hacer

uso de conocimiento sobre aspectos que nos permitan una mejor diferenciación de nuestras áreas de interés.

En este sentido la clasificación de imágenes orientada a objetos se ve como una alternativa interesante para facilitar el procesamiento de imágenes, al posibilitar la incorporación de información desde fuentes con resoluciones o escalas diversas, así como al permitir el trabajo con capas de tipo no sólo raster sino también vectoriales e información temática. Sin embargo, la característica más importante de este tipo de clasificación consiste en un cambio de paradigma (Kumar, 2007), donde en vez de trabajar con píxeles se trabaja con grupos de ellos en forma de objetos, los que presentan distintos atributos aparte de los espectrales y operan en un contexto jerarquizado (Figura N°5).

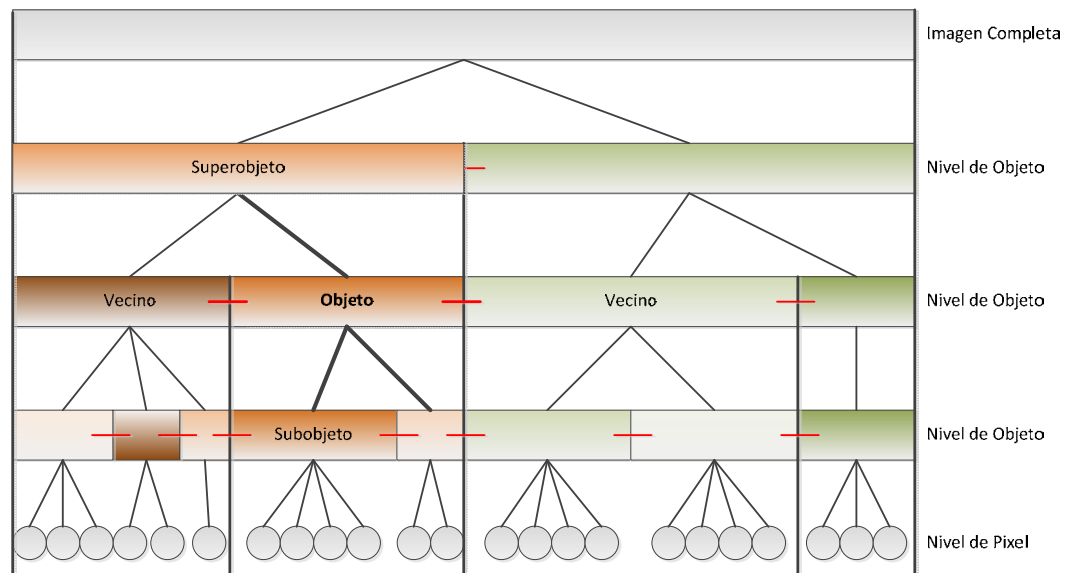


Figura N°5. Jerarquía de objetos de imagen y vínculos entre objetos
(Reproducida desde Definiens, 2008)

- Ventajas y desventajas de la clasificación orientada a objetos

En líneas generales, las ventajas de un enfoque orientado a objeto serían las siguientes (Kumar, N., 2007):

- Aprovecha todas las dimensiones de la detección remota, incluyendo la:
 - Espectral
 - Espacial (área, longitud, dirección)
 - Morfológica (parámetros de forma, textura)
 - *Contextual* (relación respecto de los vecinos)
 - Temporal
- Incorpora técnicas y métodos probados en el campo del análisis de imágenes; como clasificadores supervisados, lógica difusa (fuzzy logic) y clasificaciones basadas en reglas
- Incorpora parte de la funcionalidad de sistemas de información geográficos respecto de clasificaciones temáticas, como el uso de información auxiliar, mediciones de distancia, etc.
- Es capaz de extraer elementos de la misma imagen a escalas diferentes (Kampouraki, M. et al, 2008; Kumar, N.,2007)

Resumiendo, este tipo de clasificación permite la incorporación de **conocimiento** desde diversas fuentes de datos e información, aplicada a objetos situados en distintos niveles, manteniendo conexiones jerárquicas entre los distintos niveles y relaciones entre objetos.

Como cualquier técnica, el enfoque orientado a objetos tiene también desventajas, entre las que se pueden contar las siguientes:

- identificar objetos de imagen y no objetos reales, así como fusionar objetos reales debido a confusión espectral (Kampouraki, M. et al, 2008)
- requerir idealmente de un conocimiento profundo de los elementos que se desean clasificar y su problemática
- ser usualmente más dispendiosa en términos de tiempo requerido para llegar a resultados satisfactorios
- requerir de mucha visión y experiencia para la elaboración de reglas fácilmente adaptables a situaciones y escenarios variables
- ser potencialmente menos transferible y replicable, por ende menos transparente

Propuesta operacional de clasificación orientada a objetos para detección de plantaciones jóvenes

Durante la fotointerpretación de imágenes para determinación de plantaciones forestales de exóticas pertenecientes a terceros, una de las dificultades es la detección temprana de estas superficies. Plantaciones inferiores a los tres años de edad usualmente son difíciles de discernir ya que por sus características tienden a confundirse con zonas de uso agrícola o de regeneración natural de especies nativas tras cosecha.

La detección, individualización y clasificación de estas zonas ambiguas, ralentizan el trabajo de interpretación. Por ello, es deseable contar con técnicas de clasificación parcial o totalmente automatizadas que permitan preseleccionar estas zonas de duda para su posterior evaluación por operadores expertos y eventual marcación para verificación en terreno.

A continuación se describe una propuesta preliminar para la detección de estas zonas, incorporando no sólo información espectral sino de conocimiento de los elementos que se desea detectar y cuyo diagrama de flujo general se puede apreciar en la Figura N°6

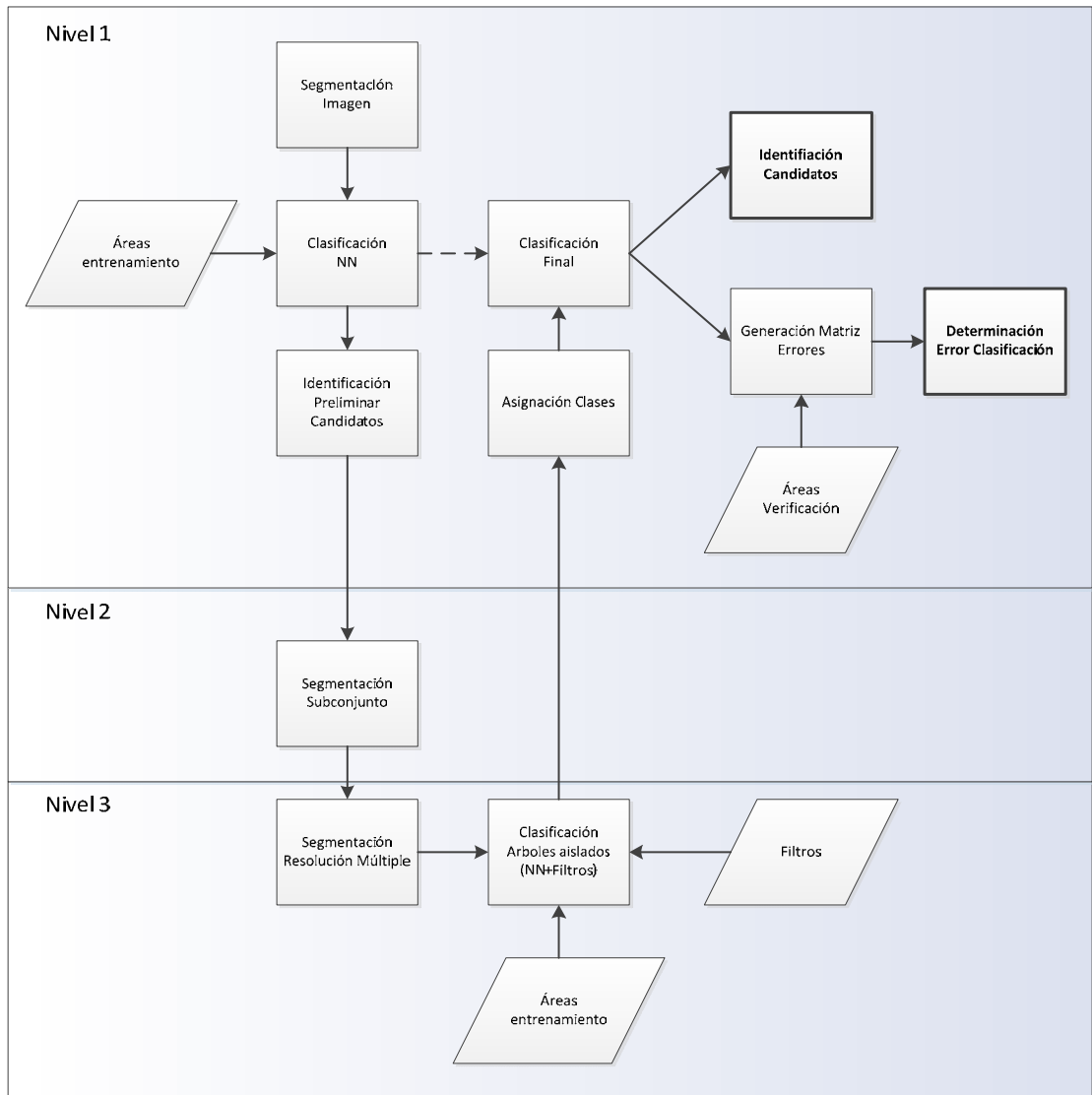


Figura N°6. Diagrama de flujo para identificación candidatos plantación joven

- Segmentación Inicial de Imágenes

El procedimiento de clasificación orientada a objetos partió por la segmentación de imágenes satelitales utilizando un algoritmo de resolución múltiple, donde en base a información espectral de las imágenes, junto a factores de forma y compacidad se originaron polígonos, dividiendo las escenas en áreas o zonas más o menos homogéneas. Los parámetros aquí utilizados se generaron a partir de pruebas de segmentación sobre múltiples imágenes, empleando un esquema iterativo de prueba y error hasta dar con valores satisfactorios para la escala de clasificación requerida.

Los valores de entrada utilizados en la segmentación son específicos, dependiendo de factores como: tipo de sensor utilizado, número de bandas espectrales disponibles, resolución espectral, resolución espacial y contexto en que se realiza la segmentación.

Así por ejemplo, los parámetros antes mencionados no serán aplicables a imágenes provenientes de sensores con resolución espacial divergente; o incluso en el caso del

mismo sensor, para regiones que cuenten con tamaño y forma de los elementos a identificar que ostenten características muy diferentes.

- Clasificación con Técnica de Vecino Más Cercano

Una vez realizada la primera segmentación de las escenas, se procedió a clasificar las imágenes en ocho clases generales (agrícola, bosque nativo, candidato a plantación joven, cuerpo de agua, nube, plantación forestal, zona edificada y sin clasificación) utilizando para ello un algoritmo de vecino más cercano (Richards, J., Jia, X., 2006; Liu, J.G., Mason, P., 2009). Con este propósito se seleccionaron mediante técnicas de fotointerpretación zonas de entrenamiento para todas las clases, con excepción de las candidatas a plantación joven. Para fines prácticos, estas muestras fueron consideradas como verdad de campo.

Para el caso de las zonas candidatas a plantación joven en cambio, se tomaron polígonos para los que efectivamente se tenía registro de pertenecer a esta categoría y este conjunto fue dividido en dos partes. Una porción se destinó al entrenamiento del algoritmo de clasificación, en tanto que los remanentes fueron reservados para la verificación de los resultados de la clasificación final. Se optó por esta vía al no disponer de tiempo suficiente como para realizar una campaña de terreno con este objetivo.

La clasificación utilizó entonces elementos provenientes de la lógica difusa para definir umbrales de pertenencia. Ellos a la postre definen la asignación de una superficie u objeto a las clases respectivas. Para la presente clasificación, este umbral fue establecido en un 60%. Así, todos los objetos cuyo valor de pertenencia a la clase fuesen menores a este umbral, automáticamente fueron asignados a la clase “sin clasificación”.

- Identificación Candidatos y Segmentación Subconjunto Clasificación

A partir de la clasificación antes mencionada, se identificaron las superficies preliminares candidatas a tener plantaciones forestales jóvenes, con edades menores a tres años. Sobre este subconjunto se aplicó otra segmentación análoga a la inicial pero más detallada, orientada a la detección y extracción de características adicionales. Ello se hizo con miras a la posterior eliminación de errores de clasificación e incremento subsecuente en la confiabilidad de la clasificación a servir de guía para los fotointérpretes.

- Reclasificación Candidatos en Base a Conocimiento

Los objetos obtenidos de la segmentación del paso anterior fueron utilizados en el proceso de detección de árboles aislados, uno de los indicadores característicos de zonas con tipo de uso agrícola-ganadero. Con este fin se empleó nuevamente una clasificación de tipo vecino más cercano, esta vez con un umbral de clasificación de 70%. Dicha clasificación fue complementada mediante la inclusión de otras variables como área de copa de árbol individual, índice de forma y otras variables relativas a la forma típica de los elementos a detectar.

Para el establecimiento de valores umbral de las variables, se optó por realizar una muestra de imágenes de referencia que sirvieron para acotar dichos parámetros; proceso que contempló la revisión y ajuste iterativo de los mismos. Finalmente con

ambos elementos, clasificador por vecino más cercano y parámetros morfológicos y espaciales, se detectó la presencia de árboles aislados.

Una vez obtenido los números de árboles presentes a nivel de superobjeto (polígono base de clasificación), se reasignaron las clases de las áreas potenciales de contener plantaciones jóvenes a tres categorías: agrícola, candidato a plantación joven y áreas sin clasificar. Este resultado fue incorporado en la clasificación ya existente para el nivel 1, donde efectivamente se sobrescribió la clase original de candidatos a plantación joven. Con esto no sólo se esperó reducir errores de clasificación, sino también reducir el número total de polígonos necesarios de evaluar durante la fase de fotointerpretación tradicional utilizada por el método INFOR.

- Identificación Final de Candidatos y fotointerpretación asistida, Determinación de Errores de Clasificación

Finalmente el resultado de la clasificación fue exportado a shapefile para servir de guía en el proceso de fotointerpretación, a la vez que se realizó una determinación de los errores de clasificación utilizando una matriz de confusión, de manera de tener una indicación general del comportamiento de la clasificación. Una vez verificadas en terreno las áreas bien clasificadas se procede a verificar aquellas áreas que resultaron mal clasificadas y se les asigna clase por operador de fotointerpretación.

Referencias y Bibliografía

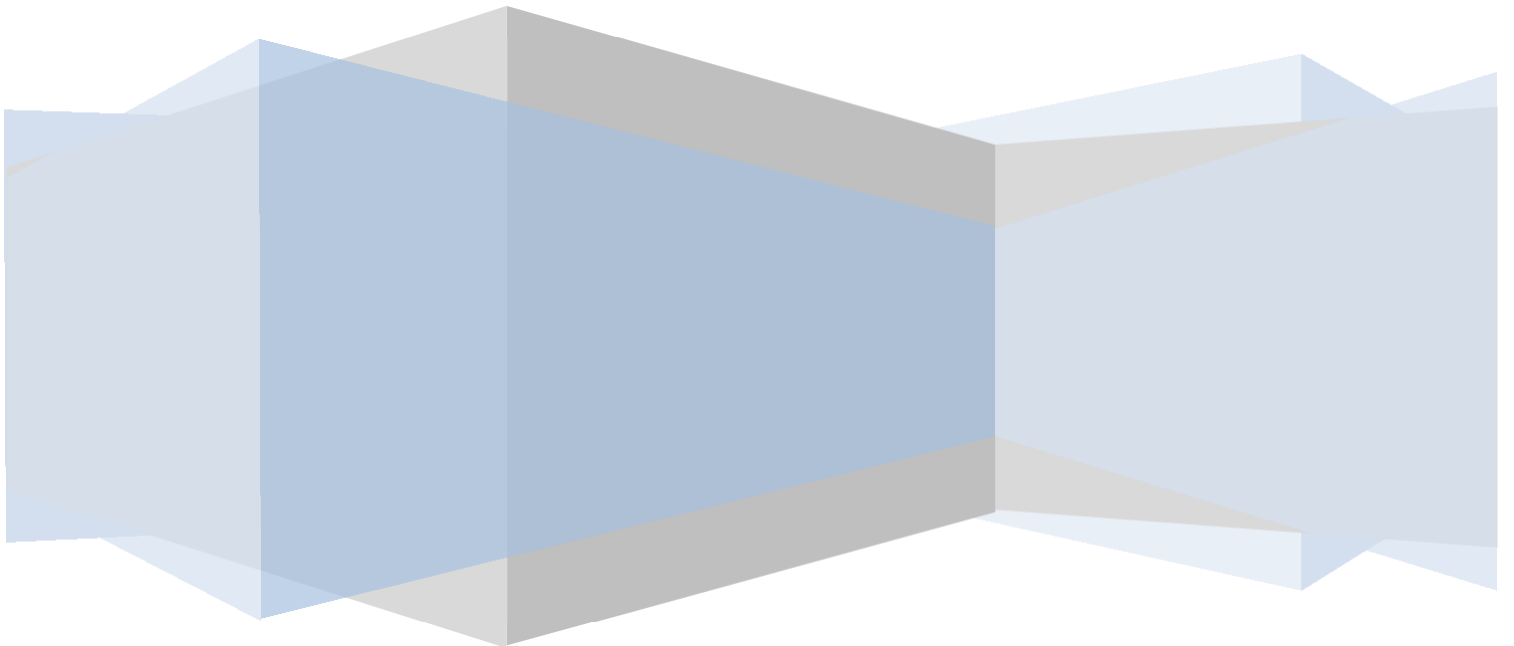
- Definiens AG, 2008. Definiens Developer 7 - User Guide. Definiens AG. 536 pp.
- Dixon, B. & Howitt R. 1979. Continuous Forest inventory using a linear filter. *Forest Science* 25:675-698.
- Gayoso, J., Guerra J. y D. Alarcón. Contenido de carbono y funciones de biomasa en especies nativas y exóticas. Proyecto FONDEF D9811076. Universidad Austral de Chile. 50 p.
- Haig I.T. 1946. *Forest Resources of Chile, As a Basis for Industrial Expansion*.
- IPCC. 1996. *Greenhouse Gas Inventory Reference Manual*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 3. Revised Version. London.
- Kangas A., 1991. Updated measurement data as prior information in forest Inventory. *Silva Fennica* 1991, Vol 25 N°3:180-191
- Kampouraki, M., Wood, G.A., Brewer, T.R., 2008. "Opportunities and limitations of object-based image analysis for detecting urban impervious and vegetated surfaces using true-colour aerial photography" en *ObjectBased Image Analysis*. Springer. Pp 555-569.
- Kumar, N., 2007. *Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm*. CRC Press. 206pp.
- Liu, J.G., Mason, P., 2009. *Essential Image Processing and GIS for Remote Sensing*. Wiley Blackwell. 462pp.
- Loetsch-Haller 1964. *Forest Inventory*. BLV
- Matern B. 1960. *Spatial Variation. Stochastic models and their application to some problems in forest survey and other sampling investigations*
- Scheuder H.T. et al 1998. *Plot Designs for Ecological Monitoring of Forest and Range*. North American Science Symposium, Mexico.
- Scheuder H.T., T.Gregoire, G.Wood 1993. *Sampling Methods for Multiresource Forest Inventory*.
- Proyecto FONDEF D9911076. 2002. *Inventario de Biomasa y Contabilidad de Carbono*. Informe Técnico. Universidad Austral de Chile. 35 p.
- Proyecto FONDEF D9911076. 2000. *Métodos de Medición y Funciones de Biomasa Forestal*. 38p. Universidad Austral de Chile.
- Proyecto FONDEF D9911076. 2001. *Manual de procedimientos para inventarios de carbono en ecosistemas forestales*. 15 p. Universidad Austral de Chile.
- Richards, J., Jia, X., 2006. *Remote Sensing Digital Image Analysis – An Introduction*. 4th Ed. Springer Verlag. 455pp.

Área Monitoreo Ecosistemas Forestales

ACTUALIZACIÓN DE PLANTACIONES

CAPITULO II

INSTITUTO FORESTAL



Índice de Contenido

Los recursos forestales de plantaciones en Chile	1
Programa de actualización de plantaciones forestales.....	1
Inventario dasométrico-ambiental de las plantaciones de la Pequeña y Mediana Propiedad forestal (PYMP)	3
Resultados	6
El Recurso Plantaciones Forestales por Regiones	8
Región de Coquimbo	8
Región de Valparaíso	10
Región Metropolitana	12
Región de O’Higgins	14
Región del Maule	16
Región del Bío Bío	18
Región de La Araucanía	21
Región de Los Ríos	23
Región de Los Lagos	25
Región de Aysén.....	27
Inventario Dasométrico en Plantaciones de la Pequeña y Mediana Propiedad (PYMP)	29
Superficie de Plantaciones Forestales Afectadas por Incendios 2017.....	36

Índice de Figuras y Cuadros

Figura N° 1. Esquema de trabajo actualización de plantaciones forestales	2
Cuadro 1. Clases de Edad para Pino radiata de PYMP	3
Cuadro 2. Clases de Edad para Eucalyptus de PYMP.....	3
Figura N° 2. Forma del conglomerado	4
Figura N° 3. Subparcelas de vegetación	4
Cuadro N° 3 SUPERFICIE DE PLANTACIONES FORESTALES SEGÚN ESPECIES Y REGIÓN DICIEMBRE 2016.....	6
Cuadro N° 4 SUPERFICIE DE PLANTACIONES DE Pinus radiata y Eucalyptus POR REGIÓN Y TIPO DE PROPIETARIO DICIEMBRE 2016.....	7
Cuadro N° 5 SUPERFICIE POR ESPECIE Y TIPO DE PROPIETARIO, ÚLTIMOS SEIS AÑOS	7
Cuadro N° 6 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DE COQUIMBO	8
Cuadro N° 7 DISTRIBUCIÓN SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE COQUIMBO	9
Cuadro N° 8 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DE VALPARAÍSO	10
Cuadro N° 9 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE VALPARAISO.....	11
Cuadro N° 10 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN METROPOLITANA	12
Cuadro N° 11 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN METROPOLITANA	13

Cuadro N° 12. SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE. REGIÓN DE O'HIGGINS	14
Cuadro N° 13 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE O'HIGGINS	15
Cuadro N° 14 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA y ESPECIE REGIÓN DEL MAULE	16
Cuadro N° 15 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN. REGIÓN DEL MAULE	17
Cuadro N° 16 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DEL BIO BIO	18
Cuadro N° 17 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DEL BIO BIO	20
Cuadro N° 18 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DE LA ARAUCANIA	21
Cuadro N° 19 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	22
Cuadro N° 20 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DE LOS RÍOS	23
Cuadro N° 21 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE LOS RÍOS	24
Cuadro N° 22 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DE LOS LAGOS	25
Cuadro N° 23 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE LOS LAGOS	26
Cuadro N° 24 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE REGIÓN DE AYSÉN	27
Cuadro N° 25 SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN REGIÓN DE AYSÉN	28
Cuadro N° 26. Volumen por especie región del Maule	29
Cuadro N° 27. Volumen por especie región del Bío Bío	29
Cuadro N° 28. Volumen por especie región de la Araucanía	30
Cuadro N° 29. Volumen <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Maule	30
Cuadro N° 30. Densidad <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Maule	30
Cuadro N° 31. Área basal <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Maule	30
Cuadro N° 32. Altura dominante <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Maule	30
Cuadro N° 33. Volumen <i>E. globulus</i> , PYMP región del Maule	30
Cuadro N° 34. Densidad <i>E. globulus</i> , PYMP región del Maule	31
Cuadro N° 35. Área basal <i>E. globulus</i> , PYMP región del Maule	31
Cuadro N° 36. Altura dominante <i>E. globulus</i> , PYMP región del Maule	31
Cuadro N° 37. Volumen <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Bío Bío	31
Cuadro N° 38. Densidad <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Bío Bío	31
Cuadro N° 39. Área basal <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Bío Bío	31
Cuadro N° 40. Altura dominante <i>Pinus radiata</i> , PYMP región del Bío Bío	31
Cuadro N° 41. Volumen <i>E. globulus</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 42. Densidad <i>E. globulus</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 43. Área basal <i>E. globulus</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 44. Altura dominante <i>E. globulus</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 45. Volumen <i>E. nitens</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 46. Densidad <i>E. nitens</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 47. Área basal <i>E. nitens</i> , PYMP región del Bío Bío	32
Cuadro N° 48. Altura dominante <i>E. nitens</i> , PYMP región del Bío Bío	33
Cuadro N° 49. Volumen <i>Pinus radiata</i> , PYMP región de la Araucanía	33
Cuadro N° 50. Densidad <i>Pinus radiata</i> , PYMP región de la Araucanía	33
Cuadro N° 51. Área basal <i>Pinus radiata</i> , PYMP región de la Araucanía	33
Cuadro N° 52. Altura dominante <i>Pinus radiata</i> , PYMP región de la Araucanía	33
Cuadro N° 53. Volumen <i>E. globulus</i> , PYMP región de la Araucanía	34
Cuadro N° 54. Densidad <i>E. globulus</i> , PYMP región de la Araucanía	34
Cuadro N° 55. Área basal <i>E. globulus</i> , PYMP región de la Araucanía	34
Cuadro N° 56. Altura dominante <i>E. globulus</i> , PYMP región de la Araucanía	34
Cuadro N° 57. Volumen <i>E. nitens</i> , PYMP región de la Araucanía	35
Cuadro N° 58. Densidad <i>E. nitens</i> , PYMP región de la Araucanía	35
Cuadro N° 59. Área basal <i>E. nitens</i> , PYMP región de la Araucanía	35
Cuadro N° 60. Altura dominante <i>E. nitens</i> , PYMP región de la Araucanía	35

Inventario de Plantaciones

Los recursos forestales de plantaciones en Chile

Dentro del marco de trabajo del Programa de Monitoreo de Sustentabilidad de los Ecosistemas Forestales del Instituto Forestal (INFOR), se encuentra el Inventario Forestal Continuo. Bajo este concepto y herramienta estadística, se ubica el Programa de Actualización Permanente de Plantaciones Forestales de INFOR el cual es uno de los proyectos más antiguos del Instituto y cuyos orígenes se remontan al año 1979-80.

Este programa, se sustenta en dos pilares fundamentales: el seguimiento de la cobertura de plantaciones forestales (actualización) del país y, el inventario dasométrico-ambiental de las plantaciones de la Pequeña y Mediana Propiedad forestal (PYMP).

Programa de actualización de plantaciones forestales

La actualización de superficies de plantaciones a Diciembre de 2016 incluyó las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule, Bío Bío, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén.

Una de las entradas de información del programa se produce a través del convenio de colaboración firmado por INFOR con empresas forestales asociadas a la Corporación Chilena de la Madera (CORMA). Estas empresas aportan información patrimonial de plantaciones en formato acordado en conjunto con INFOR; constituyendo una fuente de alta importancia, al proveer información directa sobre el patrimonio y terrenos bajo administración de las empresas forestales más relevantes del país, las que concentran y explican la mayor participación de la superficie de plantaciones a nivel nacional. Las siguientes empresas forestales participan año a año en el proceso de actualización:

Forestal Arauco S.A.
Forestal Mininco S.A.
MASISA S.A.
Forestal Tierra Chilena Ltda.

En la actualidad la información de MASISA S.A. incluye las plantaciones de la empresa Hancock, ubicadas en las regiones de la Araucanía y Los Ríos.

Otra entrada importante de información al programa es aquella correspondiente a los Pequeños y Medianos Propietarios forestales (PYMP), grupo conformado tanto por personas naturales, como por aquellas empresas que no están en convenio; y cuya información es compilada y procesada por INFOR.

En la actualización de plantaciones de PYMP, INFOR utiliza múltiples fuentes de datos e información, como son: bases de datos de plantaciones de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), imágenes satelitales, muestreo de verificación de terreno e información histórica.

En el caso particular de las plantaciones del año 2016 de PYMP, se realizaron muestreos regionales para comprobar el nivel de cumplimiento de las intenciones de plantación expresadas en información provista por CONAF (forestaciones y reforestaciones). Cabe destacar que las forestaciones aportan una superficie muy reducida, por lo que lo plantado durante el 2016 proviene mayoritariamente de reforestaciones.

Las imágenes multispectrales que se utilizaron como base en el período para este propósito corresponden al sensor OLI del satélite Landsat 8, cuyas bandas espectrales fueron realizadas a una resolución espacial de 15 x 15 metros haciendo uso de su banda pancromática. Estas imágenes fueron procesadas para detectar los cambios temporales ocurridos en las plantaciones forestales de PYMP; así se analizan las ganancias, es decir desarrollo de cobertura forestal en sectores originalmente desprovistos de cobertura arbórea y las pérdidas, que corresponden a la pérdida de cobertura arbórea producida por cosechas, incendios u otros factores. De forma complementaria a las imágenes Landsat, se recurrió a material satelital de alta resolución para asistir en la comprobación de superficies cubiertas por plantaciones jóvenes; más difíciles de detectar con material de resolución media.

La información es estructurada en una base de datos común, tanto para empresas como para pequeños y medianos propietarios forestales, tal como se muestra en la figura N° 1 a continuación.

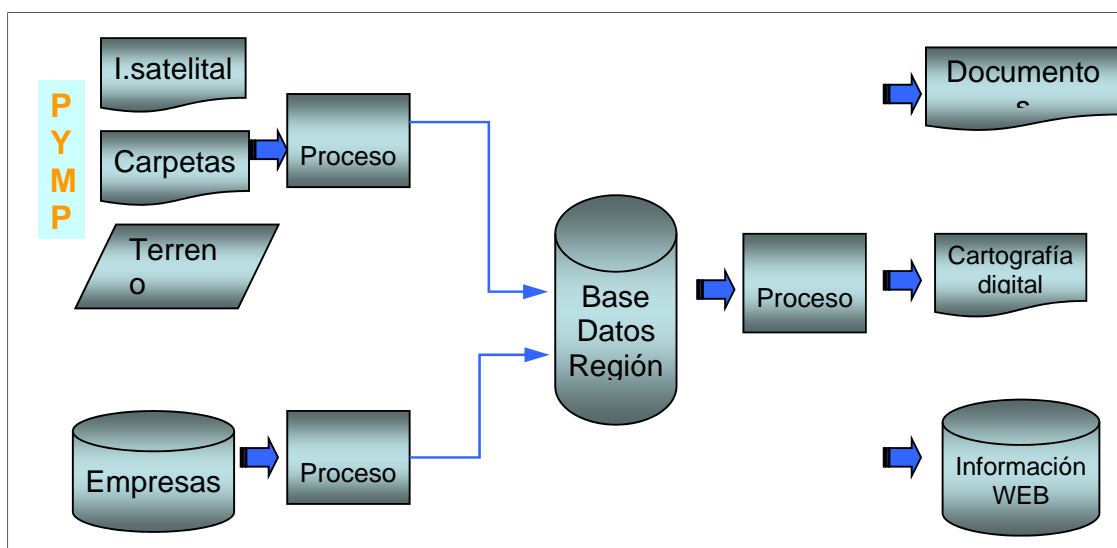


Figura N° 1. Esquema de trabajo actualización de plantaciones forestales

Finalmente, los resultados obtenidos se traducen en documentos, cartografía de plantaciones actualizada e información publicada en la WEB institucional.

Inventario dasométrico-ambiental de las plantaciones de la Pequeña y Mediana Propiedad forestal (PYMP)

Además de la información de superficie de plantaciones, durante los años 2010 y 2011, se realizó un inventario a las plantaciones de *Pinus radiata* de PYMP, en la región del Bío Bío; y se repasaron algunos puntos de muestreo de las regiones del Bío Bío y Araucanía, correspondientes principalmente al género *Eucalyptus*; esto, para conocer las existencias volumétricas de las principales especies plantadas en el país de parte de este segmento de propietarios (PYMP). Las plantaciones de pino fueron estratificadas por edad en clases cada cinco años, en tanto para *Eucalyptus* las clases utilizadas fueron cada tres años (Cuadros 1 y 2 respectivamente). En ambos casos, la primera clase de edad no fue considerada en el inventario.

Cuadro 1. Clases de Edad para Pino radiata de PYMP

ESPECIE	CÓDIGO CLASE	CLASE EDAD
Pino radiata	2	6-10
	3	11-15
	4	16-20
	5	>= 21

Cuadro 2. Clases de Edad para Eucalyptus de PYMP

ESPECIE	CÓDIGO CLASE	CLASE EDAD
Eucalyptus	7	4-6
	8	7-9
	9	>= 10

Se levantaron datos de 70 unidades muestrales asociadas a la región del Maule y BíoBío. Estas unidades muestrales se distribuyeron en forma proporcional al tamaño del estrato, y fueron seleccionadas al azar. Cada punto muestral corresponde según diseño a un conglomerado de tres parcelas de radio variable donde este arreglo de tres parcelas se considera una unidad de registro y no una unidad estadística. El método de radio variable se utiliza aquí, en combinación con el método punto planta, geométricamente distribuidas en forma de V, con una distancia de 30 m entre centros de parcelas, tal como se aprecia en la figura N° 2.

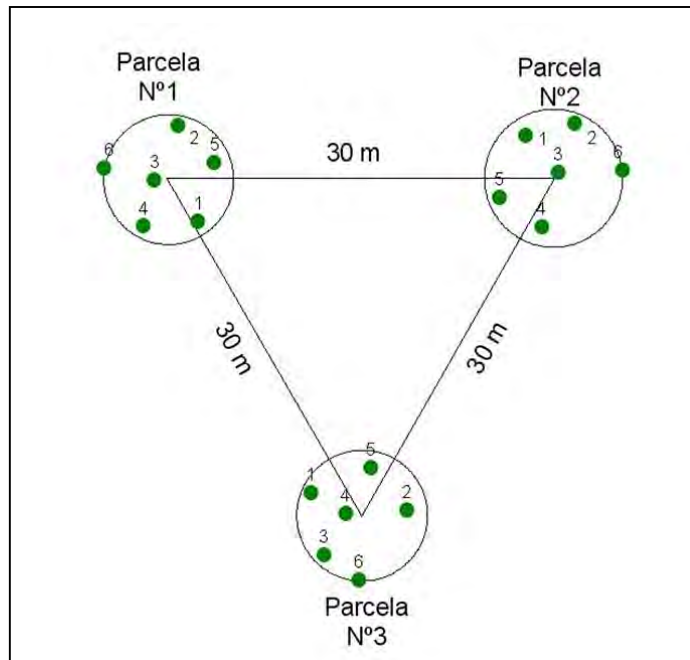


Figura N° 2. Forma del conglomerado (diámetro de círculos es solamente referencial)

Las parcelas son de radio variable (Bitterlich), donde la submuestra de altura se selecciona por el esquema muestral punto-planta de sexto orden, es decir, se midió la distancia al sexto árbol más cercano del centro de la parcela y posteriormente se midieron las variables DAP-Altura en los seis árboles más cercanos.

En la parcela N° 1 se establecieron 3 subparcelas de vegetación de 1 m^2 , 2 m^2 y 3 m^2 , su distribución se muestra en la siguiente figura 3.

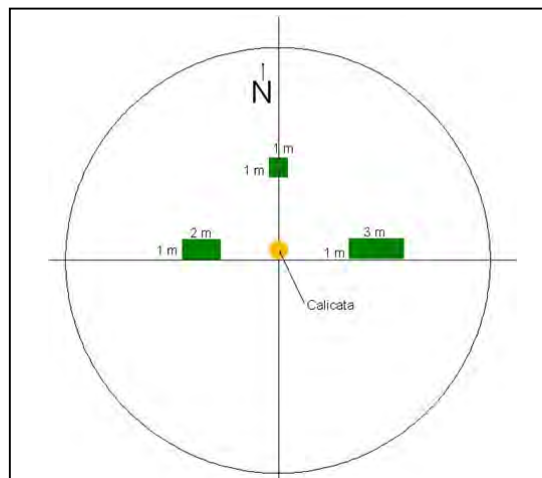


Figura N° 3. Subparcelas de vegetación

En la primera parcela del conglomerado, se realiza también una calicata de 50 cm. de profundidad, para la descripción del suelo, considerando aspectos de estructura, textura, color, pH, erosión, entre otras variables.

La planificación del inventario consideró un sorteo aleatorio restringido con al menos tres puntos de reemplazo, para cada unidad muestral seleccionada; los criterios utilizados para la ubicación de estos puntos de reemplazo fueron los siguientes: que correspondan a la misma especie, también que sea de igual clase de edad, y en lo posible esté ubicado a menos de 8 km. del punto originalmente seleccionado.

Dentro de los materiales relevantes utilizados en el inventario destaca el uso de capturadores de datos, hipsómetros Vertex (medición de alturas), GPS, huinchas diamétricas, pentaprisma de Wheeler, calibrador de corteza, entre otros.

Resultados

Los cuadros detallados a continuación describen las existencias en superficie de la cobertura de las plantaciones forestales del país a diciembre del 2016. Las plantaciones forestales del país alcanzaron los 2,41 millones de hectáreas, lo que implica un aumento en la superficie de plantaciones en pie de 17.646 ha respecto del año anterior. De esta manera, se revierte el decrecimiento de superficie mostrado en los dos últimos años; principalmente gracias al aumento registrado en las regiones del Bío Bío y Araucanía.

En cuanto a las tres especies más plantadas en Chile, *Pinus radiata* presenta una disminución de 9.200 ha en comparación con el año 2015. En cambio, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens* incrementan durante el período su superficie en 15.199 ha y 8.882 ha respectivamente.

El detalle de estas plantaciones por región y las principales especies se desglosa en el cuadro 3 presentado a continuación.

Cuadro N° 3
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES FORESTALES SEGÚN ESPECIES Y REGIÓN
DICIEMBRE 2016

Región	ESPECIE							TOTAL
	Atriplex spp	E. globulus	E. nitens	Pinus ponderosa	Pinus radiata	Pseudotsuga menziesii	Otras	
Coquimbo	62.090	2.858	0	0	0	0	19.191	84.139
Valparaíso	0	38.615	0	0	7.059	0	1.164	46.838
Metropolitana	0	5.417	0	0	13	0	509	5.939
O'Higgins	0	50.969	14	0	76.072	0	1.718	128.773
Maule	0	45.420	2.495	0	378.143	228	3.771	430.057
Bío Bío	0	247.967	104.569	684	563.575	271	11.290	928.356
Araucanía	0	156.487	64.684	2.511	255.935	7.847	5.549	493.013
Los Ríos	0	20.349	61.803	3	94.828	3.871	4.254	185.108
Los Lagos	0	24.054	34.609	237	15.414	765	1.235	76.314
Aysén	0	0	7	19.348	0	3.500	12.816	35.671
Total ha	62.090	592.136	268.181	22.783	1.391.039	16.482	61.497	2.414.208

En el caso de las plantaciones de la especie *Pinus radiata*, y las principales del género *Eucalyptus* (considera sólo *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*), las superficies por tipo de propietario definidos en este estudio (Empresas en convenio y PYMP), y por regiones se describen en cuadro a continuación.

En Atriplex aparece un incremento respecto del año anterior, producto que se reclasificaron especies pertenecientes a este género y que anteriormente estaban clasificados dentro de "otras especies", en la región de Coquimbo.

Cuadro N° 4
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES DE *Pinus radiata* y *Eucalyptus*
POR REGIÓN Y TIPO DE PROPIETARIO
DICIEMBRE 2016

Región	Pinus radiata		Eucalyptus	
	Empresas	PYMP	Empresas	PYMP
Coquimbo	0	0	0	2.858
Valparaíso	0	7.059	0	38.615
Metropolitana	0	13	0	5.417
O'Higgins	7.731	68.341	49	50.934
Maule	223.091	155.052	11.102	36.813
Bío Bío	433.740	129.835	187.332	165.204
Araucanía	189.031	66.904,0	69.396	151.775,0
Los Ríos	87.519	7.309	33.620	48.532
Los Lagos	9.372	6.042	12.677	45.986
Aysén	0	0	2	5
Total ha	950.484	440.555	314.178	546.139

Del cuadro anterior se aprecia que las plantaciones de *Pinus radiata* están concentradas en las Empresas en convenio, las que experimentaron una disminución de 9.950 hectáreas respecto del año anterior; mientras que para el caso de PYMP, la superficie de Pino subió en 731 hectáreas. La situación del género *Eucalyptus* es inversa, porque en su mayoría pertenecen a PYMP. La superficie de *Eucalyptus* para Empresas en convenio aumentó 4.054 ha, en tanto la de PYMP se incrementó en 20.027 ha, en relación con el año 2015.

Respecto de las tendencias de las tasas de plantación (forestaciones y reforestaciones) en los últimos seis años por tipo de propietario y especie, estas muestran un comportamiento al alza en los últimos años para *Pinus radiata* en las Empresas en convenio; y una tendencia a la baja en los PYMP. Las cifras de *Eucalyptus globulus* muestran comportamientos irregulares en ambos tipos de propietarios, aunque siempre es mayor superficie plantada por PYMP. *Eucalyptus nitens* presenta comportamiento uniforme en lo referente a Empresas, y siempre con mayor superficie que PYMP; este último muestra una tendencia a la baja, tal como se detalla en cuadro 5.

Cuadro N° 5
SUPERFICIE (ha) POR ESPECIE Y TIPO DE PROPIETARIO, ÚLTIMOS SEIS AÑOS

Año	Pinus radiata		Eucalyptus globulus		Eucalyptus nitens		Total
	Empresas	PYMP	Empresas	PYMP	Empresas	PYMP	
2011	32.658	14.049	8.453	20.743	11.881	6.810	94.595
2012	33.658	15.413	10.383	25.269	10.587	7.487	102.798
2013	36.675	13.434	13.792	17.364	10.968	6.499	98.732
2014	34.095	10.693	14.537	17.444	10.970	3.507	91.247
2015	38.747	10.571	12.552	21.465	11.402	4.787	99.525
2016	41.770	7.881	10.660	16.368	9.813	3.816	90.307
Total	217.603	72.041	70.377	118.653	65.621	32.906	577.202

El Recurso Plantaciones Forestales por Regiones

Los cuadros presentados a continuación comprenden el resumen de resultados generado a partir de la actualización de superficies a Diciembre de 2016, por región.

Región de Coquimbo

La región de Coquimbo contabiliza un total de 84.139 ha de plantaciones, con predominancia del género *Atriplex* y *Acacia*.

Cuadro N° 6
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DE COQUIMBO

Comuna	<i>Atriplex</i> spp.	<i>Acacia saligna</i>	<i>E.globulus</i>	Otras	Total
La Serena	7,0	379,3	499,1	736,8	1.622,2
La Higuera	38,9	337,1	19,5	13,1	408,5
Coquimbo	12.854,6	3.954,3	302,0	432,3	17.543,1
Andacollo	442,1	6,8	8,4	36,0	493,3
Vicuña	4,2	4,2	46,3	39,9	94,6
Paiguano	0,0	0,8	0,0	2,6	3,4
Prov. Elqui	13.346,7	4.682,6	875,3	1.260,6	20.165,1
Ovalle	14.230,3	5.615,5	909,5	598,1	21.353,4
Monte Patria	1.040,5	0,0	141,8	624,2	1.806,5
Punitaqui	1.039,6	462,2	94,1	154,3	1.750,2
Combarbalá	229,4	113,2	8,7	185,4	536,6
Río Hurtado	60,5	54,4	31,4	54,2	200,5
Prov. Limarí	16.600,3	6.245,2	1.185,5	1.616,2	25.647,2
Illapel	2.902,2	595,1	171,2	294,5	3.963,0
Salamanca	1,4	58,8	33,3	123,4	216,9
Los Vilos	12.644,5	671,4	501,7	135,1	13.952,8
Canela	16.595,2	2.371,3	90,9	1.136,2	20.193,6
Prov. Choapa	32.143,3	3.696,7	797,1	1.689,2	38.326,3
Total (ha)	62.090,3	14.624,4	2.857,8	4.566,0	84.138,6

El 77% de las plantaciones de *Atriplex* corresponden a la especie *Atriplex nummularia*, y el 21% a *Atriplex repanda*. Si bien estas plantaciones están presentes en las tres provincias de la región, el 52% de la superficie se concentra en la provincia de Choapa.

La distribución de años de plantación por especies se detalla en cuadro 7 a continuación.

Cuadro N° 7
DISTRIBUCIÓN SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DE COQUIMBO

Año	<i>Atriplex</i> spp.	<i>Acacia saligna</i>	<i>E. globulus</i>	Otras	Total
<1996	46.134,1	992,2	1.459,4	1.952,0	50.537,7
1996	798,2	22,4	14,7	27,6	862,9
1997	1.481,5	62,3	18,5	26,9	1.589,2
1998	2,8	17,2	118,2	30,6	168,8
1999	1.533,2	85,4	70,6	89,7	1.778,9
2000	2.407,6	147,9	46,9	97,2	2.699,6
2001	2.029,1	403,1	97,4	154,3	2.683,9
2002	2.666,9	2.240,4	99,3	196,4	5.203,0
2003	1.522,0	2.107,8	30,0	147,2	3.806,9
2004	1.011,0	2.671,9	56,1	622,8	4.361,8
2005	325,1	2.473,8	55,6	618,7	3.473,2
2006	509,5	2.397,8	59,9	110,2	3.077,4
2007	19,0	834,4	124,6	295,4	1.273,4
2008	397,9	147,7	72,1	138,0	755,7
2009	239,4	20,1	213,2	55,6	528,3
2010	810,9	0,0	158,6	0,0	969,5
2011	202,2	0,0	0,0	3,5	205,7
2012	0,0	0,0	67,4	0,0	67,4
2013	0,0	0,0	52,9	0,0	52,9
2014	0,0	0,0	4,6	0,0	4,6
2015	0,0	0,0	10,3	0,0	10,3
2016	0,0	0,0	27,6	0,0	27,6
Total (ha)	62.090,3	14.624,4	2.857,8	4.566,0	84.138,6

El inventario de la región se muestra muy irregular, sólo aparecen superficies de la especie *Eucalyptus globulus* con edades jóvenes, correspondientes a cosechas y retoñación de estas plantaciones.

Las principales especies plantadas en la región corresponden al género *Atriplex*, como se expresó anteriormente, le sigue *Acacia saligna* (17%), y *Eucalyptus globulus* (3%).

Región de Valparaíso

La región de Valparaíso contabiliza 46.839 hectáreas, cifra inferior al año anterior en 361 hectáreas.

Cuadro N° 8
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DE VALPARAÍSO

Comunas	Pino radiata	E. globulus	Otras	Total (ha)
La Ligua	304,4	1.130,8	385,7	1.820,9
Cabildo	0,0	9,1	0,0	9,1
Zapallar	25,1	1.232,6	19,4	1.277,1
Papudo	84,4	132,3	616,1	832,8
Prov. Petorca	413,9	2.504,8	1.021,2	3.939,9
Valparaíso	2.011,5	5.363,1	44,3	7.418,9
Viña del Mar	92,9	199,3	0,0	292,1
Casablanca	2.562,3	7.460,0	0,0	10.022,3
Quintero	28,2	611,0	0,0	639,1
Puchuncaví	176,0	2.068,5	2,1	2.246,6
Concón	152,9	379,9	6,5	539,2
Prov. Valparaíso	5.023,7	16.081,6	53,0	21.158,2
Villa Alemana	0,0	45,7	0,0	45,7
Quilpué	15,7	1.047,2	0,0	1.062,9
Limache	0,0	1.352,3	0,0	1.352,3
Olmué	0,0	82,3	8,6	90,9
Prov. Marga Marga	15,7	2.527,5	8,6	2.551,8
San Antonio	244,8	3.545,9	0,0	3.790,7
Santo Domingo	474,3	4.950,3	25,1	5.449,7
Cartagena	57,2	3.007,3	0,0	3.064,5
El Tabo	154,4	3.328,6	0,0	3.483,0
El Quisco	305,6	1.016,8	0,0	1.322,3
Algarrobo	363,6	1.301,1	47,8	1.712,5
Prov. San Antonio	1.599,9	17.149,9	72,9	18.822,7
Quillota	2,5	100,9	0,0	103,4
Nogales	0,0	27,0	0,0	27,0
Hijuelas	3,7	61,4	0,0	65,1
La Calera	0,0	2,7	0,0	2,7
Prov. Quillota	6,2	192,0	0,0	198,2
Panquehue	0,0	53,7	0,0	53,7
Catemu	0,0	71,6	0,0	71,6
Llaillay	0,0	19,7	0,0	19,7
Prov. San Felipe	0,0	145,1	0,0	145,1
Calle Larga	0,0	14,5	0,0	14,5
San Esteban	0,0	0,0	8,3	8,3
Prov. Los Andes	0,0	14,5	8,3	22,9
Total (ha)	7.059,3	38.615,4	1.164,1	46.838,8

En la región predominan las plantaciones con la especie *Eucalyptus globulus*, concentradas en las provincias de San Antonio y Valparaíso, que representan el 71% de la superficie plantada en la región.

Cuadro N° 9
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DE VALPARAISO

Año	Pino radiata	E. globulus	Otras	Total (ha)
<1996	4.000,7	2.320,9	343,6	6.665,2
1996	82,6	236,3	0,0	318,9
1997	164,2	326,1	0,0	490,3
1998	466,9	276,3	0,0	743,1
1999	168,1	521,4	323,4	1.012,9
2000	494,3	3.047,3	2,5	3.544,1
2001	323,3	1.697,3	22,3	2.042,9
2002	224,3	1.486,7	39,9	1.750,8
2003	240,6	1.990,1	74,5	2.305,2
2004	49,7	3.119,2	92,6	3.261,5
2005	131,5	2.799,5	115,9	3.046,9
2006	67,1	2.852,1	0,0	2.919,1
2007	224,2	2.257,7	0,0	2.481,9
2008	85,7	1.064,3	18,0	1.168,0
2009	86,9	2.112,9	0,0	2.199,8
2010	142,9	3.051,2	42,7	3.236,7
2011	62,9	2.034,1	64,9	2.161,9
2012	17,4	2.227,2	23,8	2.268,3
2013	17,7	1.064,9	0,0	1.082,7
2014	8,4	1.483,8	0,0	1.492,2
2015	0,0	1.054,2	0,0	1.054,2
2016	0,0	1.592,0	0,0	1.592,0
Total (ha)	7.059,3	38.615,4	1.164,1	46.838,8

Al observar la distribución de los años de plantación de la región, nuevamente se destaca que la superficie de edades jóvenes corresponde exclusivamente a reforestaciones con la especie *Eucalyptus globulus*, en cambio *Pinus radiata* presenta tendencia a la baja.

Región Metropolitana

Esta región acumula 5.940 hectáreas de plantaciones, disminuyendo en 310 hectáreas respecto del año anterior. La provincia de Melipilla concentra las mayores superficies de plantaciones forestales de la región (67%).

Cuadro Nº 10
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN METROPOLITANA

Comunas	Pino radiata	E. globulus	Otras	Total (ha)
Huechuraba	0,0	13,7	0,0	13,7
Recoleta	0,0	287,3	0,0	287,3
Vitacura	0,0	10,5	0,0	10,5
Pudahuel	0,0	35,4	115,3	150,7
Prov. Santiago	0,0	346,9	115,3	462,2
Colina	0,0	301,6	89,5	391,1
Lampa	0,0	9,3	0,0	9,3
Tiltil	0,0	322,7	63,2	385,9
Prov. Chacabuco	0,0	633,6	152,7	786,3
Puente Alto	0,0	30,1	0,0	30,1
San José de Maipo	9,5	7,1	0,0	16,6
Pirque	0,0	98,4	0,0	98,4
Prov. Cordillera	9,5	135,6	0,0	145,1
Buin	0,0	24,1	0,0	24,1
Paine	0,0	62,7	3,1	65,9
Prov. Maipo	0,0	86,8	3,1	90,0
Melipilla	0,0	369,1	15,2	384,4
María Pinto	0,0	15,4	0,0	15,4
Curacaví	0,0	92,2	0,0	92,2
Alhué	0,0	57,3	180,1	237,4
San Pedro	4,0	3.435,7	42,7	3.482,3
Prov. Melipilla	4,0	3.969,7	238,0	4.211,7
Talagante	0,0	90,5	0,0	90,5
Isla de Maipo	0,0	101,8	0,0	101,8
El Monte	0,0	52,4	0,0	52,4
Prov. Talagante	0,0	244,7	0,0	244,7
Total (ha)	13,4	5.417,4	509,0	5.939,8

La principal especie plantada es *Eucalyptus globulus*, representando el 91% de la superficie plantada en la región Metropolitana.

Cuadro N° 11
 SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
 REGIÓN METROPOLITANA

Año	Pino radiata	E. globulus	Otras	Total (ha)
<1996	13,4	377,1	8,4	398,9
1996	0,0	34,4	0,0	34,4
1997	0,0	23,1	0,0	23,1
1998	0,0	98,7	4,2	103,0
1999	0,0	14,4	0,0	14,4
2000	0,0	129,2	0,0	129,2
2001	0,0	256,1	0,0	256,1
2002	0,0	121,2	0,0	121,2
2003	0,0	246,4	4,2	250,6
2004	0,0	140,1	19,4	159,5
2005	0,0	242,7	66,3	309,0
2006	0,0	189,8	0,0	189,8
2007	0,0	237,2	101,8	339,0
2008	0,0	775,1	162,3	937,4
2009	0,0	351,8	55,6	407,5
2010	0,0	424,4	60,3	484,8
2011	0,0	369,5	0,0	369,5
2012	0,0	245,0	0,0	245,0
2013	0,0	254,3	0,0	254,3
2014	0,0	226,8	0,0	226,8
2015	0,0	401,0	26,4	427,4
2016	0,0	259,1	0,0	259,1
Total (ha)	13,4	5.417,4	509,0	5.939,8

Eucalyptus globulus, luego de alcanzar la tasa más alta de plantaciones en el año 2008, presenta una tendencia decreciente en los años posteriores, a pesar de esto mantiene superficie en todas las edades, producto de reforestaciones. Le siguen en importancia las “otras especies”, en donde casi la mitad de la superficie de plantaciones corresponde a diversas especies nativas. Las plantaciones de *Pinus radiata* en la región Metropolitana son muy escasas, con tendencia a la desaparición.

Región de O'Higgins

La región de O'Higgins acumula un total regional de 128.773 hectáreas de plantaciones, cifra levemente superior al año 2015 (16 hectáreas).

Cuadro N° 12. SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE. REGIÓN DE O'HIGGINS

Comunas	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Rancagua	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Machalí	0,0	122,4	0,0	0,0	122,4
Graneros	14,9	30,2	0,0	0,0	45,2
Mostazal	0,0	584,3	0,0	17,1	601,5
Doñihue	0,0	36,5	0,0	35,4	71,8
Coltauco	0,0	44,0	0,0	696,3	740,4
Codegua	0,0	183,7	0,0	0,0	183,7
Peumo	0,0	21,0	0,0	9,0	30,0
Las Cabras	91,4	562,7	0,0	7,5	661,6
San Vicente	0,0	83,7	0,0	5,0	88,7
Pichidegua	9,5	81,0	0,0	7,9	98,5
Rengo	0,0	263,3	0,0	5,7	269,0
Requinoa	0,0	386,8	0,0	42,3	429,1
Olivar	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
Malloa	0,0	24,6	0,0	32,1	56,7
Coinco	0,0	20,8	0,0	535,5	556,3
Quinta Tilcoco	0,0	12,5	0,0	16,4	28,8
Prov. Cachapoal	115,8	2.457,7	0,0	1.410,6	3.984,1
San Fernando	1.342,2	346,9	13,6	2,1	1.704,8
Chimbarongo	0,0	171,1	0,0	0,0	171,1
Nancagua	1,3	18,5	0,0	0,0	19,7
Placilla	2,5	43,1	0,0	0,0	45,6
Santa Cruz	1.268,7	477,3	0,0	0,0	1.746,0
Lolol	6.285,8	3.661,5	0,0	53,4	10.000,7
Palmilla	0,0	89,4	0,0	0,0	89,4
Peralillo	316,9	722,0	0,0	12,8	1.051,7
Chépica	3.335,2	330,9	0,0	37,4	3.703,5
Pumanque	5.301,0	4.160,7	0,0	1,0	9.462,7
Prov. Colchagua	17.853,5	10.021,4	13,6	106,7	27.995,2
Pichilemu	22.684,7	12.205,0	0,0	90,9	34.980,6
Navidad	792,9	3.440,0	0,0	0,0	4.232,9
Litueche	6.343,4	6.623,4	0,0	64,9	13.031,7
La Estrella	671,3	2.141,1	0,0	9,0	2.821,4
Marchihue	8.729,4	5.608,8	0,0	0,9	14.339,0
Paredones	18.881,5	8.471,2	0,0	35,7	27.388,4
Prov. Cardenal Caro	58.103,1	38.489,5	0,0	201,4	96.794,0
Total (ha)	76.072,4	50.968,6	13,6	1.718,7	128.773,3

La provincia Cardenal Caro concentra el 75% de la superficie de plantaciones de la región de O'Higgins.

El cuadro a continuación describe el inventario de plantaciones por año de plantación y especie.

Cuadro Nº 13
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DE O'HIGGINS

Año	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
<1996	15.621,0	1.975,6	0,0	194,7	17.791,4
1996	138,0	32,4	0,0	18,5	188,9
1997	1.961,8	360,2	0,0	12,2	2.334,2
1998	6.158,8	1.022,6	0,0	3,5	7.184,9
1999	4.252,6	343,4	13,6	2,5	4.612,1
2000	6.795,9	2.683,5	0,0	86,1	9.565,5
2001	3.942,1	1.048,2	0,0	19,5	5.009,8
2002	2.186,7	2.323,8	0,0	63,9	4.574,4
2003	3.455,6	2.649,8	0,0	0,0	6.105,4
2004	2.722,9	3.057,5	0,0	53,3	5.833,7
2005	3.900,8	5.472,3	0,0	136,8	9.510,0
2006	1.222,2	3.076,8	0,0	48,4	4.347,4
2007	862,0	3.018,6	0,0	90,8	3.971,3
2008	1.742,1	3.947,9	0,0	266,6	5.956,6
2009	2.821,3	4.469,7	0,0	207,5	7.498,5
2010	4.611,2	3.726,2	0,0	316,6	8.654,0
2011	2.587,4	2.402,7		72,0	5.062,1
2012	3.189,9	3.156,9	0,0	37,6	6.384,4
2013	3.793,2	2.388,7	0,0	48,5	6.230,3
2014	1.730,4	1.837,7	0,0	27,2	3.595,3
2015	756,9	869,1	0,0	3,6	1.629,5
2016	1.619,7	1.105,1	0,0	9,0	2.733,7
Total (ha)	76.072,4	50.968,6	13,6	1.718,7	128.773,3

Pinus radiata constituye la especie con mayor superficie plantada para la región de O'Higgins, seguida por *Eucalyptus globulus*. Dentro de las "otras especies" se destacan las plantaciones con especies del género *Populus* (álamo), con cerca de 1400 hectáreas.

Región del Maule

La región del Maule presentó 430.057 hectáreas de plantaciones a Diciembre del 2016, 6.700 hectáreas menos que el período anterior. La baja se produjo principalmente en plantaciones de *Pinus radiata*.

Cuadro Nº 14
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA y ESPECIE.
REGIÓN DEL MAULE

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total
Curicó	3.028,6	304,9	0,0	0,0	3.333,5
Teno	223,7	242,2	0,0	0,0	465,9
Romeral	2.947,3	355,0	19,4	0,0	3.321,6
Rauco	448,2	82,6	0,0	0,0	530,8
Licantén	9.052,6	936,7	0,0	0,0	9.989,2
Vichuquén	15.266,5	3.222,7	0,0	92,7	18.581,9
Hualañé	18.687,1	900,6	0,0	24,6	19.612,4
Molina	4.482,5	573,7	296,3	237,5	5.590,1
Sag. Familia	5.761,8	637,6	0,0	22,8	6.422,2
Prov. Curicó	59.898,3	7.256,0	315,7	377,7	67.847,7
Talca	314,0	115,0	230,9	16,2	676,1
San Clemente	12.840,5	805,5	1.051,1	37,4	14.734,4
Pelarco	3.993,2	716,6	300,7	0,0	5.010,6
Río Claro	3.451,0	821,5	209,3	15,6	4.497,4
Pencahue	24.424,3	1.083,1	0,0	17,1	25.524,4
Maule	1.270,9	91,9	0,0	25,7	1.388,5
Curepto	32.133,6	1.103,6	49,1	29,2	33.315,6
Constitución	61.144,3	5.538,1	0,0	538,1	67.220,5
Empedrado	25.662,8	612,7	0,0	28,5	26.303,9
Prov. Talca	165.234,6	10.887,9	1.841,2	707,7	178.671,4
Linares	6.271,1	935,2	0,0	0,0	7.206,4
Yerbas Buenas	175,0	456,6	12,6	0,7	644,9
Colbún	3.544,8	924,2	107,6	306,5	4.883,1
Longaví	14.279,5	589,5	83,6	11,1	14.963,7
Parral	15.312,6	911,0	100,4	123,2	16.447,2
Retiro	3.251,5	3.504,1	32,8	2.214,4	9.002,8
Villa Alegre	0,0	154,6	0,0	13,9	168,4
San Javier	32.169,8	1.892,9	0,0	45,3	34.108,1
Prov. Linares	75.004,3	9.368,1	337,1	2.715,0	87.424,5
Cauquenes	55.092,4	12.351,1	1,1	100,7	67.545,4
Pelluhue	7.891,3	3.139,2	0,0	47,2	11.077,8
Chanco	15.021,7	2.417,4	0,0	51,4	17.490,4
Prov. Cauquenes	78.005,4	17.907,8	1,1	199,3	96.113,5
Total	378.142,5	45.419,7	2.495,2	3.999,7	430.057,1

Como se aprecia del cuadro anterior, Pino radiata representan el 88% de la superficie total de plantaciones, en la región del Maule. La provincia de Talca concentra el 41% de la superficie regional de plantaciones forestales. Destacan en la región las comunas de Cauquenes y Constitución, las que poseen la mayor superficie de plantaciones a nivel nacional.

Cuadro Nº 15
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DEL MAULE

Año	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total
< 1996	58.044,8	2.711,2	55,6	710,3	61.522,0
1996	14.663,2	170,3	120,4	167,7	15.121,6
1997	18.207,6	275,0	0,0	451,9	18.934,5
1998	13.173,3	263,2	0,0	204,5	13.641,1
1999	16.663,6	148,0	0,0	136,5	16.948,1
2000	13.797,1	552,6	0,0	129,0	14.478,7
2001	14.689,7	896,7	0,0	235,3	15.821,7
2002	15.388,9	1.504,2	22,0	71,1	16.986,3
2003	14.791,7	2.404,3	0,0	248,0	17.444,0
2004	20.328,0	3.867,3	32,0	414,9	24.642,3
2005	18.794,5	7.411,1	1,1	139,7	26.346,4
2006	21.237,4	3.894,8	110,6	314,8	25.557,6
2007	16.324,9	3.786,9	185,8	40,3	20.337,9
2008	12.631,3	2.571,9	45,4	126,3	15.375,0
2009	14.704,4	2.828,0	36,6	9,7	17.578,7
2010	12.870,7	1.409,1	238,9	87,2	14.605,8
2011	13.059,9	1.733,6	363,0	99,7	15.256,2
2012	13.166,7	2.583,8	357,5	8,0	16.116,1
2013	12.500,9	1.221,3	265,6	19,5	14.007,3
2014	13.505,9	3.155,2	651,5	113,4	17.426,0
2015	14.598,5	1.335,8	9,0	185,4	16.128,9
2016	14.999,5	695,3	0,0	86,3	15.781,0
Total	378.142,5	45.419,7	2.495,2	3.999,7	430.057,1

En relación a la distribución de plantaciones en los últimos años, se aprecia una tendencia estable en torno a las 14 mil hectáreas en Pino radiata, en cambio, la participación de ambas especies de *Eucalyptus* es irregular y con tendencia a la baja.

Región del Bío Bío

La región del Bío Bío presenta la mayor superficie de plantaciones forestales a nivel nacional, con 928.356 hectáreas; además las tres especies más importantes, también concentran sus mayores superficies en esta región.

Cuadro N° 16
SUPERFICIE DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DEL BÍO BÍO

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Chillán	5.726,0	2.791,2	189,7	404,5	9.111,3
Pinto	2.870,0	794,4	681,9	28,6	4.374,8
Coihueco	23.810,6	1.625,2	4.053,6	578,4	30.067,8
Quirihue	22.876,0	9.013,5	147,0	94,8	32.131,3
Ninhue	8.632,6	6.860,2	0,0	0,0	15.492,9
Portezuelo	7.665,7	2.430,6	2,9	20,4	10.119,7
Cobquecura	13.325,1	9.049,7	228,8	319,9	22.923,6
Trehuaco	7.565,2	2.416,9	4,2	141,7	10.127,9
San Carlos	4.938,0	4.049,8	111,0	20,2	9.119,1
Ñiquén	3.479,6	2.026,9	425,9	224,3	6.156,5
San Fabián	6.483,0	296,5	2.442,5	665,5	9.887,5
San Nicolás	8.060,4	8.446,0	183,1	13,9	16.703,3
Bulnes	1.968,8	2.959,8	51,8	344,3	5.324,8
San Ignacio	2.637,0	706,4	302,8	117,6	3.763,7
Quillón	4.846,3	5.323,8	0,3	2,1	10.172,6
Yungay	20.223,0	222,1	4.430,2	298,5	25.173,7
Pemuco	20.096,0	1.221,4	868,6	652,9	22.838,9
El Carmen	6.849,9	602,1	1.230,6	64,2	8.746,9
Ranquil	5.371,2	2.468,2	0,0	0,0	7.839,4
Coelemu	8.850,1	5.227,3	516,6	277,3	14.871,3
Chillán Viejo	2.727,6	4.180,4	5,0	0,0	6.913,0
Prov. Ñuble	189.002,2	72.712,3	15.876,7	4.269,0	281.860,2
Concepción	3.662,7	3.799,1	49,3	36,2	7.547,4
Penco	1.484,2	2.557,0	8,0	2,9	4.052,1
Hualqui	11.828,7	5.774,8	982,0	278,1	18.863,6
Florida	11.642,9	9.238,9	63,1	90,8	21.035,8
Tomé	8.152,9	12.544,3	221,8	433,5	21.352,4
Talcahuano	463,4	198,1	0,0	0,0	661,6
Coronel	5.841,0	3.199,8	24,8	71,769	9.137,4
Lota	2.697,7	4.379,8	324,3	183,403	7.585,2
Santa Juana	18.404,7	10.475,7	8.082,4	163,0483	37.125,8
Chiguayante	409,2	618,4	14,0	0,104	1.041,7
San Pedro de la Paz	2.515,2	1.026,9	0,0	47,51	3.589,6
Hualpen	34,7	345,7	0,0	0,0	380,4

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Prov. Concepción	67.137,4	54.158,4	9.769,7	1.307,3	132.372,8
Arauco	13.711,6	18.635,7	2.297,7	477,3	35.122,2
Curanilahue	33.359,9	12.056,3	6.784,8	790,8	52.991,8
Lebu	7.942,0	13.624,0	2.488,3	94,9	24.149,2
Los Alamos	14.628,6	6.260,1	157,1	245,0	21.290,7
Cañete	19.267,3	8.959,9	1.650,4	27,5	29.905,2
Contulmo	10.531,6	12.709,3	356,2	14,2	23.611,2
Tirúa	11.709,7	6.962,8	145,5	31,2	18.849,2
Prov. Arauco	111.150,7	79.207,9	13.880,1	1.680,8	205.919,6
Los Angeles	41.031,5	2.994,2	1.492,2	286,5	45.804,4
Sta. Bárbara	14.405,5	555,6	13.752,1	166,0	28.879,1
Laja	9.743,3	3.235,5	862,9	210,8	14.052,5
Quilleco	22.630,5	1.245,7	8.495,8	75,9	32.447,9
Nacimiento	14.224,2	12.545,9	6.516,4	540,4	33.826,9
Negrete	438,0	963,9	359,3	12,8	1.773,9
Mulchén	30.605,9	13.654,4	19.772,1	2.420,4	66.452,8
Quilaco	7.929,7	870,4	5.100,4	40,7	13.941,1
Yumbel	18.447,1	3.538,5	138,9	171,7	22.296,1
Cabrero	23.141,3	968,9	292,9	152,1	24.555,1
San Rosendo	3.528,6	911,2	30,6	89,9	4.560,3
Tucapel	8.846,3	357,3	7.425,4	283,0	16.911,9
Antuco	956,7	41,9	745,2	529,2	2.273,1
Alto Biobío	355,8	5,0	58,8	8,4	427,9
Prov. Biobío	196.284,3	41.888,2	65.043,0	4.987,6	308.203,2
Total (ha)	563.574,6	247.966,9	104.569,5	12.244,8	928.355,8

La región del Bío Bío presentó un incremento de 15.183 hectáreas de plantaciones, respecto del año 2015, de las cuales 9.539 ha, corresponden a E. globulus, y 3.053 a E. nitens.

La provincia del Bío Bío destaca como la que acumuló mayor superficie regional; la comuna de Mulchén concentró la mayor cantidad de hectáreas forestales plantadas dentro de la región, y la tercera comuna a nivel nacional.

El cuadro a continuación describe la distribución de superficies por año de plantación.

Cuadro Nº 17
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DEL BIO BIO

Año	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
<1996	68.421,6	6.923,5	2.898,5	3.332,6	81.576,2
1996	26.816,5	1.268,8	1.217,4	401,5	29.704,2
1997	25.915,9	2.497,6	1.424,7	399,7	30.237,9
1998	25.091,0	2.627,3	1.592,5	543,0	29.853,8
1999	23.323,8	3.843,4	750,5	236,3	28.153,9
2000	25.869,7	6.568,6	1.400,3	185,3	34.023,9
2001	18.489,9	8.412,9	704,4	102,2	27.709,3
2002	21.901,3	9.159,5	1.525,8	105,4	32.692,0
2003	28.637,6	10.915,1	1.672,7	171,5	41.396,9
2004	26.379,9	13.541,5	1.954,2	335,2	42.210,8
2005	26.622,4	16.047,7	2.818,5	412,1	45.900,6
2006	27.598,2	18.153,5	5.260,9	313,3	51.326,0
2007	28.131,7	19.363,6	5.229,4	360,4	53.085,1
2008	28.256,0	10.276,1	10.897,6	682,6	50.112,2
2009	24.143,6	13.546,7	10.329,0	256,8	48.276,1
2010	23.533,9	10.123,7	8.011,2	304,2	41.973,1
2011	18.253,7	12.759,9	9.747,9	185,5	40.947,0
2012	20.152,1	15.498,8	9.613,0	124,8	45.388,8
2013	20.023,7	17.480,6	8.726,6	259,8	46.490,8
2014	16.638,3	17.277,9	6.628,2	282,3	40.826,6
2015	18.687,1	16.978,8	6.796,0	1.183,1	43.644,9
2016	20.686,8	14.701,5	5.370,2	2.067,1	42.825,5
Total (ha)	563.574,6	247.966,9	104.569,5	12.244,8	928.355,8

La distribución de superficies por año de plantación del inventario en esta región se encuentra regulada por Pino radiata. En los últimos cinco años se plantaron con esta especie 19.200 hectáreas, en promedio.

Plantaciones con la especie *Eucalyptus globulus* se estabilizan en torno a las 16 mil hectáreas anuales (últimos cinco años). En tanto, *Eucalyptus nitens* presenta un promedio de 7.400 hectáreas anuales plantadas, en el mismo período.

Región de La Araucanía

Esta región contabiliza 493.013 hectáreas de plantaciones forestales al año 2016.

Cuadro N° 18
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DE LA ARAUCANIA

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Angol	17.070,7	20.115,1	4.931,3	1.049,0	43.166,2
Purén	4.609,2	8.199,8	269,7	14,1	13.092,8
Los Sauces	13.302,9	26.198,2	1.104,0	368,3	40.973,4
Renaico	1.311,5	4.960,1	2.181,5	264,5	8.717,6
Collipulli	28.122,9	10.789,5	12.082,0	1.663,1	52.657,5
Ercilla	5.794,0	4.507,3	5.182,8	18,7	15.502,7
Traiguén	8.323,1	14.145,8	644,8	600,5	23.714,3
Lumaco	35.058,3	15.237,4	173,4	57,8	50.526,8
Victoria	8.386,1	315,9	8.590,7	36,8	17.329,4
Curacautín	1.097,7	144,3	5.529,0	213,3	6.984,2
Lonquimay	2,9	15,8		2.418,5	2.437,2
Prov. Malleco	123.079,3	104.629,1	40.689,2	6.704,5	275.102,1
Temuco	5.773,3	2.081,0	410,2	32,5	8.297,1
Vilcún	6.280,5	676,5	3.244,2	1.255,4	11.456,7
Freire	1.757,5	571,0	877,5	293,8	3.499,8
Cunco	9.530,4	564,2	4.141,8	293,3	14.529,6
Lautaro	8.175,7	2.800,9	4.817,3	99,3	15.893,2
Perquenco	785,5	879,7	284,2	0,0	1.949,4
Galvarino	9.421,6	8.956,9	650,4	63,2	19.092,1
Nueva Imperial	9.262,5	7.044,7	452,0	57,8	16.817,1
Carahue	28.104,4	5.346,0	946,2	434,3	34.830,9
Saavedra	243,3	609,7	5,9	1,3	860,2
Pitrufquén	2.446,6	2.493,2	167,1	17,3	5.124,2
Gorbea	5.606,5	5.250,2	630,0	120,6	11.607,3
Toltén	22.148,3	4.463,4	1.434,0	255,6	28.301,3
Loncoche	13.223,7	3.630,8	3.282,0	709,8	20.846,3
Villarrica	1.032,0	295,8	708,4	5.210,0	7.246,2
Pucón	338,8	31,3	486,1	199,7	1.055,9
Melipeuco	3.016,5		219,7	51,2	3.287,4
Curarrehue	13,6		202,2	26,6	242,4
Teodoro Schmidt	3.688,5	1.147,1	491,7	52,7	5.380,0
Padre Las Casas	857,5	318,5	108,3	6,6	1.290,9
Chol Chol	1.148,8	4.697,1	435,5	22,1	6.303,6
Prov. Cautín	132.855,5	51.857,8	23.994,8	9.203,2	217.911,3
Total (ha)	255.934,7	156.486,9	64.684,0	15.907,8	493.013,4

Respecto al período anterior muestra un incremento de 10.900 hectáreas, marcado principalmente por plantaciones de “terceros” con *E. globulus* y *nitens* en edades jóvenes, las que fueron detectadas en terreno o por imágenes.

Respecto de la distribución del inventario en sus años de plantación, esta región se caracteriza por la importante participación del género *Eucalyptus*, aun cuando la superficie de *Pino radiata* todavía es mayoritaria. Detalles se muestran en el cuadro 19.

Cuadro N° 19
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Año	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
<1996	52.360,2	3.397,1	3.057,5	4.957,1	63.771,9
1996	10.494,2	747,2	1.822,9	383,2	13.447,4
1997	11.456,4	1.793,3	2.240,3	207,6	15.697,6
1998	10.117,8	2.758,1	2.441,0	282,6	15.599,5
1999	8.070,1	1.588,6	1.285,6	679,9	11.624,2
2000	9.504,3	5.278,2	1.358,6	1.137,1	17.278,2
2001	7.464,9	3.579,8	1.270,6	74,6	12.389,9
2002	7.622,1	3.792,0	741,5	139,7	12.295,3
2003	7.851,8	5.405,3	1.687,5	403,0	15.347,5
2004	10.434,4	7.162,3	1.057,0	226,7	18.880,5
2005	12.533,6	17.424,0	3.027,7	1.120,7	34.106,0
2006	12.150,2	14.162,2	1.965,0	1.445,8	29.723,3
2007	10.876,5	9.327,2	2.338,3	1.013,8	23.555,7
2008	10.506,8	11.927,8	3.137,1	421,1	25.992,8
2009	8.112,1	10.536,9	6.196,1	447,5	25.292,5
2010	8.591,5	10.066,2	5.708,6	309,0	24.675,2
2011	8.033,0	7.586,6	4.644,5	208,6	20.472,7
2012	8.836,5	9.563,0	3.433,0	525,3	22.357,9
2013	9.486,5	6.522,2	4.248,3	288,6	20.545,5
2014	8.866,6	6.828,4	4.535,9	241,9	20.472,8
2015	12.973,4	10.270,5	4.645,4	332,0	28.221,2
2016	9.591,6	6.770,1	3.841,7	1.062,3	21.265,7
Total (ha)	255.934,7	156.486,9	64.684,0	15.907,8	493.013,4

La superficie plantada con *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*, juntas superan a las de *Pino radiata*, en la región de la Araucanía.

Esta región cuenta con 185.109 hectáreas de plantaciones, 492 hectáreas más que en el año 2015. La especie *Pinus radiata* es la que predomina en términos de superficie, seguida por *Eucalyptus nitens*.

Cuadro N° 20
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DE LOS RÍOS

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Valdivia	14.749,9	2.568,6	5.615,1	635,5	23.569,1
Mariquina	20.841,2	3.537,7	8.394,5	716,3	33.489,6
Lanco	5.910,9	1.582,2	2.739,8	1.565,3	11.798,1
Los Lagos	12.900,7	1.663,3	9.365,5	1.181,4	25.110,9
Corral	4.309,3	2.326,7	5.889,7	176,0	12.701,7
Mafil	8.960,4	1.057,6	2.863,6	229,1	13.110,7
Panguipulli	1.282,4	390,6	3.207,7	1.903,3	6.783,9
Paillaco	7.460,5	2.137,8	7.123,1	473,4	17.194,8
Prov. Valdivia	76.415,4	15.264,3	45.198,9	6.880,2	143.758,8
Futrono	373,2	282,8	1.719,3	293,1	2.668,4
La Unión	17.851,6	4.610,4	11.036,5	880,8	34.379,3
Rio Bueno	51,9	167,0	3.093,8	55,0	3.367,7
Lago Ranco	136,2	24,5	754,9	19,0	934,5
Prov. Ranco	18.412,8	5.084,7	16.604,4	1.247,9	41.349,9
Total (ha)	94.828,2	20.349,0	61.803,3	8.128,1	185.108,7

La provincia de Valdivia, sobresale concentrando el 78% de las plantaciones forestales de la región de Los Ríos; el 80% de la superficie de Pino radiata, 75% de *Eucalyptus globulus* y el 73% de *Eucalyptus nitens* están en esta provincia. La comuna de San José de la Mariquina es la que presenta mayor superficie de plantaciones, dentro de la provincia (23%).

En la provincia de Ranco se destaca la comuna de La Unión, que reúne el 83% de la superficie provincial de plantaciones forestales.

El 92% de la superficie regional de *Pinus radiata*, pertenece a Empresas en convenio con INFOR.

Cuadro N° 21
 SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
 REGIÓN DE LOS RÍOS

Año	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
<1996	26.825,6	3.238,3	1.541,5	3.632,2	35.237,7
1996	3.981,8	320,8	1.472,3	90,1	5.865,0
1997	3.246,9	423,2	1.180,7	97,9	4.948,7
1998	2.972,6	1.110,0	1.955,0	222,3	6.259,8
1999	2.867,2	1.109,7	2.700,9	252,1	6.929,9
2000	3.077,5	2.197,6	3.092,1	480,8	8.847,9
2001	1.980,3	971,8	1.973,6	207,4	5.133,2
2002	2.030,5	1.224,7	1.750,9	291,1	5.297,2
2003	2.826,2	1.324,4	2.379,5	92,1	6.622,1
2004	2.430,9	1.259,6	2.731,7	213,3	6.635,5
2005	2.709,1	726,3	3.753,7	144,4	7.333,4
2006	3.303,1	1.022,2	4.654,1	364,5	9.343,8
2007	3.570,7	559,4	3.539,8	86,0	7.756,0
2008	4.102,9	415,1	3.520,9	92,1	8.130,9
2009	4.632,4	611,0	4.200,5	149,8	9.593,8
2010	4.224,1	643,6	3.458,5	727,3	9.053,5
2011	4.483,9	307,5	2.590,3	200,6	7.582,2
2012	3.528,6	377,9	3.351,6	90,8	7.348,9
2013	3.962,9	606,0	3.028,2	228,7	7.825,8
2014	3.817,8	202,4	2.026,9	164,5	6.211,5
2015	2.095,8	1.301,4	3.161,7	122,5	6.681,4
2016	2.157,5	396,0	3.739,1	177,8	6.470,3
Total (ha)	94.828,2	20.349,0	61.803,3	8.128,1	185.108,7

El inventario de esta región se destaca por la regularidad de la distribución de sus superficies por años de plantación.

En los últimos dos años la especie *Pinus radiata* muestra menor superficie plantada, lo que coincide con el incremento en la superficie de *Eucalyptus nitens*, que incluso lo supera a partir de 2015.

Región de Los Lagos

La región de los Lagos presenta un total de 76.314 hectáreas de plantaciones forestales (Cuadro N°22), 1.741 hectáreas menos respecto del año 2015.

Cuadro N° 22
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DE LOS LAGOS

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Osorno	1.088,8	1.679,8	876,2	143,4	3.788,2
San Pablo	2.035,7	1.285,8	1.376,9	296,4	4.994,8
Puerto Octay	197,6	67,6	8.819,3	123,5	9.208,0
Puyehue	73,6	137,0	14,7	58,6	283,9
Rio Negro	3.564,7	1.772,5	3.586,0	170,3	9.093,5
Purranque	1.110,9	5.556,4	3.652,8	223,7	10.543,8
San Juan	6.558,0	2.307,3	4.832,0	434,7	14.132,1
Prov. Osorno	14.629,3	12.806,3	23.158,1	1.450,7	52.044,3
Puerto Montt	23,9	117,8	1.104,0	55,5	1.301,1
Cochamó	0,6	7,2	6,6	2,9	17,2
Puerto Varas	0,0	56,0	698,5	258,8	1.013,3
Fresia	517,4	8.985,5	1.455,8	114,9	11.073,6
Frutillar	106,9	125,7	7,8	44,3	284,7
Llanquihue	0,0	27,3	6,4	0,0	33,6
Mauñín	65,4	560,1	1.460,1	51,7	2.137,4
Los Muermos	1,3	1.223,6	140,9	100,7	1.466,4
Calbuco	1,9	128,2	2.460,9	22,4	2.613,4
Prov. Llanquihue	717,4	11.231,4	7.340,8	651,1	19.940,6
Castro	0,0	0,0	157,8	95,3	253,0
Chonchi	0,0	0,0	218,2	1,7	220,0
Queilén	6,8	0,0	124,0	0,5	131,2
Quellón	0,0	0,6	186,4	0,0	186,9
Ancud	61,0	10,2	2.515,3	28,5	2.614,9
Quemchi	0,0	0,0	258,7	2,3	261,0
Dalcahue	0,0	3,9	646,5	7,8	658,2
Curaco de Vélez	0,0	0,0	2,9	0,0	2,9
Prov. Chiloé	67,7	14,7	4.109,7	136,0	4.328,1
Hualaihué	0,0	1,3	0,0	0,0	1,3
Prov. Palena	0,0	1,3	0,0	0,0	1,3
Total (ha)	15.414,4	24.053,7	34.608,5	2.237,8	76.314,3

Eucalyptus nitens es la especie más importante en términos de superficie (45%) en la región de Los Lagos.

La provincia de Osorno concentra el 68% de la superficie de plantaciones de la región.

Al analizar la distribución de superficies por año de plantación de esta región (Cuadro N°23), se aprecia plantada con *Eucalyptus nitens* alcanzó su punto más alto en el año 2007, para luego decrecer sostenidamente en los años posteriores; incluso siendo superada por *Eucalyptus globulus* en los últimos seis años.

Cuadro N° 23
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DE LOS LAGOS

Año	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
<1996	5.170,3	680,8	2.190,6	874,7	8.916,3
1996	1.198,1	339,9	575,9	76,6	2.190,5
1997	616,2	484,5	66,7	94,3	1.261,7
1998	494,4	507,4	1.254,3	109,8	2.365,9
1999	86,4	206,7	297,9	39,9	630,9
2000	251,3	1.120,6	799,0	228,7	2.399,6
2001	107,7	434,8	904,3	16,9	1.463,6
2002	242,1	573,8	1.086,7	17,5	1.920,2
2003	558,4	345,2	766,4	34,2	1.704,1
2004	632,7	743,1	1.308,3	79,0	2.763,1
2005	716,9	889,8	1.996,4	81,0	3.684,0
2006	972,8	396,1	2.454,5	178,6	4.002,1
2007	397,3	856,9	5.439,1	13,3	6.706,5
2008	977,2	1.609,1	4.180,9	151,9	6.919,1
2009	907,5	2.598,2	2.751,4	37,7	6.294,8
2010	332,0	2.525,5	1.783,9	27,8	4.669,3
2011	226,2	2.002,8	1.345,3	19,7	3.594,0
2012	179,8	1.932,2	1.319,2	120,9	3.552,1
2013	324,4	1.565,0	1.197,9	13,5	3.100,9
2014	220,9	964,0	635,0	0,0	1.819,9
2015	206,9	1.795,9	1.577,1	21,9	3.601,8
2016	595,1	1.481,5	677,6	0,0	2.754,2
Total (ha)	15.414,4	24.053,7	34.608,5	2.237,8	76.314,3

Pinus radiata es la tercera especie en importancia de superficie, en esta región; y el 61% pertenece a empresas en convenio con INFOR.

Esta región contabiliza 35.671 hectáreas de plantaciones, 191 más que en el año 2015. La especie principal en la región es *Pinus ponderosa* (54%). Le siguen en importancia el Pino contorta y Pino Oregon (*Pseudotsuga menziesii*).

Cuadro N° 24
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR COMUNA Y ESPECIE.
REGIÓN DE AYSÉN

Comuna	<i>Pinus ponderosa</i>	<i>Pinus contorta</i>	<i>P. menziesii</i>	Otras	Total
Aysén	768,9	53,8	2.346,5	109,3	3.278,4
Cisnes	0,0	0,0	497,6	188,7	686,3
Prov. Aysén	768,9	53,8	2.844,1	298,0	3.964,8
Chile Chico	957,2	188,8	72,3	261,4	1.479,7
Río Ibañez	2.398,0	114,2	44,2	219,8	2.776,3
Prov. Gen. Carrera	3.355,2	303,0	116,6	481,2	4.255,9
Cochrane	1.553,5	890,6	1,9	2.053,0	4.498,9
O'Higgins	0,0	0,0	1,0	4,7	5,7
Prov. Capitán Prat	1.553,5	890,6	2,9	2.057,7	4.504,7
Coyhaique	13.152,1	4.942,8	423,8	3.598,2	22.116,8
Lago Verde	517,8	100,8	112,9	97,4	828,9
Prov. Coyhaique	13.669,9	5.043,6	536,7	3.695,6	22.945,8
Total	19.347,5	6.290,9	3.500,2	6.532,5	35.671,1

En esta actualización, personal de INFOR realizó validación en terreno de plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios, ubicadas en la provincia de Coyhaique.

Justamente la provincia de Coyhaique, es la que reúne la mayor superficie de plantaciones forestales de la región, con casi 23 mil hectáreas (64%). La comuna de Coyhaique es la mayor superficie plantada en Aysén.

El cuadro 25 detalla la distribución de las superficies existentes al 2016 por año de plantación en la región de Aysén, donde se aprecia una fuerte baja de la superficie plantada de todas las especies, desde el año 2008 en adelante, hasta llegar a la nula plantación en los cinco últimos años.

Esta situación está marcada principalmente por la disminución de superficie forestada de las Empresas en convenio presentes, y la ausencia de un instrumento legal desde el año 2012, que incentive la forestación para PYMP.

Cuadro Nº 25
SUPERFICIE (ha) DE PLANTACIONES POR ESPECIE Y AÑO DE PLANTACIÓN.
REGIÓN DE AYSÉN

Año	Pinus ponderosa	Pinus contorta	P. menziesii	Otras	Total
S/I *	1.908,3	1.261,4	158,4	1.614,9	4.943,0
< 1996	4.997,0	3.479,4	1.741,6	4.497,8	14.715,8
1996	1.495,8	52,0	87,7	0,3	1.635,9
1997	930,7	43,5	13,1	215,2	1.202,5
1998	1.033,7	37,7	78,5	3,0	1.152,8
1999	458,5	176,3	368,2	9,7	1.012,6
2000	869,3	31,3	219,7	0,0	1.120,3
2001	1.308,2	16,6	67,8	55,4	1.448,0
2002	673,7	114,9	429,9	7,5	1.226,2
2003	953,1	200,5	278,8	4,7	1.437,1
2004	1.487,6	264,0	1,9	0,0	1.753,5
2005	587,4	0,0	10,2	39,0	636,5
2006	1.076,1	77,8	44,4	55,3	1.253,5
2007	621,7	280,3	0,0	4,0	906,0
2008	447,4	150,1	0,0	0,0	597,5
2009	372,6	105,0	0,0	25,6	503,2
2010	120,3	0,0	0,0	0,0	120,3
2011	6,3	0,0	0,0	0,0	6,3
2012	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	19.347,5	6.290,9	3.500,2	6.532,5	35.671,1

(*)S/I: Sin Información de año de plantación

Inventario Dasométrico en Plantaciones de la Pequeña y Mediana Propiedad (PYMP)

Las existencias volumétricas de las plantaciones de la PYMP se estiman como parte del programa de Actualización Permanente de Plantaciones forestales. El conocimiento de los rendimientos esperados por hectárea de estas plantaciones es un dato de alto interés en el contexto de la evaluación retrospectiva de instrumentos de política de fomento forestal desde el sector público, resultando también de interés el conocimiento de la oferta desde este sector para la industria forestal del país desde el punto de vista de la planificación estratégica del recurso.

En los cuadros siguientes (1, 2 y 3), se presentan los resultados de las existencias volumétricas (en m³) a nivel regional para las especies bajo inventario; estos resultados se basan en el volumen promedio de todos los conglomerados de la región. Para las regiones del Maule y BíoBío, se actualizaron los datos de inventario dasométrico durante el año 2017. Para la región de la Araucanía, esta actualización se llevó a cabo el año 2011.

Cuadro N° 26. Volumen por especie región del Maule

ESPECIE	VOLÚMEN MEDIO (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIÓN (m ³)
Pinus radiata	184,26	130.709,3	24.084.801
Eucalyptus globulus	29,48	31.121,2	917.381

Cuadro N° 27. Volumen por especie región del Bío Bío

ESPECIE	VOLÚMEN MEDIO (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIÓN (m ³)
Pinus radiata	134,39	91.774,9	12.333.505
Eucalyptus globulus	89,70	106.501,5	9.553.456
Eucalyptus nitens	180,95	20.849,5	3.772.712

En la región del Bío Bío para el caso de Eucalyptus nitens no se contó con suficientes datos en las clases de edad superiores. Debido a esto no se incluye datos de volumen regional para la especie en el cuadro número 2.

Cuadro N°28. Volumen por especie región de la Araucanía

ESPECIE	VOLÚMEN MEDIO (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIÓN (m ³)
Pinus radiata	254,11	43.743,6	11.115.686
Eucalyptus globulus	120,03	51.561,5	6.188.927
Eucalyptus nitens	268,64	8.496,8	2.282.580

Los resultados que se presentan a continuación, corresponde a los valores medios de los conglomerados, por clase de edad y especie.

En el caso de la región del Maule se describen en cuadros 4 al 7, las variables de estado de rodal de la especie Pino radiata.

Cuadro N°29. Volumen Pinus radiata, PYMP región del Maule

VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
184,26	130.709,3	24.084.801

Error de estimación volumen 31,1 %

Cuadro N° 30. Densidad Pinus radiata, PYMP región del Maule

ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
975,64	130.709,3	127.525.834

Cuadro N° 31. Área basal Pinus radiata, PYMP región del Maule

ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
23,22	130.709,3	3.034.505

Cuadro N° 32. Altura dominante Pinus radiata, PYMP región del Maule

ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
18,51	130.709,3

Alternativamente, para la región del Maule se describen en cuadros 8 al 11, las variables de estado de rodal de la especie *Eucalyptus globulus*.

Cuadro N°33. Volumen E. globulus, PYMP región del Maule

VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
29,48	31.121,2	917.381

El error en volumen fue de 31,7 %

Cuadro N°34. Densidad E. globulus, PYMP región del Maule

ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
1.138,59	31.121,2	35.434.348

Cuadro N° 35. Área basal E. globulus, PYMP región del Maule

ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
9,52	31.121,2	296.123

Cuadro N°36. Altura dominante E. globulus, PYMP región del Maule

ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
10,03	31.121,2

Para la región del Bío Bío se describen en cuadros 12 al 15, las variables de estado de rodal de la especie Pino radiata.

Cuadro N° 37. Volumen Pinus radiata, PYMP región del Bío Bío

VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
134,39	91.774,9	12.333.505

Error de estimación volumen 52,5 %

Cuadro N°38. Densidad Pinus radiata, PYMP región del Bío Bío

ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
1.043,76	91.774,9	95.791.209

Cuadro N° 39. Área basal Pinus radiata, PYMP región del Bío Bío

ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
23,71	18.358,5	2.176.377

Cuadro N°40. Altura dominante Pinus radiata, PYMP región del Bío Bío

ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
14,84	91.774,9

También, para la región del Bío Bío, se describen en cuadros 16 al 19, las variables de estado de rodal para la especie *Eucalyptus globulus*.

Cuadro N°41. Volumen E. globulus, PYMP región del Bío Bío

VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
89,70	106.501,5	9.553.456

El error en volumen fue de 31,1 %

Cuadro N° 42. Densidad E. globulus, PYMP región del Bío Bío

ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
1.306,52	106.501,5	139.146.481

Cuadro N° 43. Área basal E. globulus, PYMP región del Bío Bío

ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
19,57	106.501,5	2.083.725

Cuadro N° 44. Altura dominante E. globulus, PYMP región del Bío Bío

ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
13,54	106.501,5

En los cuadros 20 a 23 se describe, para la región del Bío Bío, las variables de estado de rodal para la especie *Eucalyptus nitens*.

Cuadro N°45. Volumen E. nitens, PYMP región del Bío Bío

VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
180,95	20.849,5	3.772.712

El error en volumen fue de 52,0 %

Cuadro N° 46. Densidad E. nitens, PYMP región del Bío Bío

ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
1.415,88	20.849,5	29.520.405

Cuadro N° 47. Área basal E. nitens, PYMP región del Bío Bío

ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
29,90	20.849,5	623.498

Cuadro N° 48. Altura dominante *E. nitens*, PYMP región del Bío Bío

ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
16,60	20.849,5

En el caso de la región de la Araucanía se describen en cuadros 20 al 23, las variables de estado de rodal para las clases de edad seleccionadas de la especie *Pino radiata*.

Cuadro N°49. Volumen *Pinus radiata*, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
6-10	71,0	5.193,7	368.753
11-15	184,9	12.793,8	2.365.162
16-20	287,1	14.741,1	4.231.999
>=21	376,7	11.015,1	4.149.740
Total			11.115.655

Error volumen 29,8%

Cuadro N° 50. Densidad *Pinus radiata*, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
6-10	809,0	5.193,7	4.201.703
11-15	685,6	12.793,8	8.770.980
16-20	492,2	14.741,1	7.255.088
>=21	429,0	11.015,1	4.725.473
Total			24.953.245

Cuadro N° 51. Área basal *Pinus radiata*, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
6-10	16,3	5.193,7	84.657
11-15	31,0	12.793,8	396.608
16-20	35,6	14.741,1	524.536
>=21	39,6	11.015,1	435.707
Total			1.441.508

Cuadro N° 52. Altura dominante *Pinus radiata*, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
6-10	10,8	5.193,7
11-15	19,3	12.793,8
16-20	24,9	14.741,1
>=21	28,9	11.015,1

Para las clases de edad seleccionadas de la especie *Eucalyptus globulus* de la región de la Araucanía, se describen en cuadros 24 al 27, las variables de estado de rodal.

Cuadro N°53. Volumen E. globulus, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
4-6	44,36	23.288,5	1.033.078
7-9	93,34	12.977,1	1.211.282
>=10	257,88	15.296,0	3.944.532
Total			6.188.892

Error volumen 32,3%

Cuadro N° 54. Densidad E. globulus, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
4-6	1.532,23	23.288,5	35.683.338
7-9	1.359,08	12.977,1	17.636.917
>=10	1.452,87	15.296,0	22.223.099
Total			74.182.327

Cuadro N° 55. Área basal E. globulus, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
4-6	12,98	23.288,5	302.285
7-9	20,38	12.977,1	264.473
>=10	32,27	15.296,0	493.602
Total			1.060.360

Cuadro N° 56. Altura dominante E. globulus, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
4-6	11,39	23.288,5
7-9	14,73	12.977,1
>=10	24,69	15.296,0

Los cuadros 28 al 31 presentan las variables de estado de rodal para las clases de edad seleccionadas de la especie *Eucalyptus nitens* en la región de la Araucanía.

Cuadro N° 57. Volumen E. nitens, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	VOLUMEN (m ³ /ha)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN REGIONAL (m ³)
4-6 **	65,7	2.942,4	193.316
7-9	168,76	2.593,8	437.730
>=10	413,70	5.902,9	2.442.030
Total			3.073.076

Error volumen 33,1 %.

**Valor estimado

Dentro de los conglomerados medidos en terreno, no aparecieron los pertenecientes a la primera clase de edad (cuatro a seis años).

Cuadro N° 58. Densidad E. nitens, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ÁRBOLES (n/ha)	SUPERFICIE (ha)	NÚMERO ÁRBOLES REGIÓN
7-9	1411,56	2.593,8	3.661.304
>=10	973,04	5.902,9	5.743.758
Total			9.405.062

Cuadro N° 59. Área basal E. nitens, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ÁREA BASAL (m ² /ha)	SUPERFICIE (ha)	ÁREA BASAL REGIÓN (m ²)
7-9	25,56	2.593,8	66.298
>=10	40,47	5.902,9	238.890
Total			305.188

Cuadro N° 60. Altura dominante E. nitens, PYMP región de la Araucanía

CLASE EDAD	ALTURA (m)	SUPERFICIE (ha)
7-9	21,03	2.593,8
>=10	31,34	5.902,9

Apéndice

Superficie de Plantaciones Forestales Afectadas por Incendios 2017

Durante los meses de Enero y Febrero de 2017, el país se enfrentó a una de las mayores catástrofes relacionadas con incendios forestales, que afectó a zonas rurales y urbanas, y que lamentablemente involucró también pérdidas de vidas humanas.

Las principales regiones afectadas fueron la de O'Higgins, Maule y Bío Bío. El Ministerio de Agricultura solicitó el apoyo de INFOR para aportar información sobre las plantaciones forestales involucradas en la catástrofe; de esta forma se pudo estimar la superficie afectada entre los incendios producidos entre 18 de enero y 5 de Febrero de 2017, denominado por los medios "tormenta de fuego".

CONAF y ODEPA aportaron los polígonos que delimitaron las zonas afectadas, y sobre la cual se cruzó con la información del programa de actualización de plantaciones forestales; esto con el objetivo de dimensionar las plantaciones en pie que estaban en dichas zonas; no se categorizó por nivel de daño, dicho análisis correspondió a CONAF posteriormente.

A modo de dimensionar el efecto de esta catástrofe es que se exponen los siguientes cuadros resúmenes.

1. Superficie de plantaciones forestales por tipo de propietarios (considerando el total de especies).

Región	GE	EM	MP	PP	Total (ha)
O'Higgins	5.122	2.625	15.106	11.553	34.406
Maule	77.482	2.452	15.725	32.497	128.156
Biobío	21.598	1.472	2.366	13.810	39.247
Total	104.201	6.549	33.198	57.861	201.808
Porcentaje (%)	52	3	16	29	100

GE: grandes empresas; sobre 30.000 hectáreas

EM: empresas medianas; entre 5.000 y 30.000 hectáreas

MP: medianos propietarios; entre 200 y 5.000 hectáreas

PP: pequeños propietarios menos de 200 hectáreas.

2. Superficie de plantaciones de Pino radiata por tipo de propietario, rango afectado.

A) Superficie de plantaciones de *Pinus radiata* por tipo de propietario (ha).

Región	GE	EM	MP	PP	Total (ha)
O'Higgins	5.091	2.392	11.172	4.817	23.472
Maule	75.784	2.232	14.493	26.697	119.206
Biobío	12.861	782	845	5.174	19.663
Total	93.736	5.406	26.510	36.688	162.340
Porcentaje (%)	58	3	16	23	100

B) Superficie de plantaciones de *Pinus radiata* por rango de edad (ha).

Región	Rangos de edad					Total (ha)
	0 - 5	6 - 13	14 - 17	18 - 23	> 23	
O'Higgins	2.687	7.414	4.350	6.304	2.717	23.472
Maule	19.709	41.621	19.835	24.861	13.180	119.206
Biobío	2.420	5.997	4.435	4.354	2.456	19.663
Total (ha)	24.816	55.032	28.619	35.519	18.354	162.340

Plantaciones de Pino, se generan 5 categorías de rangos de edad.

3. Superficie de plantaciones de *Eucalyptus globulus* por tipo de propietario, rango de edad afectado.

A) Superficie de plantaciones de *E. globulus* por tipo de propietario (ha).

Región	GE	EM	MP	PP	Total (ha)
O'Higgins	31	232	3.921	6.733	10.918
Maule	1.387	218	1.219	5.797	8.621
Biobío	8.029	664	1.521	8.531	18.746
Total	9.447	1.115	6.662	21.061	38.284
Porcentaje (%)	25	3	17	55	100

B) Superficie de plantaciones de *E. globulus* por rango de edad (ha).

Región	Rangos de edad			Total (ha)
	0 - 6	7 - 12	> 12	
O'Higgins	2.244	4.976	3.697	10.918
Maule	1.886	3.474	3.261	8.621
Biobío	5.747	6.696	6.303	18.746
Total	9.876	15.146	13.262	38.284

Plantaciones de *Eucalyptus*, se generan 3 categorías de rangos de edad.

4. Superficie de plantaciones de *Eucalyptus nitens* por tipo de propietario, rango de edad afectado.

A) Superficie de plantaciones de *E. nitens* por tipo de propietario (ha).

Región	GE	EM	MP	PP	Total (ha)
Biobío	396	4		70	471
Total	396	4		70	471
Porcentaje (%)	84	1	0	15	100

B) Superficie de plantaciones de *E. nitens* por rango de edad (ha).

Región	Rangos de edad			Total (ha)
	0 - 6	7 - 12	> 12	
Biobío	83	317	71	471
Total	83	317	71	471

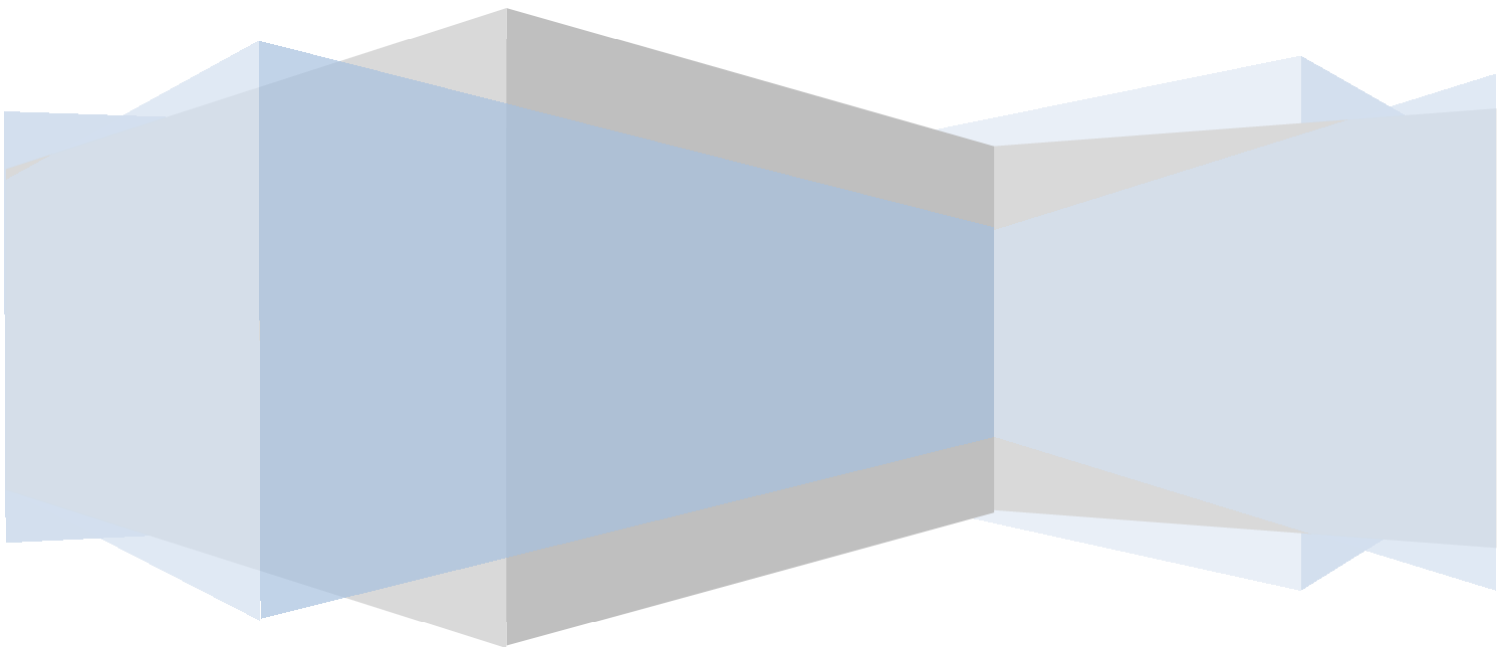
Plantaciones de *Eucalyptus*, se generan 3 categorías de rangos de edad.

Área Monitoreo Ecosistemas Forestales

INVENTARIO BOSQUE NATIVO

CAPITULO III

INSTITUTO FORESTAL



INDICE

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN.....	2
MACROREGION NORTE.....	5
REGION DE COQUIMBO.....	5
REGION DE VALPARAISO	5
REGION METROPOLITANA.....	6
REGION DE O'HIGGINS.....	6
REGION DEL MAULE.....	7
REGION DEL BIO BIO	12
REGION DE LOS RIOS.....	24
REGION DE LOS LAGOS.....	29
REGION DE AYSEN	36
REGION DE MAGALLANES.....	42

Indice Figuras

Figura 1 Existencias A. Basal y Volumen Región del Maule.....	11
Figura 2 Existencias A. Basal y Volumen Región del Bío Bío.....	17
Figura 3 Existencias A. Basal y Volumen Región de la Araucanía.....	23
Figura 4 Existencias A. Basal y Volumen Región de los Ríos	28
Figura 5 Existencias A. Basal y Volumen Región de los Lagos.....	35
Figura 6 Existencias A. Basal y Volumen Región de Aysén.....	41
Figura 7 Existencias A. Basal y Volumen Región de Magallanes.....	46

Inventario de Bosque Nativo

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan en forma detallada las existencias totales por región comprendidas en el proceso de actualización 2016-2017 el que involucra la región de Aysén, así como la proyección de las regiones, de Coquimbo, Valparaíso, Región Metropolitana, O'Higgins, Maule, BíoBío, Araucanía, los Ríos los Lagos, Aysén y Magallanes.

El total de superficie bajo actualización alcanza en este período 3,7 millones de hectáreas, correspondientes al tercer año de este ciclo de inventario continuo.

El inventario asume como población objetivo el país y las regiones. Dado su carácter de continuo y de grandes áreas, al subdividir la población en áreas más pequeñas, el número de muestras disminuye. Es por esto, que el nivel máximo de subdivisión considerado corresponde a provincias, con errores de estimación variables como se observa en los cuadros. En los cuadros de resultados, se consideran los volúmenes sólido fustal sin corteza sin deducción por defectos de la parte fustal del individuo y sin considerar su porción aérea. Se aconseja al lector considerar en su análisis de estos datos los valores de precisión de la media detallados en los cuadros respectivos, de forma de tener en consideración estos niveles de incertidumbre como escenarios antes de tomar decisiones.

RESUMEN

El inventario Continuo de los Ecosistemas Forestales ejecutado por el Instituto Forestal se encuentra en operación desde el año 2000 a la fecha. El propósito de este inventario es apoyar los procesos de toma de decisión, los procesos internacionales y diferentes áreas de interés actual y futuro.

Se ha logrado completar con información aquellos bosques comprendidos entre las regiones de Coquimbo a la región de Magallanes, cubriendo el 13.4 millones de hectáreas de la superficie definida por el Catastro CONAF-MMA como bosque nativo en Chile.

En este reporte se expresan los resultados asociados a la caracterización cuantitativa de los bosques de las regiones involucradas en el presente ciclo de medición correspondiente al año 2017 equivalente a 3.715.532 ha. Las existencias brutas totales fustales comprendidas en las regiones ya medidas alcanzan los 3.340 millones de m³ssc sobre una base cubierta con unidades de muestra de 13,424 millones de ha. A modo de resumen general la siguiente tabla describe las existencias por región, así como, las superficies bajo inventario que dieron origen a las medias estimadas.

Tabla N°1
EXISTENCIAS PARA BASE MUESTRAL ESTADÍSTICA
RESUMEN DE EXISTENCIAS POR REGIÓN

Región	Existencias (m3ssc)	Crecimiento anual (m3ssc)	Superficie bajo inventario (ha)
De Coquimbo	413.762,5	-	3.514,0
De Valparaíso	3.382.228,3	264.428,0	95.463,0
Región Metropolitana	3.895.239,5	380.093,1	93.526,0
De O'Higgins	8.770.862,0	484.313,8	118.013,0
Del Maule	65.001.659,9	3.129.894,8	370.330,0
Del Bío Bío	223.113.280,0	8.561.195,0	786.208,0
De la Araucanía	229.040.944,0	6.568.078,0	908.501,0
De los Ríos	223.551.472,0	6.132.891,5	850.000,00
De los Lagos	649.328.384,0	23.141.600,0	2.758.873,0
De Aysén	1.282.074.746,7	29.063.201,4	4.814.066,0
De Magallanes	651.560.401,5	14.119.403,6	2.625.506,0
Total	3.340.132.980,4	91.845.099,2	13.424.000,0

Las existencias expandidas a la población total programada a la base país de 13,4 MMha totalizan 3.340 millones de m3ssc, y se detallan a continuación en tabla 2:

Tabla N°2
EXISTENCIAS EN SUPERFICIES TOTALES PROGRAMADAS

EXISTENCIAS EN SUPERFICIES TOTALES PROGRAMADAS			
Región	Superficie total (ha)	Volumen Medio (m3ssc/ha)	Existencias (m3ssc)
De Coquimbo	3.514,00	117,75	413.762,5
De Valparaíso	95.463,00	35,43	3.382.228,3
Región Metropolitana	93.526,00	41,68	3.895.239,5
De O'Higgins	118.013,00	74,32	8.770.862,0
Del Maule	370.330,00	175,52	65.001.659,9
Del Bío Bío	786.208,00	283,78	223.113.280,0
De la Araucanía	908.501,00	252,11	229.040.944,0
De Los Ríos	850.000,00	263,00	223.551.472,0
De los Lagos	2.758.873,00	235,36	649.328.384,0
De Aysén	4.814.066,00	266,32	1.282.074.746,7
De Magallanes	2.625.506,00	248,17	651.560.401,5
Total	13.424.000,00		3.340.132.980,4

En este respecto el detalle de las superficies comprometidas en el período 2017 se describe a continuación según superficies de base muestral y total programada:

Tabla N°3
SUPERFICIES PARA BASE MUESTRAL ESTADÍSTICA

Región	Superficie para Base Muestral Estadística (ha)
De Aysén	3.715.532,0
Total	3.715.532,0

Tabla N°4

EXISTENCIAS EN SUPERFICIES TOTALES PROGRAMADAS Y OBTENIDAS EN 2017

Región	Superficie total (ha)	Volumen Medio (m ³ ssc/ha)	Existencias (m ³ ssc)
De Aysén	325.000,00	266,32	86.533.506,5
Total	3.715.532,0		86.533.506,5

La tabla 5 a continuación describe la secuencia histórica de superficies medidas en ciclo de mediciones iniciado el año 2011.

Tabla N°5

EXISTENCIAS EN SUPERFICIES TOTALES ACUMULADAS AL 2017

Ciclo	Región	Superficie total (ha)	Volumen Medio (m ³ ssc/ha)	Existencias (m ³ ssc)
1	De Coquimbo	3.514,00	28,79	101.168,2
	De Valparaíso	95.463,00	21,16	2.019.997,1
	Región Metropolitana	93.526,00	28,21	2.638.790,5
	De O'Higgins	118.013,00	36,43	4.299.119,2
	De los Lagos	2.758.873,00	265,36	732.100.591,8
	Subtotal 2011	3.069.389,00		741.159.666,7
	Del Maule	370.330,00	161,54	59.823.108,0
	Del Bío Bío	786.208,00	172,62	135.715.225,0
	De la Araucanía	908.501,13	290,60	264.010.428,4
	De Los Ríos	850.000,00	357,43	303.815.500,0
	De Aysén	325.000,00	266,32	86.554.000,0
	Subtotal 2012	3.240.039,00		824.365.491,5
	De Aysén	3.715.532,0	266,32	989.520.482,0
	Subtotal 2013	3.715.532,0		989.520.482,0
	De Magallanes	2.625.506,0	248,17	651.571.824,0
	De Aysén	774.494,0	266,32	206.263.242,1
Subtotal 2014	3.400.000,0		857.835.066,1	
2	De Coquimbo	3.514,00	117,75	413.762,5
	De Valparaíso	95.463,00	35,43	3.382.228,3
	Región Metropolitana	93.526,00	41,68	3.895.239,5
	De O'Higgins	118.013,00	74,32	8.770.862,0
	Del Maule	210.094,00	156,27	32.831.073,3
	De los Lagos	2.758.873,00	235,36	649.328.384,0
	Subtotal 2015	3.279.483,00		698.621.549,6
	Del Maule	160.236,00	200,77	32.170.586,6
	Del Bío Bío	786.208,00	283,78	223.113.280,0
	De la Araucanía	908.501,00	252,11	229.040.944,0
	De los Ríos	850.000,00	263,00	223.551.472,0
	De Aysén	325.000,00	266,32	86.533.506,5
	Subtotal 2016	3.029.945,00		794.409.789,10
	De Aysén	3.715.532,00	266,32	989.514.840,0
Subtotal 2017	3.715.532,00		989.514.840,0	

EXISTENCIAS TOTALES TODAS LAS REGIONES

MACROREGION NORTE

Las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins se agrupan dado su baja representatividad en superficie de bosques (~3%) como una macrorregión. No obstante, se entregan estimados para cada región. Aquellas celdas marcadas con (*) indican alta incertidumbre (>30% en volumen).

REGION DE COQUIMBO

La región del Coquimbo contabiliza una existencia total de 413.7 mil m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm con una precisión que supera el 30%.

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR(%)
Volumen m3ssc	3.514,00	117,75	413.762,5	*
Area Basal m2	3.514,00	35,11	123.365,4	
Nha	3.514,00	2.518,20	8.848.955,0	
Vol Neto m3ssc	3.514,00	107,77	378.693,6	*

REGION DE VALPARAISO

La región del Valparaíso contabiliza una existencia total de 3.38 millones m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm con una precisión que supera el 30%.

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR(%)
Crecimiento Vol m3ssc	95.463,00	2,77	264.428,0	*
Volumen m3ssc	95.463,00	35,43	3.382.228,3	*
Area Basal m2	95.463,00	6,84	652.513,0	
Nha	95.463,00	542,24	51.763.556,0	
Vol Neto m3ssc	95.463,00	31,63	3.019.798,5	*
Vol Neto Pulp m3ssc	95.463,00	26,63	2.542.228,0	*

REGION METROPOLITANA

La región del Metropolitana contabiliza una existencia total de 3.90 millones m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm con una precisión sobre el 30% en volumen.

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR(%)
Crecimiento Vol m3ssc	93.463,00	4,07	380.093,1	*
Volumen m3ssc	93.463,00	41,68	3.895.239,5	*
Area Basal m2	93.463,00	8,67	810.721,6	
Nha	93.463,00	581,00	54.301.924,0	
Vol Neto m3ssc	93.463,00	38,65	3.612.725,5	*
Vol Neto Pulp m3ssc	93.463,00	30,97	2.894.382,3	*
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	93.463,00	0,53	49.320,1	*

REGION DE O'HIGGINS

La región del O'Higgins contabiliza una existencia total de 8.77 millones m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm con una precisión sobre el 30% en volumen.

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR(%)
Crecimiento Vol m3ssc	118.013,00	4,10	484.313,8	*
Volumen m3ssc	118.013,00	74,32	8.770.862,0	*
Area Basal m2	118.013,00	12,94	1.527.198,0	
Nha	118.013,00	757,10	89.347.200,0	
Vol Neto m3ssc	118.013,00	66,94	7.900.333,0	*
Vol Neto Pulp m3ssc	118.013,00	57,54	6.791.058,0	*
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	118.013,00	1,03	121.733,2	*

REGION DEL MAULE

La región del Maule contabiliza una existencia total de 74.4 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm con una precisión de 28,6%.

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR(%)
Crecimiento Vol m3ssc	370.330,00	9,26	3.429.979,2	*
Volumen m3ssc	370.330,00	200,77	74.351.165,4	28,62
Area Basal m2	370.330,00	25,71	9.520.929,0	35,6
Nha	370.330,00	960,17	355.580.596,0	*
Vol Neto m3ssc	370.330,00	178,63	66.153.427,5	32,66

Las existencias por provincias corresponden a:

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE LINARES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	160.213,40	11,28	1.807.846,24
Volumen m3ssc	160.213,40	245,68	39.361.310,61
Area Basal m2	160.213,40	29,61	4.744.583,48
Nha	160.213,40	1.169,65	187.394.137,35
Vol Neto m3ssc	160.213,40	218,47	35.002.296,20

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE CURICO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	105.896,10	8,10	857.481,0
Volumen m3ssc	105.896,10	115,95	12.278.597,4
Area Basal m2	105.896,10	11,76	1.245.832,0
Nha	105.896,10	840,15	88.968.431,9
Vol Neto m3ssc	105.896,10	108,89	11.531.251,4

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE TALCA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	90.420,30	8,56	773.821,2
Volumen m3ssc	90.420,30	303,05	27.401.455,7
Area Basal m2	90.420,30	47,74	4.316.786,4
Nha	90.420,30	886,00	80.112.235,1
Vol Neto m3ssc	90.420,30	258,36	23.360.813,3

Las existencias por tipo forestal presente en la región corresponden a:

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-HUALO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	148.182,00	15,94	2.362.548,31
Volumen m3ssc	148.182,00	329,58	48.838.493,56
Area Basal m2	148.182,00	39,87	5.908.535,51
Nha	148.182,00	1.652,99	244.943.364,18
Vol Neto m3ssc	148.182,00	292,53	43.348.248,15

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-RAULI-COIHUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	159.916,00	7,91	1.264.749,42
Volumen m3ssc	159.916,00	221,49	35.420.302,54
Area Basal m2	159.916,00	30,97	4.952.263,03
Nha	159.916,00	819,28	131.016.300,31
Vol Neto m3ssc	159.916,00	193,63	30.963.758,23

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ESCLEROFILO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	41.195,00	8,96	369.250,23
Volumen m3ssc	41.195,00	115,25	4.747.774,09
Area Basal m2	41.195,00	11,27	464.305,66
Nha	41.195,00	930,22	38.320.412,90
Vol Neto m3ssc	41.195,00	100,33	4.133.102,44

DISTRIBUCION DE EXISTENCIAS TOTALES

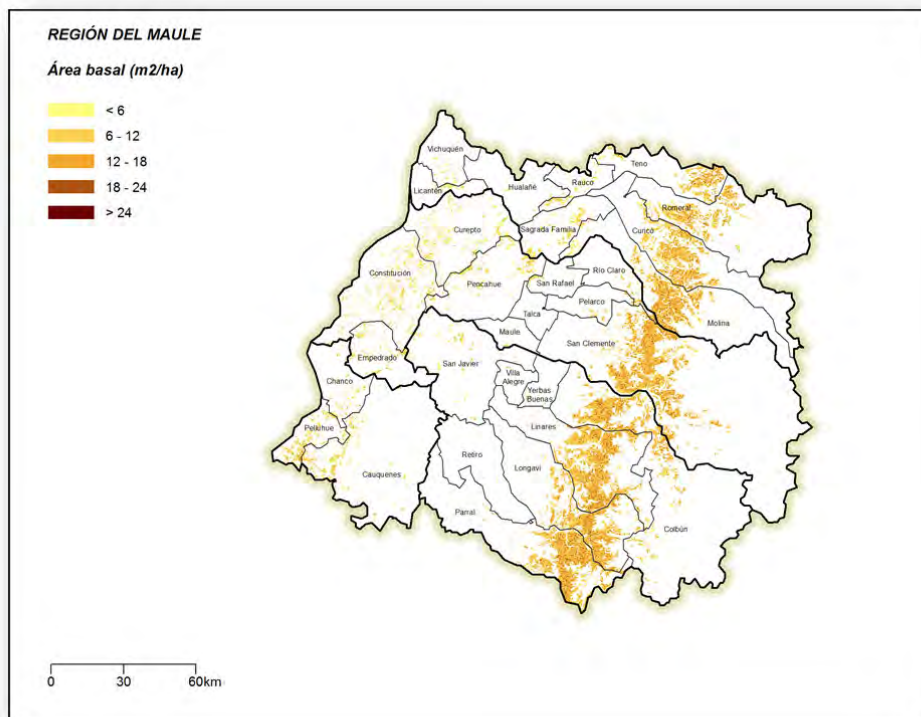
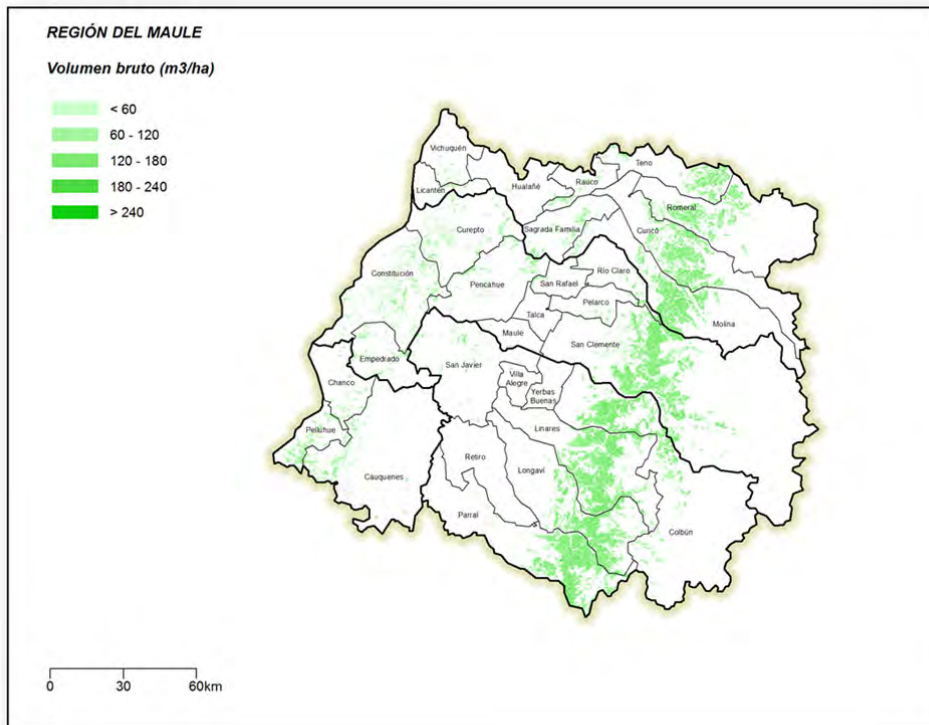


Figura 1 Existencias A. Basal y Volumen Región del Maule

REGION DEL BIO BIO

La región del Bío Bío contabiliza una existencia total de 223,1 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm con una precisión de 15,72%,

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR (%)
Crecimiento Vol m3ssc	786.208	10,89	8.561.195,0	21,61
Volumen m3ssc	786.208	283,78	223.113.280,0	15,72
Area Basal m2	786.208	38,01	29.883.906,0	16,68
Nha	786.208	1.128,27	887.052.608,0	21,64
Vol Neto m3ssc	786.208	217,20	170.766.496,0	16,46

Las existencias por provincia corresponden a:

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE ARAUCO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	92.713,5	10,35	959.662,05
Volumen m3ssc	92.713,5	270,43	25.072.200,46
Area Basal m2	92.713,5	38,97	3.612.770,27
Nha	92.713,5	1.072,69	99.452.986,95
Vol Neto m3ssc	92.713,5	224,78	20.839.905,69

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE BIO BIO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	436.586,6	11,65	5.085.924,2
Volumen m3ssc	436.586,6	313,65	136.933.580,1
Area Basal m2	436.586,6	42,31	18.471.587,5
Nha	436.586,6	1.206,89	526.911.264,6
Vol Neto m3ssc	436.586,6	226,40	98.842.829,1

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE ÑUBLE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	231.020,7	9,28	2.143.649,5
Volumen m3ssc	231.020,7	217,36	50.213.611,7
Area Basal m2	231.020,7	27,28	6.301.590,3
Nha	231.020,7	961,66	222.163.871,7
Vol Neto m3ssc	231.020,7	192,00	44.355.161,5

Las existencias por tipo forestal se detallan como:

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ARAUCARIA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	43.609,2	-	-
Volumen m3ssc	43.609,2	429,94	18.749.394,37
Area Basal m2	43.609,2	75,37	3.286.736,27
Nha	43.609,2	776,60	33.866.904,72
Vol Neto m3ssc	43.609,2	-	-

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL CIPRES DE LA CORDILLERA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	18.852,4	10,84	204.291,0
Volumen m3ssc	18.852,4	259,25	4.887.515,2
Area Basal m2	18.852,4	33,38	629.241,9
Nha	18.852,4	1.123,07	21.172.494,2
Vol Neto m3ssc	18.852,4	190,28	3.587.314,6

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-HUALO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS. TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	14.666,1	8,23	120.668,0
Volumen m3ssc	14.666,1	256,26	3.758.317,0
Area Basal m2	14.666,1	34,96	512.709,3
Nha	14.666,1	851,92	12.494.343,9
Vol Neto m3ssc	14.666,1	235,65	3.456.139,8

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-RAULI-COIHUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS. TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	480.667,3	11,45	5.503.979,56
Volumen m3ssc	480.667,3	284,86	136.925.020,70
Area Basal m2	480.667,3	36,87	17.724.422,24
Nha	480.667,3	1.186,56	570.338.412,46
Vol Neto m3ssc	480.667,3	217,49	104.539.120,94

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL SIEMPREVERDE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	9.061,7	9,74	88.284,57
Volumen m3ssc	9.061,7	183,59	1.663.598,77
Area Basal m2	9.061,7	20,75	188.014,74
Nha	9.061,7	1.010,22	9.154.310,57
Vol Neto m3ssc	9.061,7	173,21	1.569.592,92

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL LENGA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	143.642	7,43	1.067.320,88
Volumen m3ssc	143.642	257,07	36.925.764,19
Area Basal m2	143.642	37,05	5.321.926,17
Nha	143.642	769,04	110.465.805,27
Vol Neto m3ssc	143.642	227,36	32.658.511,71

DISTRIBUCION DE EXISTENCIAS TOTALES

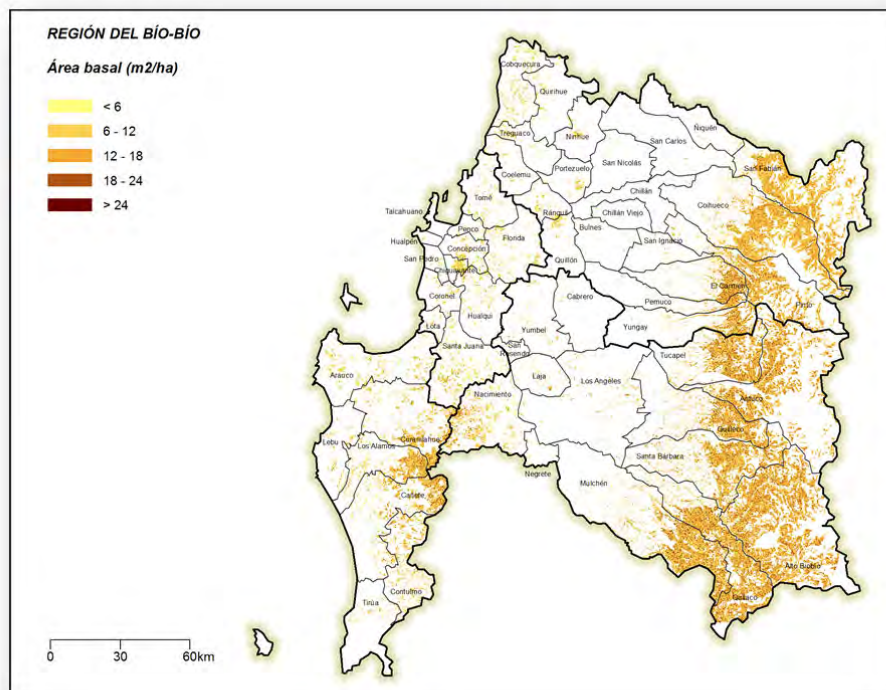
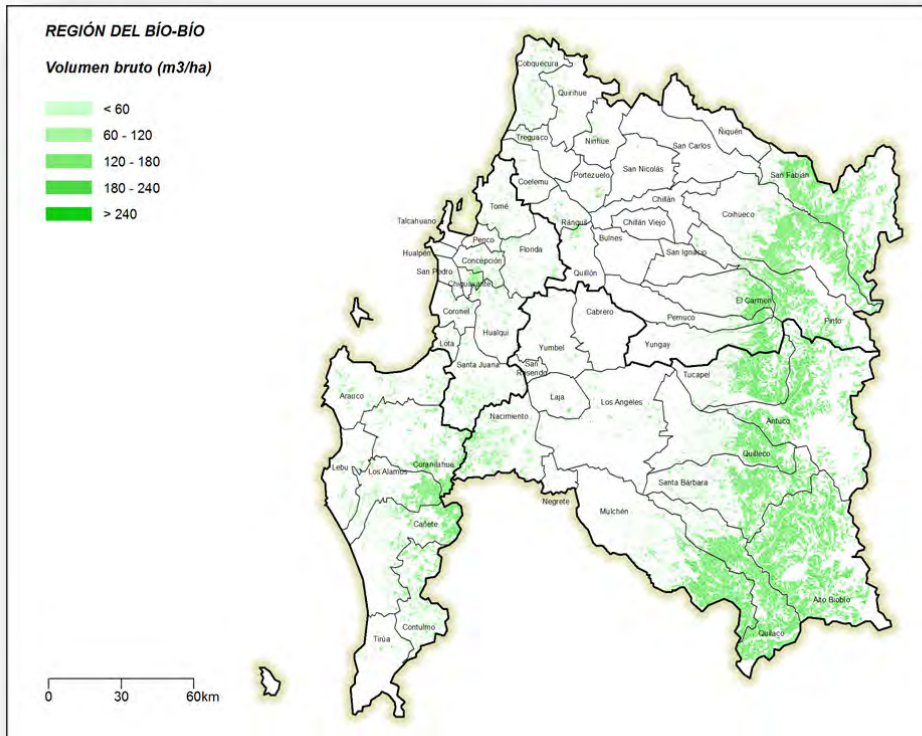


Figura 2 Existencias A. Basal y Volumen Región del Bío Bío

REGION DE LA ARAUCANIA

La región del Araucanía contabiliza una existencia total de 229,0 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm, con una precisión de 19,96%,

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR (%)
Crecimiento Vol m3ssc	908.501,13	7,23	6.568.078,0	28,58
Volumen m3ssc	908.501,13	252,11	229.040.944,0	19,96
Area Basal m2	908.501,13	37,81	34.354.020,0	22,67
Nha	908.501,13	748,42	679.939.904,0	28,64
Vol Neto m3ssc	908.501,13	196,46	178.483.888,0	20,09

Las existencias por provincia corresponden a:

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE CAUTIN

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	490.141,6	7,72	3.782.299,6
Volumen m3ssc	490.141,6	262,91	128.861.420,9
Area Basal m2	490.141,6	38,93	19.078.860,9
Nha	490.141,6	798,88	391.565.356,2
Vol Neto m3ssc	490.141,6	198,79	97.433.370,9

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA MALLECO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	418.359,5	6,39	2.671.808,3
Volumen m3ssc	418.359,5	233,42	97.653.419,1
Area Basal m2	418.359,5	35,89	15.015.188,4
Nha	418.359,5	661,08	276.569.178,7
Vol Neto m3ssc	418.359,5	192,51	80.538.042,6

Las existencias por tipo forestal se detallan como:

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ARAUCARIA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	207.885,2	-	-
Volumen m3ssc	207.885,2	272,16	56.578.454,6
Area Basal m2	207.885,2	48,75	10.134.071,3
Nha	207.885,2	386,21	80.287.220,8
Vol Neto m3ssc	207.885,2	223,75	46.514.256,4

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-RAULI-COIHUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	432.488	8,48	3.667.131,3
Volumen m3ssc	432.488	241,60	104.489.772,2
Area Basal m2	432.488	32,75	14.163.796,6
Nha	432.488	878,27	379.841.183,0
Vol Neto m3ssc	432.488	183,30	79.274.774,7

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL COIHUE-RAULI-TEPA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	104.638,7	6,17	646.053,2
Volumen m3ssc	104.638,7	317,33	33.204.910,7
Area Basal m2	104.638,7	55,23	5.779.027,6
Nha	104.638,7	638,25	66.785.749,9
Vol Neto m3ssc	104.638,7	240,40	25.154.873,7

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ESCLERÓFILO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	15.268,60	9,84	150.203,2
Volumen m3ssc	15.268,60	178,44	2.724.563,5
Area Basal m2	15.268,60	21,70	331.382,0
Nha	15.268,60	1.020,31	15.578.727,1
Vol Neto m3ssc	15.268,60	112,30	1.714.673,7

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL SIEMPREVERDE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	55.670,3	2,12	117.927,0
Volumen m3ssc	55.670,3	138,70	7.721.298,8
Area Basal m2	55.670,3	24,61	1.370.257,8
Nha	55.670,3	218,68	12.174.092,5
Vol Neto m3ssc	55.670,3	94,88	5.281.806,5

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL LENGA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	102.199,5	4,59	469.439,9
Volumen m3ssc	102.199,5	299,96	30.656.200,7
Area Basal m2	102.199,5	48,47	4.953.981,7
Nha	102.199,5	473,91	48.433.492,8
Vol Neto m3ssc	102.199,5	249,37	25.485.148,6

DISTRIBUCION DE EXISTENCIAS TOTALES

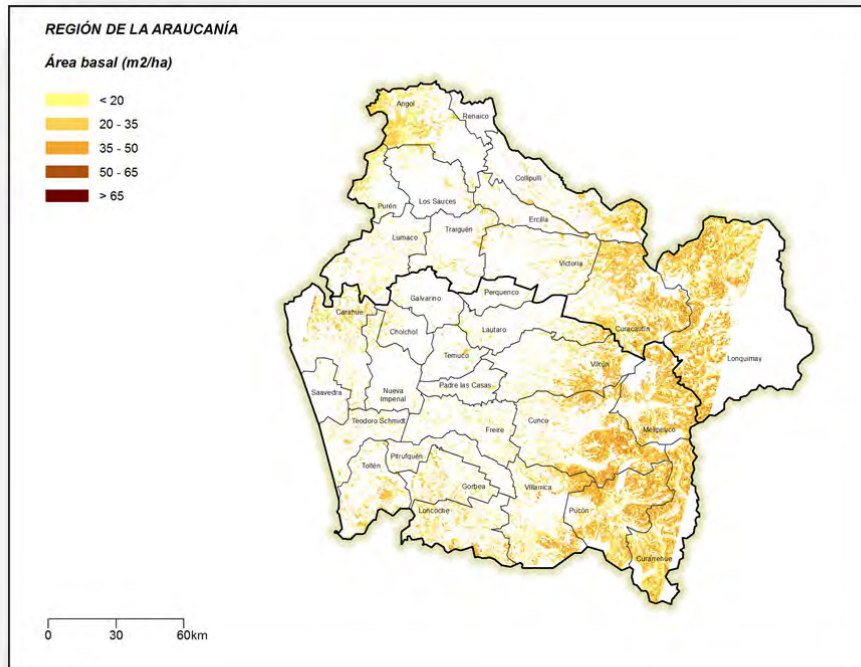
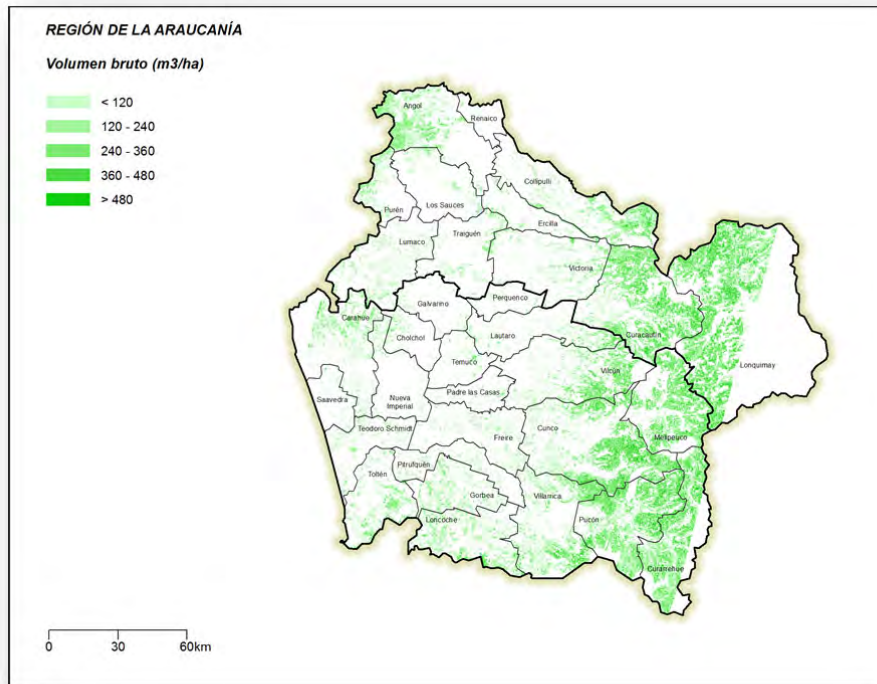


Figura 3 Existencias A. Basal y Volumen Región de la Araucanía

REGION DE LOS RIOS

La región de los Ríos contabiliza una existencia total de 223,6 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm, con una precisión de 17,16%,

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR (%)
Crecimiento Vol m3ssc	849.771	7,22	6.132.891,5	24,91
Volumen m3ssc	849.771	263,00	223.551.472,0	17,16
Area Basal m2	849.771	40,59	34.498.080,0	18,61
Nha	849.771	746,85	634.824.768,0	24,95
Vol Neto m3ssc	849.771	206,99	175.944.624,0	17,89

Las existencias totales por provincia corresponde a:

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA RANCO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	406.350,8	7,60	3.088.069,5
Volumen m3ssc	406.350,8	271,99	110.524.243,0
Area Basal m2	406.350,8	42,44	17.247.009,1
Nha	406.350,8	786,75	319.694.994,8
Vol Neto m3ssc	406.350,8	213,01	86.554.867,8

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA VALDIVIA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	443.419,8	6,82	3.025.876,1
Volumen m3ssc	443.419,8	253,85	112.562.440,9
Area Basal m2	443.419,8	38,70	17.158.190,3
Nha	443.419,8	706,25	313.163.729,3
Vol Neto m3ssc	443.419,8	200,87	89.071.825,2

Las existencias por tipo forestal se detallan como:

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-RAULI-COIHUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	192.732,2	8,14	1.569.612,2
Volumen m3ssc	192.732,2	286,87	55.288.286,7
Area Basal m2	192.732,2	42,03	8.100.579,5
Nha	192.732,2	842,97	162.467.969,8
Vol Neto m3ssc	192.732,2	225,28	43.418.125,8

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL COIHUE-RAULI-TEPA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	246.910,7	4,13	1.020.925,8
Volumen m3ssc	246.910,7	300,50	74.197.032,1
Area Basal m2	246.910,7	56,95	14.062.712,5
Nha	246.910,7	426,73	105.364.085,4
Vol Neto m3ssc	246.910,7	216,62	53.485.358,5

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL SIEMPREVERDE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	215.441,2	8,07	1.738.622,3
Volumen m3ssc	215.441,2	240,90	51.899.022,3
Area Basal m2	215.441,2	34,55	7.444.502,3
Nha	215.441,2	835,88	180.081.976,4
Vol Neto m3ssc	215.441,2	198,89	42.849.830,8

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ALERCE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	16.076,70	2,48	39.859,67
Volumen m3ssc	16.076,70	74,01	1.189.904,69
Area Basal m2	16.076,70	10,24	164.679,62
Nha	16.076,70	256,81	4.128.657,33
Vol Neto m3ssc	16.076,70	45,74	735.319,46

DISTRIBUCION DE EXISTENCIAS TOTALES

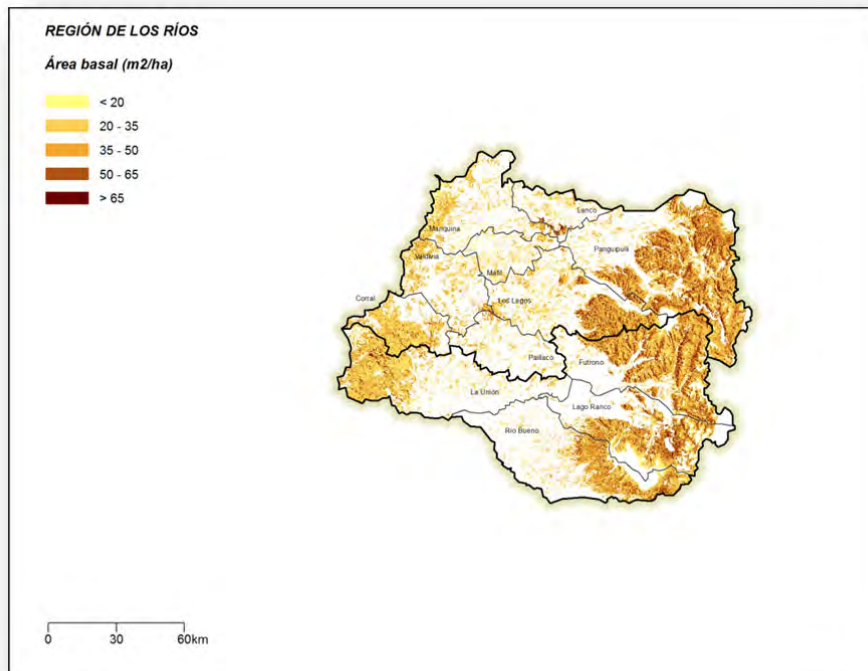
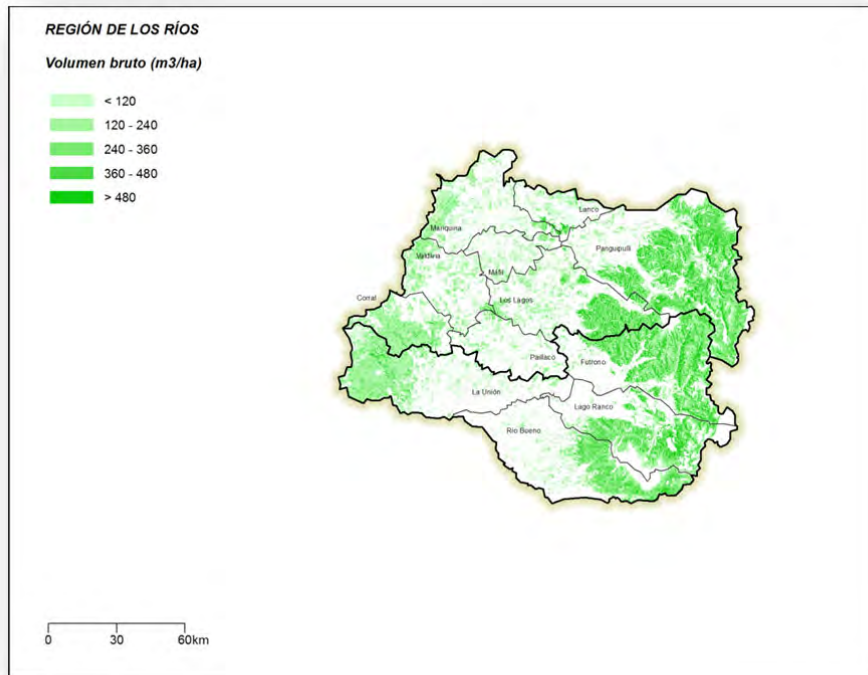


Figura 4 Existencias A. Basal y Volumen Región de los Ríos

REGION DE LOS LAGOS

La región de los Lagos contabiliza una existencia total de 649.3 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm, con una precisión de 19.1%,

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR(%)
Crecimiento Vol m3ssc	2.758.873,00	8,39	23.141.600,0	16,65
Volumen m3ssc	2.758.873,00	235,36	649.328.384,0	19,13
Area Basal m2	2.758.873,00	35,20	97.110.344,0	15,85
Nha	2.758.873,00	798,42	2.202.749.184,0	18,15
Vol Neto m3ssc	2.758.873,00	197,82	545.748.480,0	17,83
Vol Neto Pulp m3ssc	2.758.873,00	150,59	415.453.440,0	21,67
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	2.758.873,00	30,85	85.117.200,0	*

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE LLANQUIHUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	776.992	8,86	6.882.922,0
Volumen m3ssc	776.992	271,07	210.616.300,6
Area Basal m2	776.992	39,87	30.975.387,8
Nha	776.992	843,33	655.261.773,4
Vol Neto m3ssc	776.992	230,14	178.817.444,0
Vol Neto Pulp m3ssc	776.992	175,45	136.323.577,4
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	776.992	36,76	28.560.039,8

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA OSORNO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	377.345,00	7,73	2.916.481,3
Volumen m3ssc	377.345,00	232,06	87.567.043,4
Area Basal m2	377.345,00	35,40	13.358.268,2
Nha	377.345,00	759,92	286.751.111,3
Vol Neto m3ssc	377.345,00	168,26	63.491.308,2
Vol Neto Pulp m3ssc	377.345,00	146,50	55.282.524,0
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	377.345,00	11,71	4.418.258,3

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA CHILOE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	621.927,60	11,21	6.972.428,9
Volumen m3ssc	621.927,60	178,29	110.880.719,3
Area Basal m2	621.927,60	31,60	19.655.395,2
Nha	621.927,60	1.059,00	658.619.659,8
Vol Neto m3ssc	621.927,60	165,29	102.801.326,3
Vol Neto Pulp m3ssc	621.927,60	123,17	76.601.222,5
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	621.927,60	28,02	17.424.380,8

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA PALENA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	982.607,80	5,44	5.347.842,4
Volumen m3ssc	982.607,80	263,63	259.044.167,4
Area Basal m2	982.607,80	34,17	33.578.623,8
Nha	982.607,80	505,73	496.929.588,2
Vol Neto m3ssc	982.607,80	227,32	223.364.379,0
Vol Neto Pulp m3ssc	982.607,80	158,58	155.826.494,5
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	982.607,80	44,81	44.025.844,6

Las existencias totales por tipo forestal corresponden a:

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ALERCE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	121.359,00	-	-
Volumen m3ssc	121.359,00	291,37	35.360.186,2
Area Basal m2	121.359,00	47,26	5.735.136,7
Nha	121.359,00	1.050,44	127.479.964,7
Vol Neto m3ssc	121.359,00	-	-
Vol Neto Pulp m3ssc	121.359,00	-	-
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	121.359,00	-	-

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL ROBLE-RAULI-COIHUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	173.882,90	8,26	1.436.430,7
Volumen m3ssc	173.882,90	218,43	37.981.436,5
Area Basal m2	173.882,90	34,62	6.020.263,8
Nha	173.882,90	861,91	149.872.171,1
Vol Neto m3ssc	173.882,90	143,60	24.968.988,6
Vol Neto Pulp m3ssc	173.882,90	136,48	23.730.910,9
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	173.882,90	7,12	1.238.077,7

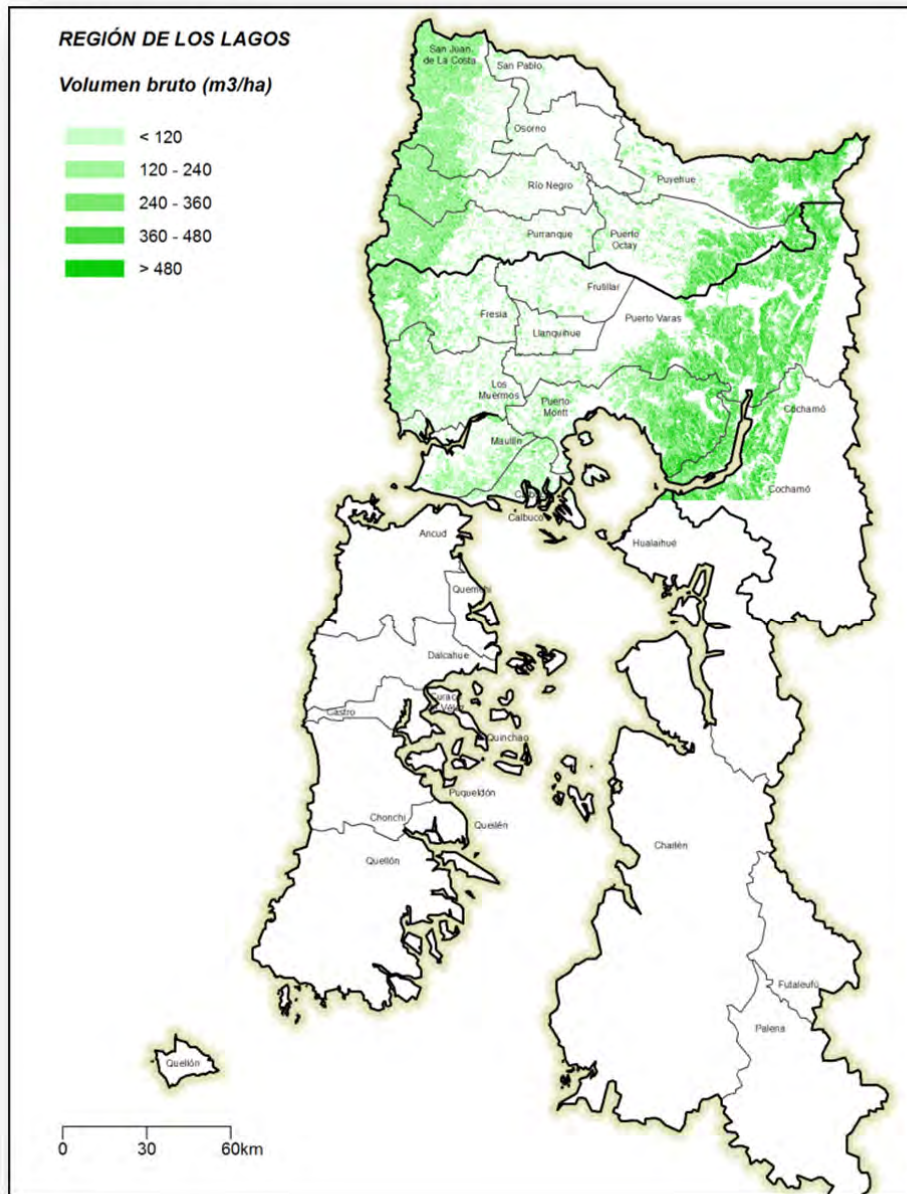
EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL COIHUE-RAULI-TEPA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	195.130,50	5,95	1.160.956,9
Volumen m3ssc	195.130,50	132,80	25.913.544,5
Area Basal m2	195.130,50	21,82	4.256.809,2
Nha	195.130,50	558,03	108.888.282,7
Vol Neto m3ssc	195.130,50	87,37	17.049.242,7
Vol Neto Pulp m3ssc	195.130,50	78,64	15.344.318,5
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	195.130,50	0,00	0,00

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL SIEMPREVERDE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	421.478,60	8,48	3.574.003,9
Volumen m3ssc	421.478,60	235,44	99.231.872,6
Area Basal m2	421.478,60	34,46	14.525.167,3
Nha	421.478,60	784,69	330.729.808,5
Vol Neto m3ssc	421.478,60	210,61	88.768.170,8
Vol Neto Pulp m3ssc	421.478,60	150,13	63.276.144,8
Vol Prod (D>25 cm) m3ssc	421.478,60	38,06	16.039.859,7

DISTRIBUCION DE EXISTENCIAS TOTALES



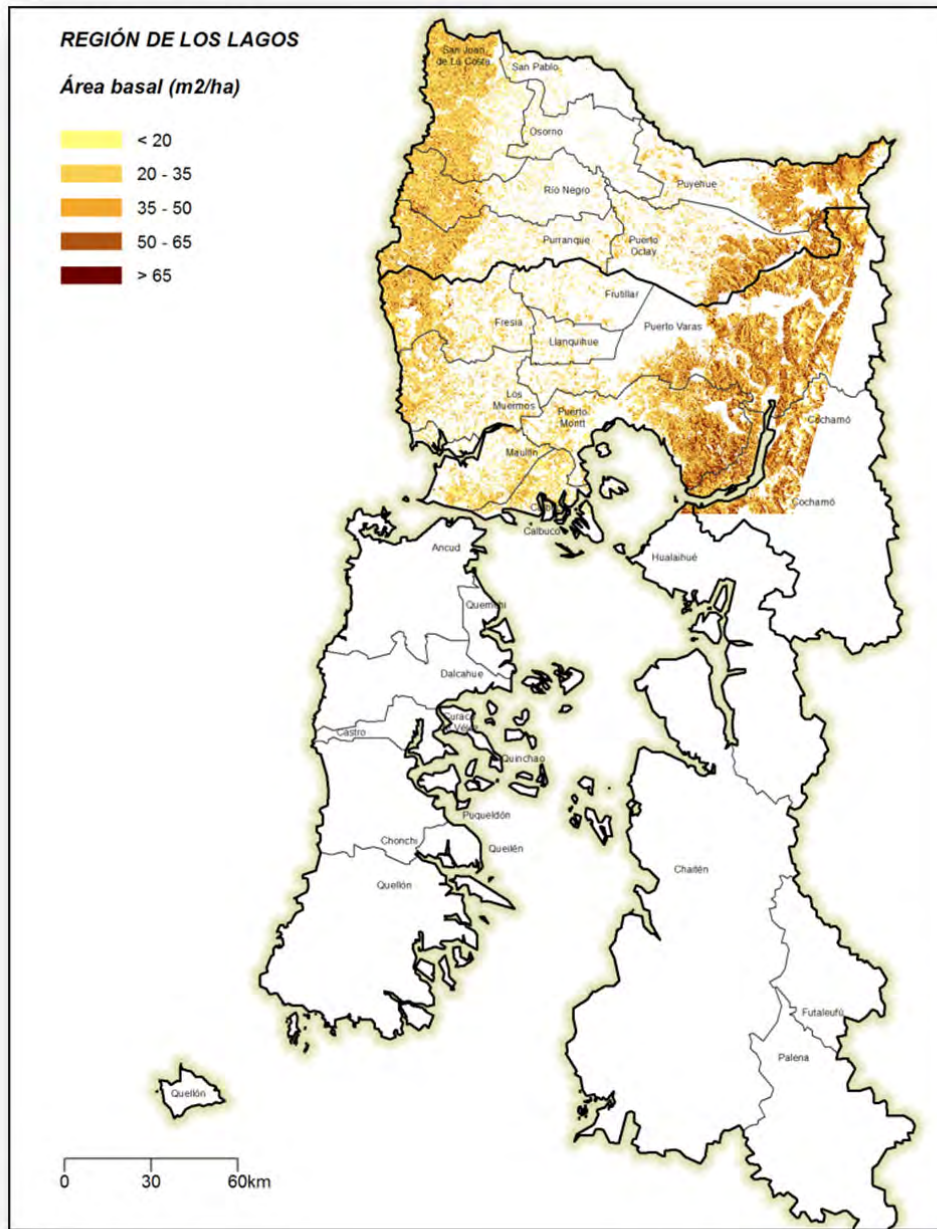


Figura 5 Existencias A. Basal y Volumen Región de los Lagos

REGION DE AYSÉN

La región de Aysén contabiliza una existencia total de 1.015 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm, con una precisión superior al 30%.

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR (%)
Crecimiento Vol m3ssc	3.811.244,5	6,04	23.009.025,3	*
Volumen m3ssc	3.811.244,5	266,32	1.015.004.847,7	*
Area Basal m2	3.811.244,5	39,82	151.745.508,7	23,42
Nha	3.811.244,5	625,35	2.383.343.045,4	36,04
Vol Neto m3ssc	3.811.244,5	206,57	787.284.287,3	22,93
Vol,Neto,Pulp m3ssc	3.811.244,5	200,37	763.665.758,6	27,92
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	3.811.244,5	5,78	22.043.960,0	*

Las existencias totales por provincia son:

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE AYSÉN

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	2.433.634,4	7,15	17.400.445,1
Volumen m3ssc	2.433.634,4	707,15	1.720.932.901,3
Area Basal m2	2.433.634,4	49,67	120.874.808,8
Nha	2.433.634,4	294,41	716.475.292,5
Vol Neto m3ssc	2.433.634,4	553,78	1.347.703.591,6
Vol,Neto,Pulp m3ssc	2.433.634,4	537,17	1.307.272.483,9
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	2.433.634,4	15,51	37.735.700,6

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE CAPITAN PRAT

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	765.826,3	6,25	4.783.783,1
Volumen m3ssc	765.826,3	316,27	242.211.094,7
Area Basal m2	765.826,3	29,62	22.684.138,4
Nha	765.826,3	593,58	454.578.496,7
Vol Neto m3ssc	765.826,3	277,70	212.666.615,4
Vol,Neto,Pulp m3ssc	765.826,3	269,36	206.286.616,9
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	765.826,3	7,78	5.954.665,2

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE COYHAIQUE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	416.934,1	5,47	2.279.550,9
Volumen m3ssc	416.934,1	430,12	179.331.326,2
Area Basal m2	416.934,1	41,19	17.172.522,9
Nha	416.934,1	603,71	251.707.696,8
Vol Neto m3ssc	416.934,1	316,99	132.165.600,4
Vol,Neto,Pulp m3ssc	416.934,1	307,48	128.200.632,4
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	416.934,1	8,88	3.700.636,8

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE GENERAL CARRERA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	194.482,8	6,22	1.208.914,7
Volumen m3ssc	194.482,8	522,94	101.702.127,9
Area Basal m2	194.482,8	47,68	9.272.755,6
Nha	194.482,8	702,26	136.577.770,8
Vol Neto m3ssc	194.482,8	416,60	81.022.186,6
Vol,Neto,Pulp m3ssc	194.482,8	404,11	78.591.521,0
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	194.482,8	11,66	2.268.621,2

Las existencias totales por tipo forestal corresponde a:

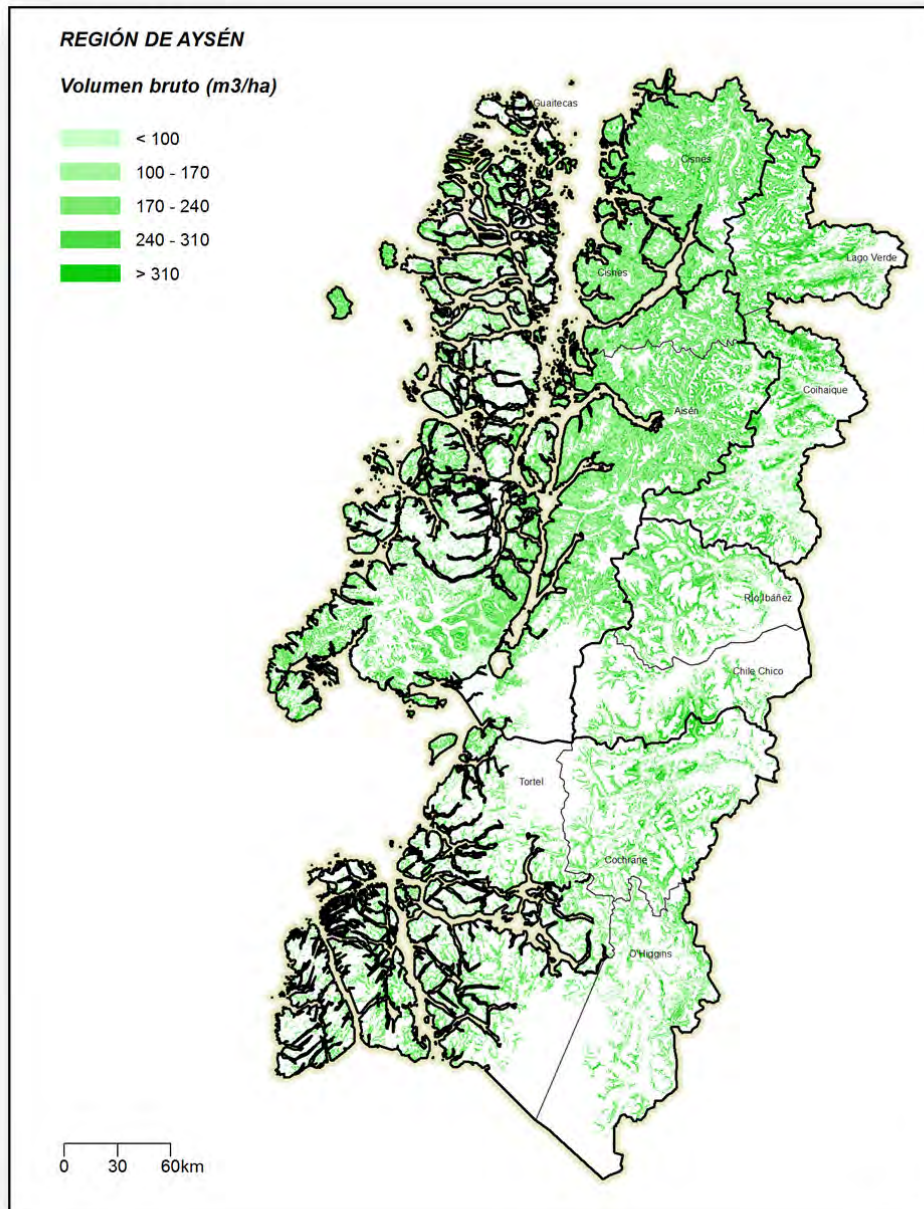
EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL SIEMPREVERDE

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	1.912.277	6,89	13.173.125,2
Volumen m3ssc	1.912.277	747,95	1.430.293.233,9
Area Basal m2	1.912.277	55,53	106.182.751,2
Nha	1.912.277	419,20	801.619.626,3
Vol Neto m3ssc	1.912.277	579,04	1.107.285.140,4
Vol,Neto,Pulp m3ssc	1.912.277	561,67	1.074.066.586,2
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	1.912.277	16,21	31.003.984,0

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL LENGA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	417.514,5	5,67	2.368.237,7
Volumen m3ssc	417.514,5	414,97	173.256.412,0
Area Basal m2	417.514,5	40,57	16.938.384,1
Nha	417.514,5	662,85	276.750.379,5
Vol Neto m3ssc	417.514,5	313,06	130.707.436,4
Vol,Neto,Pulp m3ssc	417.514,5	303,67	126.786.213,3
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	417.514,5	8,77	3.659.808,2

DISTRIBUCION DE EXISTENCIAS TOTALES



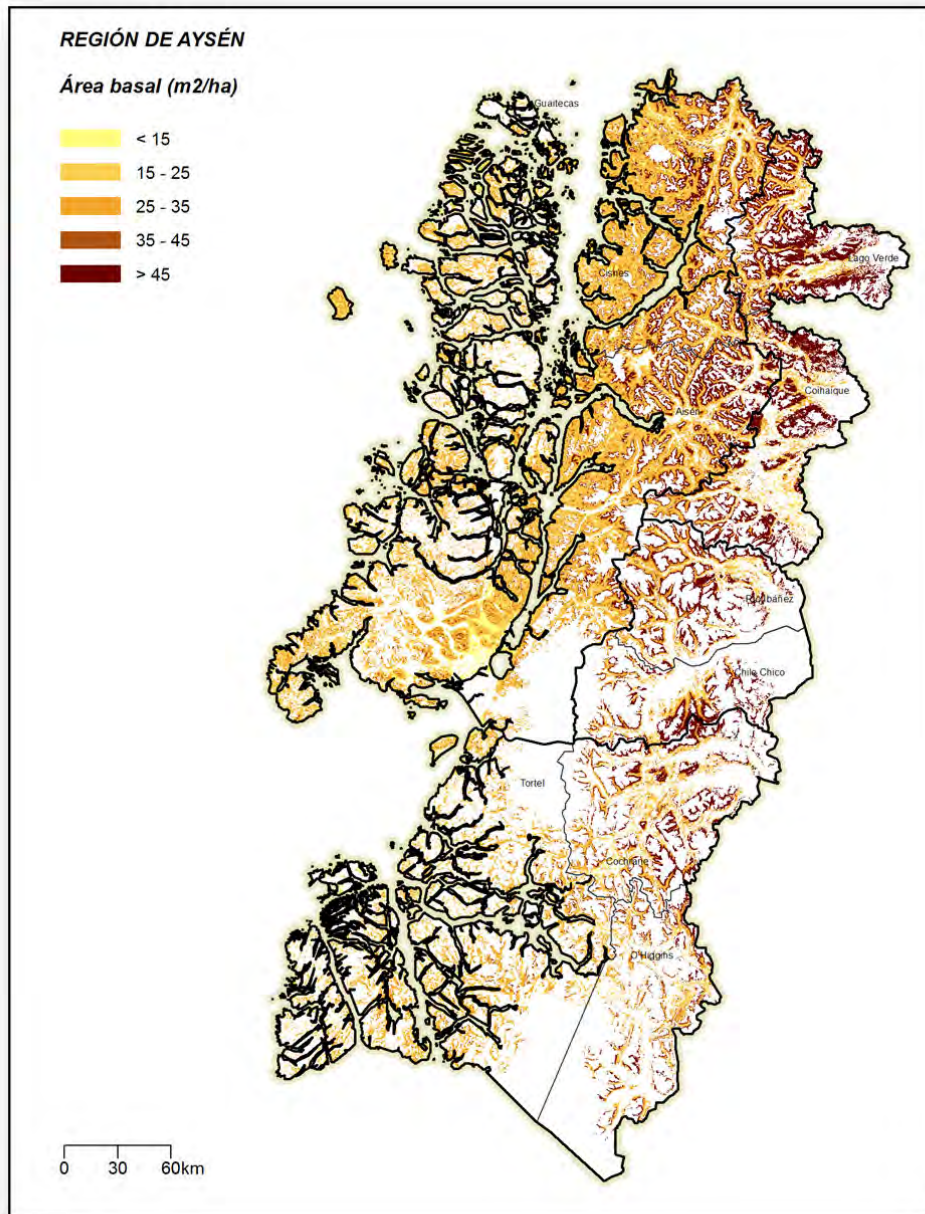


Figura 6 Existencias A. Basal y Volumen Región de Aysén

REGION DE MAGALLANES

La región de Magallanes contabiliza una existencia total de 300,6 millones de m³ sólidos sin corteza a un índice de utilización de 10 cm, con una precisión de 21,5%,

EXISTENCIAS TOTALES REGIONALES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES	ERROR (%)
Crecimiento Vol m3ssc	1.211.539,75	5,38	6.515.398,8	*
Volumen m3ssc	1.211.539,75	248,17	300.662.548,9	21,53
Area Basal m2	1.211.539,75	26,84	32.511.753,6	19,82
Nha	1.211.539,75	441,18	534.508.318,2	40,97
Vol Neto m3ssc	1.211.539,75	218,21	264.365.454,3	18,96
Vol,Neto,Pulp m3ssc	1.211.539,75	211,66	256.434.490,6	25,83
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	1.211.539,75	6,11	7.402.232,7	37,38

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA DE MAGALLANES

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	444.600,23	5,61	2.492.596,2
Volumen m3ssc	444.600,23	334,84	148.870.956,2
Area Basal m2	444.600,23	34,82	15.482.647,8
Nha	444.600,23	642,24	285.538.819,3
Vol Neto m3ssc	444.600,23	295,00	131.158.967,6
Vol,Neto,Pulp m3ssc	444.600,23	286,15	127.224.198,6
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	444.600,23	8,26	3.672.451,1

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA TIERRA DEL FUEGO

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	326.774,66	6,04	1.972.150,4
Volumen m3ssc	326.774,66	276,56	90.372.473,2
Area Basal m2	326.774,66	30,18	9.861.732,5
Nha	326.774,66	333,69	109.042.416,6
Vol Neto m3ssc	326.774,66	219,57	71.749.157,9
Vol,Neto,Pulp m3ssc	326.774,66	212,98	69.596.683,1
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	326.774,66	6,15	2.008.976,4

EXISTENCIAS TOTALES PROVINCIA ULTIMA ESPERANZA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	302.914,94	4,78	1.447.769,8
Volumen m3ssc	302.914,94	180,49	54.674.329,2
Area Basal m2	302.914,94	20,49	6.206.363,6
Nha	302.914,94	346,56	104.979.110,4
Vol Neto m3ssc	302.914,94	164,87	49.940.607,6
Vol,Neto,Pulp m3ssc	302.914,94	159,92	48.442.389,4
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	302.914,94	4,62	1.398.337,0

EXISTENCIAS TOTALES TIPO FORESTAL LENGA

VARIABLE	SUPERFICIE (ha)	VALOR MEDIO	EXISTENCIAS TOTALES
Crecimiento Vol m3ssc	1.124.564,91	5,63	6.334.642,7
Volumen m3ssc	1.124.564,91	299,54	336.850.781,1
Area Basal m2	1.124.564,91	32,45	36.495.294,1
Nha	1.124.564,91	498,53	560.632.623,6
Vol Neto m3ssc	1.124.564,91	244,61	275.084.515,9
Vol,Neto,Pulp m3ssc	1.124.564,91	237,28	266.831.980,5
Vol,Prod (D>25 cm) m3ssc	1.124.564,91	6,85	7.702.366,5

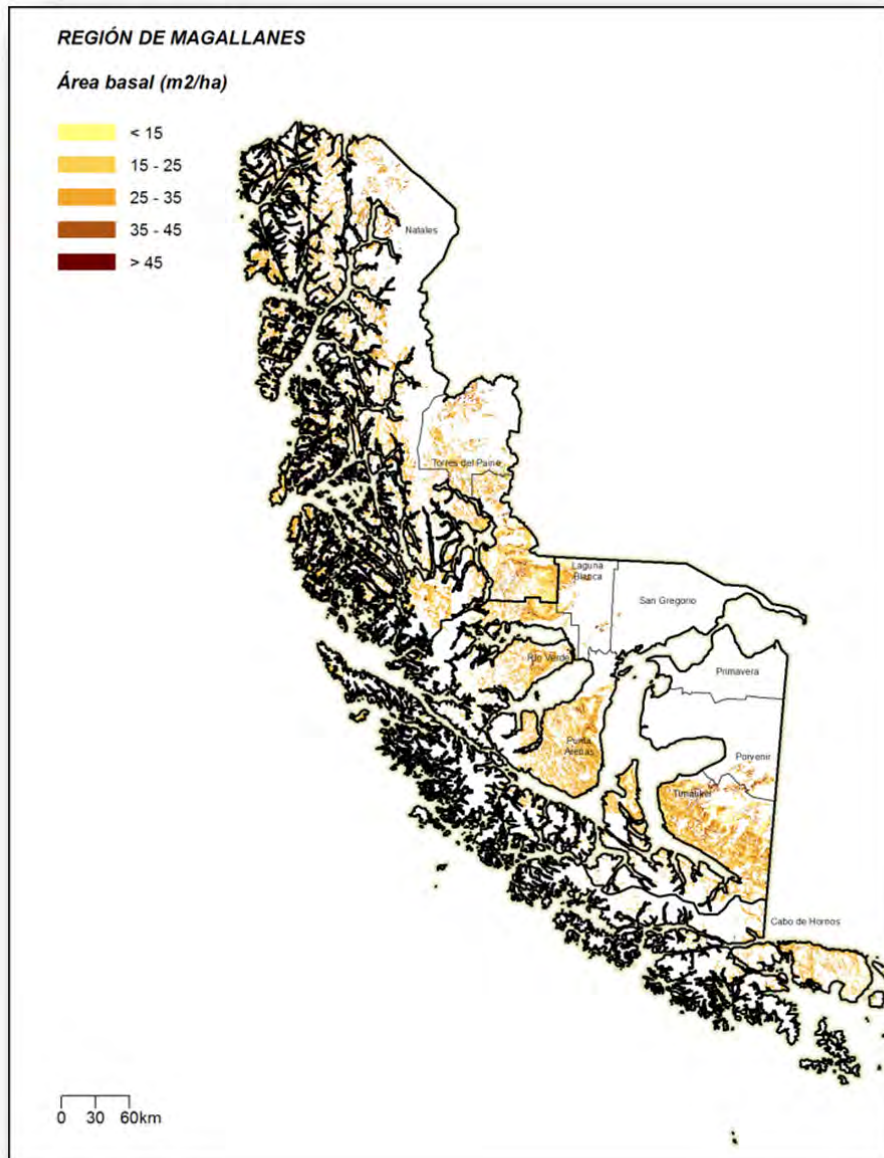


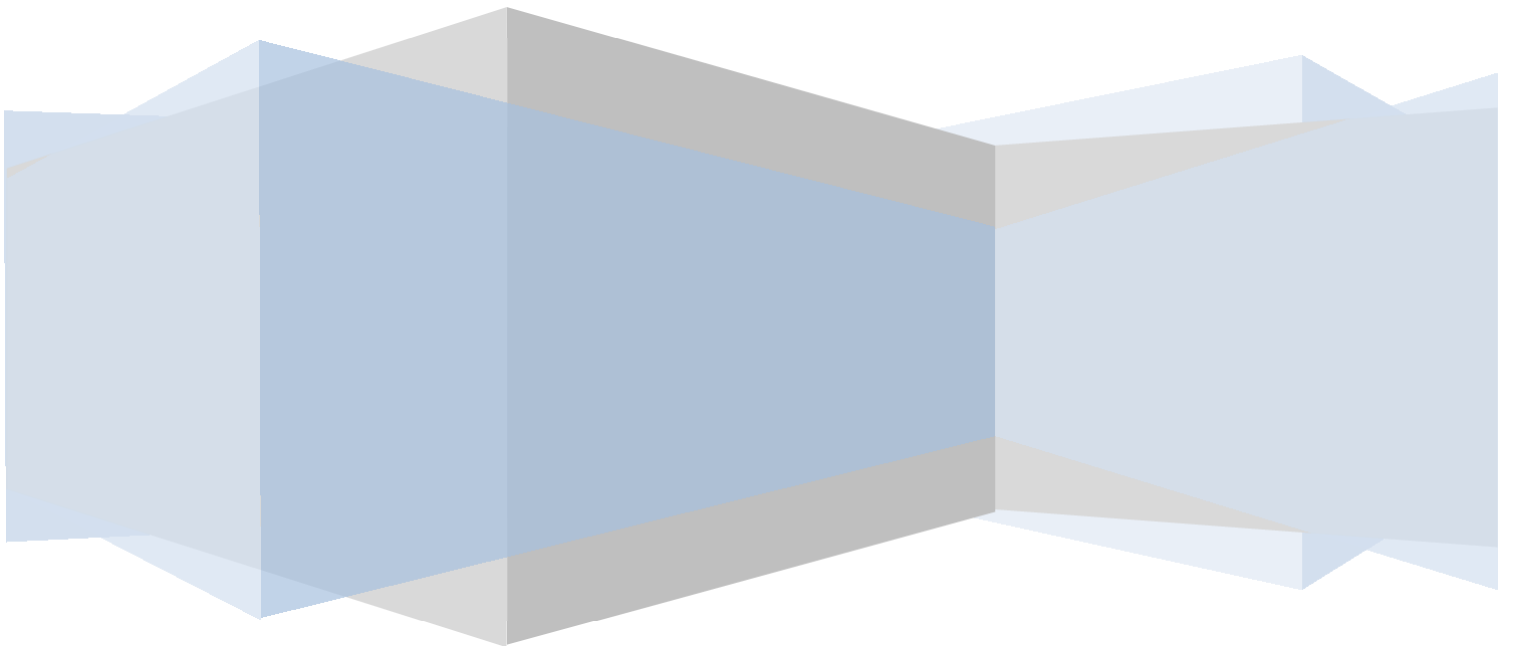
Figura 7 Existencias A. Basal y Volumen Región de Magallanes

Área Monitoreo Ecosistemas Forestales

EXISTENCIAS DE CARBONO

CAPITULO IV

INSTITUTO FORESTAL



INDICE

EXISTENCIAS DE tCO ₂ -eq A NIVEL REGIONAL	1
EXISTENCIAS DE tCO ₂ -eq A NIVEL PROVINCIAL	2
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DEL MAULE	2
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DEL BIO BIO	2
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE LA ARAUCANIA	3
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE LOS RIOS	3
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE LOS LAGOS	3
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE AYSEN	4
EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE MAGALLANES	4

Evaluación de Existencias de Gases de Efecto Invernadero en Bosques Nativos

La cantidad de CO_{2-eq} capturado en los bosques naturales de nuestro país es un tema de alto interés actualmente, en especial desde la cumbre de Río de 1992 y la implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC). En este contexto se reportan de forma referencial aquí las existencias de bosques en su equivalencia a gases efecto invernadero¹. Estas equivalencias se estiman bajo el detalle metodológico descrito en capítulo I del presente informe (véase Capítulo I: Procesamiento para la estimación de existencias en Biomasa y Carbono). Los datos entregados en estos cuadros resúmenes se refieren a tCO_{2-eq} total aérea y raíces de individuos vivos. No obstante, en base de datos se cuenta con información de biomasa y Carbono para material muerto en pie y desechos gruesos y finos sobre el suelo, incluyendo hojarasca y humus.

EXISTENCIAS DE tCO_{2-eq} A NIVEL REGIONAL

Las existencias de tCO_{2-eq} para aquellas regiones más relevantes por sus posibilidades de constituir datos de actividad (“activity data”) se detallan a continuación. Estas alcanzan para toda el área inventariada, las 5.636.374.141,95 tCO_{2-eq}. Las existencias medias de tCO_{2-eq} más altas se dan en la región del BioBío con 583,03 tCO_{2-eq}, con un aporte de captura anual bruta de 17,34 tCO_{2-eq} ha⁻¹. La captura total anual bruta para todas las regiones alcanza los 126.896.123,71 tCO_{2-eq}.

EXISTENCIAS DE CO_{2-eq} A NIVEL REGIONAL

REGION	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO _{2-eq} /ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO _{2-eq} /ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO _{2-eq})	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO _{2-eq})
DE COQUIMBO	232,43	-	3.514,00	816.761,102	-
DE VALPARAISO	106,02	4,65	95.463,00	10.121.604,57	443.983,41
METROPOLITANA	85,62	6,80	93.526,00	8.008.068,43	635.668,38
O'HIGGINS	152,69	6,41	118.013,00	18.019.242,01	756.348,90
DEL MAULE	360,60	13,46	370.330,00	133.544.317,72	4.984.722,62
DEL BIO BIO	583,03	17,34	786.208,00	458.380.767,48	13.634.701,84
DE LA ARAUCANIA	517,95	11,51	908.501,10	470.559.059,74	10.460.431,64
DE LOS RIOS	540,33	11,49	849.771,00	459.157.286,50	9.764.713,78
DE LOS LAGOS	483,54	15,96	2.758.873,00	1.334.029.256,38	44.035.854,52
DE AYSEN	555,39	7,79	3.811.244,50	2.116.720.095,57	29.678.258,04
DE MAGALLANES	517,54	10,32	1.211.539,73	627.017.682,45	12.501.440,58

¹ Si bien la IPCC enfatiza los cambios en existencias de biomasa leñosa debidas a cambios de uso o debidas a prácticas de manejo, estos datos sirven de referencia respecto de los cambios producidos en terrenos forestales que siguen siendo terrenos forestales. No se entregan cifras netas por no existir aún datos de mortalidad, los que estarán disponibles solo después varios períodos de monitoreo.

EXISTENCIAS DE tCO₂-eq A NIVEL PROVINCIAL

Los cuadros a continuación describen el desglose a nivel provincial para las regiones inventariadas. No se desglosan aquí las regiones de Coquimbo a O'Higgins debido a la pobre representación muestral en estas regiones en superficies de bosques.

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DEL MAULE

A nivel provincial las existencias en la región del Maule se detallan a continuación:

EXISTENCIAS DE CO₂-eq A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO ₂ -eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO ₂ -eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO ₂ -eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO ₂ -eq)
DEL MAULE	CURICO	251,91	9,89	105.896,10	26.676.295,68	1.047.617,22
DEL MAULE	LINARES	426,03	16,52	160.213,40	68.256.102,94	2.647.331,47
DEL MAULE	TALCA	448,12	13,11	90.420,30	40.519.458,73	1.185.033,33

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DEL BÍO BÍO

A nivel provincial las existencias en la región del Bío Bío se detallan a continuación:

EXISTENCIAS DE CO₂ A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO ₂ -eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO ₂ -eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO ₂ -eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO ₂ -eq)
DEL BÍO BÍO	ARAUCO	555,58	16,48	92.713,50	51.510.221,58	1.528.373,78
DEL BÍO BÍO	BIOBIO	644,38	18,55	436.586,60	281.326.685,44	8.099.927,65
DEL BÍO BÍO	NUBLE	446,55	14,78	231.020,70	103.162.635,00	3.414.011,92

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE LA ARAUCANIA

A nivel provincial las existencias en la región de la Araucanía se detallan a continuación:

EXISTENCIAS DE CO2-eq A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO2-eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO2-eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq)
DE LA ARAUCANIA	Cautin	540,13	12,29	490.141,60	264.742.632,13	6.023.753,38
DE LA ARAUCANIA	Malleco	479,56	10,17	418.359,50	200.626.557,03	4.255.166,43

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE LOS RIOS

A nivel provincial las existencias en la región de los Ríos se detallan a continuación:

EXISTENCIAS DE CO2-eq A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO2-eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO2-eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq)
DE LOS RIOS	Ranco	558,80	12,10	406.350,80	227.069.349,40	4.918.110,95
DE LOS RIOS	Valdivia	521,53	10,87	443.419,80	231.256.777,05	4.819.060,71

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE LOS LAGOS

A nivel provincial las existencias en la región de los Lagos se detallan a continuación:

EXISTENCIAS DE CO2-eq A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO2-eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO2-eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq)
DE LOS LAGOS	Llanquihue	594,03	9,30	776.991,80	461.557.761,41	7.225.825,62
DE LOS LAGOS	Osorno	626,54	11,18	371.236,30	236.422.585,80	4.150.234,83

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE AISEN

A nivel provincial las existencias en la región de Aysén se detallan a continuación:

EXISTENCIAS DE CO2 A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO2-eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO2-eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq)
DE AISEN	Aysén	-	-	-	-	-
DE AISEN	Capitan Prat	659,55	9,85	765.826,30	505.104.357,89	7.540.902,60
DE AISEN	Coyhaique	896,98	7,74	416.934,10	373.981.305,81	3.228.279,70
DE AISEN	General Carrera	-	-	-	-	-

EXISTENCIAS PROVINCIALES REGIÓN DE MAGALLANES

A nivel provincial las existencias en la región de Magallanes se detallan a continuación:

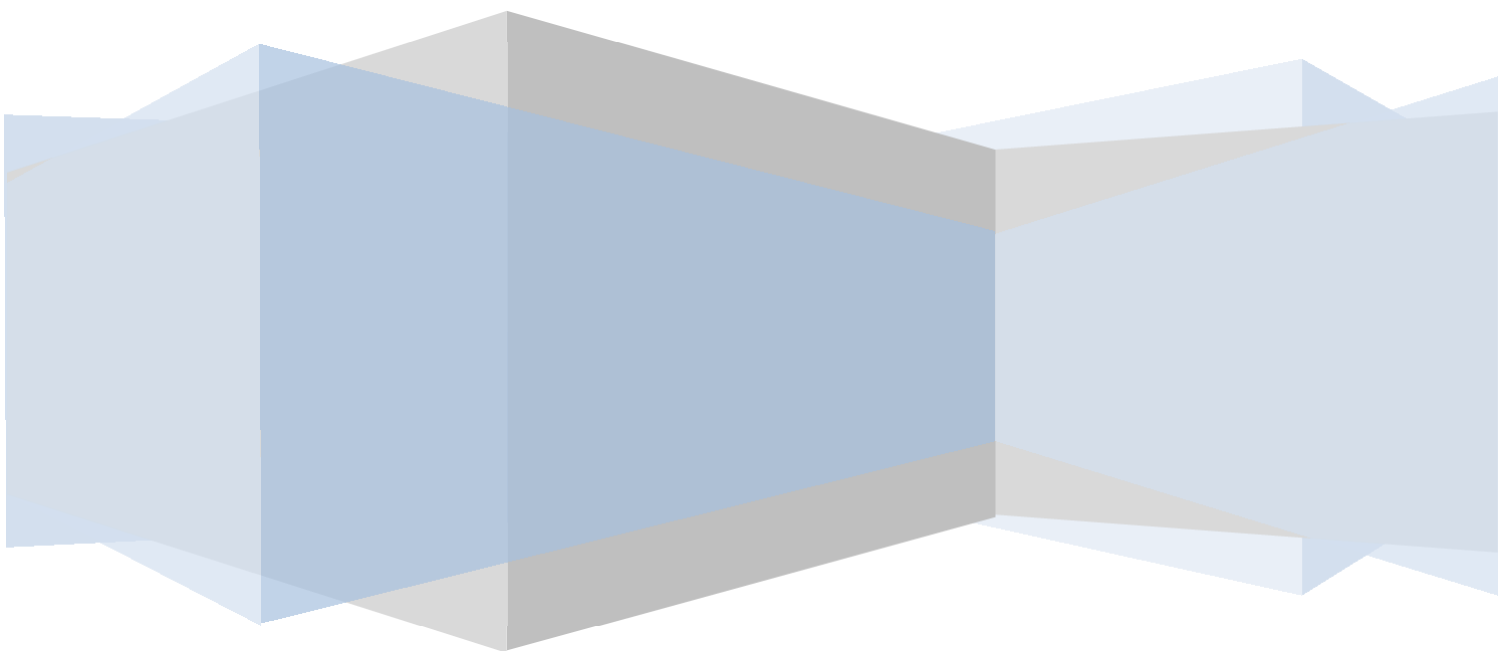
EXISTENCIAS DE CO2 A NIVEL PROVINCIAL

REGION	PROVINCIA	EXISTENCIAS MEDIAS (tCO2-eq/ha)	INCREMENTO FUSTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq/ha)	SUPERFICIE (ha)	EXISTENCIAS TOTALES (tCO2-eq)	INCREMENTO FUSTAL TOTAL ANUAL PERIODICO (tCO2-eq)
MAGALLANES	MAGALLANES	698,28	11,30	444.600,23	310.455.856,15	5.025.788,22
MAGALLANES	TIERRA DEL FUEGO	576,74	9,90	326.774,60	188.464.943,27	3.236.257,11
MAGALLANES	ULTIMA ESPERANZA	376,40	9,57	302.914,90	114.016.230,50	2.899.838,52

Área de Monitoreo Ecosistemas Forestales

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

CAPÍTULO V
INSTITUTO FORESTAL



Contenido

Introducción	1
Objetivo General	1
Objetivos Específicos.....	1
Encuestas.....	2
Variables.....	3
Tablas asociadas al modelo de datos	7
Generación de la base de datos	14

Índice Figuras

Figura 1. Proporciones de participación de encuestas por región.....	3
Figura 2. Detalle de las tablas de la base de datos socioeconómica del Inventario Forestal Nacional.....	19

Índice Tablas

Tabla 1. Distribución de encuestas realizadas por región.....	2
Tabla 2: Dimensiones a levantar.....	3
Tabla 3: Características del productor y su núcleo familiar. Dimensión Características del productor(es) y su núcleo familiar.....	3
Tabla 4: Aspectos considerados para caracterizar a la explotación. Dimensión Antecedentes de la explotación.....	4
Tabla 5: Aspectos asociadas a sistemas productivos. Dimensión Subsistema forestal.....	4
Tabla 6: Aspectos considerados para caracterizar las prácticas de manejo forestal. Dimensión Prácticas de manejo forestal.....	5

Introducción

Durante el año 2016 con el apoyo del proyecto GEF Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales SIMEF (www.simef.cl) se logró expandir la encuesta socioeconómica a todo el país involucrando las regiones de Coquimbo a Magallanes, así esta iniciativa paso de ser un piloto a constituir a esta fecha, una línea base socioeconómica a nivel país.

El objetivo de esta iniciativa es el de levantar información con una frecuencia espacio-temporal adecuada al diseño de políticas públicas, normativas y prácticas de manejo sustentable y el cual es consistente con el proyecto GEF Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales SIMEF del cual el Inventario Forestal de INFOR es parte fundamental.

El estado y condición de los bosques nativos y formaciones xerofíticas, están en estrecha relación con las características socioeconómicas y culturales de los(as) propietarios(as)/usufructuarios(as) de explotaciones y las dinámicas económicas, ambientales y territoriales en las cuales se circunscriben, existiendo promotores más influyentes que otros. En lo formal los objetivos del monitoreo socioeconómico son:

Objetivo General

Identificar y analizar las dimensiones socioeconómicas, culturales y territoriales asociadas a los(as) propietarios(as)/usufructuarios(as) de bosque nativo y formaciones xerofíticas.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar los tipos de propietarios(as)/usufructuarios(as) de bosque nativo y formaciones xerofíticas, en función de la relación que establecen con el bosque.
2. Identificar y analizar los beneficios que los(as) propietarios(as)/usufructuarios(as) obtienen de sus bosques nativos y formaciones xerofíticas.
3. Identificar y analizar los promotores de la pérdida y degradación de bosques nativos y formaciones xerofíticas, asociados a variables sociales, económicas y culturales.
4. Identificar y analizar prácticas adecuadas de manejo de bosques nativos y formaciones xerofíticas que estén siendo implementadas en algunas explotaciones.
5. Caracterizar los espacios geográficos (escalas local, comunal y regional) en función de las oportunidades y amenazas que ofrecen a los(as) propietarios(as) o usufructuarios(as) de bosque nativo y formaciones xerofíticas.

Los objetivos antes planteado incluidos en el diseño de las encuestas comprenden un conjunto de preguntas organizadas en cuatro criterios básicos de recolección de datos los que corresponden a un conjunto de capitales que son característicos de los propietarios asociados a los bosques naturales sobre los cuales poseen influencia, en concreto, estos capitales corresponden al capital Financiero, capital educativo, capital social, capital de recursos.

Encuestas

Como resultado de este procedimiento de aplicación de encuestas se completaron un total de 858 formularios distribuidos en todas las regiones del país. La tabla 1 describe la distribución de encuestas realizadas a lo largo de Chile.

Tabla 1. Distribución de encuestas realizadas por región

REGIÓN	Total
de Coquimbo	95
de Valparaíso	92
de O'Higgins	81
del Maule	58
del Bio Bio	68
de la Araucanía	33
de los Lagos	93
de Aysén	85
de Magallanes	79
Metropolitana	86
de los Ríos	88
Total general	858

Alternativamente, el grafico representado por la figura 1 a continuación describe las proporciones de encuestas por región.

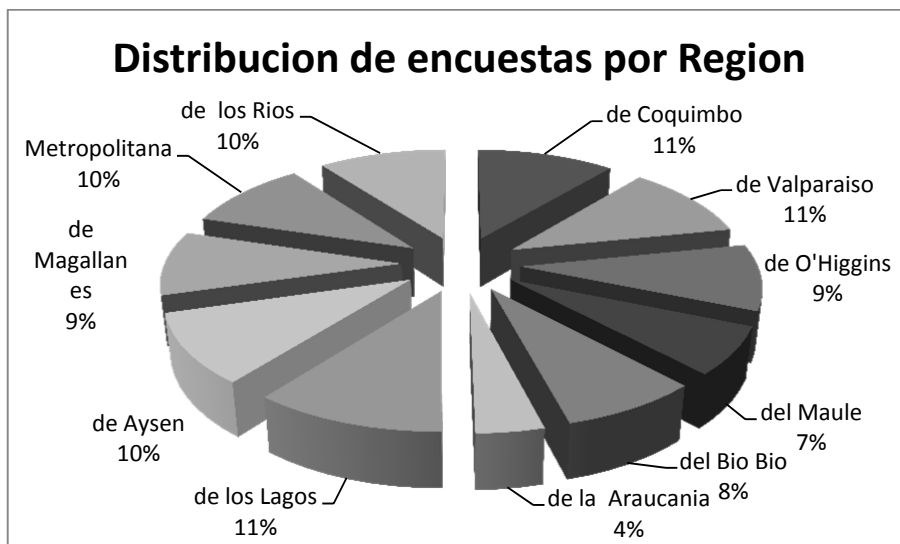


Figura 1. Proporciones de participación de encuestas por región

Variables

Las tablas siguientes describen las distintas dimensiones que caracterizan el levantamiento de datos.

Tabla 2: Dimensiones a levantar.

1	Antecedentes generales del(los) tomador(es) de decisión
2	Características del(los) productor(es) y su núcleo familiar
3	Antecedentes de la explotación
4	Características de la explotación
5	Prácticas de manejo forestal

Tabla 3: Características del productor y su núcleo familiar. Dimensión Características del productor(es) y su núcleo familiar

1	Sexo
2	Edad
3	Educación
4	Pertenencia a pueblos originarios
5	País de nacimiento
6	Pertenencia religiosa
7	Empleos fuera del predio
8	Desempleo
9	Participación en organizaciones sociales
10	Sistema de trabajo

11	Relación con instituciones públicas, privado y comunidad
12	Transferencias desde el Gobierno
13	Toma de decisiones dentro del predio

Tabla 4: Aspectos considerados para caracterizar a la explotación. Dimensión Antecedentes de la explotación

1	Historia del predio principal
2	Tamaño original y actual
3	Año de llegada de los primeros caminos al predio
4	Acceso al agua
5	Principal subsistema productivo
6	Accesibilidad a centros de comercialización y a ciudad más próxima
7	Iniciativas turísticas

Tabla 5: Aspectos asociadas a sistemas productivos. Dimensión Subsistema forestal

1	Superficie bosque nativo
2	Especies dominantes
3	Producción de carbón
4	Producción de leña
5	Producción de trozos
7	Régimen de explotación
8	Percepción de cambios espacio-temporales
9	Superficie plantaciones forestales
10	Especies dominantes
11	Producción de carbón
12	Producción de leña
13	Producción de trozos
14	Producción de metro ruma
Productos forestales no madereros	
1	Productos
2	Quiénes participan en la extracción
3	Percepción de cambios espacio-temporales en la producción
Subsistema agrícola	
1	Superficie total agrícola
2	Cultivos (detalle de superficie, cosechas, precios y destinos.
3	Percepción de cambios espacio-temporales en la

Subsistema ganadero	producción
1	Superficie total de pradera para alimento (natural y cultivada)
2	Ubicación geográfica (valles, cordillera, secano)
3	Utilización del bosque como lugar de pastoreo
4	Uso y producción de forraje
5	Pastoreo de animales fuera de la explotación
6	Producción de animales en el predio (producción por animal)
7	Tipo de producción (cría, leche, carne, engorda) y venta (leche, queso, otros)

Tabla 6: Aspectos considerados para caracterizar las prácticas de manejo forestal.

Dimensión Prácticas de manejo forestal

1	Posee plan de manejo, vigencia y antigüedad de éste
2	Conocimiento del concepto «plan de manejo» y de la Ley 20.283 (Ley de bosque nativo)
3	Prácticas vinculadas al manejo de bosque nativo: -Cierres perimetrales -Ingreso de animales al bosque -Sistema de selección y corta - Prácticas de reproducción - Método de traslado de la corta
4	Prácticas vinculadas a la habilitación de tierras para agricultura y ganadería: -Quema de bosque para habilitar -Tala de bosques para habilitar -Uso de sistema agroforestal
5	Prácticas vinculadas al ingreso de animales al bosque: -Tipo de animal -Cantidad -Tiempo de permanencia en el bosque.
6	Percepción de las prácticas propias y de sus vecinos

Las variables rescatadas desde terreno fueron objeto del siguiente procesamiento:

Revisión de la encuesta

Este proceso consiste en la revisión detallada de la encuesta en particular aquellos elementos que tienen que ver con datos personales cifras y números de forma de evitar cualquier inconsistencia entre las respuestas de los encuestados el proceso comprende revisión corrección y registro de los datos que se han encontrado erróneos.

Ingreso

El ingreso de los datos ya depurados por el proceso anterior se realiza forma computacional ya sea por digitalización directa en el momento de la encuesta o posteriormente al momento de hacer la revisión de inconsistencias y errores esta operación se hizo por medio de un sitio especializado en encuestas conocido como Survey Monkey el cual permite su bajada directa a datos en planilla Excel la que resulta más eficiente para posteriormente realizar la depuración del ingreso

Revisión del ingreso

Una vez que los datos están ingresados digitalmente en una plataforma computacional estos son nuevamente revisados para encontrar posibles errores de digitación o inconsistencias o contradicciones a los valores de cada variable encuestada. Este proceso se realizó 3 veces.

Validación

El proceso de validación consiste en la revisión de inconsistencias entre las variables que tienen cierta relación con la característica de cada propietario de cada predio de esta forma se asegura la información comprendida en la encuesta tenga un sentido concreto responde a la expectativa esperadas. En caso de encontrarse inconsistencias o elementos que corregir se vuelve a repetir el proceso de revisión.

Preparación de la base de datos

la preparación de la base de datos consiste en la organización y estructuración de un conjunto de tablas que contienen información relevante y estándares de codificación utilizados en la caracterización de elementos geográficos administrativos técnicos y similares. Básicamente este proceso comprende la articulación de las tablas en un modelo relacional de base de datos de forma tal que sea consistente y

se puede comunicar con el modelo relacional de base de datos asociado de las variables biofísicas recolectadas anualmente desde el bosque la forma de parcela de inventario

Tablas asociadas al modelo de datos

La siguiente lista se presenta las variables asociadas a la base de datos, las que constituyen la base de la vinculación entre ellas en forma relacional:

1. Tipo de propietario

Nombre de la variable	Descripción
tipo_propietario	Tipo de propietario

2. Tipo de Predio

Nombre de la variable	Descripción
tipo_predio	Tipo de predio

3. Condición jurídica

Nombre de la variable	Descripción
condicion_jurídica	Condición jurídica del propietario-usufructuario

4. Comuneros

Nombre de la variable	Descripción
nro_comuneros	Número de comuneros

5. Vive en el predio

Nombre de la variable	Descripción
prop_vivio_2015	El propietario/usufructuario vivió en la explotación en 2015

6. Familias viven en el predio

Nombre de la variable	Descripción
nro_familia_viven	Cantidad de familias que viven en la explotación

7. Tendencia bosque nativo últimos años

Nombre de la variable	Descripción
bn_en_20_anos	En los últimos 20 años los bosques nativos han

8. Productos Forestales No madereros últimos años

Nombre de la variable	Descripción
pfnm_en_20_anos	En los últimos 20 años los PFNM han

9. Superficie de plantaciones últimos años

Nombre de la variable	Descripción
sup_pf_20_anos	En los últimos 20 años las plantaciones forestales han

10. Cambios en área cultivadas últimos años

Nombre de la variable	Descripción
cambios_area_cultivada	En los últimos 20 años el área cultivada ha

11. Genero

Nombre de la variable	Descripción
sexo	Sexo del principal tomador(a) de decisiones

12. Edad

Nombre de la variable	Descripción
Edad	Edad del principal tomador de decisiones

13. Escolaridad

Nombre de la variable	Descripción
anos_escolaridad	Años de educación formal del principal tomador de decisiones

14. Origen

Nombre de la variable	Descripción
pertenencia_p_originarios	Pertenencia a pueblos originarios del principal tomador de decisiones

15. Nacionalidad

Nombre de la variable	Descripción
nacionalidad	Nacionalidad del principal tomador de decisiones

16. Otra nacionalidad

Nombre de la variable	Descripción
nacionalidad_extranjero	Si es extranjero, nacionalidad del principal tomador de decisiones

17. Salario externo

Nombre de la variable	Descripción
trabajo_asalariado_fuera_predio	Trabajo asalariado del principal tomador de decisiones

18. Trabajo cuenta propia

Nombre de la variable	Descripción
trabajo_cuenta_propia	Trabajo por cuenta propia del principal tomador de decisiones

19. Subsidio

Nombre de la variable	Descripción
transferencia_estado	Subsidios estatales para el principal tomador de decisiones

20. Red social

Nombre de la variable	Descripción
Ipar	Participación en organizaciones sociales por parte del principal tomador de decisiones

21. Otras redes

Nombre de la variable	Descripción
Ired	Participación en redes de colaboración por parte del principal tomador de decisiones

22. Conflictos

Nombre de la variable	Descripción
conflictos_vecinos	Existencia de conflictos con vecinos

23. Tipos de conflicto

Nombre de la variable	Descripción
tipos_conflictos	Conflictos más comunes

24. Año adquisición

Nombre de la variable	Descripción
ano_compra_predio	Año en que la familia compró el predio

25. Tamaño original

Nombre de la variable	Descripción
tamano_original_predio	Tamaño original que tenía el predio al momento de ser comprado

26. Inicio transporte mecanizado

Nombre de la variable	Descripción
ano_llegada_camion	Año en que comienzan a llegar camiones al predio

27. Superficie total

Nombre de la variable	Descripción
Suptot	Superficie total de la explotación

28. Bosque nativo

Nombre de la variable	Descripción
CoBN	Cobertura de bosque nativo en la explotación

29. Plantaciones

Nombre de la variable	Descripción
CoPI	Cobertura de plantaciones forestales en la explotación

30. Xerofíticas

Nombre de la variable	Descripción
CoXe	Cobertura de formaciones xerofíticas en la explotación

31. Sistema trabajo

Nombre de la variable	Descripción
sistema_trabajo	Sistema de trabajo dentro de la explotación

32. Mediería

Nombre de la variable	Descripción
medieria	Realización de medierías dentro de la explotación

33. Arriendo

Nombre de la variable	Descripción
arriendo_terrenos_explotacion	Arriendo de terrenos dentro de la explotación

34. Agua consumo

Nombre de la variable	Descripción
consumo_humano	Acceso a agua para consumo humano

35. Riego

Nombre de la variable	Descripción
consumo_riego	Acceso a agua para riego

36. Acceso

Nombre de la variable	Descripción
tipo_camino_acceso	Tipo de camino de acceso

37. Vehículo

Nombre de la variable	Descripción
vehiculo_con_acceso	Tipo de vehículo con el que se puede llegar al predio

38. Turismo

Nombre de la variable	Descripción
iniciativas_turisticas	Emprendimientos de turismo dentro de la explotación

39. Cesión

Nombre de la variable	Descripción
cede_explotacion	Cesión gratuita de terrenos dentro de la explotación

40. Tenencia

Nombre de la variable	Descripción
Tenen1	Tenencia regularizada

41. Extracción madera nativa

Nombre de la variable	Descripción
ProdBN	Extracción de madera nativa en 2015

42. Leña

Nombre de la variable	Descripción
ProdLen	Producción de leña nativa

43. Carbón

Nombre de la variable	Descripción
ProdCar	Producción de carbón en base a madera nativa

44. Trozas

Nombre de la variable	Descripción
ProdTro	Producción de trozas nativas

45. Producción productos forestales no madereros

Nombre de la variable	Descripción
ExtPFNM	Producción de PFNM

46. Producción plantaciones

Nombre de la variable	Descripción
ProdPla	Extracción de madera de plantaciones en 2015

Generación de la base de datos

A partir de la definición de las variables y sus descripciones y una vez establecida la forma de Entidad-Relaciones se estructura la base de datos socioeconómica en ambiente SQL Server según consta en el siguiente script en T-SQL.

```
CREATE TABLE [dbo].[ACCESO] (  
    [tipo_camino_acceso] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[AGUA_CONSUMO] (  
    [consumo_humano] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[ARRIENDO] (  
    [arriendo_terrenos_explotacion] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[BNATIVO_20AÑOS] (  
    [bn_en_20_anos] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,  
    [F3] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[CAMBIOS_CULT_20AÑOS] (  
    [cambios_area_cultivada] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[CESION] (  
    [cede_explotacion] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[CONDICION_JURIDICA] (  
    [condicion_juridica] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,  
    [F3] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,
```

```
        [F4] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
    ) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[CONFLICTOS] (
    [conflictos_vecinos] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[MEDIERIA] (
    [medieria] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[NACIONALIDAD] (
    [nacionalidad] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PFNM_20AÑOS] (
    [pfnm_en_20_anos] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PFNM_EXTRACCION] (
    [ExtPFNM] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PROD_BNATIVO_CARBON] (
    [ProdCar] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PROD_BNATIVO_MAD] (
    [ProdBN] [float] NULL ,
    [Descricion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[PROD_BNATIVO_TRZ] (
```

```

        [ProdTro] [float] NULL ,
        [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
    ) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[PROD_PL_MAD] (
    [ProdPla] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[PROP_VIVIO] (
    [prop_vivio_2015] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,
    [F3] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[PRO_BNATIVO_LENA] (
    [ProdLen] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[PUEBLO_ORIG] (
    [pertenencia_p_originarios] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[RIEGO] (
    [consumo_riego] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[SEXO_TOM_DECISION] (
    [sexo] [float] NULL ,
    [Descrpcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[SISTEMA_TRABAJO] (
    [sistema_trabajo] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

```



```

CREATE TABLE [dbo].[SOCIOECONOMICO] (
    [CUENTA] [float] NULL ,
    [ID] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,
    [FECHA] [smalldatetime] NULL ,
    [REGIÓN] [float] NULL ,
    [COMUNA] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,
    [CONG] [float] NULL ,
    [X_CONG] [float] NULL ,
    [Y_CONG] [float] NULL ,
    [TIPO_PROPIETARIO] [float] NULL ,
    [TIPO_PREDIO] [float] NULL ,
    [CONDICION JURIDICA] [float] NULL ,
    [NRO_COMUNEROS] [float] NULL ,
    [PROP_VIVIO_2015] [float] NULL ,
    [NRO_FAMILIA_VIVEN] [float] NULL ,
    [BN_EN_20_ANOS] [float] NULL ,
    [PFNM_EN_20_ANOS] [float] NULL ,
    [SUP_PF_20_ANOS] [float] NULL ,
    [CAMBIOS_AREA_CULTIVADA] [float] NULL ,
    [SEXO] [float] NULL ,
    [EDAD] [float] NULL ,
    [ANOS_ESCOLARIDAD] [float] NULL ,
    [PERTENENCIA_P_ORIGINARIOS] [float] NULL ,
    [NACIONALIDAD] [float] NULL ,
    [NACIONALIDAD_EXTRANJERO] [nvarchar] (255) COLLATE
Modern_Spanish_CI_AS NULL ,
    [TRABAJO_ASALARIADO_FUERA_PREDIO] [float] NULL ,
    [TRABAJO_CUENTA_PROPIA] [float] NULL ,
    [TRANSFERENCIA_ESTADO] [float] NULL ,
    [IPAR] [float] NULL ,
    [IRED] [float] NULL ,
    [CONFLICTOS_VECINOS] [float] NULL ,
    [TIPOS_CONFLICTOS] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,
    [ANO_COMPRA_PREDIO] [float] NULL ,
    [TAMANO_ORIGINAL_PREDIO] [float] NULL ,
    [ANO_LLEGADA_CAMION] [float] NULL ,
    [SUPTOT] [float] NULL ,
    [COBN] [float] NULL ,
    [COPL] [float] NULL ,
    [COXE] [float] NULL ,
    [SISTEMA_TRABAJO] [float] NULL ,
    [MEDIERIA] [float] NULL ,
    [ARRIENDO_TERRENOS_EXPLORACION] [float] NULL ,
    [CONSUMO_HUMANO] [float] NULL ,
    [CONSUMO_RIEGO] [float] NULL ,
    [TIPO_CAMINO_ACCESO] [float] NULL ,

```

```

        [VEHICULO_CON_ACCESO] [float] NULL ,
        [INICIATIVAS_TURISTICAS] [float] NULL ,
        [CEDE_EXPLORACION] [float] NULL ,
        [TENEN1] [float] NULL ,
        [PRODBN] [float] NULL ,
        [PRODLEN] [float] NULL ,
        [PRODCAR] [float] NULL ,
        [PRODTRO] [float] NULL ,
        [EXTPFNM] [float] NULL ,
        [PRODPLA] [float] NULL
    ) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[SUP_PL_20AÑOS] (
    [sup_pf_20_anos] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[TENENCIA_REGULARIZADA] (
    [Tenen1] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[TIPO_PREDIO] (
    [tipo_predio] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[TIPO_PROP] (
    [tipo_propietario] [float] NULL ,
    [Descripción] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[TRABAJO_OUT] (
    [trabajo_asalariado_fuera_predio] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[TRABAJO_OWEN] (
    [trabajo_cuenta_propia] [float] NULL ,
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

GO

```
CREATE TABLE [dbo].[TRANSFERENCIA_ESTADO] (  
    [transferencia_estado] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[TURISMO] (  
    [iniciativas_turisticas] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[VEHICULO] (  
    [vehiculo_con_acceso] [float] NULL ,  
    [Descripcion] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL ,  
    [F3] [nvarchar] (255) COLLATE Modern_Spanish_CI_AS NULL  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

Esta estructura resulta en la generación de las tablas descritas en la figura a continuación:

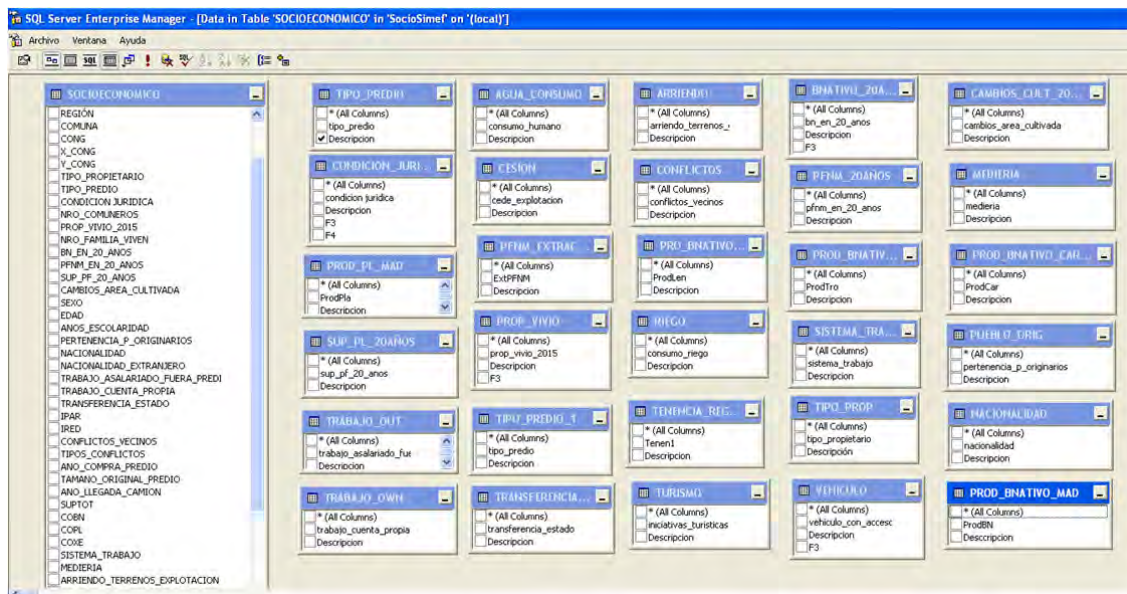


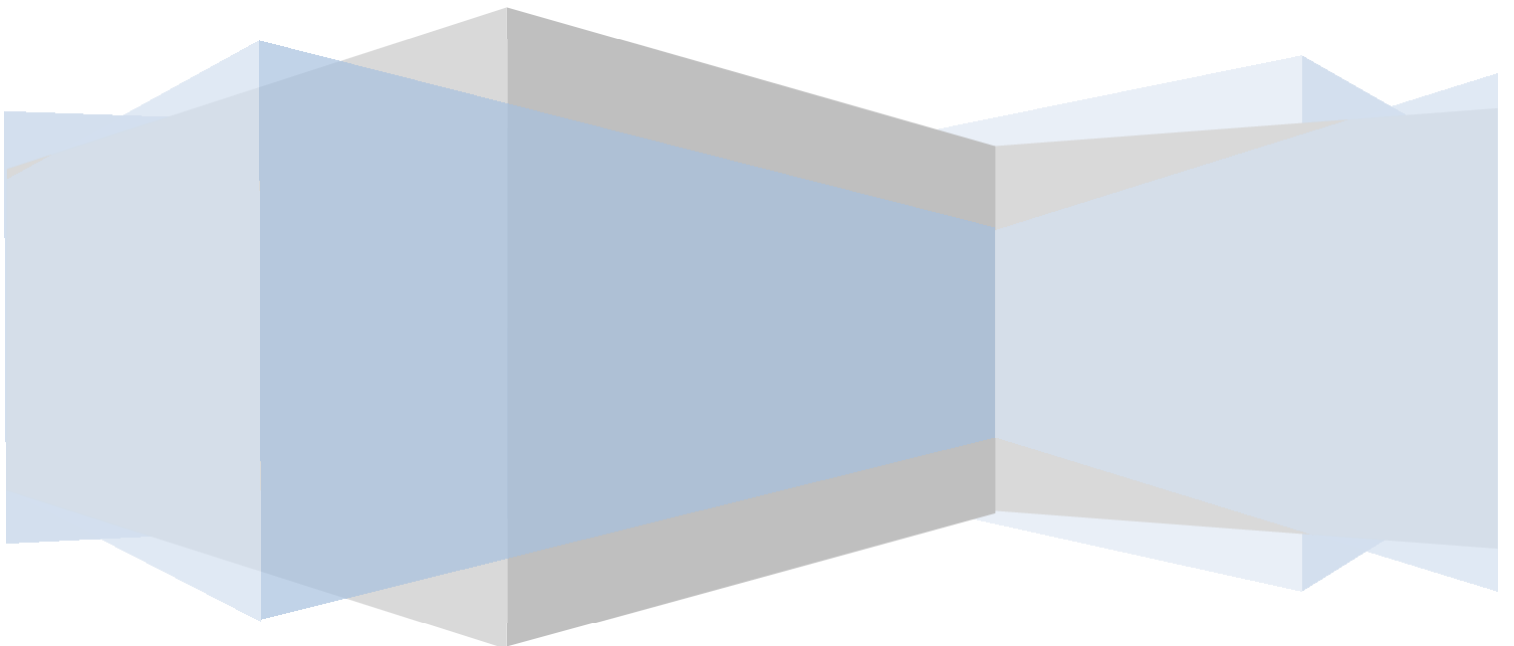
Figura 2. Detalle de las tablas de la base de datos socioeconómica del Inventario Forestal Nacional

Área Monitoreo Ecosistemas Forestales

BIODIVERSIDAD

CAPITULO VI

INSTITUTO FORESTAL



INDICE

Introducción	1
Antecedentes técnico-metodológicos	1
Definición de las unidades de biodiversidad.....	3
Heurística de clasificación	5
Levantamiento de datos de biodiversidad.....	8
Variabes y métodos de muestreo	9
Consideraciones metodológicas para el muestreo de conglomerados	9
Protocolo para formaciones azonales de vegas y bofedales	12
Protocolo para Flora.....	14
Protocolo para Suelo.....	15
Fauna de Vertebrados.....	16
Protocolo para Anfibios y Reptiles	16
Protocolo para Aves	17
Protocolo para Micro Mamíferos.....	17
Protocolo para Meso y Macro Mamíferos	18
Artrópodos	18
Base de Datos.....	20
RESULTADOS ETAPA 1- REGIONES DE COQUIMBO Y ANTOFAGASTA.....	22
Selección de Sitios	22
Campañas de terreno.....	24
Análisis Preliminar de Datos.....	27
RESULTADOS ETAPA 2 – COSTA REGIONES DE ANTOFAGASTA Y ATACAMA.....	32
Análisis Preliminar de Datos.....	47
ANEXOS	49
Referencias.....	53

Introducción

Desde su instauración, el Inventario Nacional Continuo de Ecosistemas Forestales ha realizado levantamiento de datos de biodiversidad. Este considera el registro de datos de distintos grupos, sin embargo, hasta ahora el trabajo se había enfocado primordialmente en el Reino *Plantae*.

Al tratarse de un inventario de tipo ecosistémico que visualiza y aborda los bosques desde una perspectiva integral, es que dentro de sus actividades está el mejoramiento y complemento continuo de datos e información recopilada en función de las demandas de la sociedad, incorporando progresos científicos y tecnológicos en las materias que le incumben. Esta tarea es facilitada por su característica de diseño modular que permite incluir nuevos elementos con flexibilidad.

Así, dentro de las necesidades detectadas por el inventario está el enriquecimiento de la información de biodiversidad, con miras a aportar datos que permitan establecer conexiones entre la presencia de especies o grupos de especies con el estado de conservación o integridad de los bosques; comprendiendo entre otros la individualización y seguimiento de grupos funcionales, la identificación de especies indicadoras y especies clave en los ecosistemas forestales.

Con miras a expandir este tipo de muestreo a nivel nacional, se ha ampliado las experiencias piloto realizadas desde el año 2014, trabajando en este período sobre dos unidades de biodiversidad (hexágonos) ubicadas en la Región de Los Ríos y en la Región de Los Lagos. Esta evaluación incluye el levantamiento de datos avifauna, mamíferos de pequeño y gran tamaño, reptiles y anfibios.

Antecedentes técnico-metodológicos

A objeto de enfrentar el reto de medir biodiversidad asociada al bosque nativo de otros reinos más allá del reino *Plantae*, se consideró necesario recurrir a una visión holística del bosque como ecosistema. Para ello se tomó el marco de trabajo del ciclo infinito de Holling (1973) como la perspectiva adecuada de clasificación de los bosques. La figura 1 a continuación, describe el ciclo de estados propuesto por Holling desde una perspectiva del proceso flujo de materia - energía que ocurre en los bosques. Esto es, al contrario de una perspectiva basada en poblaciones-comunidades.

La perspectiva flujo de materia-energía representa los procesos que se dan entre los aspectos bióticos y abióticos y que resultan en formaciones características. La elección de una u otra perspectiva, depende de cuáles son las preguntas que se han planteado.

En el contexto del Inventario Forestal Continuo se considera necesario el comprender los procesos y funciones de los bosques de forma de identificar qué o cuales variables se deben medir.

Dado lo anterior, la utilización del ciclo de Holling permite mejorar la eficiencia de recolección de datos desde terreno tomando en cuenta la figura 1.

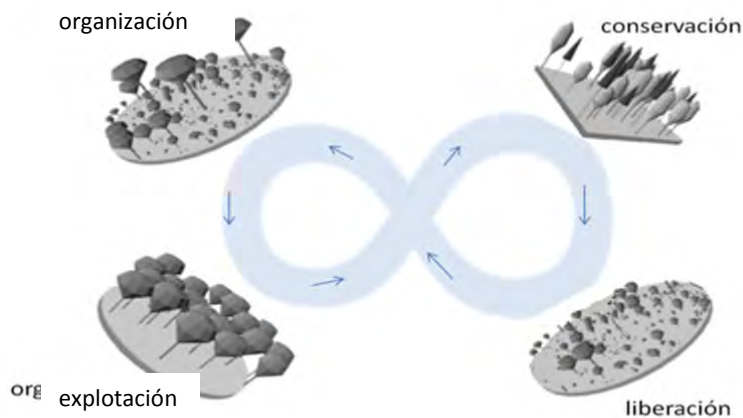


Figura 1. Estadios característicos del ciclo de Holling.

En este ciclo el flujo de materia-energía produce condiciones ambientales tales que, dependiendo de cuan capturada o libre se encuentre la energía asociada al sitio, el bosque puede reconocerse en alguno de los cuatro estadios descritos por Holling, i.e.,

- **Conservación.** Caracterizado por baja capacidad de realizar trabajo dado que toda la energía del sitio se encuentra capturada en forma de biomasa.
- **Liberación.** Caracterizado por la presencia de algún evento perturbador que libera la energía capturada desencadenando un proceso de regeneración de especies oportunistas.
- **Organización.** Proceso de consolidación de cierto ensamble de especies dentro del sitio.
- **Explotación.** Caracterizado por un proceso competitivo desatado en forma de utilizar toda la energía habilitada producto de la liberación. Bajo este estadio se produce acumulación de biomasa y nutrientes.

INFOR a través del Inventario Forestal Continuo cuenta con alrededor de 1200 conglomerados de muestra distribuidos en todo el país. Estas muestras se localizan en forma sistemática sobre una cuadrícula de 5 km x 7 km organizadas en forma de arreglo triangular, según consta en la figura 2 a continuación.

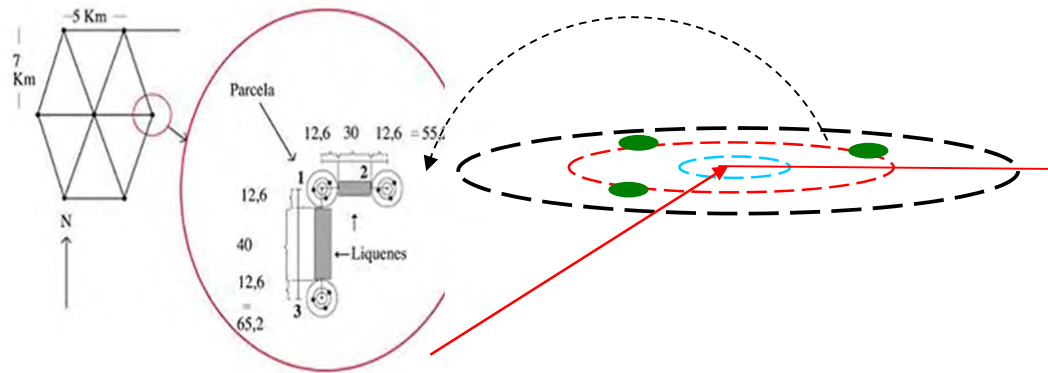


Figura 2. Disposición de unidades de muestra del Inventario Forestal Continuo.

Cada conglomerado de muestra es clasificado en alguno de los estadios asociados al ciclo de Holling de tal forma que el país como conjunto de sus estados sea un indicador general y sintético de la integridad de los ecosistemas.

Se realiza esta aproximación en un área específica de forma hexagonal, de acuerdo a un diseño tal que asegure estimaciones insesgadas, en la medida de lo posible.

Definición de las unidades de biodiversidad

En Estados Unidos, el uso de cuadrículas hexagonales se popularizó tras el empleo de éstas por la Agencia de Protección del Ambiente (EPA) en su programa de monitoreo y evaluación ambiental (Spence y White, 1992), siendo luego adoptadas por el servicio forestal y su programa de Inventario Forestal y Análisis (FIA) y el programa de análisis de brechas del Servicio Geológico (USGS). Sin embargo, este tipo de cuadrículas y su utilidad en el ámbito económico ya había sido descrita en los años treinta por el geógrafo Walter Christaller(1933).

La selección de una grilla hexagonal por sobre otro tipo de unidades de organización para el inventario de biodiversidad fue hecha por ser comparativamente sencillas de generar, además de ser apropiada para cubrir grandes extensiones geográficas, incluso a escala continental, sin verse afectada por distorsiones geométricas de significación (Turner et al. 2012). Asimismo, gracias a su estructura jerárquica, este tipo de segmentación hace posible el cambio de la densidad de la malla donde los hexágonos

siempre presentan igual área y perímetro para cada unidad de muestreo, lo que redundante en unidades estadísticamente similares (Polasky et al., 2000) que facilitan el análisis (Basset y Edwards, 2003. Haila y Margules, 1996) y evitan sesgos asociados a estas variables. Por su naturaleza, también es menos probable su coincidencia con límites administrativos, caminos y otros elementos creados por el hombre, siendo aptos para definir variabilidad natural, especialmente cuando se trata de conjuntos de datos espacialmente heterogéneos (White et al. 1992). Además, de las superficies regulares con las que se puede dividir un plano, los hexágonos corresponden a la forma más compacta con adyacencia uniforme; es decir cada hexágono tiene un vecino con el cual comparte un lado y cuyo centro es equidistante de los centros de sus vecinos (Sahr et al, 2003, Jurasinski, 2006).

Para el levantamiento complementario de datos de biodiversidad para grupos distintos de vegetación se dividió la superficie nacional en unidades hexagonales, coincidentes con la malla triangular de 5 por 7 kilómetros del Inventario Nacional Continuo de Ecosistemas Forestales. De esta manera se generó una grilla de 444 unidades con una dimensión de 262.500 hectáreas cada una. La figura 3 describe una visión general de cómo se distribuyen espacialmente las unidades hexagonales para el muestreo de biodiversidad.

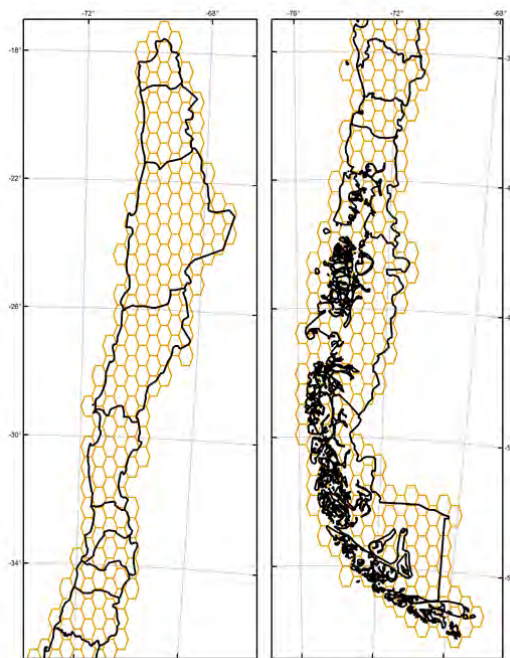


Figura 3. Malla hexagonal de unidades muestrales de biodiversidad

El tamaño seleccionado para cada hexágono tuvo por objeto el poder organizar la toma de datos en unidades representativas que permitan un manejo práctico del territorio a través del tiempo. En este sentido, se consideró el número medio de parcelas del inventario posibles de encontrar en una unidad hexagonal típica,

permitiendo reemplazo y garantizando a la vez una cantidad adecuada de puntos en los cuatro estadios del ciclo adaptativo de Holling, asociados a las conglomerados y parcelas donde se levanta información de los bosques.

La figura 4, detalla cómo se insertan los conglomerados del Inventario Forestal Continuo dentro del muestreo de biodiversidad correspondiente al análisis 2016 para anfibios, avifauna y mamíferos de pequeño y gran tamaño.

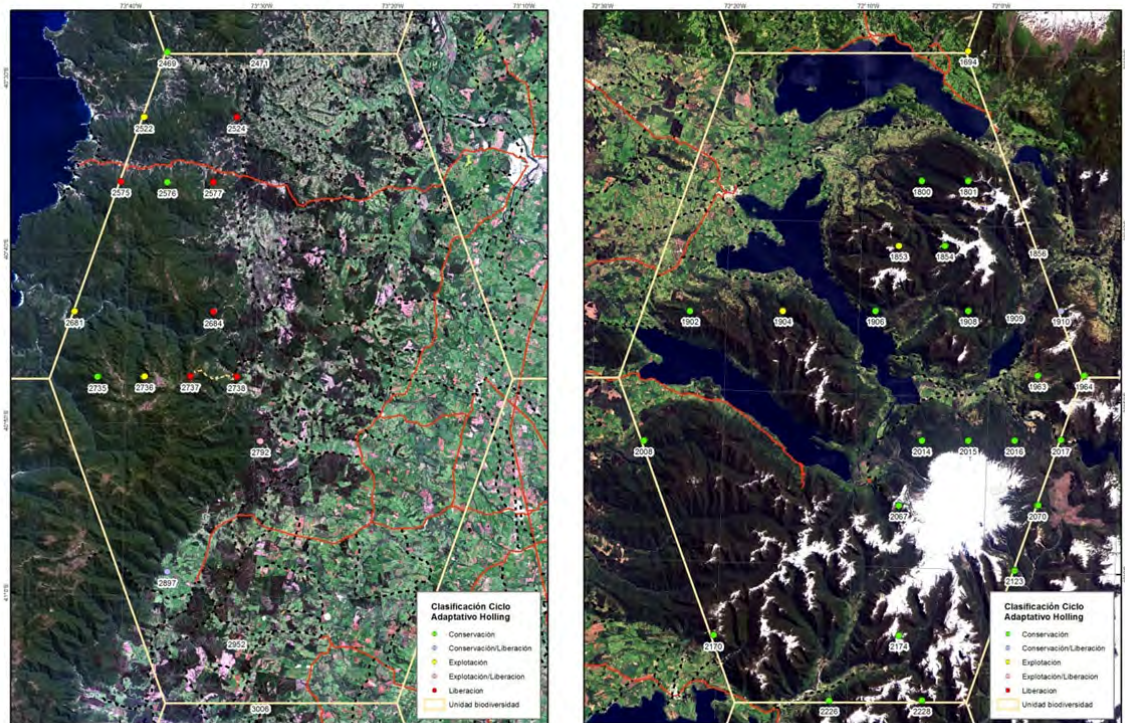


Figura 4. Ubicación de unidades de muestreo 2016 en hexágono ubicado en la costa norte de la región de Los Lagos (izquierda) y el hexágono ubicado en el sector Andes de la Región de los Ríos (derecha).

En cada unidad de fase 2 se recurre a los conglomerados clasificándolos en alguno de los cuatro estadios del ciclo de Holling, seleccionando una submuestra de estos conglomerados para su evaluación (Figura 4).

Heurística de clasificación

Para clasificar una muestra se recurre a los criterios de análisis propuestos por Nilsson et al (1999) en el entendido que cada estadio presenta su propia característica en estructura, composición y función, cuya combinatoria es determinada por el flujo

materia-energía influenciando sus atributos y caracterizándolo como una clase distintiva.

Estructura

Cada parcela del conglomerado se trató como unidad separada, su estructura se analizó por medio de su distribución de tamaños (diámetros) y su posición dentro de la carta de stock cuando esta se encuentre disponible. Adicionalmente, considera los árboles muertos dentro de las parcelas.

Composición

La riqueza en composición de especies se toma como otro elemento decisivo dentro de los criterios de clasificación en los 4 estadios a utilizar. No obstante, se debe ponderar esta abundancia (p.ej) con el estadio en que la muestra se encuentra.

Función

Este criterio se refiere al rol que juega en la mantención de la integridad del ecosistema cada grupo de especies o especie en específico. Dependiendo del estadio ciertas especies aparecerán con más frecuencia o no. En esta perspectiva se debe considerar la estrategia de repoblación que emplea cada especie en cada estadio, ya sea *estrategia-r* es decir, gran número de plántulas o individuos y comportamiento invasivo o, *estrategia-K* poco número de plántulas o individuos y largo periodo de vida.

El cuadro a continuación representa el conjunto de reglas de decisión en la asignación de una clase entre las 4 disponibles basados en patrones (Figura 5) que caracterizan cada estadio.

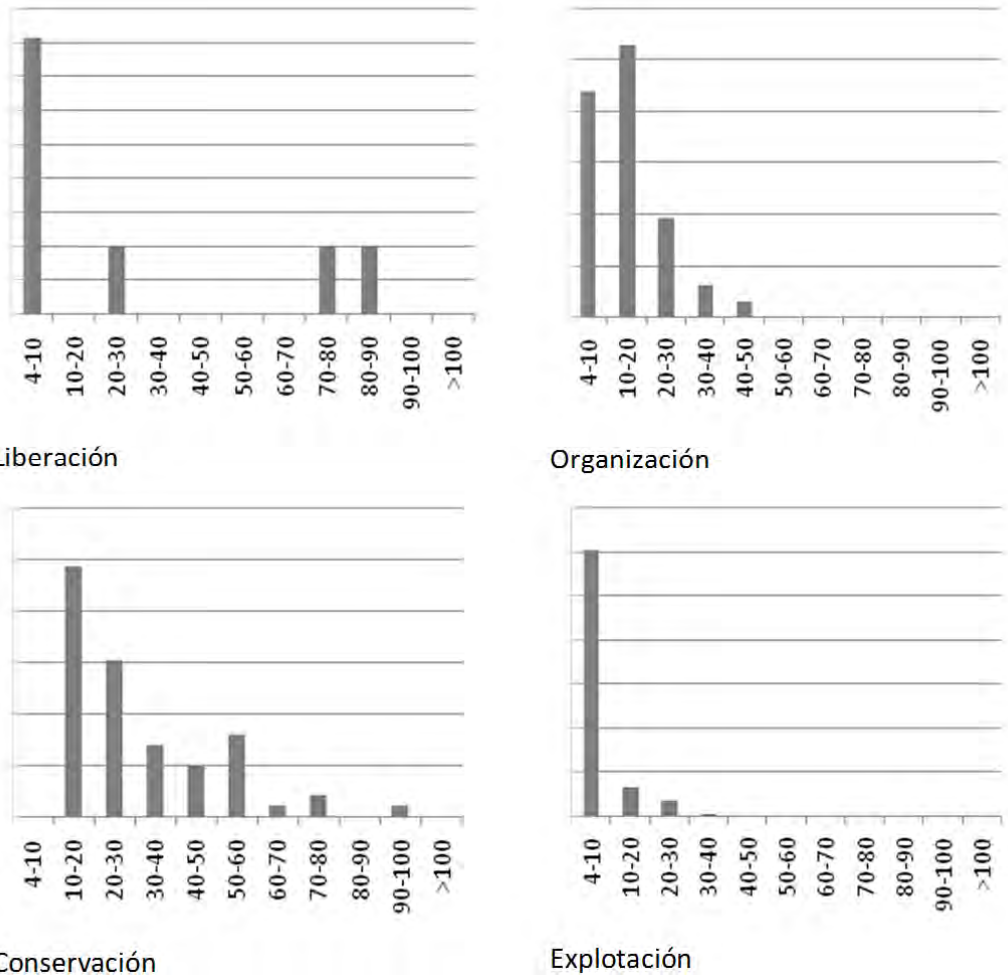


Figura 5. Patrones de estructura para cada estadio de ciclo.

Cuadro 1. Relación índice de diversidad y estructura

	J invertida	Beta	Exponencial negativa	Multimodal
Diversidad baja				Liberación
Diversidad pobre			Explotación	
Diversidad media		Organización		
Diversidad alta	Conservación			

La composición de especies representada por el índice de diversidad de Shannon ($shnn = \sum P_i \ln P_i$) se correlaciona fuertemente con los estadios del ciclo de Holling según consta en figura 6.

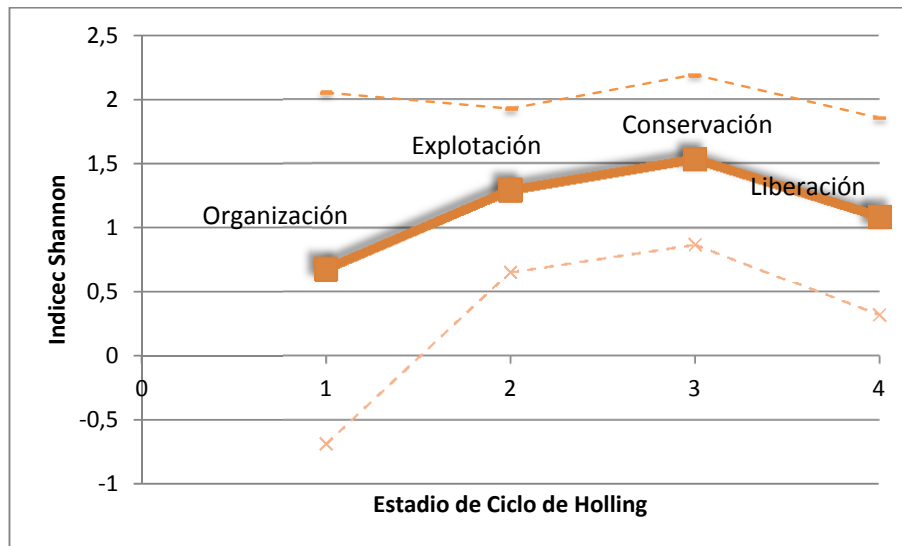


Figura 6. Relación índice de diversidad y estadios de Holling

Considerando estas relaciones, en especial la estructura, la clasificación en estadios de Holling se aproxima por contraste de la distribución de tamaños (DAP) con los patrones descritos en figura 5, para ello se recurre al test estadístico de Chi-cuadrado.

Levantamiento de datos de biodiversidad

El presente informe entrega antecedentes respecto del muestreo de los componentes de la biodiversidad considerados en el estudio, realizados en conjunto con el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). El muestreo se realizó en 2 etapas en las Regiones del norte del país:

Etap 1. En la Región de Coquimbo se seleccionaron dos AAVC, uno localizado en la zona costera y otro en el sector cordillerano de la Provincia de Elqui. En la Región de Antofagasta, los esfuerzos de muestreo se concentraron también en dos sitios AAVC, el Parque Nacional Llullaillaco y el Sitio Prioritario Salar de Aguas Calientes IV y alrededores de ambos sectores

Etap 2. La selección de los conglomerados prospectados durante la Etapa 2 se concentró en 11 unidades hexagonales, localizadas en la costa de las Regiones de Antofagasta y Atacama

Variables y métodos de muestreo

Selección de conglomerados

La selección de los conglomerados a prospectar durante la Etapa 1 se centró en aquellas unidades hexagonales que albergarán Áreas de Alto Valor para la Conservación, AAVC (Sitios Prioritarios y Áreas Silvestres Protegidas Privadas y del Estado) ubicadas en las Regiones de Antofagasta y Coquimbo. Dentro de estas unidades, los criterios de selección de los conglomerados, considero variables de tipos territoriales, logísticas, topográficas y biológicas (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Tipo de variables utilizadas en la selección de conglomerados

Tipo	Descripción
Territoriales	Localización dentro de AVCC y zonas aledañas a ellas Tipo de AAVC
Logísticas	Conocimiento previo de los investigadores en las zonas de trabajo Distancias a caminos: 500, 1000 y 2000 m
Topográficas	Pendientes Altitud
Biológicas	Probabilidad de registro de especies vegetales en la época de muestreo

Consideraciones metodológicas para el muestreo de conglomerados

La expansión del área de muestreo hacia la zona norte de Chile, hizo necesario que los protocolos de muestreo sean modificados y adecuados a las condiciones naturales de los ecosistemas allí presentes, ajustándose a los requerimientos de datos e información preponderantes en la zona. Además los protocolos, deben ser consistentes con los de la zona sur para evitar quiebres artificiales en la colección y análisis de los datos. Para facilitar el intercambio y complementación de información, el diseño de la base de datos considera el uso del estándar Darwin Core (DwC), el cual permite a los propietarios de los datos, publicar información de biodiversidad en un lenguaje (Darwin Core) y en un formato (archivos Darwin Core) que puede ser entendido y utilizado por todos.

El diseño de los protocolos de muestreo adicionalmente, debe permitir la detección de cambios en el largo plazo respecto de las condiciones del paisaje, como cambios en la estructura del suelo y en la vegetación (cobertura, composición, estructura vertical/horizontal, estado de desarrollo, estado sanitario, etc.).

Para cumplir con estos objetivos, los indicadores deben contener las siguientes características:

1. Ser cubiertos por una o varias variables lo más simple posibles
2. Ser costo eficientes
3. Representar elementos claves descriptivos de la dinámica de las formaciones en cuestión
4. Ser fáciles de medir
5. Evitar la necesidad de instrumentos/técnicas/materiales u otro que sea requerido al momento de la medición.

Para cumplir con ello de forma basal, se determinó que cada conglomerado independiente de su configuración espacial fuese caracterizado en forma general por variables que entreguen información sobre localización, tipo de uso y estado biológico (**Cuadro 3**), y específicos determinados por el componente biótico analizado.

Cuadro 3. Variables generales que caracterizan a cada conglomerado

Variable	Descripción
1. Identificación de la Unidad	Identifica el número del Conglomerado al que pertenece y la brigada a cargo de los datos.
2. Coordenadas	Coordenadas en UTM Huso 19 S Datum WGS84 en el centro del conglomerado.
3. Fotografías	Una al GPS con el punto de campo y 4 en el siguiente orden de los puntos cardinales N-E-S-O (Formato 4:3)
4. Estado Evolutivo	Se describe el estado evolutivo dominante de la formación vegetal incluido en la muestra (primario, secundario, terciario)
5. Degradación General	Se considerará un esquema de descripción de degradación desde el punto de vista paisaje, de acuerdo a las siguientes categorías: Nulo; Bajo; Bajo-Medio; Medio; Medio-Alto; Alto
6. Factor de intervención antrópica	Determinado a 1 km a la redonda del punto central, se categoriza el tipo de intervención del hombre sobre el ambiente: Agricultura; Caminos; Cacería; Incendios; Inmobiliario; Minería; Pastoreo; Plantaciones; Otros no especificados (Puede ser más de uno)

Variable	Descripción
7. Grado de Intervención Antrópica	Determinado por las siguientes categorías a cada uno de los factores registrados: Nulo; Bajo; Bajo-Medio; Medio; Medio-Alto; Alto
8. Obras Civiles	Se describe la presencia de obras civiles incluidas en y a 1 km a la redonda al punto de muestra, bajo las siguientes categorías: Carreteras y caminos; Cercos; Casas; Loteos; Minas; Embalses, Otros no especificados (Puede ser más de uno)
9. Agua	Se describe la presencia de cuerpos de agua en la muestra su origen y tipo si es posible: Salares; Lagunas; Ríos; Embalses; Estero; Canal de regadío; Vertiente; Tranque; Vegas.

En el contexto anterior, se presenta a continuación los aspectos metodológicos para cada componente biótico analizado.

Vegetación, Flora y Suelo

El siguiente protocolo de muestreo está diseñado para abarcar dos tipos generales de formaciones vegetales, 1) Tipo zonal dominada por especies leñosas o suculentas, con hábitos arbustivos o arbóreos o por hierbas perennes, y 2) de tipo azonal dominada por especies herbáceas, como vegas y bofedales.

Protocolo para formaciones zonales

El diseño de muestreo está considerado en base a tres parcelas rectangulares de 50 x 2 m, abarcando una superficie total de 300 m². Las parcelas son ubicadas en un radio de 10 m de distancia desde el punto de muestreo, siendo localizada la parcela 1 (P1) en el sentido Norte (0°) y las consiguientes P2 y P3 a 120° y 240° en sentido de las agujas del reloj respectivamente (**Figura 7**). En cada parcela de muestreo se registra la abundancia, cobertura (diámetro mayor y menor de la copa en cm) y altura (cm) de todas las especies leñosas presentes o herbáceas perennes dominantes.

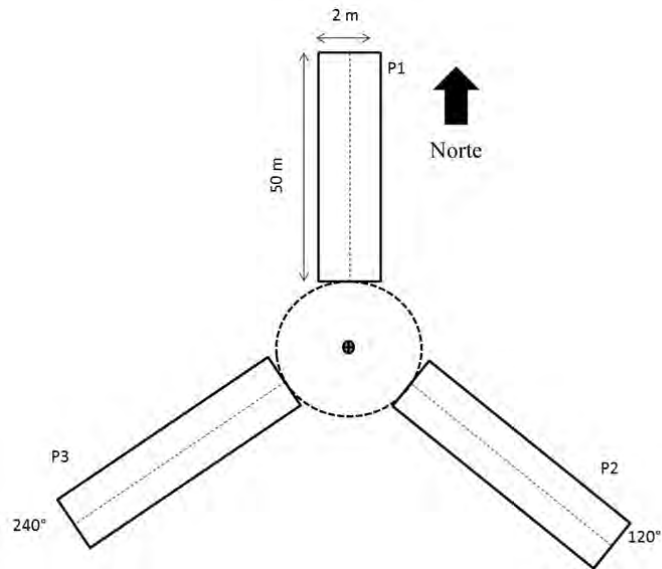


Figura 7: Distribución y tamaño de las parcelas de muestreo

La abundancia de hierbas acompañantes, se estima mediante el método de Point Quadrat, utilizando un transecto longitudinal de 50 m en cada parcela y realizando la medición cada 50 cm de intercepción. La intercepción con suelo abierto o desnudo, roca o arbusto también es registrada. En cada transecto se obtienen 100 mediciones. La cobertura total y específica de cada conglomerado, se obtiene promediando los valores de cada uno de los transectos.

Protocolo para formaciones azonales de vegas y bofedales

El diseño de muestreo está establecido en base a tres transectos lineales de 10 m de largo. Utilizando el método Point Quadrat, se realiza una medición cada 10 cm en la línea de 10 m, identificándose el individuo interceptado a nivel de especie y obteniendo la altura total y vegetativa de cada uno (**Figura 8**). La intersección con suelo abierto, roca o arbusto, debe ser de igual forma registrada. En total se obtendrán 100 mediciones en cada transecto. La cobertura total y específica de cada punto de muestreo, se obtendrá promediando los valores registrados en cada una de las tres transectos.

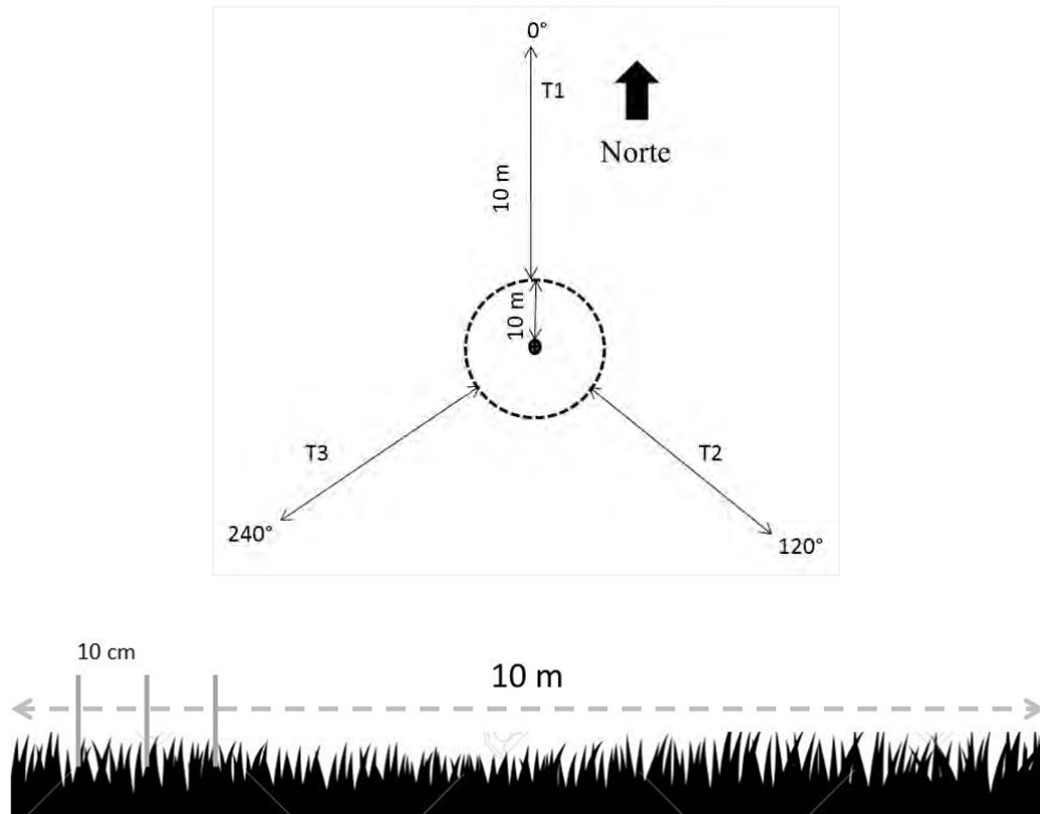


Figura 8: Distribución y tamaño de las transectos de muestreo y esquema demostrativo de aplicación del método Point Quadrat.

Basado en los diseños antes descritos, se medirán y registrarán las siguientes variables sobre de cada individuo seleccionado (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Variables a registrar en cada una de las parcelas o transectos de línea.

Variables	Descripción
1. Especie	Se debe registrar la especie a la que pertenece el individuo
2. Diámetro de Copa	Se refiere al diámetro de la copa en los ejes mayor y menor (especies leñosas)
3. Largo gap (solo Point Quadrat)	Longitud de ocupación de la copa del individuo sobre la transecta de línea (hierbas)
4. Altura vegetativa	Medición de la altura máxima foliar
5. Estado Sanitario	Enfermo o Dañado
6. Agente Causante	Pastoreo; Insectos herbívoros; Insectos taladradores; Hongos; Viento; Incendio; Otros no especificado
7. Intensidad del daño	Describe el grado de daño o enfermedad presentado por el individuo Estos son: Baja; Media; Alta; Severa

Protocolo para Flora

El registro de la flora de cada conglomerado, se realiza tanto dentro como fuera de las parcelas o transectos de muestreo, teniendo como área de búsqueda 1 hectárea, utilizando como punto central la coordenada del Conglomerado (**Figura 9**). Las muestras recolectadas, serán inmediatamente dispuestas en una prensa con un identificador y su potencial nombre científico. Posterior a ello, en el laboratorio del herbario de la Universidad de La Serena, serán determinadas, fotografiadas y dispuestas si es necesario en los herbarios correspondientes.

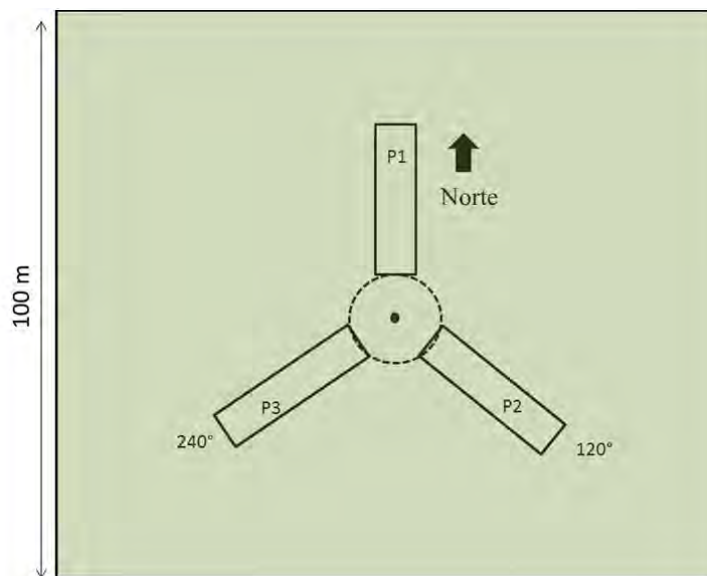


Figura 9. Distribución del área de búsqueda de flora por punto de muestreo

Protocolo para Suelo

El componente es analizado dentro de las tres parcelas de cada unidad de muestreo. Cada variable es medida una vez y en un solo punto, en condiciones desprovistas de vegetación y bajo la copa de la especie con mayor dominancia (dato proporcionado por jefe de equipo) respectivamente. De cada conglomerado se obtendrá una muestra compuesta de seis submuestras (dos de cada parcela) en cada condición (suelo abierto y bajo la especie dominante). Las muestras serán guardadas en bolsas para análisis físicos posteriores y en envases plásticos para análisis químicos posteriores. Se debe identificar tanto las bolsas como los envases con el Nº del Conglomerado – 1 (desprovisto vegetación) o -2 (bajo especie dominante).

En el contexto del componente suelo se utilizaran las siguientes variables (**Cuadro 5**).

Cuadro 5. Variables a registrar para el componente suelo

Variables	Descripción
1. Test de compactación	Aplicación por medio del penetrómetro
2. pH o Reacción del Suelo:	Mide la acidez o alcalinidad del suelo a través de la medición de la concentración del ión hidrógeno.
3. Color	Como aproximación a las características del suelo y su origen y madurez el color se clasificará por medio de la Tabla de Colores Munsell y que clasifica el color en base a 3

Variables	Descripción
	variables básicas Matiz, Brillo y Croma.
4. Textura	Se clasificará la textura en las siguientes clases: Arenosa; Limosa; Arcillosa; Franca; y sus combinaciones
5. Estructura	Sin estructura, 2. Laminar, 3. Prismática, 4. En bloques, 5. Granular
6. Pedregosidad	Proporción de piedras >10 cm sobre el suelo
7. Rocosidad	Porcentaje de afloramiento rocosos
8. Condición de Humedad	Tres condiciones básicas se aplicarán para esta variable: 1. Seco, 2. Húmedo y 3. Saturado

Fauna de Vertebrados

Protocolo para Anfibios y Reptiles

En cada conglomerado se establecen y recorren cuatro transectos de 150 metros de largo, cada uno separado por 25 m en dirección norte-sur (**Figura 10**). La prospección de las especies se lleva a cabo mediante relevamientos por encuentros visuales, capturas y/o registros fotográficos. La búsqueda se realiza entre 10:00 y 14:00 hrs, y se utiliza el número máximo de individuos registrados por especie. La determinación de los reptiles sigue lo informado por Veloso & Navarro (1988), Núñez (1992), Vidal & Labra (2008) y Demangel (2016) y de anfibios por Veloso & Navarro (1988) y Vidal & Labra (2008).

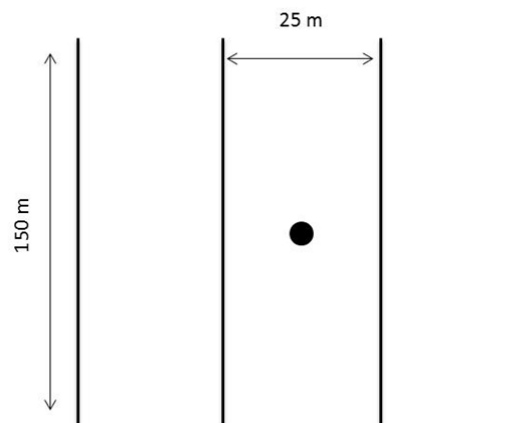


Figura 10. Esquema del diseño de muestreo para Anfibios y Reptiles

Protocolo para Aves

Los recuentos de aves se realizan durante las primeras horas de la mañana (8:00 – 10:00 hora) y al atardecer (17:00 – 19:00 hora) mediante cinco estaciones puntuales de acuerdo a lo descrito por Ralph (1995) y Tellería (1986) (**Figura 11**). Cada estación tiene un radio de 25 m y se cuentan todas las aves vistas y escuchadas durante 10 minutos por cada estación. Para la identificación y taxonomía de las especies se sigue lo informado por Barros et al. (2015), Jaramillo (2005) y Muñoz et al. (2004).

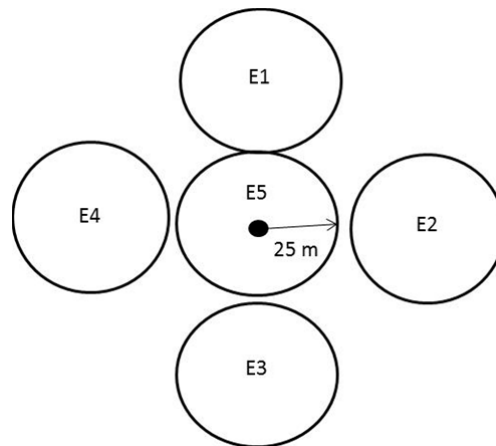


Figura 11. Esquema del diseño de muestreo para Aves

Protocolo para Micro Mamíferos

Para los registros de micro mamíferos se utilizan trampas Sherman modelo estándar (75 x 85 x 240 mm), separadas cada 25 m (**Figura 12**). Las trampas se ubicarán en una grilla de 150 metros, con un total de 29 trampas en el área de muestreo. Las capturas se realizan durante tres noches por conglomerado, utilizando avena machacada como cebo. Las trampas son revisadas en la mañana y en la tarde. Los animales capturados se identifican a nivel de especie, de acuerdo a lo informado por Iriarte (2008) y Muñoz & Yáñez (2009), además se obtienen registros del sexo y peso corporal de los especímenes capturados. Para los registros de algunos micro mamíferos (*e.g.* marsupiales, roedores) difíciles de observar se utiliza la metodología de reconocimiento de fecas, madrigueras, huesos en las fecas de carnívoros (*e.g.* *Lycalopex griseus*) y el análisis de egagrópilas de rapaces nocturnas.

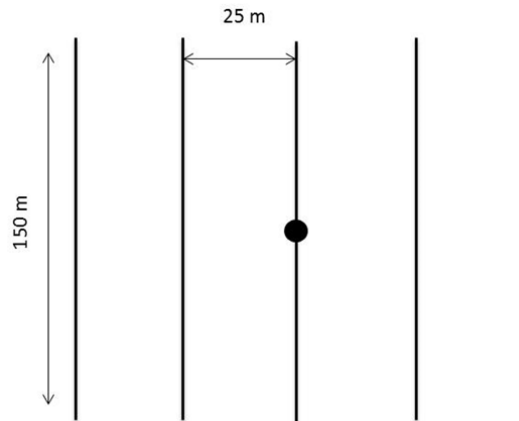


Figura 12. Esquema del diseño de muestreo para Micro mamíferos

Protocolo para Meso y Macro Mamíferos

Las prospecciones de meso y macro mamíferos se efectúan mediante avistamientos directos e indirectos (presencia de huellas, fecas) y fotografías obtenidas a partir de dos cámaras trampa localizadas a 212 m de distancias sobre vértices contrarios en el área de muestreo (**Figura 13**). Debido a que los animales no serán marcados, sólo se trabajara en base a información de presencia/ausencia. Para la identificación taxonómica se sigue lo informado por Iriarte (2008), Iriarte & Jaksic (2012) y Muñoz & Yáñez (2009). En el caso de los macro mamíferos domesticados, se procederá a identificar y registrar el número de individuos presentes en los sitios de estudio.

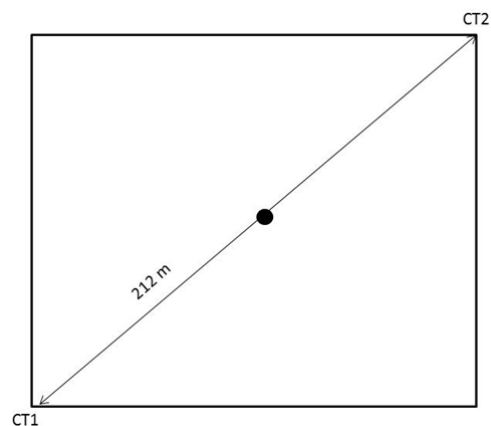


Figura 13. Esquema del diseño de muestreo para Macro mamíferos

Artrópodos

El inventario de artrópodos se encuentra destinado principalmente a la identificación (presencia/ausencia) y abundancia relativa de especies pertenecientes a las clases Insecta y Arachnida, pero incluyendo además a los subfilos Myriapoda y Crustacea en ambientes

terrestres. Se identifica a continuación un listado de los principales métodos de muestreo a utilizar para el inventario de artrópodos:

Trampas de luz

Consisten en una sábana o pieza de tela blanca dispuesta verticalmente, junto a la cual se coloca una fuente de luz que atrae a los insectos. Normalmente se usan tres puntos de luz, uno a cada lado de la sábana y un tercero más alto que se utiliza como atrayente a larga distancia. Corresponde a un método de muestreo más bien cualitativo, en donde el número de horas o cantidad de trampas por sitio permiten lograr un diseño semi-cuantitativo con fines comparativos (Ramírez, 2010).

Trampas de caída, Pitfall o Barber

Esta trampa se usa para hacer el muestreo de insectos que se encuentran en la superficie del suelo (ej. hormigas, coleópteros y micro himenópteros ápteros). Este tipo de trampas están principalmente dirigida al ensamble de artrópodos caminadores (Cepeda-Pizarro et al., 2005, 2005b). Sin embargo se ha documentado que en ecosistemas desérticos pueden realizar capturas representativas de especies de insectos voladores y fitófagos (Pietruszka 1980; Cepeda-Pizarro et al., 2005a, 2005b). Cada trampa consiste en un dispositivo formado por dos vasos plásticos dispuestos uno dentro del otro, con el vaso interior de fácil remoción. Las dimensiones de ambos vasos son 7,4 y 7,6 cm de diámetro x 10,2 y 12,0 cm de alto, respectivamente (**Figura 14**). El vaso interior es llenado, hasta los dos tercios de su capacidad, con una mezcla de formalina (3%), glicerina y agua con detergente doméstico (30%), en una proporción de 3:1:6, respectivamente. Las trampas operan durante tres días.

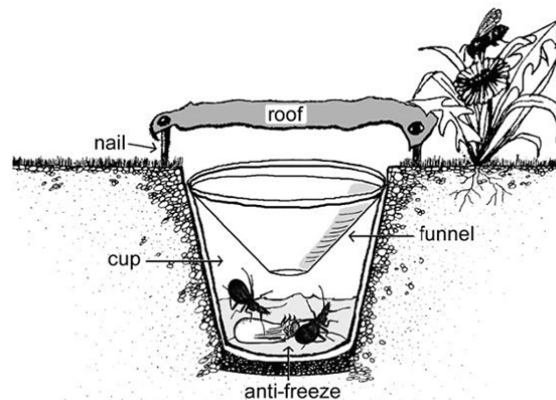


Figura 14. Esquema trampa de caída Pitfall

Red o manga entomológica

Red utilizada principalmente para capturar insectos voladores (**Fotografía 1**).



Fotografía 1. Ejemplo de red entomológica

Finalmente el protocolo de muestreo de artrópodos se realizará de acuerdo al diagrama presentado a continuación (**Figura 15**).

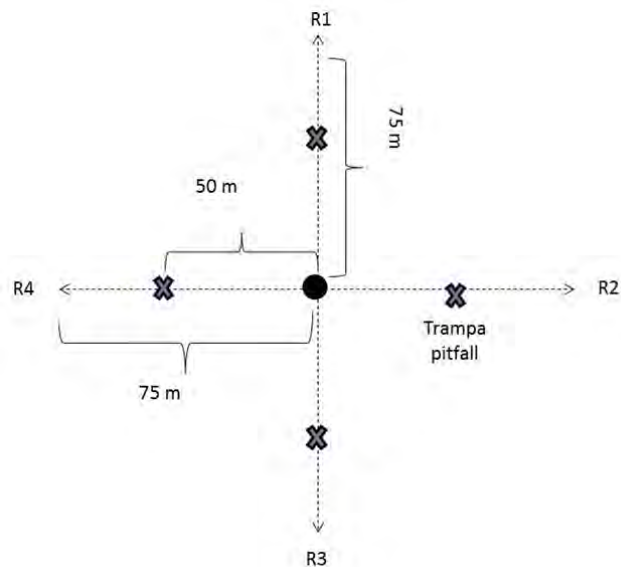


Figura 15. Diagrama del diseño de muestreo para artrópodos

Base de Datos

Los datos obtenidos en terreno se integraron en un archivo Excel para cada uno de los siguientes componentes:

- a) Base de datos flora, vegetación y suelo.
- b) Base de datos vertebrados
- c) Base de datos artrópodos

En forma preliminar se generaron 6 archivos en formato shape que indican para los componentes flora, vertebrados y artrópodos: a) abundancia y número de especies, b) listado de especies.

RESULTADOS ETAPA 1- REGIONES DE COQUIMBO Y ANTOFAGASTA

Selección de Sitios

En la Región de Coquimbo se seleccionaron dos AAVC, uno localizado en la zona costera y otro en el sector cordillerano de la Provincia de Elqui. El primero corresponde a un Sitio Prioritario de la Conservación de la Biodiversidad ubicado al norte de la ciudad de La Serena: Punta Teatino – Caleta Hornos (**Figura 16**). Este corresponde a un extenso sector de ambiente litoral con una superficie de 12.000 ha. Este sector es considerado una zona de alto endemismo a nivel regional con flora amenazada por una fuerte tendencia a la urbanización y potencial desarrollo de complejos turísticos. El segundo sitio es el Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza “Estero Derecho”. Esta área de 31.680 ha, se ubica en la zona cordillerana de la comuna de Paihuano y pertenece a la Comunidad Agrícola Estancia Estero Derecho (**Figura 17**). En la actualidad esta Área Protegida corresponde a dos tercios de la superficie formalmente protegida en la Región de Coquimbo.

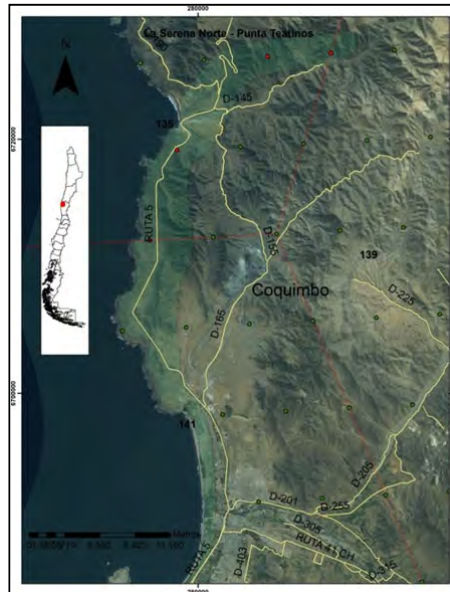


Figura 16. Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad “Punta Teatino – Caleta Hornos”, ubicado al norte de la ciudad de La Serena, Región de Coquimbo.

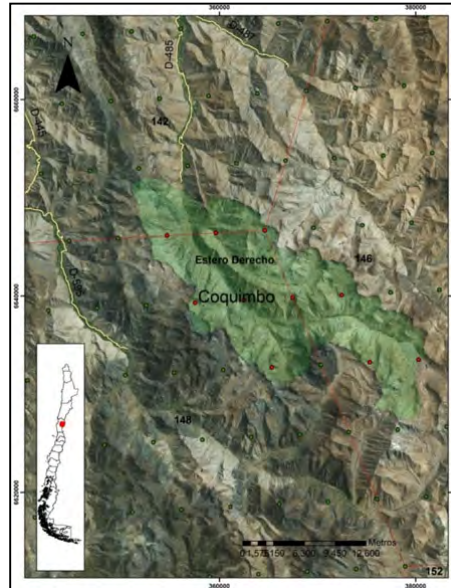


Figura 17. Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza “Estero Derecho, Región de Coquimbo.

En la Región de Antofagasta, los esfuerzos de muestreo se concentraron también en dos sitios AAVC, el Parque Nacional Llullaillaco y el Sitio Prioritario Salar de Aguas Calientes IV y alrededores de ambos sectores (**Figura 18**). Este parque se ubica en la zona cordillerana de la Provincia de Antofagasta, y se encuentra a 180 kilómetros al noreste de la ciudad de Taltal y tiene una extensión de 268.670 ha. En tanto el Sitio Salar de Aguas Caliente tiene una superficie aproximada de 15.500 ha. Para la selección de conglomerados en esta zona, se consideró un gradiente altitudinal de 3.000 m, a partir de los 2.000.

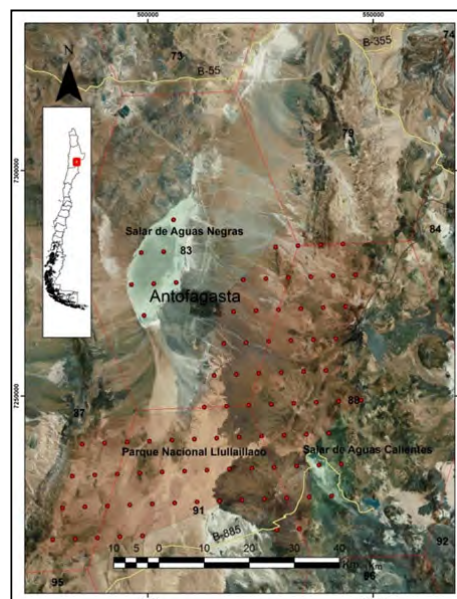


Figura 18. Parque Nacional Llullaillaco y Sitio Prioritario Salar de Aguas Calientes IV, Región de Antofagasta

Campañas de terreno

La materialización de la Etapa 1 del proyecto SIMEF en la macro zona norte se concretó a través de tres campañas de terreno realizadas durante los meses de Marzo y Abril de 2017.

Campaña 1

Realizada en la Región de Coquimbo, entre el 12 y 20 de marzo, en el sector costero en el AAVC denominado “La Serena Norte” y sus alrededores, en el sector pre cordillerano de Alcohuaz y Cochiguaz y en la zona cordillerana correspondiente al Santuario de la Naturaleza “Estero Derecho”(Fotografía 2 y 3). En el sector costero se levantaron cinco conglomerados con los componentes Vegetación y Flora, Suelo, Fauna de Vertebrados y Artrópodos Terrestres. En tanto en el sector cordillerano se realizaron seis conglomerados evaluando solo los componentes de Vegetación, Flora y Suelo.



Fotografía 2 y 3. A la izquierda, conglomerado 40580 localizado en el sector costero de la Provincia de Elqui. A la derecha conglomerado 41198 ubicado en el Santuario de la Naturaleza Estero Derecho.

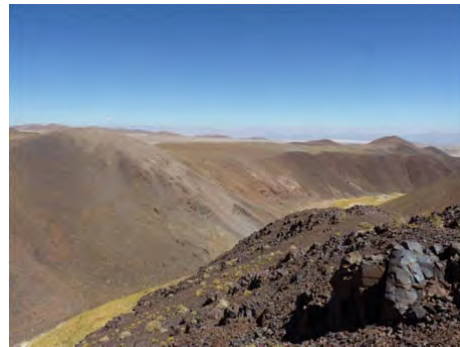
Durante esta campaña hubo dificultades técnicas para acceder a ciertos conglomerados seleccionados. Relacionado particularmente con la topografía por pendientes extremadamente fuertes y por problemas de acceso topográfico (Fotografía 4 y 5), un total de cinco conglomerados tuvieron que ser descartados en terreno por problemas de acceso topográfico o temporal (e.g., portones cerrados).



Fotografía 4 y 5. Panorámicas de los conglomerados 41141 y 41086 que muestran las dificultades técnicas de acceso a ellos por condiciones topográficas.

Campaña 2

Esta campaña por consideraciones climáticas se llevó a cabo en la parte alta del PN Lullaillaco y el Salar de Aguas Calientes IV y por temas logísticos fue dividida en dos partes. Primero los equipos de Vegetación, Flora y Suelo, se encargaron de levantar la información base de cada conglomerado además de las de sus respectivos componentes. Esta campaña se realizó durante los días 27 de marzo y 7 abril. En esta campaña se recopiló información de 17 conglomerados. Sobre la base de los conglomerados realizados por los equipos de Vegetación, los equipos de Fauna de Vertebrados y de Artrópodos Terrestres, realizaron las prospecciones en terreno. El equipo de Fauna durante esta campaña prospectó 9 y el equipo de Artrópodos 17 conglomerados respectivamente (**Fotografía 6 y 7**). Durante esta campaña se presentaron dificultades técnicas determinadas por condiciones climáticas extremas con tormentas de viento blanco y temperaturas inferiores a los -20°C .



Fotografía 6 y 7. A la izquierda conglomerado 24627 localizado a 4.800 msnm aproximadamente y conglomerado 24372 localizado a 4.100 msnm.

Durante esta campaña también se presentaron dificultades técnicas para acceder a conglomerados ubicados dentro del PN Lullaillaco. Durante el día 1 de abril, se intentó visitar el conglomerado 24370, siendo descartada su realización por la interferencia de quebrada con acantilados de elevada altura (**Fotografía 8**). En tanto, el día 3 de abril se intentó acceder desde el Refugio de Alta Montaña de CONAF hacia los conglomerados cercanos a Pampa Tocomar, lo que no fue posible ya que no se pudo sortear el acceso por el ascenso de una ladera con alta pendiente.



Fotografía 8. Panorámica del conglomerado 24370 donde es posible apreciar la magnitud de la altura del corte por la presencia de acantilados.

Campaña 3

La última campaña de terreno, se realizó a finales de abril y comienzo del mes de mayo en la parte media y baja del PN Lullaillaco, el sector del Salar de Aguas Calientes IV y sus alrededores (**Fotografías 9 y 10**). Al igual que la campaña anterior los equipos de Vegetación, Flora y Suelo, realizaron la prospección inicial de conglomerados y el levantamiento de información base de cada uno de ellos. Una vez concluida esta etapa, el equipo de Fauna de Vertebrados y de Artrópodos concluyeron los trabajos de recopilación de información en terreno. Durante esta campaña los equipos de Vegetación realizaron 17 conglomerados y los de Fauna de Vertebrados 11 conglomerados



Fotografías 9 y 10. A la izquierda conglomerado 25347 localizado a 2.600 msnm dentro del Desierto Absoluto y a la derecha el conglomerado 25353 localizado cerca de los 3.800 msnm.

Resumen del trabajo de terreno

En total se prospectaron 55 conglomerados (ver anexos 1 y 2). Por problemas de acceso topográfico siete conglomerados no cuentan con información de suelo, flora o vegetación; por problemas de acceso temporal (e.g., camino cerrado) otros tres no poseen información de suelo, flora o vegetación. En el caso de los componentes de fauna de vertebrados se realizaron 25 conglomerados y para fauna de artrópodos 22; 21 conglomerados completos y uno parcial.

En total, 47 conglomerados tienen registros de algún componente de biodiversidad, de los cuales 27 fueron realizados dentro de un AAVC (57%). Para Antofagasta, 20 de 36 conglomerados están dentro de un AAVC y 7 de 11 conglomerados para la Región de Coquimbo.

Análisis Preliminar de Datos

En total se registraron 255 taxa de plantas, 72 de vertebrados y 145 de artrópodos. De estas, 5 especies de plantas y 9 de vertebrados están actualmente en una categoría de amenaza. Los taxa por conglomerado se encuentran detallados en las Bases de datos y archivos shape respectivos. En el Anexo 1 se indica el número de taxa totales (flora + fauna) para cada conglomerado, exhibiendo en el mismo anexo los promedios de cobertura para especies leñosas y herbáceas.

Una tarea pendiente es la definición en detalle de los análisis que se deberían realizar con los datos obtenidos.

Forman parte de este informe los siguientes archivos electrónicos:

BDatos_FLORA-VEGETACION_SUELOS_Etapa_1.xlsx

BDatos_VERTEBRADOS_Etapa_1.xls

BDatos_ARTROPODOS_Etapa_1.xls

Carpeta con fotografías de cada conglomerado

Carpeta con Archivos shape

Anexo 1. Identificación de los Conglomerados prospectados durante la etapa 1 del proyecto. Se indica para cada componente si este fue ejecutado completo (1), parcial (2) o existieron impedimentos de acceso temporal (8) o topográfico (9). Además se muestra la cobertura promedio de la vegetación leñosa y herbácea y el número total de taxa (flora + fauna) registrados en cada conglomerado. Ver detalles en bases de datos y shape CONGL_01.

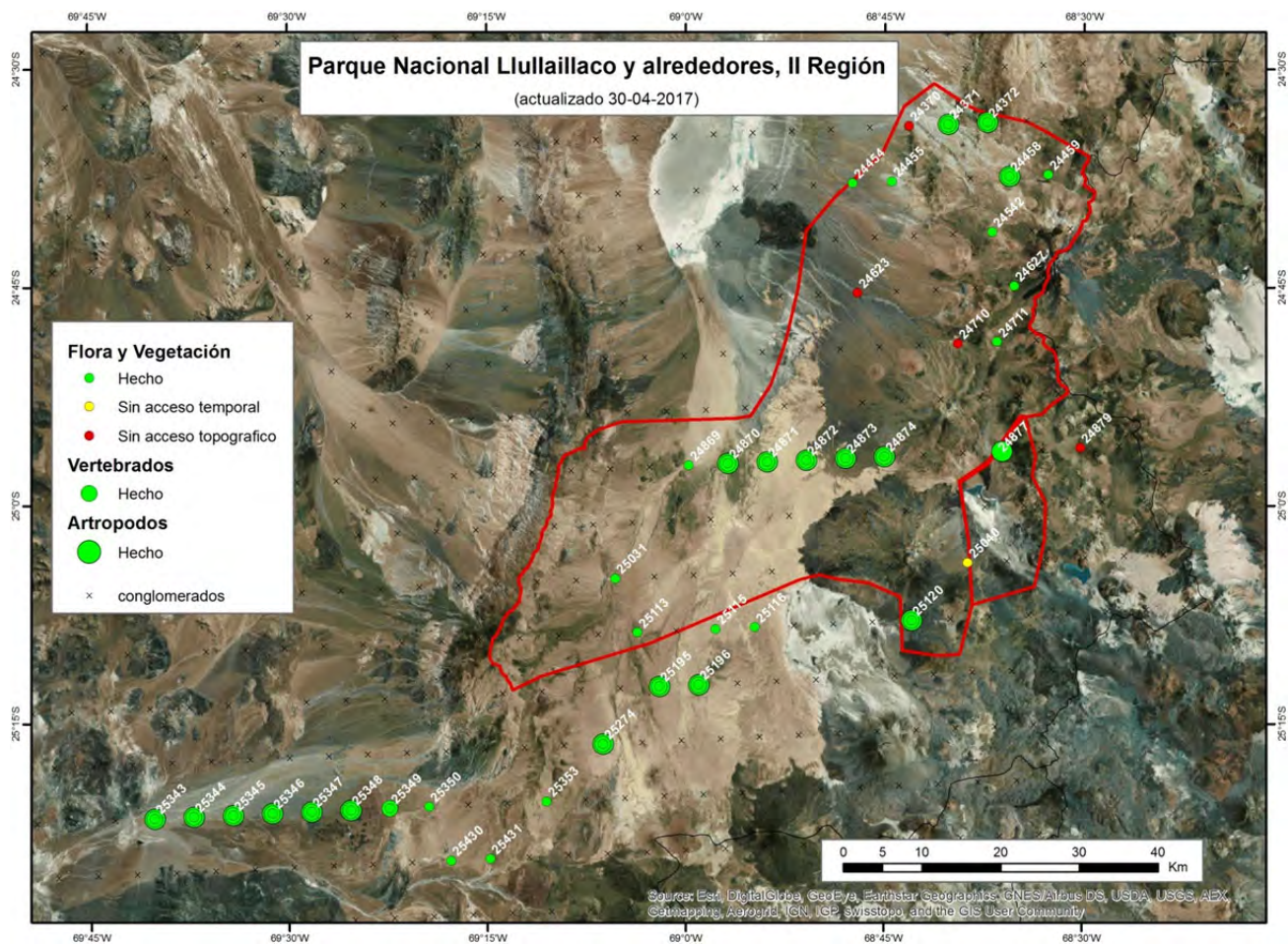
ID Congl.	Región	AAVC ¹	UTM E (m)	UTM N (m)	Elevación (m)	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Vertebrados	Artrópodos	N° Taxas Totales
							Leñosa	Herbácea					
24371	Antofagasta	PN	533332	7283287	3873	1	6,2	5,0	1	1	1	1	58
24372	Antofagasta	PN	538302	7283505	4107	1	2,8	3,0	1	1	1	1	39
24454	Antofagasta	PN	521211	7275785	3445	1	2,0	5,7	1	1			5
24455	Antofagasta	PN	526182	7276003	3710	1	0,8	2,7	1	1			3
24458	Antofagasta	PN	541091	7276656	4261	1	8,9	24,0	1	1	1	1	31
24459	Antofagasta	PN	546060	7276874	4494	1	7,3	15,7	1	1			5
24542	Antofagasta	PN	538911	7269590	4457	1	7,4	21,3	1	1			12
24627	Antofagasta	PN	541702	7262742	4859	1	0,0	0,0	1	1			1
24711	Antofagasta	PN	539525	7255676	4257	1	9,6	10,3	1	1			11
24869	Antofagasta	PN	500373	7239998	3528	1	0,3	0,0	1	1			5
24870	Antofagasta	PN	505346	7240221	3624	1	0,2	8,3	1	1	1	1	23
24871	Antofagasta	PN	510317	7240439	3799	1	5,8	2,3	1	1	1	1	8
24872	Antofagasta	PN	515288	7240660	3779	1	13,8	25,0	1	1	1	1	12
24873	Antofagasta	PN	520259	7240880	3784	1	8,1	7,3	1	1	1	1	18
24874	Antofagasta	PN	525230	7241100	3874	1	5,2	31,7	1	1	1	1	25
25031	Antofagasta	PN	491046	7225633	3852	1	0,0	0,0	1	1			0

¹ PN = Parque Nacional, SN= Santuario de la Naturaleza, SP = Sitio Prioritario

ID Congl.	Región	AAVC ¹	UTM E (m)	UTM N (m)	Elevación (m)	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Verte- brados	Artró- podos	N° Taxas Totales
							Leñosa	Herbácea					
25113	Antofagasta	PN	493844	7218781	3830	1	0,5	1,0	1	1			1
25115	Antofagasta		503789	7219226	3745	1	3,3	4,0	1	1			2
25116	Antofagasta		508760	7219448	3585	1	4,0	1,0	1	1			2
25120	Antofagasta	PN	528644	7220336	3627	1	3,2	9,7	1	1	1	1	27
25195	Antofagasta		496641	7211931	3997	1	0,6	8,7	1	1	1	1	9
25196	Antofagasta		501614	7212153	3894	1	1,2	4,3	1	1	1	1	8
25274	Antofagasta		489494	7204635	3923	1	0,0	0,0	1	1	1	1	3
25343	Antofagasta		432591	7195099	2059	1	0,0	0,0	1	1	1	1	2
25344	Antofagasta		437568	7195323	2156	1	0,0	0,0	1	1	1	1	1
25345	Antofagasta		442545	7195547	2280	1	0,0	0,0	1	1	1	1	2
25346	Antofagasta		447522	7195771	2425	1	0,0	0,0	1	1	1	1	3
25347	Antofagasta		452498	7195994	2665	1	0,0	0,0	1	1	1	1	3
25348	Antofagasta		457474	7196218	2819	1	0,0	0,0	1	1	1	1	22
25349	Antofagasta		462449	7196442	3113	1	0,5	0,0	1	1	1		11
25350	Antofagasta		467424	7196666	3315	1	0,5	1,0	1	1			8
25353	Antofagasta		482346	7197337	3862	1	1,0	1,0	1	1			1
25430	Antofagasta		470225	7189813	3218	1	0,0	0,0	1	1			4
25431	Antofagasta		475199	7190037	3409	1	0,0	0,0	1	1			6
40468	Coquimbo	SP	278341	6719136	246	1	36,1	5,3	1	1	1	1	95
40524	Coquimbo	SP	276209	6712023	96	1	45,4	18,3	1	1	1	1	94
40525	Coquimbo		281197	6712282	614	1	21,1	21,0	1	1	1		62
40580	Coquimbo	SP	274078	6704909	99	1	39,2	7,7	1	1	1	1	77
40581	Coquimbo		279066	6705169	151	1	25,3	6,3	1	1	1		52

ID Congl.	Región	AAVC ¹	UTM E (m)	UTM N (m)	Elevación (m)	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Vertebrados	Artrópodos	N° Taxas Totales
							Leñosa	Herbácea					
40928	Coquimbo		366004	6667732	2008	1	35,6	4,0	1	1			44
41087	Coquimbo	SN	359636	6646413	2448	1	23,1	3,7	1	1			26
41143	Coquimbo	SN	372460	6640092	3721	1	19,3	16,0	1	1			18
41197	Coquimbo	SN	375321	6633257	4105	1	0,0	0,0	1				6
41198	Coquimbo	SN	380302	6633522	3820	1	7,7	6,0	1	1			22
25040	Antofagasta	PN	535789	7227626	3917	8			8	8	1		6
40980	Coquimbo		358898	6660363	1817	8			8	8			
40982	Coquimbo		368863	6660889	1878	8			8	8			
24370	Antofagasta	PN	528362	7283070	3765	9			9	9			
24623	Antofagasta	PN	521822	7261867	3630	9			9	9			
24710	Antofagasta	PN	534555	7255456	4211	9			9	9			
24879	Antofagasta		550078	7242202	4373	9			9	9			
40927	Coquimbo		361022	6667470	1723	9			9	9			
41086	Coquimbo	SN	354653	6646149	3121	9			9	9			
41141	Coquimbo	SN	362497	6639570	2998	9			9	9			
24877	Antofagasta	SP	540140	7241761	3801							2	5
41033	Coquimbo		356776	6653256	1901				1	1			36
Realizado completo						44			45	44	25	21	
Realizado parcial						0			0	0	0	1	
Sin acceso temporal						3			3	3	0	0	
Sin acceso topográfico						7			7	7	0	0	
Total conglomerados						54			55	54	25	22	

Anexo 2. Cartas con la localización de los conglomerados prospectados en las regiones de Antofagasta y Coquimbo.



RESULTADOS ETAPA 2 – COSTA REGIONES DE ANTOFAGASTA Y ATACAMA

Conglomerados prospectados

Durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre de 2017, se realizaron ocho campañas de terreno (**Fotografía 2**). En total se logró prospectar un total de 51 conglomerados para el componente de Vegetación, Flora y Suelo, 29 para Artrópodos Terrestres y 26 para Fauna de Vertebrados. De los conglomerados prospectados, 26 tienen información de biodiversidad de los tres grupos bióticos. Del total de conglomerados, 20 se localizan en AAVC (ver **Anexo 3**). La distribución de los conglomerados a lo largo del área de estudio por zonas, AAVC y componentes de biodiversidad prospectados se resumen en la **Cuadro 6**.



Fotografía 2. Trabajo de campo realizado por los equipos del IEB-ULS

Cuadro 6. Distribución de los conglomerados prospectados durante las campañas de terreno realizadas entre Agosto y Septiembre de 2017.

Zona	N	AAVC	N	Vegetación y Flora	Fauna	Artrópodos
A	8	Monumento Paposo	2	8	4	4
B	13	PN Pan de Azúcar	9	13	8	8
		Sitio Peralillo	1			
C	13	Sitio Quebrada el León	1	13	9	9
D	17	PN Llanos de Challe	4	17	5	8
		Sitio Llanos de Challe	3			
Total	51		20	51	26	29

La distribución espacial de los conglomerados prospectados de acuerdo a su zona y componentes realizados se puede observar en las siguientes figuras:

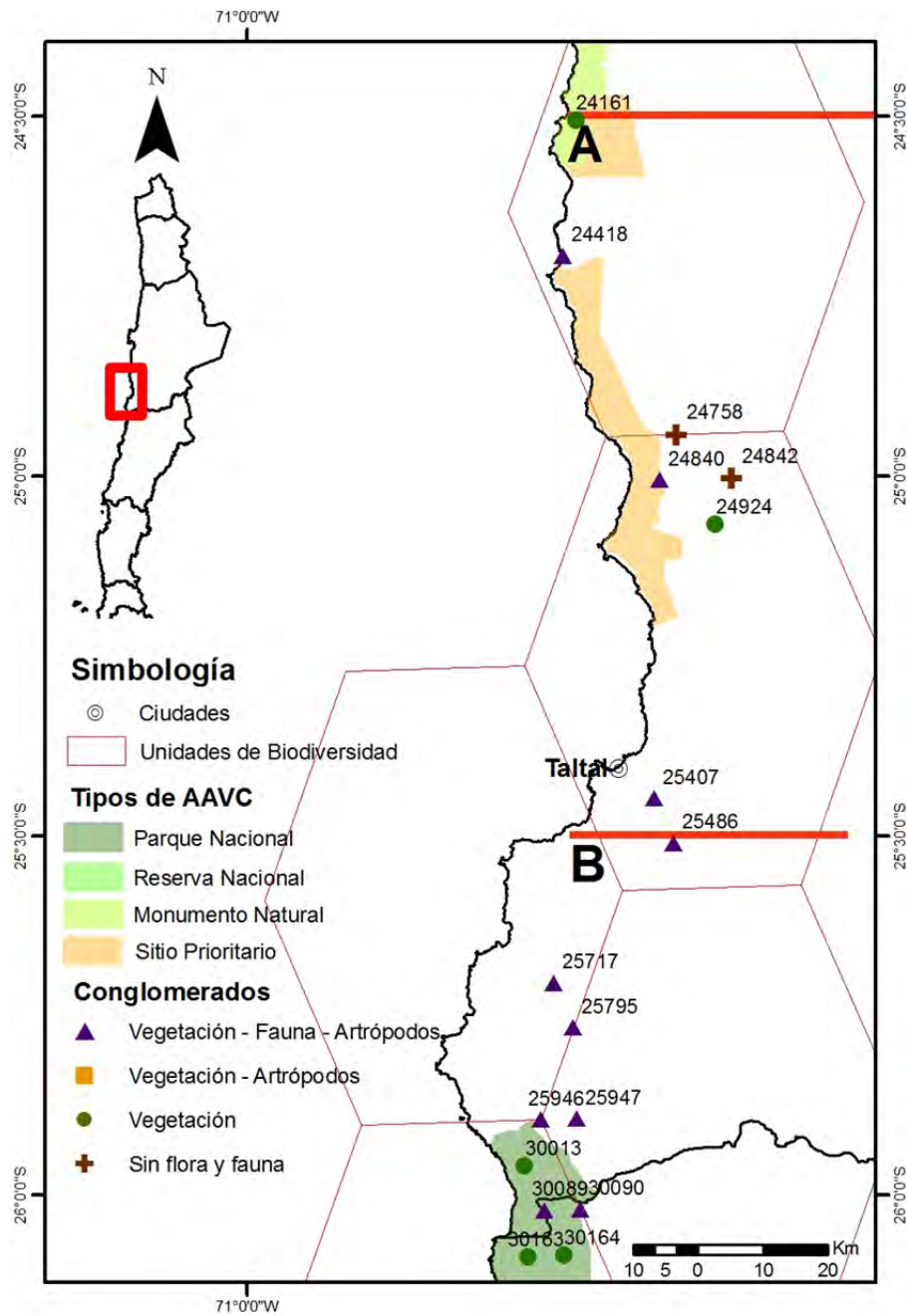


Figura 10. Localización de los conglomerados prospectados en la zona A y B norte del área de estudio

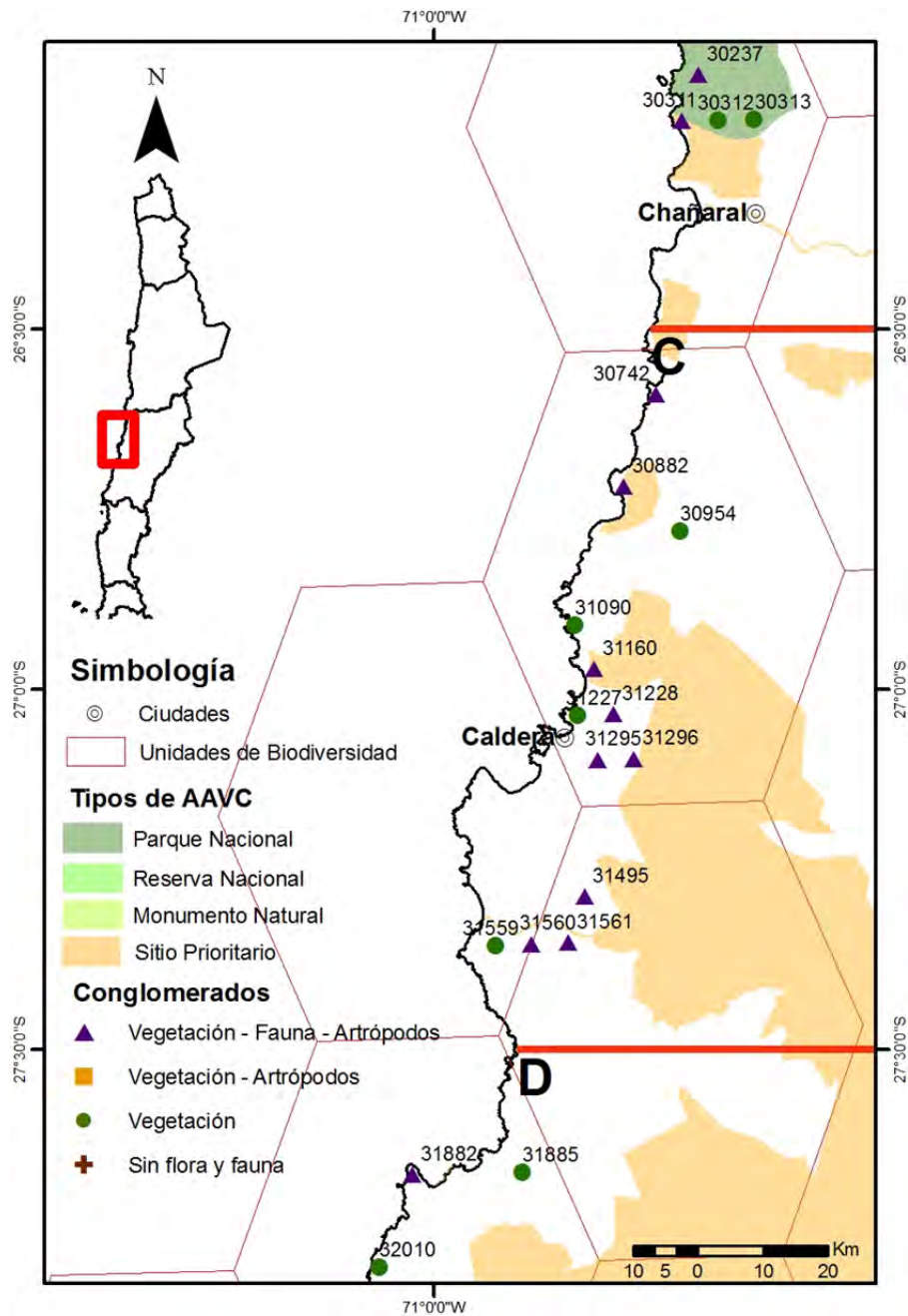


Figura 11. Localización de los conglomerados prospectados en la zona B sur, C y D norte del área de estudio

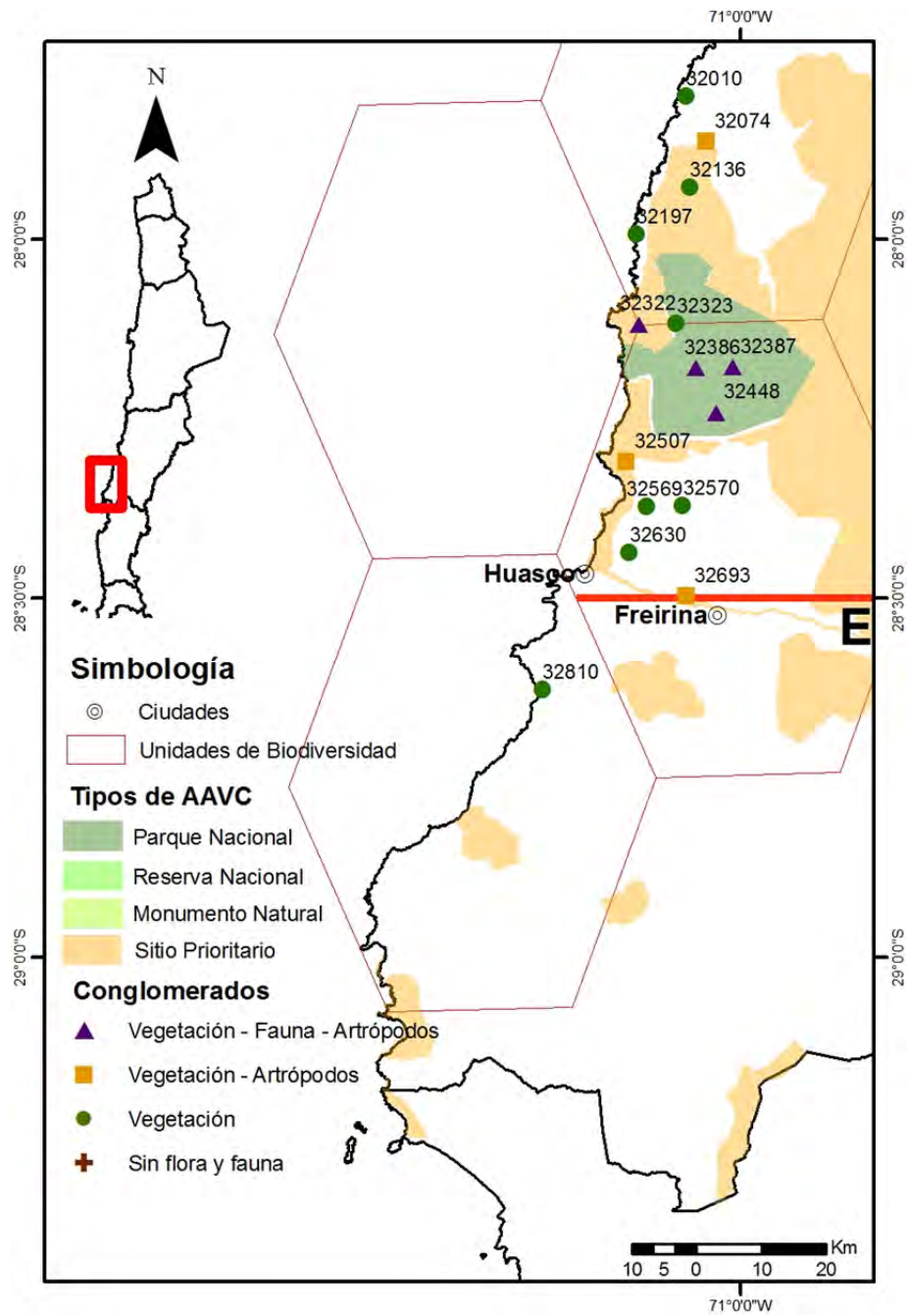


Figura 12. Localización de los conglomerados seleccionados en la zona D del área de estudio.

Distribución de la riqueza total de especies

El levantamiento de información de biodiversidad arrojó un total de 673 especies, distribuidas en 307 de flora, 309 de artrópodos terrestres y 51 fauna de vertebrados respectivamente. El **Gráfico 1** muestra cómo se distribuyen las especies por componente biótico en cada conglomerado. A lo largo del gradiente latitudinal, se aprecian conglomerados que contienen 60 o más especies, existiendo incluso en la zona norte como en la sur del área de estudio conglomerados con más de 100 especies distintas (CONGL 25407 = 104 spp y CONGL 32387 = 106 spp). Sin embargo también se puede observar que hay conglomerados con 10 o menos especies, reflejando que existe una alta variación en la riqueza de especies a lo largo de toda el área de estudio (DS = 26 especies).

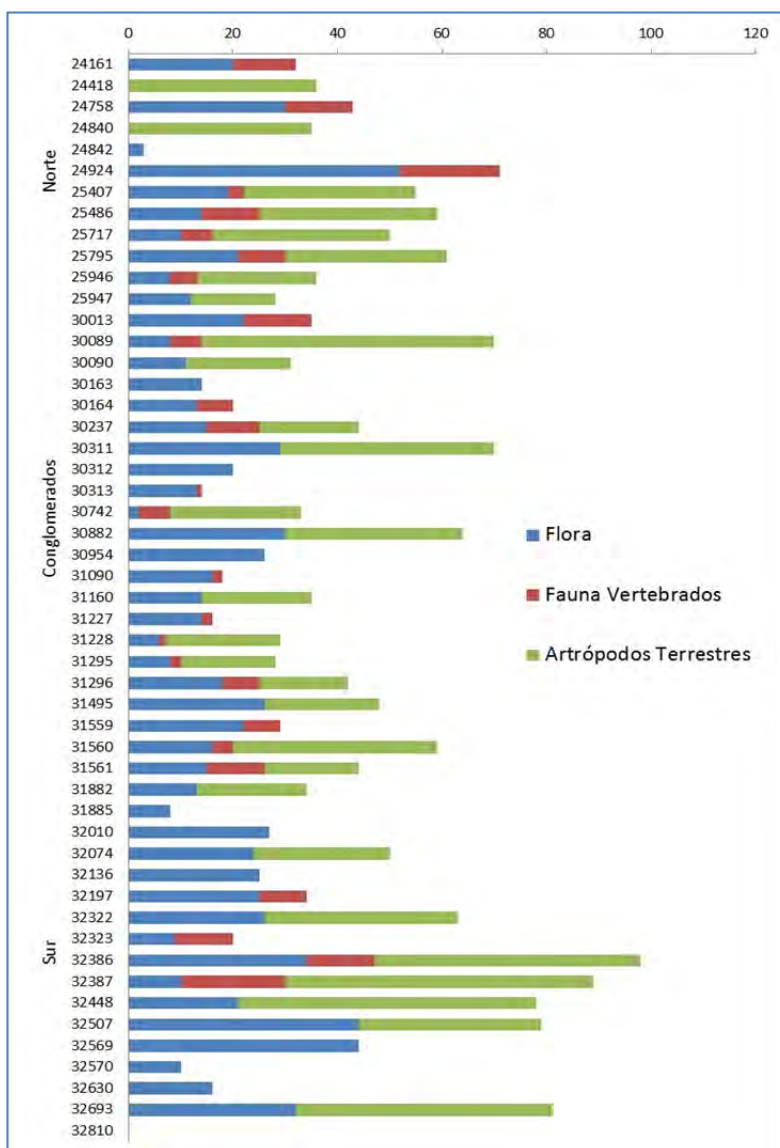


Gráfico 1. Distribución de la riqueza de flora y fauna por conglomerado

Si la riqueza es agrupada por las cuatro zonas de 1° de latitud cada una (A – B – C – D), es posible apreciar un patrón diferente en la distribución de las especies (**Gráfico 2**). En efecto, es posible observar una diferencia significativa entre la zona C y el resto de las zonas ($F = 6.176$; $p = 0.0033$).

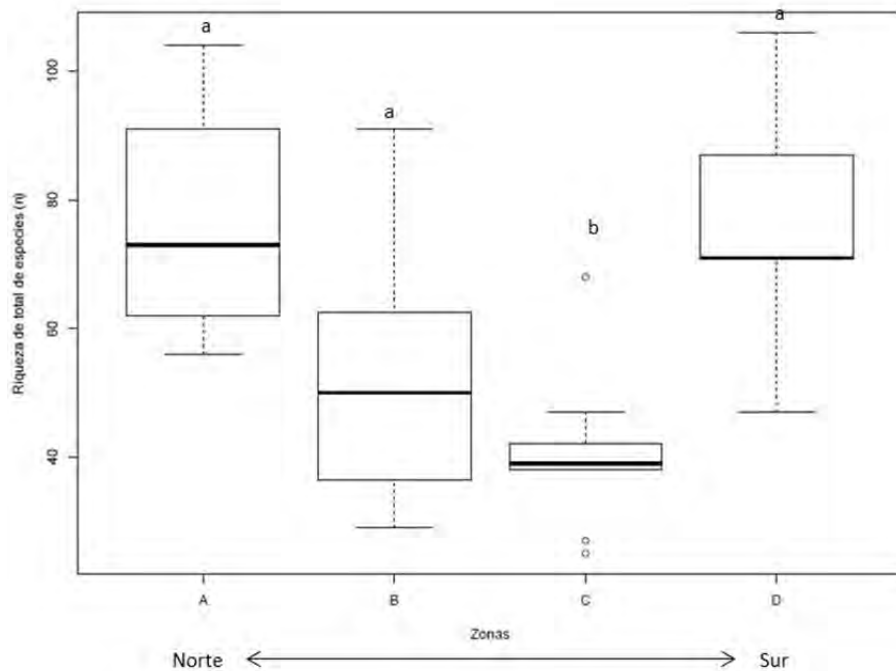


Gráfico 2. Distribución de la riqueza total de especies (flora, fauna y artrópodos) por zona en el gradiente latitudinal

En general todas las zonas presentan una alta variación en la riqueza de especies. Esto podría ser explicado por la alta heterogeneidad que existe a una escala de paisaje. Como ejemplo en la zona A, existen sitios localizados tanto en el desierto absoluto con una nula o muy escasa riqueza de especies y sitios con una alta diversidad presentes en zonas de quebradas y con influencia de neblinas (**Fotografía 3**).



Fotografía 3. Heterogeneidad en el paisaje en conglomerados localizados en la zona A

La disminución en la zona C, podría ser efecto de degradación del hábitat por actividades antrópicas. Esta zona es atravesada de norte a sur por la Ruta 5 norte, principal autopista del país. Además existen ciudades y poblados y una prominente actividad portuaria y minera.

Vegetación, Flora y Suelo

El componente biótico Vegetación, Flora y Suelo fue descrito en 51 conglomerados (**Anexo 3**). En términos de vegetación, a lo largo de la zona de estudio de norte hacia el sur, se detectaron cambios en la cobertura vegetal. En ese sentido, la zona D, ubicada en la Provincia de Huasco, muestra diferencias significativas en la cobertura vegetal respecto a las otras zonas ($F = 9.148$; $p < 0.0001$) (**Gráfico 3**).

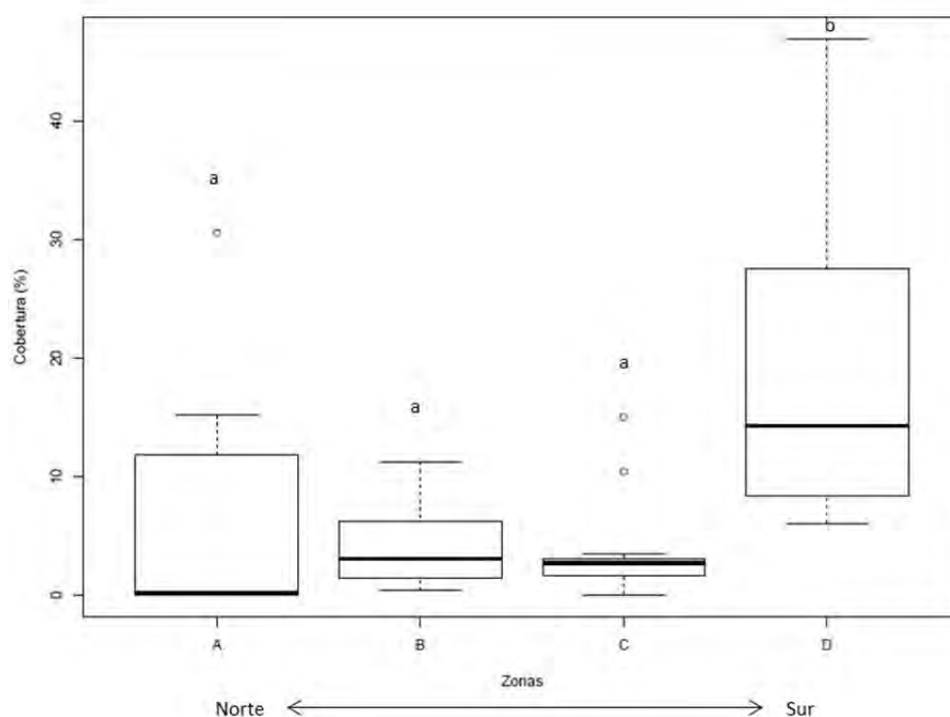


Gráfico 3. Distribución de la cobertura vegetal (%) por zona en el gradiente latitudinal

Respecto a flora, el estudio registro un total de 307 especies, de las cuales 256 han sido completamente clasificadas. De ellas las familias más representativas son Asteraceae, Solanaceae, Boraginaceae y Cactaceae, todas con más de 20 especies cada una (**Gráfico 4**). De los géneros destacaron por el número de especies representativas *Nolana* (25), *Copiapoa* (14) y *Cistanthe* (11). En tanto a nivel de especie, las más frecuentes han sido *Frankenia chilensis* (36), *Tetragonia marítima* (33) y *Polyachyrus fuscus* (32).

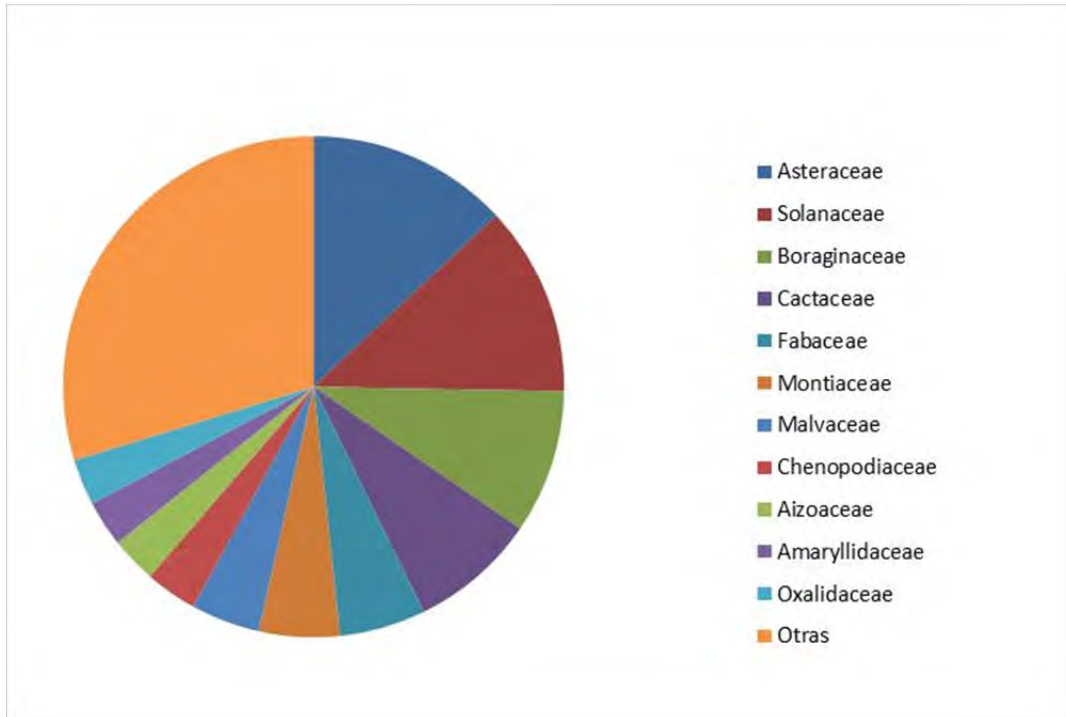


Gráfico 4. Distribución de la flora presente en el área de estudio distribuida por géneros

Dentro de los conglomerados prospectados, destaca el número 25407. En este sitio se registró la mayor riqueza de especies y también el mayor número de especies en categoría de conservación. De las 52 especies clasificadas, 8 de ellas presentan un estado de conservación preocupante. En este lugar también se encontraron factores de degradación latentes, debido principalmente a que se encuentra muy cercano al centro urbano de Taltal y de la carretera que une a esta ciudad con la ruta 5. En la actualidad este sitio no se encuentra bajo ningún nivel de protección (**Fotografía 4**).



Fotografía 4. Panorámica de conglomerado 25407 con efecto visual de basural cercano al sitio y la presencia *Alstroemeria gramínea* una especie en categoría de conservación

A continuación se presenta un set fotográfico del componente de vegetación y flora registrados en el proyecto:



Fotografía 5. Vegetación y flora Zona A Sector Paposo Norte



Fotografía 6. Vegetación y Flora Zona B Sector Parque Nacional Pan de Azúcar



Fotografía 7. Vegetación y Flora Zona C Sector Quebrada el Morado

Fauna de Vertebrados

En los 26 conglomerados muestreados entre Paposo Norte (Región de Antofagasta) y el sector Huasco Bajo (Región de Atacama), se registró una riqueza total de 51 especies de Vertebrados, pertenecientes a 3 Clases, 13 Órdenes y 26 Familias. Se determinó al menos, 7 especies de Reptilia en la franja costera, pertenecientes a un orden y 4 familias. Para Mammalia encontramos 10 especies distribuidos en 4 órdenes y 5 familias. Las Aves fueron el taxón más diverso del desierto costero con 34 especies pertenecientes a 9 órdenes y 16 familias. Si analizamos la distribución latitudinal de la riqueza observada de Aves (**Gráfico 5**), es posible observar una mayor riqueza en los extremos del área de estudio. Esto podría ser consecuencia de las condiciones climáticas particulares que tiene la zona A (Paposo), al existir una mayor concentración de humedad, por efecto de las neblinas costeras en el cordón montañoso del sector.

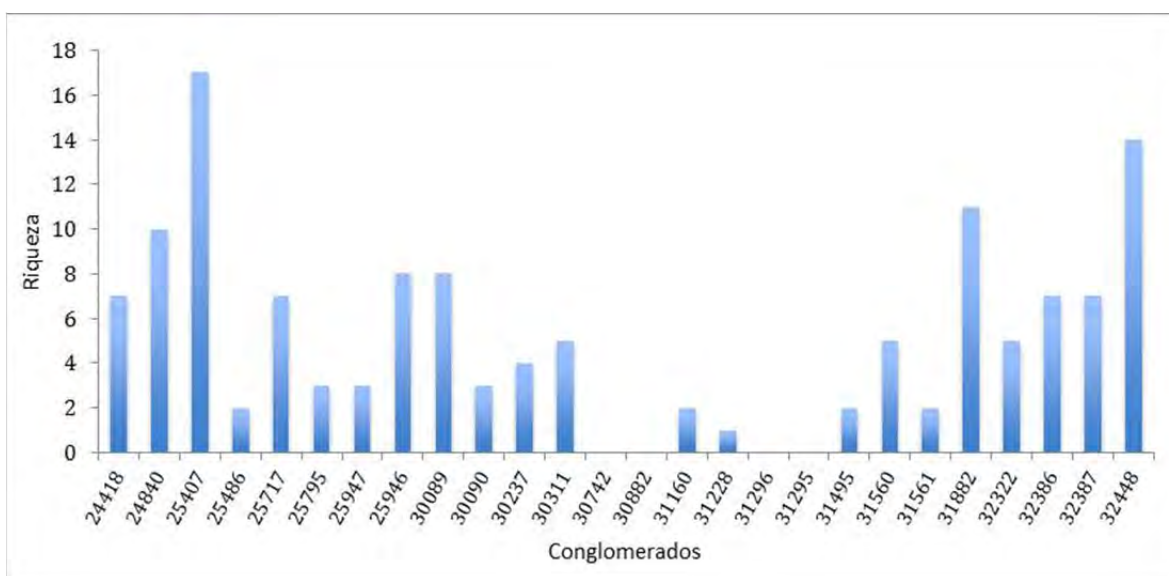


Gráfico 5. Distribución de la clase Aves por conglomerados a lo largo del área de estudio

De acuerdo al origen de las especies de vertebrados de la zona, cuatro aves (12,5%) son endémicas, estas corresponden a las tres especies de Rhinocryptidos: *Pteroptochos megapodius* (Turca), *Scelorchilus albicollis* (Tapaculo), *Scytalopus fuscus* (Churrín del Norte) y la única especie registrada de la familia Tinamidae (*Nothoprocta perdicaria*). De la clase Mammalia, cuatro especies son de origen nativo y dos endémicas, *Thylamys elegans* y *Eligmodontia dunaris*. Este último micromamífero (**Fotografía 8**) ha sido descrito recientemente para la zona. Finalmente para Reptilia las siete especies registradas en la zona son endémicas.



Fotografía 8. *Eligmodontia dunaris*, una especie de roedor recientemente descrita para Chile

En relación a los estados de conservación de las especies registradas, sólo algunas especies de Reptilia y Mammalia presentaron problemas de conservación, según la Lista de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (2017). Para mamíferos sólo *Lycalopex griseus* se encuentra en estado de Preocupación menor. En reptiles, tres especies se encuentran en categoría Vulnerable: *Callopistes maculatus* (Iguana), *Homonota gaudichaudii* (Geko), *Philodryas chamissonis*, (Culebra de cola larga), y por último, *Liolaemus atacamensis* (Lagarto de Atacama) está catalogada como especie Rara.

Se debe destacar que dentro del PN Pan de Azúcar se registró la presencia de perros mediante cámaras trampa (**Fotografía 9**) y gatos domésticos en el sector de Paposo. La presencia de este tipo de fauna en áreas naturales y parques nacionales ha sido reportada como dañina para la fauna nativa, por lo que estos registros son considerados importantes como prueba.



Fotografía 9. Presencia de perros asilvestrados dentro del Parque Nacional Pan de Azúcar

A continuación se presenta un set fotográfico de los componentes de vegetación y flora registrados en el proyecto:



Fotografía 10. Tropa de Guanacos en el Parque Nacional Llanos de Challe



Fotografía 11. Culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*)



Fotografía 12. Iguana chilena (*Callopietes maculatus*)



Fotografía 13. Platero (*Phrygilus alaudinus*)



Fotografía 14. Ratón de las dunas (*Eligmodontia dunaris*)

Artrópodos Terrestres

Se registró un total de 4875 individuos representados por 309 especies para los 29 conglomerados estudiados (Figura 3). Para el total de artrópodos terrestres registrados, los conglomerados que aportaron la mayor abundancia fueron 32448 (interior Parque Nacional Llanos de Challe, Región de Atacama) y 25946 (Cifuncho, Región de Antofagasta). Por otra parte, la mayor riqueza estuvo representada por los conglomerados 32387 (interior PN Llanos de Challe con 59 especies), 32448 (interior PN Llanos de Challe con 57 especies) y 30089 (interior Parque Nacional Pan de Azúcar con 56 especies) (**Gráfico 6**).

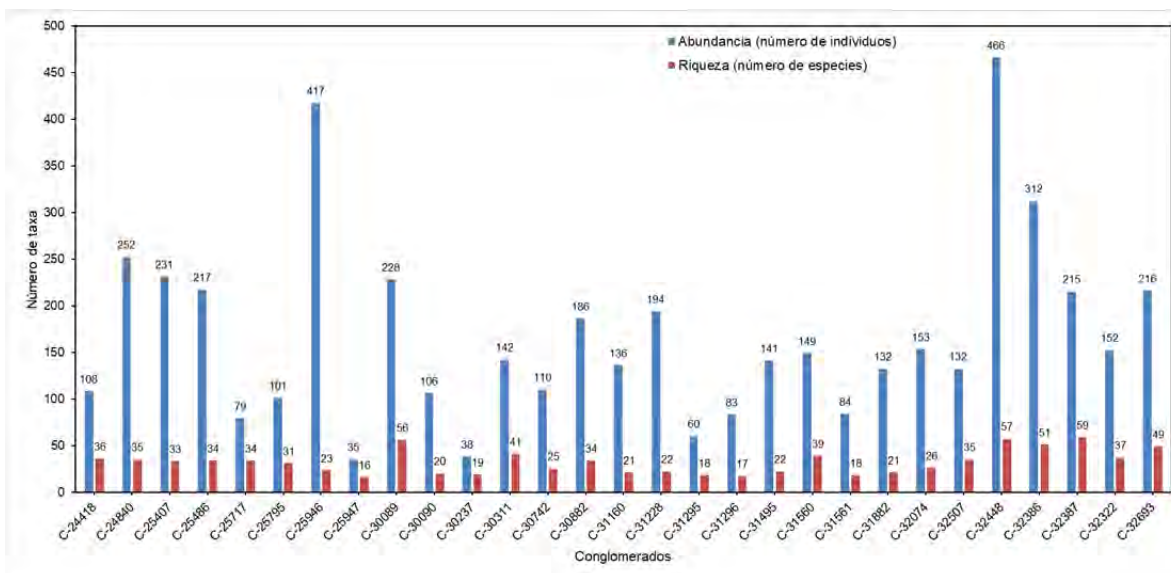


Gráfico 6. Riqueza y abundancia de artrópodos terrestres el total de conglomerados prospectados de las Regiones de Antofagasta y Atacama.

Las clases de artrópodos terrestres (Arthropoda) más representativas fueron Arachnida con los órdenes Araneae y Solifugae (**Fotografía 15**), mientras que para Insecta, el orden mejor representado fue Coleoptera (**Fotografía 16**).



Fotografía 15. A) Vista lateral de *Grammostola* sp1 (Araneae: Theraphosidae) (juvenil) (Fotografía en Conglomerado: 32074). B) Vista lateral de *Ammotrechelis goetschi* (Solifugae: Daesiidae) (♀) (Fotografía en Conglomerado: 30089).



Fotografía 16. A) Vista lateral de *Gyriosomus curtisi* (Coleoptera: Tenebrionidae) (♀) (Fotografía en Conglomerado: 24840). B) Vista lateral de *Calosoma rufipenne* (Fotografía en Conglomerado: 32387).

Considerando que se necesitan estudios taxonómicos a largo plazo, ya se han logrado identificar alrededor de 18 nuevas entidades taxonómicas o que necesitan un análisis más detallado de su

taxonomía, siendo el orden Solifugae (Arachnida) el grupo con mayor número de especies nuevas o posibles nuevos géneros.

A continuación se entrega un set fotográfico del trabajo realizado por el grupo de Artrópodos



Fotografía 17. Vista frontal de *Brachistosternus paposo* (Scorpiones: Bothriuridae) mediante luz UV en Cifuncho (Región de Antofagasta).



Fotografía 18. Vista lateral de *Psammetichus* sp (Coleoptera: Tenebrionidae)

Análisis Preliminar de Datos

Las 673 especies registradas, distribuidas en 307 de flora, 309 de artrópodos terrestres y 51 fauna de vertebrados respectivamente, son el resultado del levantamiento de información en 51 conglomerados prospectados dentro de una faja de 400 km a lo largo y 15 km de ancho en la costa de las Regiones de Antofagasta y Atacama. Estos números nos muestran que el Desierto Costero lejos de ser un “desierto” de especies, posee una rica biodiversidad.

La distribución heterogénea de la biodiversidad en los tres componentes bióticos, podría ser consecuencia de una alta heterogeneidad en los tipos de hábitat en todo el gradiente latitudinal. Por su parte, el descenso de la biodiversidad registrado en la zona C, podría ser explicado por un mayor nivel de degradación del hábitat debido a una mayor presencia de actividades antrópicas.

La cobertura vegetal se ha caracterizado por ser un atributo de la vegetación que se asocia fuertemente a procesos y servicios ecosistémicos (reservorios de carbono, productividad primaria, fijación y retención de nutrientes y suelo, etc.). En este estudio, se pudo observar que la cobertura vegetal aumenta significativamente hacia la zona sur del área de estudio. El análisis de cambios futuros en esta variable – también de otros rasgos funcionales - puede ser clave para investigar el efecto que podría tener el Cambio Climático sobre los ecosistemas y el bienestar humano.

Incorporar el componente biótico Artrópodos Terrestres a este estudio de biodiversidad fue un acierto. Este grupo fue el más diverso de todos y sus potenciales nuevos registros de especies y géneros, son descubrimientos que sin duda aumentan el nivel de conocimiento y potencian proyectos asociados a la conservación de la biodiversidad.

ANEXOS

Anexo 3. Identificación de los Conglomerados prospectados durante la etapa 2 del proyecto. Se indica para cada componente si este fue ejecutado completo (1) o existieron impedimentos de tipo topográfico (9). Además se muestra la cobertura promedio de la vegetación leñosa y herbácea y el número total de taxa (flora – fauna - artrópodos) registrados en cada conglomerado. Ver detalles en bases de datos y shape.

ID Congl	UTM Este	UTM Norte	Altitud	Zona	AAVC	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Vertebrados	Artrópodos	Nº Taxa Totales
							Leñosa	Herbácea					
24161	343601	7288974	269	A	Sitio Prioritario	9			1	1	0	0	21
24418	342022	7267933	38	A		1	8.46	8.45	1	1	1	1	68
24758	358202	7240682	1417	A		1	0.00	0.00	1	1	0	0	0
24840	356022	7233595	995	A	Sitio Prioritario	1	15.18	15.06	1	1	1	1	78
24842	365986	7234038	1587	A		1	0.00	0.00	1	1	0	0	0
24924	363804	7226954	1710	A		1	0.00	0.00	1	1	0	0	3
25407	355714	7184652	359	A		1	30.54	30.37	1	1	1	1	104
25486	358518	7177788	636	A		1	0.06	0.05	1	1	1	1	56
25717	342025	7156066	403	B		1	2.51	2.51	1	1	1	1	59
25795	344834	7149202	545	B		1	1.70	1.70	1	1	1	1	47
25946	340485	7135020	496	B		1	8.23	8.16	1	1	1	1	53
25947	345474	7135246	522	B		1	0.25	0.25	1	1	1	1	29
30013	338316	7127927	660	B	Parque Nacional	1	4.17	4.15	1	1	0	0	12

ID Congl	UTM Este	UTM Norte	Altitud	Zona	AAVC	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Vertebrados	Artrópodos	Nº Taxa Totales
							Leñosa	Herbácea					
30089	341127	7121063	763	B	Parque Nacional	1	1.56	1.56	1	1	1	1	91
30090	346118	7121292	751	B	Parque Nacional	1	0.25	0.25	1	1	1	1	34
30163	338959	7113971	393	B	Parque Nacional	1	9.89	9.89	1	1	0	0	11
30164	343944	7114199	433	B	Parque Nacional	1	1.21	1.21	1	1	0	0	14
30237	336790	7106882	199	B	Parque Nacional	9	-	-	1	1	1	1	39
30311	334618	7099782	54	B	Sitio Prioritario	1	3.64	3.64	1	1	1	1	66
30312	339604	7100014	422	B	Parque Nacional	1	11.21	11.12	1	1	0	0	29
30313	344589	7100245	678	B	Parque Nacional	1	4.06	4.06	1	1	0	0	20
30742	331587	7057680	79	C	Parque Nacional	1	3.05	3.05	1	1	1	1	39
30882	327261	7043485	62	C		1	10.41	10.41	1	1	1	1	42
30954	335067	7036862	338	C		1	15.00	14.98	1	1	0	0	30
31090	320772	7022195	29	C		1	1.17	1.17	1	1	0	0	26
31160	323598	7015333	66	C	Sitio Prioritario	1	1.72	1.72	1	1	1	1	39
31227	321437	7008238	49	C		1	1.05	1.05	1	1	0	0	14
31228	326424	7008473	162	C		1	3.10	3.10	1	1	1	1	38
31295	324263	7001375	108	C		1	1.44	1.44	1	1	1	1	25
31296	329250	7001613	213	C		1	0.01	0.01	1	1	1	1	27
31495	322776	6980317	181	C		1	2.30	2.30	1	1	1	1	47

ID Congl	UTM Este	UTM Norte	Altitud	Zona	AAVC	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Vertebrados	Artrópodos	Nº Taxa Totales
							Leñosa	Herbácea					
31559	310646	6972736	82	C		1	1.67	1.67	1	1	0	0	26
31560	315633	6972978	106	C		1	1.81	1.81	1	1	1	1	68
31561	320618	6973219	141	C		1	0.92	0.92	1	1	1	1	38
31882	229872	6937227	41	D		1	8.28	8.28	1	1	1	1	47
31885	314830	6937958	76	D		1	6.06	6.06	1	1	0	0	13
32010	295566	6923020	52	D		1	7.47	7.47	1	1	0	0	8
32074	298403	6916159	186	D		1	8.39	8.39	1	1	0	1	53
32136	296250	6909057	333	D	Sitio Prioritario	1	46.93	46.26	1	1	0	0	24
32197	289114	6901705	30	D		1	31.36	31.29	1	1	0	0	25
32322	289800	6887746	107	D	Sitio Prioritario	1	13.95	13.95	1	1	1	1	71
32323	394790	6887986	122	D	Parque Nacional	1	21.23	21.00	1	1	0	0	26
32386	297629	6881127	174	D	Parque Nacional	1	6.24	6.24	1	1	1	1	71
32387	302613	6881370	381	D	Parque Nacional	1	14.63	14.55	1	1	1	1	106
32448	300468	6874268	314	D	Parque Nacional	1	10.29	10.27	1	1	1	1	87
32507	288345	6866671	100	D	Sitio Prioritario	1	23.70	23.70	1	1	0	1	56
32569	291189	6859810	55	D		1	40.04	39.94	1	1	0	0	44
32570	296178	6860062	244	D		1	22.40	22.12	1	1	0	0	44
32630	289043	6852702	265	D		1	35.83	35.80	1	1	0	0	10

ID Congl	UTM Este	UTM Norte	Altitud	Zona	AAVC	Vegetación	Cobertura (%)		Flora	Suelo	Vertebrados	Artrópodos	Nº Taxa Totales
							Leñosa	Herbácea					
32693	296873	6846093	197	D		9	-	-	1	1	0	1	65
32810	277623	6831128	34	D		1	11.47	11.46	1	1	0	0	32

Referencias

- Barros, R., A. Jaramillo & F. Schmitt (2015). Lista de Aves de Chile 2014. *La Chiricoca* 20: 80-100.
- Bassett, S., Edwards, T., 2003. Effect of different sampling schemes on the spatial placement of conservation reserves in Utah, USA. *Biological Conservation*, 113, 141-151
- Caldas A. & Robbins R. K. (2003) Modified Pollard transects for assessing tropical butterfly abundance and diversity. *Biological Conservation* 110, 211-219
- Campbell, H.W.; Christman, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: Scott, N.J., Jr., ed. *Herpetological communities*. Wildlife Research Report 13. Washington, DC: U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service: 193-200.
- Cepeda-Pizarro, J. Pizarro-Araya, H. Vásquez. 2005a. Composición y abundancia de artrópodos epigeos del Parque Nacional Llanos de Challe: impactos del ENOS de 1997 y efectos del hábitat pedológico. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78: 635–650.
- Cepeda-Pizarro, J. Pizarro-Araya, H. Vásquez. 2005b. Variación en la abundancia de Arthropoda en un transecto latitudinal del desierto costero transicional de Chile, con énfasis en los tenebriónidos epigeos. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78: 651–663.
- Cheli, G H, & Corley, J C. (2010). Efficient sampling of ground-dwelling arthropods using pitfall traps in arid steppes. *Neotropical Entomology*, 39(6), 912-917. <https://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2010000600010>
- Christaller, W. 1933. *Central Places in Southern Germany*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Comunidad Agrícola Estancia Estero Derecho (2017) Plan de Manejo para la Conservación del Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza Estero Derecho. 77 pp
- Crosswhite, D.L.; Fox, S.F.; Thill, R.E. 1999. Comparison of methods for monitoring reptiles and amphibians in upland forests of the Ouachita Mountains. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*. 79: 45-50.
- Demangel, D. (2016). *Reptiles en Chile*. Fauna Nativa Ediciones, Santiago, Chile.
- Foresman, K.R.; Pearson, D.E. 1998. Test of proposed survey methods for the detection of wolverine, lynx, fisher, and American marten in the Bitterroot National Forest. *Journal of Wildlife Management*. 62: 1217-1226.
- Haila, Y. & Margules, C.R. 1996. Survey research in conservation biology. *Ecography*. 19:323-331
- Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; et al., eds. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. 364 p.
- Hill D, Fasham M, Tucker G, Shewry M, Shaw P (2005) *Handbook of biodiversity methods: survey, evaluation and monitoring*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jaramillo A. (2005). *Aves de Chile*. Lynx Ediciones. Barcelona, España.
- Jurasinski, G.; Beierkuhnlein, C. Spatial patterns of biodiversity-assessing vegetation using hexagonal grids. *Biol. Environ. Proc. R. Irish Acad.* 2006, 106B, 401–411.
- Iriarte A (2008). *Mamíferos de Chile*. Lynx Ediciones. Barcelona, España.
- Iriarte A & F Jaksic (2012). *Los carnívoros de Chile*. Ediciones Flora & Fauna y CASEB, P.U. Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Manley, P.N.; Van Horne, B.; Roth, J.K.; Zielinski, W.J.; McKenzie, M.M.; Weller, T.J.; Weckerly, F.W.; Vojta, C. 2006. Multiple species inventory and monitoring technical guide. Gen. Tech. Rep. WO-73. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington Office. 204 p.
- Muñoz A. & J. Yáñez (2009) *Mamíferos de Chile*. Ediciones CEA, Valdivia, Chile.
- Muñoz A, J Rau & J Yáñez (2004) *Aves Rapaces de Chile*. Ediciones CEA, Valdivia, Chile.

- Núñez H (1992) Geographical data of Chilean lizards and snakes in Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service Nº 91.
- Pietruszka, R.D. 1980. Observations on seasonal variation in desert arthropods in central Nevada. *Great Basin Naturalist*, 40: 292-297.
- Ramírez, A. 2010. Capítulo 2. Métodos de recolección. *Revista de Biología Tropical*, 58: 41-50.
- Sahr K, White D, Kimerling AJ. 2003. Geodesic discrete global grid systems. *Cartography and Geographic Information Science* 30: 121–134.
- Spence, M.; White, D. 1992. EMAP sampling grid technical report. Corvallis, OR: ManTech Environmental Technology, Inc.; U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Research Laboratory. 64 p.
- Turner, W. et al. (2012) 'The potential, realised and essential ecosystem service benefits of biodiversity conservation', *Biodiversity Conservation and Poverty Alleviation: Exploring the Evidence for a Link* (2012): 21-35. (Polasky et al., 2000)
- White, D.; Kimerling, A.J.; Overton, W.S. 1992. Cartographic and geometric components of a global sampling design for environmental monitoring. *Cartography and Geographic Information Systems*. 19(1): 5-21.

Área Monitoreo Ecosistemas Forestales

MODELOS

CAPITULO VII

INSTITUTO FORESTAL

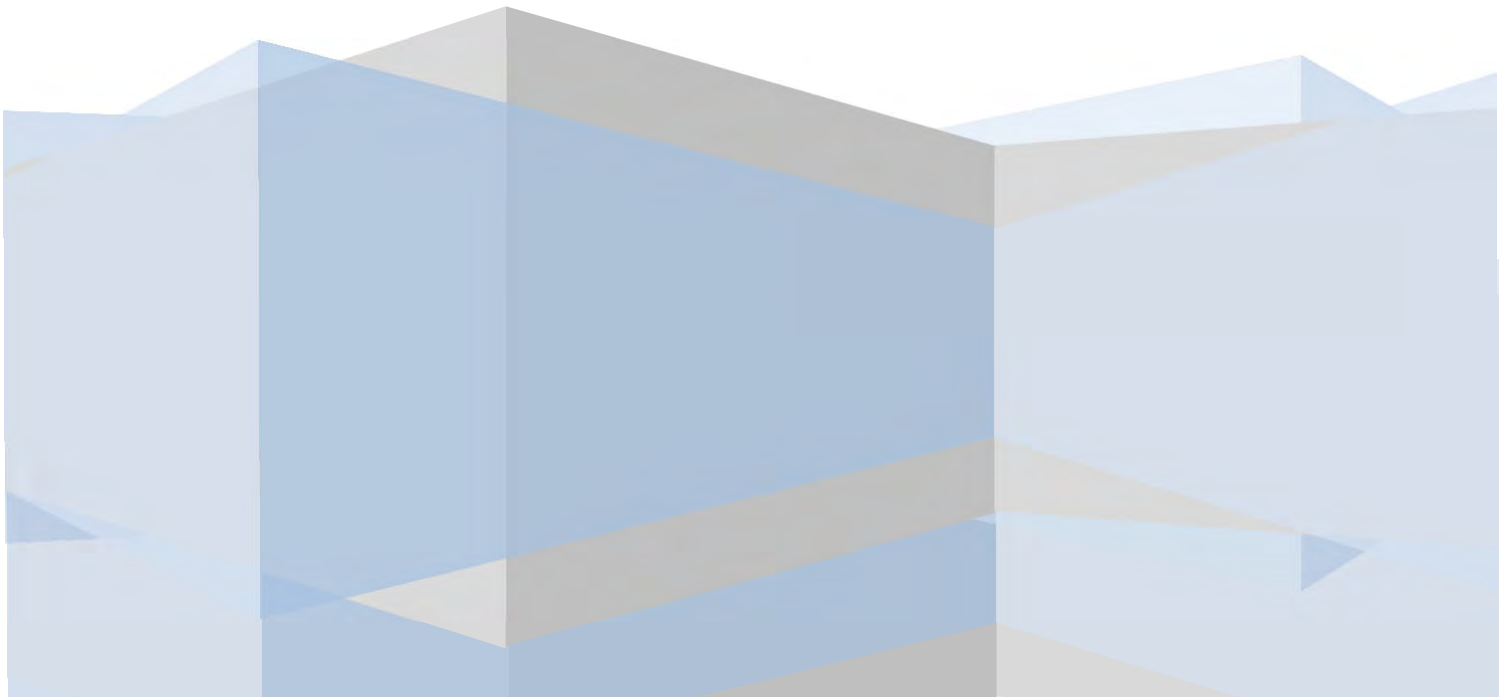


Tabla de contenido

Introducción	1
REGISTRO DE PROCEDIMIENTOS APLICADOS EN EL PROCESAMIENTO	2
Funciones de Altura-Diámetro	2
Funciones Altura-Diametro por especie	3
Asignación de funciones de Volumen y Biomasa	5
Funciones de tarifas	13
Expansión a la hectárea.....	13
Biomasa	14
Estimación incrementos	16
Modelos de altura	16
Alturas iniciales	19
Volumenes iniciales.....	21
Estimación incrementos.....	29
Expansión a la hectárea.....	29
Alturas árboles muertos.....	30
Volumen arbol muerto.....	33
Expande a la hectárea	40
Residuos gruesos.....	41
Tablas resúmenes.....	41
Prepara Tabla de Síntesis	42
Volumen Neto	42
Generación de resultados	47
Medias totales Región y Provincias.....	47
Procedimientos	49

Introducción

El Inventario Continuo se sustenta en el registro periódico de mediciones de variables de estado del bosque como son, volumen, área basal, densidad, sanidad, perdidas, productos, capacidad productiva (suelos), entre otros. Todas estas variables de estado son procesadas a objeto de generar información bajo diversos niveles de agregación, tanto administrativos, como ecológicos. Así, la generación de información en forma de tablas, mapas, gráficos y similares se basa en la elaboración de procedimientos que accedan a las bases de datos del inventario continuo, procesan sus datos, utilizando las potencialidades provistas por el motor de base de datos asociado al modelo.

El presente reporte describe estos procedimientos, los que fueron objeto de actualización y ajuste de forma de mejorar su eficiencia. Se describen aquí en lenguaje SQL todos estos procedimientos, los cuales se enmarcan en el siguiente esquema general del Inventario Continuo.

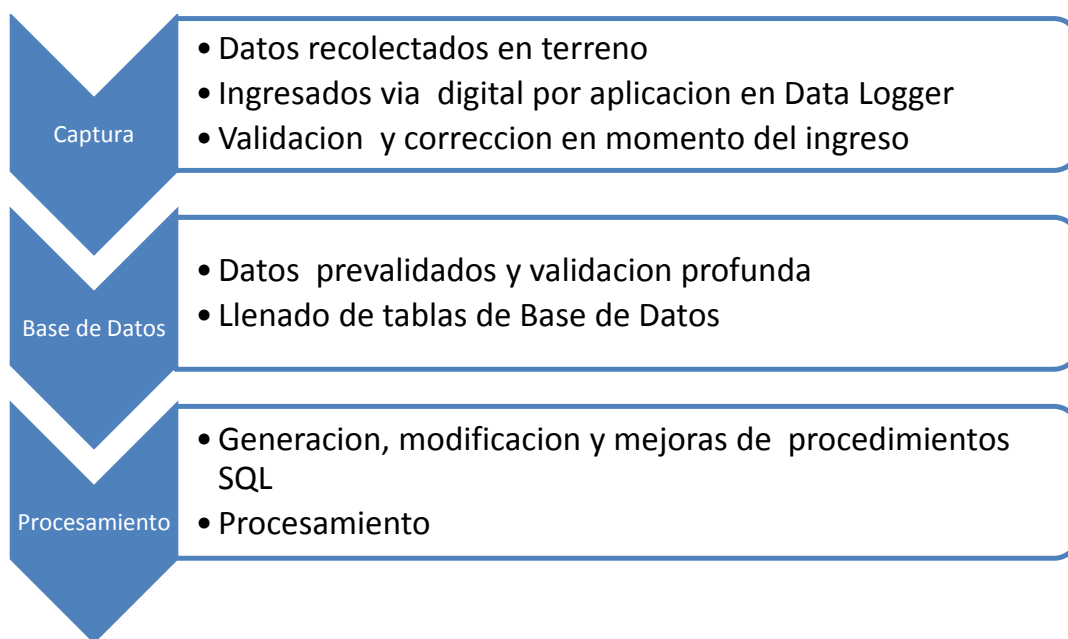


Figura 1. Flujo de los datos e instancias de procesamiento en el Inventario Continuo

Este documento constituye un detalle y registro de respaldo y de actualización asociado al Manual de Procesamiento descrito en Capitulo I.

REGISTRO DE PROCEDIMIENTOS APLICADOS EN EL PROCESAMIENTO

Funciones de Altura-Diámetro

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 1
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=(M.COEF1)+(M.COEF2)*B.BNARBVI_dap+(M.COEF3)*PO
WER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=1
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 2
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=(M.COEF1)+(M.COEF2)*(1/B.BNARBVI_abasal)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=2
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 3
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=EXP((M.COEF1)+(M.COEF2)*LOG(B.BNARBVI_dap))
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=3
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=EXP((M.COEF1)+(M.COEF2)*POWER(B.BNARBVI_dap,-
1.0))+1.3
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=4
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 5
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=POWER(((M.COEF1)+(M.COEF2)*(B.BNARBVI_dap)),
2.0)*POWER(BNARBVI_dap,2.0)+1.3
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=5
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 6
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=ABS(M.COEF1*(1-EXP((-
M.COEF2)*(B.BNARBVI_dap)))/M.COEF3)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=6
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 7
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=((M.COE1)+(M.COE2)/(B.BNARBVI_dap))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
  B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=7

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 8
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL=1.3+EXP((M.COE1)+(M.COE2)/(B.BNARBVI_dap+2.54))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_HTOTAL M on
  B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=8

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --Modelo gnral XI regn spp 6,24,8
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALT_TOTAL= -3.7188 + 6.1346*(log(bnarbvi_dap))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where B.BNARBVI_ALT_TOTAL < 0.0

```

Funciones Altura-Diametro por especie

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=4.1623+0.1759*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =11 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.6659+0.2081*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =1 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=3.6065+0.2037*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =2 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=1.8751+0.4878*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =4 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=3.4007+0.6658*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =6 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.724+0.382*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =7 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=3.2179+0.1714*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =13 AND err_codigo=0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=1.9124+0.1261*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =14 AND err_codigo=0

```


UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.699+0.2878*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =15 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=10.725+0.2076*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =16 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=-13.8228+8.3408*log(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =17 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.6496+0.4622*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =19 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=15.614+0.0474*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =22 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.4626+0.411*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =23 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=4.0451+0.0841*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =24 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=1.6166+0.211*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =26 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=3.0495+0.3104*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =30 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=1.5055+0.3014*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =32 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.3821*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =31 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=4.4562+0.231*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =62 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=1.8486+0.3067*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =82 AND err_codigo=0

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=6.3188+0.2185*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =74 AND err_codigo=0

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=2.0+0.2355*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =81 AND err_codigo=0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=0.3973*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =83 AND err_codigo=0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=2.7724+0.3067*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =96 AND err_codigo=0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALT_TOTAL=5.247+0.2087*(BNARBVI_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =98 AND err_codigo=0
```

Asignación de funciones de Volumen y Biomasa

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 1
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (1,5,42,43,47,74,81,86,108,111,116,140,215,218,403)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 2
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(T.VO
L_COEF_3+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (32,33)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 3
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.VO
L_COEF_3*B.BNARBVI_DAP
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(23,100,113,119,129,131,141,166,169,176,179,183,196,197,198,203,209,213,407,408)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 4
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.
VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*B.BNARBVI_ALT_TOTAL+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_ALT_TOT
AL
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (4,15,66,216,217)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 5
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.
VOL_COEF_3*(B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(29,41,45,46,99,102,106,112,124,142,152,163,167,172,180,181,182,186,193,206,210,212,409,410)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 6
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,19,20,21,22,24,25,26,27,28,30,31,34,39,40,49,51,52,53,58,59,61,62,65,67,70,
71,72,82,84,85,88,89,92,94,96,97,103,104,110,115,120,122,132,133,135,136,137,139,143,145,146,147,
148,149,150,153,154,156,157,158,159,160,161,164,173,174,187,189,190,191,195,200,201,202,204,207,
219,404,405,406)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --tipo de modelo 7
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (18,69,98,107,117,125,126,127,130,138,144,162,168,170,177,184,185,199)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --tipo modelo 8
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_dap+T.V
OL_COEF_5*B.BNARBVI_ALT_TOTAL
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (17,68,109,114,118,123,128,134,151,165,171,175,178,188,194,205,208,214)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO ---TIPO MODEL 9
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,3)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (44,73,95)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 10
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)*POWER((B.BNARBVI_dap)/100,2)+(T.VOL_COEF
_2)*POWER((B.BNARBVI_dap)/100,2)*(T.VOL_COEF_3+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN(48,54,55,56,57,75,76,77)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODELO 11
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+(T.VOL_COEF_2)*P
OWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (50)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 12
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.BNARBVI_ALT_T
OTAL)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on

```

```
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (2,3,60,155)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 13
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.BNARBVI_ALT_T
OTAL)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*POWER(B.BNARBVI_ALT_TOTAL,2)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (35)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 14
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.BNARBVI_ALT_T
OTAL)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*POWER(B.BNARBVI_ALT_TOTAL,3)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where T.VOL_MODEL IN(36)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 15
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(EXP(T.VOL_COEF_1))*POWER((POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.BN
ARBVI_ALT_TOTAL)),T.VOL_COEF_2)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (38,79,87,90,91)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 16
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=EXP(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_dap,T.VOL_COEF_2)*PO
WER(B.BNARBVI_ALT_TOTAL,T.VOL_COEF_3)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where

T.VOL_MODEL IN (37,83)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 17
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*LOG(POWER(B.BNARBVI_dap,2)*
B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (78,211)
--AND
--B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 18
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=EXP(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*(B.BNARBVI_dap)+T.VOL_CO
EF_3*(B.BNARBVI_ALT_TOTAL)+T.VOL_COEF_4*POWER(B.BNARBVI_dap,2.0)*B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B,MODEL_VOL M,
      MODEL_TIPO_VOL T
where
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL AND
B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO AND
M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL AND T.VOL_MODEL IN (80,101,105,121,192)
--AND B.BNARBVI_dap>=8.0

```

```
--UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO --TIPO MODEL 777's
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=215 and B.BNARBVI_dap<=15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*LOG(POWER(B.BNARBVI_dap,2)*
B.BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=78 and B.BNARBVI_dap>15.0 AND B.BNARBVI_dap<=45.0 AND
B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.
VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*B.BNARBVI_ALT_TOTAL+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_ALT_TOT
AL
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on

```

```
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=4 and B.BNARBVI_dap>45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=218 and B.BNARBVI_dap<150.0 AND B.ESPEC_CODIGO=4
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=218 and B.BNARBVI_dap>=150.0 AND B.ESPEC_CODIGO=4
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=81 and B.BNARBVI_dap<15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=69 and B.BNARBVI_dap>=15.0 AND B.BNARBVI_dap<45.0 AND
B.ESPEC_CODIGO=16
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=21 and B.BNARBVI_dap>=45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=9 and B.BNARBVI_dap<15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=16 and B.BNARBVI_dap>=15.0 AND B.BNARBVI_dap<55.0 AND
B.ESPEC_CODIGO=17

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=96 and B.BNARBVI_dap>=55.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=59 and B.BNARBVI_dap<60.0 AND B.ESPEC_CODIGO=20

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.
VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*B.BNARBVI_ALT_TOTAL+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_ALT_TOT
AL
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=216 and B.BNARBVI_dap>=60.0 AND B.ESPEC_CODIGO=20

```



```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*(B.
BNARBVI_ALT_TOTAL)
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=72 and B.BNARBVI_dap<50.0 AND B.ESPEC_CODIGO=21
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_dap,2)+T.
VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_dap,2)*B.BNARBVI_ALT_TOTAL+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_ALT_TOT
AL
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=217 and B.BNARBVI_dap>=50.0 AND B.ESPEC_CODIGO=21
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_vol=0.0 WHERE BNARBVI_vol<0.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ABASAL=0.7854*POWER(BNARBVI_DAP/100,2)
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_AB_HA=BNARBVI_ABASAL*BNARBVI_FACTOR
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_HA=BNARBVI_VOL*BNARBVI_FACTOR
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_BIOMASA_FUST_HA=BNARBVI_BIOMASA_FUST*BNARBVI_FACTOR
```

Funciones de tarifas

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL = 0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL = T.CONSTANT + T.COEFF_1 * B.BNARBVI_DAP + T.COEFF_2 *
POWER(B.BNARBVI_DAP, 2)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN
FUNCION_TARIFAS T ON B.ESPEC_CODIGO = T.ESPEC_CODIGO
WHERE BNARBVI_DAP >= 8
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL = T.CONSTANT + T.COEFF_1 * B.BNARBVI_DAP/100 + T.COEFF_2 *
POWER(B.BNARBVI_DAP/100, 2)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN
FUNCION_TARIFAS T ON B.ESPEC_CODIGO = T.ESPEC_CODIGO
WHERE BNARBVI_DAP >= 8 AND B.ESPEC_CODIGO=32
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL = 0.0023 * POWER(BNARBVI_DAP, 1.5932)
WHERE BNARBVI_VOL < 0.0 AND BNARBVI_DAP < 40.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
set bnarbvi_abasal = (pi()/4) * power(bnarbvi_dap/100, 2)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN
FUNCION_TARIFAS T ON B.ESPEC_CODIGO = T.ESPEC_CODIGO
```

Expansión a la hectárea

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_AB_HA = 20.0 * BNARBVI_abasal, BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL
_HA = 20.0 * BNARBVI_VOL, BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_FACTOR = 20.0
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >= 25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_AB_HA = 81.49 * BNARBVI_abasal, BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VO
L_HA = 81.49 * BNARBVI_VOL, BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_FACTOR = 81.94
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >= 8.0 AND B.BNARBVI_dap < 25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_AB_HA=795.77*BNARBVI_abasal,BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_V
OL_HA=795.77*BNARBVI_VOL,BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_FACTOR=795.77
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=4.0 AND B.BNARBVI_dap<8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_AB_HA=10000*BNARBVI_abasal,BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VO
L_HA=10000.0*BNARBVI_VOL,BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_FACTOR=10000.0
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_dap<4.0
```

Biomasa

CALCULA BIOMASA EN ARBOLES EN PIE DE ACUERDO A ECUACIONES DE PROY. FONDEF

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=-5.73651+EXP(3.25257+0.07943*BNARBVI_DAP)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<52 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=3
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=-577.329+EXP(6.11716+0.02752*BNARBVI_DAP)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<105 AND BNARBVI_DAP>12 AND espec_codigo=4
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=-146.927+EXP(4.76702+0.05591*BNARBVI_DAP)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<66 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=8
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=-170.119+EXP(5.23563+0.03876*BNARBVI_DAP)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<91 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=20
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=-441.44+EXP(5.84538+0.03211*BNARBVI_DAP)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<66 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=16
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=EXP(-1.44454+2.23634*LOG(BNARBVI_DAP))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<95 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=22
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=EXP(-1.84774+2.23221*LOG(BNARBVI_DAP))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<27 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=2
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=EXP(-0.88067+2.00017*LOG(BNARBVI_DAP))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<74 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo = 19
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=EXP(-0.49120+1.90639*LOG(BNARBVI_DAP))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<55 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=40
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=EXP(-0.2277+1.77378*LOG(BNARBVI_DAP))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<54 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=8
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=(-27.8703+0.59063*power(BNARBVI_DAP,2.0))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<72 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=17
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=(2.15765+0.16039*power(BNARBVI_DAP,2.0))
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP<22 AND BNARBVI_DAP>8 AND espec_codigo=26
```

```
---CALCULA BIOMASA DE ESPECIES NO CONTENIDAS EN PROY.FONDEF
-- BASADO EN DENSIDAD BASICA EN KGR. LO LLEVO A BIOMASA AEREA POR 1.75 SOBRE VALORES POR
HA POR FUERA!!
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=D.DENS_BAS*B.BNARBVI_VOL
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN ESPECIE_DENSIDAD D ON
B.ESPEC_CODIGO=D.ESPEC_CODIGO
WHERE BNARBVI_DAP>=4 AND BNARBVI_BIOMASA_FUST IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST=550*BNARBVI_VOL
WHERE BNARBVI_DAP>=4 AND BNARBVI_BIOMASA_FUST IS NULL
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_BIOMASA_FUST_HA=BNARBVI_BIOMASA_FUST*BNARBVI_FACTOR
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO
WHERE BNARBVI_DAP>=4

```

Estimación incrementos

```

IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
WHERE TABLE_NAME = 'BNATIVO_INCREMENTOS')
DROP TABLE BNATIVO_INCREMENTOS
GO

```

```

SELECT TARUGOS_RES.TIPO_IDX, TARUGOS_RES.ACTUALIZ, TARUGOS_RES.BNARB_ID_ARB,
BNATIVO_ARBOL_VIVO.CONGL_NUM_CONGL,
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_DAP - 2 *
(TARUGOS_RES.TARUGO_long/TARUGOS_RES.TARUGO_NUMANILL) AS BNARBVI_DAP_INI,
(BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_DAP - 2 *
TARUGOS_RES.TARUGO_long)/TARUGOS_RES.TARUGO_NUMANILL AS BNARBVI_DAP_CAP,
BNATIVO_ARBOL_VIVO.ESPEC_CODIGO,0 AS BNARBVI_HT_INI,0 AS
BNARBVI_VOL_INI,0.7854*POWER(((BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_DAP - 2 *
TARUGOS_RES.TARUGO_long)/100),2) AS BNARBVI_AB_INI,
TARUGOS_RES.TARUGO_NUMANILL AS BNARBVI_PER,0 AS BNARBVI_VOL_CAP,0 AS
BNARBVI_AB_CAP,0 AS BNARBVI_VOLCAP_HA,
0 AS BNARBVI_ABCAP_HA, BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNPARC_COD_PARC,0 AS
BNARBVI_VOL_CAP_FUN,BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_FACTOR,
0 AS ESTIMADO_CAP INTO BNATIVO_INCREMENTOS
FROM TARUGOS_RES INNER JOIN
BNATIVO_ARBOL_VIVO ON TARUGOS_RES.BNARB_ID_ARB =
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARB_ID_ARB
WHERE (TARUGOS_RES.TARUGO_long <> 0) AND TARUGOS_RES.TARUGO_NUMANILL <>0 AND
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_DAP>=8

```

Modelos de altura

```

INSERT INTO MODEL_HTOTAL
SELECT TIPO_IDX, ACTUALIZ, CONGL_NUM_CONGL, ESPEC_CODIGO, 9 AS HTOTAL_MODEL, 0 AS
COEF1, 0 AS COEF2, 0 AS COEF3
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B

```

```

UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=4.1623,COEF2=0.1759
WHERE ESPEC_CODIGO =11

```

```

UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.6659,COEF2=0.2081
WHERE ESPEC_CODIGO =1

```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=3.6065,COEF2=0.2037
WHERE ESPEC_CODIGO =2
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=1.8751,COEF2=0.4878
WHERE ESPEC_CODIGO =4
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=3.4007,COEF2=0.6658
WHERE ESPEC_CODIGO =6
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.724,COEF2=0.382
WHERE ESPEC_CODIGO =7
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=3.2179,COEF2=0.1714
WHERE ESPEC_CODIGO =13
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=1.9124,COEF2=0.1261
WHERE ESPEC_CODIGO =14
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.699,COEF2=0.2878
WHERE ESPEC_CODIGO =15
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=10.725,COEF2=0.2076
WHERE ESPEC_CODIGO =16
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=8.2426,COEF2=0.1523
WHERE ESPEC_CODIGO =17
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.6496,COEF2=0.4622
WHERE ESPEC_CODIGO =19
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.6496,COEF2=0.4622
WHERE ESPEC_CODIGO =3
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=15.614,COEF2=0.0474
WHERE ESPEC_CODIGO =22
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.4626,COEF2=0.411
WHERE ESPEC_CODIGO =23
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=4.0451,COEF2=0.0841
WHERE ESPEC_CODIGO =24
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=1.6166,COEF2=0.211
WHERE ESPEC_CODIGO =26
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=3.0495,COEF2=0.3104
WHERE ESPEC_CODIGO =30
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0,COEF2=0.3821
WHERE ESPEC_CODIGO =31
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=1.5055,COEF2=0.3014
WHERE ESPEC_CODIGO =32
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=4.45621,COEF2=0.231
WHERE ESPEC_CODIGO =62
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=6.3188,COEF2=0.2185
WHERE ESPEC_CODIGO =74
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=2.0,COEF2=0.2355
WHERE ESPEC_CODIGO =81
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=1.8486,COEF2=0.3067
WHERE ESPEC_CODIGO =82
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=0.0,COEF2=0.3973
WHERE ESPEC_CODIGO =83
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=2.7724,COEF2=0.3067
WHERE ESPEC_CODIGO =96
```

```
UPDATE MODEL_HTOTAL
SET COEF1=5.247,COEF2=0.2087
WHERE ESPEC_CODIGO =98
```

Alturas iniciales

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 1
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=(M.COEF1)+(M.COEF2)*B.BNARBVI_DAP_INI+(M.COEF3)*P
OWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=1
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 2
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=(M.COEF1)+(M.COEF2)*(1/B.BNARBVI_AB_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=2
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 3
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=EXP((M.COEF1)+(M.COEF2)*LOG(B.BNARBVI_DAP_INI))
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=3
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=EXP((M.COEF1)+(M.COEF2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,-
1.0))+1.3
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=4
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=POWER(((M.COEF1)+(M.COEF2)*(B.BNARBVI_DAP_INI)),
2.0)*POWER(BNARBVI_DAP_INI,2.0)+1.3
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=5
```



```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 6
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=ABS(M.COE1*(1-EXP((-
M.COE2)*(B.BNARBVI_DAP_INI)))/M.COE3)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=6

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 7
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=((M.COE1)+(M.COE2)/(B.BNARBVI_dap_INI))
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=7

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 8
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=1.3+EXP((M.COE1)+(M.COE2)/(B.BNARBVI_dap_INI+2.54))
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=8

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 9
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=((M.COE1)+(M.COE2)*(B.BNARBVI_dap_INI))
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=9

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 10
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=((M.COE1)+(M.COE2)*log(B.BNARBVI_dap_INI))
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=10

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --ELIMINA CASOS DE HINICIALES NEGATIVAS
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_HT_INI=M.BNARBVI_ALT_TOTAL
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join BNATIVO_ARBOL_VIVO M on
B.BNARB_ID_ARB = M.BNARB_ID_ARB
where B.BNARBVI_HT_INI<0.0

```

Volumenes iniciales

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 1
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (1,5,42,43,47,74,81,86,108,111,116,140,215,218,403)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 2
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(T.VOL_COEF_3+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (32,33)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 3
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_3*B.BNARBVI_DAP_INI
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(23,100,113,119,129,131,141,166,169,176,179,183,196,197,198,203,209,213,407,408)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*B.BNARBVI_HT_INI+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_HT_INI
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (4,15,66,216,217)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 5
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_3*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(29,41,45,46,99,102,106,112,124,142,152,163,167,172,180,181,182,186,193,206,210,212,409,410)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 6
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,19,20,21,22,24,25,26,27,28,30,31,34,39,40,49,51,52,53,58,59,61,62,65,67,70,
71,72,82,84,85,88,89,92,94,96,97,103,104,110,115,120,122,132,133,135,136,137,139,143,145,146,147,
148,149,150,153,154,156,157,158,159,160,161,164,173,174,187,189,190,191,195,200,201,202,204,207,
219,404,405,406)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --tipo de modelo 7
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (18,69,98,107,117,125,126,127,130,138,144,162,168,170,177,184,185,199)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --tipo modelo 8
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_DAP_INI+T.VOL_COEF_5*B.BNARBVI_HT_INI
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (17,68,109,114,118,123,128,134,151,165,171,175,178,188,194,205,208,214)
--AND

```

--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS ---TIPO MODEL 9
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,3)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (44,73,95)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 10
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)*POWER((B.BNARBVI_DAP_INI)/100,2)+(T.VOL_COEF_2)*POWER((B.BNARBVI_DAP_INI)/100,2)*(T.VOL_COEF_3+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_HT_INI)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN(48,54,55,56,57,75,76,77)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODELO 11
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (50)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 12
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (2,3,60,155)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0
```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 13
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*POWER(B.BNARBVI_HT_INI,2)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (35)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 14
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*POWER(B.BNARBVI_HT_INI,3)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where   T.VOL_MODEL IN(36)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 15
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(EXP(T.VOL_COEF_1))*POWER((POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)),T.VOL_COEF_2)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (38,79,87,90,91)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 16
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=EXP(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_HT_INI,T.VOL_COEF_3)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where

T.VOL_MODEL IN (37,83)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 17

```

```

SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*LOG(POWER(B.BNARBVI_
DAP_INI,2)*B.BNARBVI_HT_INI)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (78,211)
--AND
--B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 18
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=EXP(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*(B.BNARBVI_DAP_INI)
+T.VOL_COEF_3*(B.BNARBVI_HT_INI)+T.VOL_COEF_4*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2.0)*B.BNARBVI_H
T_INI)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B,MODEL_VOL M,
MODEL_TIPO_VOL T
where
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL AND
B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO AND
M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL AND T.VOL_MODEL IN (80,101,105,121,192)
--AND B.BNARBVI_DAP_INI>=8.0

```

```

--UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS --TIPO MODEL 777's

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DA
P_INI,2)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=215 and B.BNARBVI_DAP_INI<=15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*LOG(POWER(B.BNARBVI_
DAP_INI,2)*B.BNARBVI_HT_INI)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=78 and B.BNARBVI_DAP_INI>15.0 AND
B.BNARBVI_DAP_INI<=45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS

```

```

SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*B.BNARBVI_HT_INI+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_HT_INI
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=4 and B.BNARBVI_DAP_INI>45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=218 and B.BNARBVI_DAP_INI<150.0 AND B.ESPEC_CODIGO=4

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=218 and B.BNARBVI_DAP_INI>=150.0 AND B.ESPEC_CODIGO=4

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=81 and B.BNARBVI_DAP_INI<15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16

```

```

UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+(B.BNARBVI_HT_INI)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where

```

M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=69 and B.BNARBVI_DAP_INI>=15.0 AND
B.BNARBVI_DAP_INI<45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=21 and B.BNARBVI_DAP_INI>=45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=9 and B.BNARBVI_DAP_INI<15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=16 and B.BNARBVI_DAP_INI>=15.0 AND
B.BNARBVI_DAP_INI<55.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=96 and B.BNARBVI_DAP_INI>=55.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM    BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
```



```
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=59 and B.BNARBVI_DAP_INI<60.0 AND B.ESPEC_CODIGO=20
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*B.BNARBVI_HT_INI+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_HT_INI
FROM      BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=216 and B.BNARBVI_DAP_INI>=60.0 AND B.ESPEC_CODIGO=20
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*(B.BNARBVI_HT_INI)
FROM      BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=72 and B.BNARBVI_DAP_INI<50.0 AND B.ESPEC_CODIGO=21
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBVI_DAP_INI,2)*B.BNARBVI_HT_INI+T.VOL_COEF_4*B.BNARBVI_HT_INI
FROM      BNATIVO_INCREMENTOS B inner join MODEL_VOL M on
      B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=217 and B.BNARBVI_DAP_INI>=50.0 AND B.ESPEC_CODIGO=21
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_INI=0.0 WHERE BNARBVI_VOL_INI<0.0
```

Estimación incrementos

```
update BNATIVO_INCREMENTOS
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_CAP=(A.BNARBVI_VOL-
B.BNARBVI_VOL_INI)/B.BNARBVI_PER
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B INNER JOIN BNATIVO_ARBOL_VIVO A ON
B.BNARB_ID_ARB=A.BNARB_ID_ARB
WHERE A.BNARBVI_DAP>=8.0
```

```
update BNATIVO_INCREMENTOS
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_AB_CAP=(A.BNARBVI_ABASAL-
B.BNARBVI_AB_INI)/B.BNARBVI_PER
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B INNER JOIN BNATIVO_ARBOL_VIVO A ON
B.BNARB_ID_ARB=A.BNARB_ID_ARB
WHERE A.BNARBVI_DAP>=8.0
```

```
update BNATIVO_INCREMENTOS
SET BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_VOL_CAP=0.0
WHERE BNARBVI_VOL_CAP<0.0
```

Expansión a la hectárea

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_ABCAP_HA=20.0*B.BNARBVI_AB_CAP,BNATIVO_INCREMENTOS.BN
ARBVI_VOLCAP_HA=20.0*B.BNARBVI_VOL_CAP
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B INNER JOIN BNATIVO_ARBOL_VIVO A ON
B.BNARB_ID_ARB=A.BNARB_ID_ARB
where
A.BNARBVI_DAP >=25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_ABCAP_HA=81.49*B.BNARBVI_AB_CAP,BNATIVO_INCREMENTOS.B
NARBVI_VOLCAP_HA=81.49*B.BNARBVI_VOL_CAP
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B INNER JOIN BNATIVO_ARBOL_VIVO A ON
B.BNARB_ID_ARB=A.BNARB_ID_ARB
where
A.BNARBVI_DAP >=8.0 AND A.BNARBVI_dap<25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_ABCAP_HA=795.77*B.BNARBVI_AB_CAP,BNATIVO_INCREMENTOS.B
NARBVI_VOLCAP_HA=795.77*B.BNARBVI_VOL_CAP
FROM BNATIVO_INCREMENTOS B INNER JOIN BNATIVO_ARBOL_VIVO A ON
B.BNARB_ID_ARB=A.BNARB_ID_ARB
where
A.BNARBVI_DAP >=4.0 AND A.BNARBVI_dap<8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_INCREMENTOS
SET
BNATIVO_INCREMENTOS.BNARBVI_ABCAP_HA=10000*B.BNARBVI_AB_CAP,BNATIVO_INCREMENTOS.B
NARBVI_VOLCAP_HA=10000.0*B.BNARBVI_VOL_CAP
```

```

FROM BNATIVO_INCREMENTOS B INNER JOIN BNATIVO_ARBOL_VIVO A ON
B.BNARB_ID_ARB=A.BNARB_ID_ARB
where
A.BNARBVI_dap<4.0

```

Alturas árboles muertos

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 1
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=(M.COE1)+(M.COE2)*B.BNARBMU_DAP+(M.COE3)
*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=1 AND BNARBMU_DAP>0.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 2
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=(M.COE1)+(M.COE2)*(1/B.BNARBMU_abasal)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=2 AND BNARBMU_DAP>0.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 3
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=EXP((M.COE1)+(M.COE2)*LOG(B.BNARBMU_DAP))
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=3 AND BNARBMU_DAP>0.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=EXP((M.COE1)+(M.COE2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,-1.0))+1.3
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=4 AND BNARBMU_DAP>0.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=POWER(((M.COE1)+(M.COE2)*(B.BNARBMU_DAP)),2.0)*POWER(BNARBMU_DAP,2.0)+1.3
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=5 AND BNARBMU_DAP>0.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 6
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=ABS(M.COE1*(1-EXP((-M.COE2)*(B.BNARBMU_DAP)))/M.COE3)

```

```
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
  B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=6 AND BNARBMU_DAP>0.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 7
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=((M.COE1)+(M.COE2)/(B.BNARBMU_dap))
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
  B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=7
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 8
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF=1.3+EXP((M.COE1)+(M.COE2)/(B.BNARBMU_dap+2.
54))
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_HTOTAL M on
  B.CONGL_NUM_CONGL = M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
where
M.HTOTAL_MODEL=8
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --Modelo gnral XI regn spp 6,24,8 negativas
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ALT_REF= -3.7188 + 6.1346*(log(bnarbMU_dap))
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B
where B.BNARBMU_ALT_REF< 0.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=4.1623+0.1759*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =11 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=0.6659+0.2081*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =1 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=3.6065+0.2037*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =2 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=1.8751+0.4878*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =4 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=3.4007+0.6658*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =6 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=.724+0.382*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =7 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=3.2179+0.1714*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =13 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=1.9124+0.1261*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =14 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=0.699+0.2878*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =15 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=10.725+0.2076*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =16 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=-13.8228+8.3408*log(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =17 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=0.6496+0.4622*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =19 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=15.614+0.0474*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =22 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=0.4626+0.411*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =23 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=4.0451+0.0841*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =24 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=1.6166+0.211*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =26 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=3.0495+0.3104*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =30 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=1.5055+0.3014*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =32 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=0+0.3821*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =31 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=4.4562+0.231*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =62 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=1.8486+0.3067*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =82 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=6.3188+0.2185*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =74 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO

```

```
SET BNARBMU_ALT_REF=2.0+0.2355*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =81 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=0.0+0.3973*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =83 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=2.7724+0.3067*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =96 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNARBMU_ALT_REF=5.247+0.2087*(BNARBMU_DAP)
WHERE ESPEC_CODIGO =98 AND BNARBMU_ALT_REF IS NULL
```

Volumen arbol muerto

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 1
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_D
AP,2)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (1,5,42,43,47,74,81,86,108,111,116,140,215,218)
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 2
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*POWER(B.BNARBMU_DA
P,2)*(T.VOL_COEF_3+T.VOL_COEF_4*B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_
REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (32,33)
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 3
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*POWER(B.BNARBMU_DA
P,2)+T.VOL_COEF_3*B.BNARBMU_DAP)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
        B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (23,100,113,119,129,131,141,166,169,176,179,183,196,197,198,203,209,213)
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 4
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*B.BNARBMU_ALT_REF+T.VOL_COEF_4*B.BNARB
MU_ALT_REF)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (4,15,66,216,217)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 5
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)+T.VOL_COEF_3*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(29,41,45,46,99,102,106,112,124,142,152,163,167,172,180,181,182,186,193,206,210,212)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 6
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN
(6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,19,20,21,22,24,25,26,27,28,30,31,34,39,40,49,51,52,53,58,59,61,62,65,67,70,
71,72,82,84,85,88,89,92,94,96,97,103,104,110,115,120,122,132,133,135,136,137,139,143,145,146,147,
148,149,150,153,154,156,157,158,159,160,161,164,173,174,187,189,190,191,195,200,201,202,204,207,
219)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --tipo de modelo 7
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_D
AP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*(BNARBMU_LARGO_HT/B
NARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (18,69,98,107,117,125,126,127,130,138,144,162,168,170,177,183,184,185,199)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --tipo modelo 8
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)+T.VOL_COEF_4*B.BNARBMU_DAP+T.VOL_COEF_5*B.BNARBMU_ALT_REF)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (17,68,109,114,118,123,128,134,151,165,171,175,178,188,194,205,208,214)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO ---TIPO MODEL 9
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,3))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (44,73,95)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 10
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)*POWER((B.BNARBMU_DAP)/100,2)+(T.VOL_COEF_2)*POWER((B.BNARBMU_DAP)/100,2)*(T.VOL_COEF_3+T.VOL_COEF_4*B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN(48,54,55,56,57,75,76,77)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODELO 11
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (50)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 12
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (2,3,60,155)

```



```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 13
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*POWER(B.BNARBMU_ALT_REF,2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (35)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 14
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*POWER(B.BNARBMU_ALT_REF,3))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where T.VOL_MODEL IN(36)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 15
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_vol=((EXP(T.VOL_COEF_1))*POWER((POWER(B.BNARBMU_dap,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)),T.VOL_COEF_2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (38,79,87,90,91)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 16
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(EXP(T.VOL_COEF_1)*POWER(B.BNARBMU_DAP,T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_ALT_REF,T.VOL_COEF_3))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where

```

```

T.VOL_MODEL IN (37,83)
--AND
--B.BNARBMU_DAP>=8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 17
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*LOG(POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL
where
T.VOL_MODEL IN (78,211)

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 18
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(EXP(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*(B.BNARBMU_DAP)+
T.VOL_COEF_3*(B.BNARBMU_ALT_REF)+T.VOL_COEF_4*POWER(B.BNARBMU_DAP,2.0))*B.BNARBMU_
ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B,MODEL_VOL M,
MODEL_TIPO_VOL T
where
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL AND
B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO AND
M.VOL_MODEL=T.VOL_MODEL AND T.VOL_MODEL IN (80,101,105,121,192)

```

```
--UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO --TIPO MODEL 777's
```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=215 and B.BNARBMU_DAP<=15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=(T.VOL_COEF_1+T.VOL_COEF_2*LOG(POWER(B.BNARBMU
_DAP,2)*B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=78 and B.BNARBMU_DAP>15.0 AND B.BNARBMU_DAP<=45.0
AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*B.BNARBMU_ALT_REF+T.VOL_COEF_4*B.BNARB
MU_ALT_REF)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=4 and B.BNARBMU_DAP>45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=1

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO

```

```
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=218 and B.BNARBMU_DAP<150.0 AND B.ESPEC_CODIGO=4
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=218 and B.BNARBMU_DAP>=150.0 AND B.ESPEC_CODIGO=4
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=81 and B.BNARBMU_DAP<15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2))*(BNARBMU_LARGO_HT
/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=69 and B.BNARBMU_DAP>=15.0 AND B.BNARBMU_DAP<45.0
AND B.ESPEC_CODIGO=16
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=21 and B.BNARBMU_DAP>=45.0 AND B.ESPEC_CODIGO=16
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM    BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
    B.CONGL_NUM_CONGL =M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
```

```
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=9 and B.BNARBMU_DAP<15.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=16 and B.BNARBMU_DAP>=15.0 AND B.BNARBMU_DAP<55.0
AND B.ESPEC_CODIGO=17
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=96 and B.BNARBMU_DAP>=55.0 AND B.ESPEC_CODIGO=17
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=59 and B.BNARBMU_DAP<60.0 AND B.ESPEC_CODIGO=20
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*B.BNARBMU_ALT_REF+T.VOL_COEF_4*B.BNAR
MU_ALT_REF)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=216 and B.BNARBMU_DAP>=60.0 AND B.ESPEC_CODIGO=20
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2)*(B.BNARBMU_ALT_REF))*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
```

```
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=72 and B.BNARBMU_DAP<50.0 AND B.ESPEC_CODIGO=21
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((T.VOL_COEF_1)+(T.VOL_COEF_2)*POWER(B.BNARBMU_
DAP,2.0)+T.VOL_COEF_3*POWER(B.BNARBMU_DAP,2)*B.BNARBMU_ALT_REF+T.VOL_COEF_4*B.BNAR
BMU_ALT_REF)*(BNARBMU_LARGO_HT/BNARBMU_ALT_REF)
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B inner join MODEL_VOL M on
B.CONGL_NUM_CONGL=M.CONGL_NUM_CONGL and B.ESPEC_CODIGO= M.ESPEC_CODIGO
inner join MODEL_TIPO_VOL T on M.espec_codigo=T.espec_codigo
where
M.vol_model=777 and T.VOL_MODEL=217 and B.BNARBMU_DAP>=50.0 AND B.ESPEC_CODIGO=21
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((0.7854*POWER(BNARBMU_DIAMSUP/100.0,2.0)+0.7854
*POWER(BNARBMU_DIAMTCN/100.0,2.0))/2.0)*BNARBMU_LARGO_HT
WHERE BNARBMU_DAP<=0.0 or BNARBMU_LARGO_HT<>-9998 or BNARBMU_ALT_REF=0.0 or
BNARBMU_DIAMTCN=-9998 OR BNARBMU_DIAMSUP=-9998
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((0.7854*POWER(BNARBMU_DIAMSUP/100.0,2.0)+0.7854
*POWER(0.8*BNARBMU_DIAMSUP/100.0,2.0))/2.0)*BNARBMU_LARGO_HT
WHERE BNARBMU_DIAMTCN=-9998
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=((0.7854*POWER(BNARBMU_DIAMTCN/100.0,2.0)+0.7854
*POWER(BNARBMU_DIAMTCN/100.0,2.0))/2.0)*BNARBMU_LARGO_HT
WHERE BNARBMU_DIAMSUP=-9998
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_VOL=0.0 WHERE BNARBMU_VOL<0.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_ABASAL=0.07854*POWER(BNARBMU_DAP/100,2)
```

Expande a la hectárea

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_AB_HA=20.0*BNARBMU_abasal,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BN
ARBMU_VOL_HA=20.0*BNARBMU_VOL,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_FACTOR=20.0
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B
where
B.BNARBMU_DAP >=25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
```

```

SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_AB_HA=81.49*BNARBMU_abasal,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.B
NARBMU_VOL_HA=81.49*BNARBMU_VOL,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_FACTOR=81.94
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B
where
B.BNARBMU_DAP >=8.0 AND B.BNARBMU_dap<25.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_AB_HA=795.77*BNARBMU_abasal,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.B
NARBMU_VOL_HA=795.77*BNARBMU_VOL,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_FACTOR=795.77
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B
where
B.BNARBMU_DAP >=4.0 AND B.BNARBMU_dap<8.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET
BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_AB_HA=10000*BNARBMU_abasal,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.B
NARBMU_VOL_HA=10000.0*BNARBMU_VOL,BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_FACTOR=10000.0
FROM BNATIVO_ARBOL_MUERTO B
where
B.BNARBMU_dap<4.0

```

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_MUERTO
SET BNATIVO_ARBOL_MUERTO.BNARBMU_BIOMASA_HA=BNARBMU_VOL_HA*550

```

Residuos gruesos

```

SELECT 1 as TIPO_IDX, 2009 as ACTUALIZ,CONGL_NUM_CONGL, BNPARC_COD_PARC, 0.0218209 *
SUM(POWER(BNRES_diamINTERS, 2))
AS BNARBMU_VOLHA,
0.0218209 * SUM(POWER(BNRES_diamINTERS, 2))*550 AS BNARBMU_BIOMASA_HA into
resumen_biomasa_residuos_congl_parc
FROM RESIDUOS_GRUESOS
GROUP BY CONGL_NUM_CONGL,BNPARC_COD_PARC
ORDER BY CONGL_NUM_CONGL,BNPARC_COD_PARC

```

Tablas resúmenes

```

IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
WHERE TABLE_NAME = 'RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC')
DROP TABLE resumen_vestado_congl_parc
GO

```

```

select congl_num_congl,bnparc_cod_parc,sum(bnarbvi_dap*bnarbvi_factor)/sum(bnarbvi_factor) as
dapmedio,sum(bnarbvi_vol*bnarbvi_factor) as VOLBRUTO_HA,
SUM(BNARBVI_ABasal*bnarbvi_factor) AS
ABASAL_HA,sum(bnarbvi_alt_total*BNARBVI_FACTOR)/sum(BNARBVI_FACTOR) as
alt_media,sum(bnarbvi_factor) as nha,

```

```

MAX(BNPARC_COD_PARC) AS NPARCELAS,SUM(BNARBVI_VOLCAP_HA) AS
CAP_VOL_HA,SUM(BNARBVI_AB_CAP*BNARBVI_FACTOR) AS CAP_AB_HA into
resumen_vestado_congl_parc
from bnativo_arbol_vivo
where bnarbvi_dap>=8.0
group by congl_num_congl,bnparc_cod_parc
order by congl_num_congl,bnparc_cod_parc

```

```

IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
WHERE TABLE_NAME = 'RESUMEN_VESTADO_CONGL')
DROP TABLE resumen_vestado_congl
GO

```

```

select congl_num_congl,AVG(DAPMEDIO) AS DAPM,AVG(VOLBRUTO_HA) as VOLM,
AVG(ABASAL_HA) AS ABM,AVG(ALT_MEDIA) As ALTM,AVG(NHA) as NHAM,
AVG(CAP_AB_HA) AS CAP_AB_HA,AVG(CAP_VOL_HA) AS CAP_VOL_HA into resumen_vestado_congl
from RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC
group by congl_num_congl
order by congl_num_congl

```

Prepara Tabla de Síntesis

```

UPDATE JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT
SET JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.VOLBRUTO =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.VOLBRUTO_HA,
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.ABASAL_HA =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.ABASAL_HA,
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.ALT_MEDIA =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.ALT_MEDIA,
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.NHA = RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.NHA,
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.CAP_VOL_HA =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.CAP_VOL_HA,
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.NPARCELAS =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.NPARCELAS
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT INNER JOIN
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC ON
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.CONGL_NUM_CONGL =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.CONGL_NUM_CONGL AND
JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT.BNPARC_COD_PARC =
RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC.BNPARC_COD_PARC

```

Volumen Neto

```

UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET SANIDAD_DOUG=1
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
S.ESTARB_CODIGO =1 OR S.LUDANO_CODIGO IN (0) OR INTENS_CODIGO IN (0)
OR S.TIDANO_CODIGO IN (1) OR B.DENSICOP_CODIGO IN (2) OR B.ACOPA_CODIGO IN (1)

```

OR B.CLASCOP_CODIGO IN (20) OR S.AGCAUS_CODIGO IN (0) OR S.AGCAUS_CODIGO2 IN (0)

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET SANIDAD_DOUG=2
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
S.ESTARB_CODIGO =2 OR S.LUDANO_CODIGO IN (1,2,3,4,5) OR INTENS_CODIGO IN (2)
OR S.TIDANO_CODIGO IN (2,5,6) OR B.DENSICOP_CODIGO IN (1) OR B.ACOPA_CODIGO IN (2,3,4)
OR B.CLASCOP_CODIGO IN (22) OR S.AGCAUS_CODIGO>0 OR S.AGCAUS_CODIGO2>0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET SANIDAD_DOUG=3
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
S.ESTARB_CODIGO =3 OR S.LUDANO_CODIGO IN (1,2,3,4,5,6) OR INTENS_CODIGO IN (2,3,4,5)
OR S.TIDANO_CODIGO IN (3,4,7,8) OR B.DENSICOP_CODIGO IN (3) OR B.ACOPA_CODIGO IN (5,6)
OR B.CLASCOP_CODIGO IN (24) OR S.AGCAUS_CODIGO>0 OR S.AGCAUS_CODIGO2>0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET FORMA_DOUG=1
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B --INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE b.formarb_codigo in (1)
--AND S.ESTARB_CODIGO =3 AND S.LUDANO_CODIGO IN (1,2,3,4,5,6) AND S.AGCAUS_CODIGO>0 OR
S.AGCAUS_CODIGO2>0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET FORMA_DOUG=2
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B --INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE b.formarb_codigo in (2,3)
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET FORMA_DOUG=3
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B --INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE b.formarb_codigo in (4)
```

---CASO QUE EXISTAN ERRORES DE CONFLICTO

```
--UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
--SET SANIDAD_DOUG=2
--FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
--WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
--S.ESTARB_CODIGO =2 OR S.LUDANO_CODIGO IN (0) OR INTENS_CODIGO IN (0)
--OR S.TIDANO_CODIGO IN (1) OR B.DENSICOP_CODIGO IN (2) OR B.ACOPA_CODIGO IN (1)
--OR B.CLASCOP_CODIGO IN (20) OR S.AGCAUS_CODIGO IN (0) OR S.AGCAUS_CODIGO2 IN (0)
```

```
--UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
--SET SANIDAD_DOUG=3
--FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
--WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
--S.ESTARB_CODIGO =3 OR S.LUDANO_CODIGO IN (0) OR INTENS_CODIGO IN (0)
--OR S.TIDANO_CODIGO IN (1) OR B.DENSICOP_CODIGO IN (2) OR B.ACOPA_CODIGO IN (1)
```


--OR B.CLASCOPI_CODIGO IN (20) OR S.AGCAUS_CODIGO IN (0) OR S.AGCAUS_CODIGO2 IN (0)

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_DCS=(b.bnarbvi_dap-((b.bnarbvi_dap-
b.bnarbvi_dinicopa_est)/(b.bnarbvi_altinicopa_est-1.3))*b.bnarbvi_altinicopa_est)-
(b.bnarbvi_espcor1+b.bnarbvi_espcor2)/10
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
WHERE BNARBVI_DAP>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_DINICOPA_EST = 2.0 + 0.8882 * BNARBVI_DAP
where bnarbvi_dinicopa_est =0 and bnarbvi_dap>=8
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_ALTINICOPA_EST = - 0.2503 + 1.1857*LOG (BNARBVI_ALT_TOTAL)
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_ALTINICOPA_EST=POWER(BNARBVI_DAP*BNARBVI_ALT_TOTAL,3)*0.
0000009-
POWER(BNARBVI_DAP*BNARBVI_ALT_TOTAL,2)*0.0004+(BNARBVI_DAP*BNARBVI_ALT_TOTAL)*0.0903
+0.7824
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
WHERE BNARBVI_DAP>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET
BNARBVI_VOL_TALAD=((POWER(SIN(RADIANS(1.1247*LOG(BNARBVI_DCS)+14.239)),2.0))*BNARBVI_VO
L)
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
--b.bnarbvi_dap>=8.0 and b.bnarbvi_altinicopa_est!=0 AND S.AGCAUS_CODIGO = 1 OR
AGCAUS_CODIGO2=1
b.bnarbvi_dap>=8.0 AND BNARBVI_DCS>0 AND S.AGCAUS_CODIGO = 1 OR AGCAUS_CODIGO2=1
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL_FS=BNARBVI_VOL-(1.061-
0.0626*POWER(SANIDAD_DOUG,2.0)+0.00185*(BNARBVI_DCS/100)*SANIDAD_DOUG-
0.0000197*POWER(BNARBVI_DCS/100,2.0)-0.0135*SANIDAD_DOUG*FORMA_DOUG)*BNARBVI_VOL
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B INNER JOIN SANIDAD S ON B.BNARB_ID_ARB=S.BNARB_ID_ARB
WHERE --b.formarb_codigo in (1,2) AND
--b.bnarbvi_dap>=8.0 and b.bnarbvi_altinicopa_est!=0 --AND B.SANIDAD_DOUG IN (1) AND
b.forma_DOUG in (2)
b.bnarbvi_dap>=8.0 AND BNARBVI_DCS>0 --AND B.SANIDAD_DOUG IN (1) AND b.forma_DOUG in (2)
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL_TALAD=0 WHERE BNARBVI_VOL_TALAD IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL_FS=0 WHERE BNARBVI_VOL_FS IS NULL
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNARBVI_VOL_NETO=BNARBVI_VOL-(BNARBVI_VOL_FS+BNARBVI_VOL_TALAD)
WHERE BNARBVI_DAP>=8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=20.0*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=81.49*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=8.0 AND B.BNARBVI_dap<25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=795.77*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=4.0 AND B.BNARBVI_dap<8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=10000*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where B.BNARBVI_dap<4.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=20.0*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=81.49*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=8.0 AND B.BNARBVI_dap<25.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=795.77*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where
B.BNARBVI_DAP >=4.0 AND B.BNARBVI_dap<8.0
```

```
UPDATE BNATIVO_ARBOL_VIVO
SET BNATIVO_ARBOL_VIVO.BNARBVI_VOL_NETO_HA=10000*BNARBVI_VOL_NETO
FROM BNATIVO_ARBOL_VIVO B
where B.BNARBVI_dap<4.0
```

```
INSERT INTO BNATIVO_VOL_PRODR
      (BNARB_ID_ARB)
SELECT  BNARB_ID_ARB
FROM    BNATIVO_ARBOL_VIVO
```

```
UPDATE RESUMEN_VOLASERR25_CONGL
```

```
SET RESUMEN_VOLASERR25_CONGL.AB_MEDIA =0,  
RESUMEN_VOLASERR25_CONGL.NHA_MEDIA=0
```

```
UPDATE RESUMEN_VOLASERR25_CONGL  
SET RESUMEN_VOLASERR25_CONGL.AB_MEDIA =  
RESUMEN_VESTADO_CONGL.ABM,RESUMEN_VOLASERR25_CONGL.NHA_MEDIA=RESUMEN_VESTADO_  
CONGL.NHAM  
FROM RESUMEN_VOLASERR25_CONGL INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL ON  
RESUMEN_VOLASERR25_CONGL.CONGL_NUM_CONGL=RESUMEN_VESTADO_CONGL.CONGL_NUM_CO  
NGL
```

```
UPDATE RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL  
SET RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL.AB_MEDIA =0,  
RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL.NHA_MEDIA=0
```

```
UPDATE RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL  
SET RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL.AB_MEDIA =  
RESUMEN_VESTADO_CONGL.ABM,RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL.NHA_MEDIA=RESUMEN_VESTADO_  
CONGL.NHAM  
FROM RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL ON  
RESUMEN_VOLN_PULP_CONGL.CONGL_NUM_CONGL=RESUMEN_VESTADO_CONGL.CONGL_NUM_CO  
NGL
```

```
IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES  
WHERE TABLE_NAME = 'BNATIVO_CAT_CONGL')  
DROP TABLE BNATIVO_CAT_CONGL  
GO
```

```
SELECT CONGL_NUM_CONGL, XCOORD_APROX AS XCOORD_PROP, YCOORD_APROX AS  
YCOORD_PROP, VEG8_ID, CAT_USO, 0 AS CAT_SUBUSO,0 AS CAT_ESTRUCTURA,  
CAT_COBERTURA, CAT_DESC_USO, CAT_DESC_DREN, CAT_TIPO_FOR, CAT_SUB_TIPO,  
CAT_DESC_TIPOF, REGION, PROVINCIA, DESC_PROV,  
COMUNA, DESC_COMUN AS DESC_COMUN, SNASPE, SNASPE AS DESC_SNASPE, 0 AS  
ESTRUCTURA_AUX INTO BNATIVO_CAT_CONGL  
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT  
WHERE BNPARC_COD_PARC = 1
```

```
UPDATE BNATIVO_CAT_CONGL  
SET SNASPE = 0
```

Generación de resultados

Medias totales Región y Provincias

```
IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
  WHERE TABLE_NAME = 'Resulta_T')
  DROP TABLE Resulta_T
GO
```

```
CREATE TABLE Resulta_T
(
  v varchar(35),
  region varchar(35),
  tipo varchar(12),
  super float(25),
  media float(25),
  Etotal float(25),
  error float(12)
)
```

```
IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
  WHERE TABLE_NAME = 'Resulta_INTERV')
  DROP TABLE Resulta_INTERV
GO
```

```
CREATE TABLE Resulta_INTERV
(
  tipo varchar(25),
  region varchar(35),
  INT_INFMM float(25),
  INT_SUPM float(25),
  INT_INFMMTOTAL float(25),
  INT_SUPMMTOTAL float(25)
)
```

```
execute CalculaMediasEstadisticasMACROR 786208.0
execute CalculaMediasEstadisticasRP 8,'nuble',231020.7
execute CalculaMediasEstadisticasRP 8,'Concepcion',25887.2
execute CalculaMediasEstadisticasRP 8,'Arauco',92713.5
execute CalculaMediasEstadisticasRP 8,'BioBio',436586.6
```

```
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,12,9061.7
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,3,43609.2
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,6,143642.0
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,11,15268.6
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,9,480667.3
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,8,14666.1
execute CalculaMediasEstadisticasTF 8,4,18852.4
```

Medias totales

```
IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
  WHERE TABLE_NAME = 'Resulta_T_BIOMASA')
  DROP TABLE Resulta_T_BIOMASA
GO
```

```
CREATE TABLE Resulta_T_BIOMASA
(
  v varchar(35),
  region float(12),
  tipo varchar(12),
  super float(25),
  media float(25),
  Etotal float(25),
  error float(12)
)
```

```
IF EXISTS(SELECT TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES
  WHERE TABLE_NAME = 'Resulta_INTERV_BIOMASA')
  DROP TABLE Resulta_INTERV_BIOMASA
GO
```

```
CREATE TABLE Resulta_INTERV_BIOMASA
(
  tipo varchar(12),
  region float(12),
  INT_INFMM float(25),
  INT_SUPM float(25),
  INT_INFMMTOTAL float(25),
  INT_SUPTOTAL float(25)
)
```

```
execute CalculaMediasEstadisticasMACROR_BMSA 2921105.0
execute CalculaMediasEstadisticasR_BMSA 9,908501.1
execute CalculaMediasEstadisticasR_BMSA 10,2012603.9
execute CalculaMediasEstadisticasTF_BMSA 10,505724.0
execute CalculaMediasEstadisticasTF_BMSA 12,705176.4
execute CalculaMediasEstadisticasTF_BMSA 9,802545.0
execute CalculaMediasEstadisticasTF_BMSA 1,140272.6
execute CalculaMediasEstadisticasTF_BMSA 3,207885.2
execute CalculaMediasEstadisticasTF_BMSA 6,440658.8
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 9,10,104638.7
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 9,12,55670.3
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 9,9,432488.0
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 9,3,207885.2
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 9,6,102199.5
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 10,10,401085.3
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 10,12,649506.1
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 10,9,370057.0
execute CalculaMediasEstadisticasTRTF_BMSA 10,1,140272.6
```

Procedimientos

PROCEDIMIENTO CALCULA MEDIAS ESTADISTICAS TODOS LOS CONGLOMERADOS POR REGION

```
CREATE PROCEDURE CalculaMediasEstadisticasMACROR(@SUP FLOAT(15))
AS
begin
DECLARE @NC INT, @TOTAL FLOAT(15), @TOTALINF FLOAT(15), @TOTALSUP
FLOAT(15),@ERROR_PORC FLOAT,@CMEDIO FLOAT(15),@CMEDIOINF FLOAT(15), @CMEDIOSUP
FLOAT(15)

--calcula crecimiento
PRINT 'RESULTADOS PROC CalculaMediasEstadisticasMACROR'
PRINT ''
PRINT ''
SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM resumen_vestado_congl W INNER JOIN
bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'

PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.CAP_VOL_HA) as Cvol_medio
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.CAP_VOL_HA-
T.CAP_VOL_HA),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.CAP_VOL_HA)
as Error_porcentaje
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.CAP_VOL_HA) as Cvol_medio
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```

PRINT 'CRECIMIENTO ACUMULADO'
PRINT CAST(@TOTAL AS VARCHAR(25))

SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.CAP_VOL_HA)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.CAP_VOL_HA-
T.CAP_VOL_HA),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.CAP_VOL_HA))*AVG(R.CAP_VOL_HA) AS
INTERV_SUP
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @CMEDIOSUP=(SELECT
AVG(R.CAP_VOL_HA)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.CAP_VOL_HA-
T.CAP_VOL_HA),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.CAP_VOL_HA))*AVG(R.CAP_VOL_HA) AS
INTERV_SUP
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.CAP_VOL_HA)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.CAP_VOL_HA-
T.CAP_VOL_HA),2.0)))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.CAP_VOL_HA))*AVG(R.CAP_VOL_HA)
AS INTERV_INF
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'CRECIMIENTO MEDIO : '
PRINT @CMEDIO
PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE:'
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'CRECIMIENTO MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'CRECIMIENTO ACUMULADO INTERVALO INFERIOR:'
PRINT @TOTALINF

```

```

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT
AVG(R.CAP_VOL_HA)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.CAP_VOL_HA-

```

```

T.CAP_VOL_HA,2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.CAP_VOL_HA))*AVG(R.CAP_VOL_HA) AS
INTERV_SUP
FROM RESUMEN_VESTADO_CONGL_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'CRECIMIENTO MEDIO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'CRECIMIENTO ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))
PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES ('Crecimiento Vol
m3ssc','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INFTOTAL,INT_SUPTOTAL) VALUES
('Crecimiento Vol m3ssc','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)

```

--calcula VOLBRUTO

```

SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM resumen_vestado_congl W INNER JOIN
bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'
PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.VOLBRUTO) as vol_medio
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLBRUTO-
T.VOLM),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.VOLBRUTO)
as Error_porcentaje
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```


)

```
SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.VOLBRUTO) as vol_medio
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO'
PRINT @TOTAL
SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.VOLBRUTO)-(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLBRUTO-
T.VOLM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLBRUTO))*AVG(R.VOLBRUTO) AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
SET @CMEDIOSUP=(SELECT AVG(R.VOLBRUTO)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLBRUTO-
T.VOLM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLBRUTO))*AVG(R.VOLBRUTO) AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.VOLBRUTO)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLBRUTO-T.VOLM),2.0)))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-
1)))/AVG(R.VOLBRUTO))*AVG(R.VOLBRUTO) AS INTERV_INF
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO : '
PRINT @CMEDIO
PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE:'
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO INTERVALO INFERIOR:'
PRINT @TOTALINF
```

```

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT
AVG(R.VOLBRUTO)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLBRUTO-
T.VOLM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLBRUTO)*AVG(R.VOLBRUTO) AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))
PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+ '
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES (' Volumen
m3ssc','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INF,INT_SUPTOTAL) VALUES ('
Volumen m3ssc','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)

```

----- AB

```

SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM resumen_vestado_congl W INNER JOIN
bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'
PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.ABASAL_HA) as vol_medio
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.ABASAL_HA-
T.ABM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.ABASAL_HA)
as Error_porcentaje
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON

```

```

R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.ABASAL_HA) as vol_medio
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO'
PRINT @TOTAL
SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.ABASAL_HA)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.ABASAL_HA-T.ABM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-
1)))/AVG(R.ABASAL_HA))*AVG(R.ABASAL_HA) AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @CMEDIOSUP=(SELECT
AVG(R.ABASAL_HA)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.ABASAL_HA-
T.ABM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.ABASAL_HA))*AVG(R.ABASAL_HA) AS
INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.ABASAL_HA)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.ABASAL_HA-T.ABM),2.0)))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-
1)))/AVG(R.ABASAL_HA))*AVG(R.ABASAL_HA) AS INTERV_INF
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO :'
PRINT @CMEDIO

```

```

PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE:'
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO INTERVALO INFERIOR:'
PRINT @TOTALINF

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT
AVG(R.ABASAL_HA)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.ABASAL_HA-
T.ABM),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.ABASAL_HA))*AVG(R.ABASAL_HA) AS
INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))
PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES ('Area Basal
m2','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INFTOTAL,INT_SUPTOTAL) VALUES ('Area
Basal m2','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)

----- AB

-----NHA

SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM resumen_vestado_congl W INNER JOIN
bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'
PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.NHA) as vol_medio
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL

```

```
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.NHA-
T.NHAM),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.NHA)
as Error_porcentaje
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.NHA) as vol_medio
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO'
```

```
PRINT @TOTAL
```

```
SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.NHA)-(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.NHA-
T.NHAM),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.NHA))*AVG(R.NHA) AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
SET @CMEDIOSUP=(SELECT AVG(R.NHA)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.NHA-
T.NHAM),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.NHA))*AVG(R.NHA) AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)
```

```
SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.NHA)-(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.NHA-
T.NHAM),2.0))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.NHA))*AVG(R.NHA) AS INTERV_INF
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
```

```

R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO : '
PRINT @CMEDIO
PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE:'
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO INTERVALO INFERIOR:'
PRINT @TOTALINF

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT AVG(R.NHA)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.NHA-
T.NHAM),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.NHA))*AVG(R.NHA AS INTERV_SUP
FROM JOIN_CONGL_PARC_XY_BNATIVO_CAT R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VESTADO_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'EXISTENCIAS MEDIO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'EXISTENCIAS ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))
PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES
('Nha','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INFTOTAL,INT_SUPTOTAL) VALUES
('Nha','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)

-----NHA

--CALCULA VOLNETO

SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM resumen_vestado_vol_netto_congl W
INNER JOIN bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'
PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.vol_netto_ha) as vol_medio

```

```

FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.vol_neto_ha-
T.vol_neto_ha),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.vol_neto_ha)
as Error_porcentaje
FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.vol_neto_ha) as vol_medio
FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS ACUMULADO'
PRINT @TOTAL

```

```

SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.vol_neto_ha)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.vol_neto_ha-
T.vol_neto_ha),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.vol_neto_ha))*AVG(R.vol_neto_ha) AS
INTERV_SUP
FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @CMEDIOSUP=(SELECT
AVG(R.vol_neto_ha)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.vol_neto_ha-
T.vol_neto_ha),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.vol_neto_ha))*AVG(R.vol_neto_ha) AS
INTERV_SUP
FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL

```

```

WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.vol_neto_ha)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.vol_neto_ha-
T.vol_neto_ha),2.0)))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.vol_neto_ha))*AVG(R.vol_neto_ha) AS
INTERV_INF
FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS MEDIO : '
PRINT @CMEDIO
PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE:'
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'EXISTENCIAS NETAS MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'EXISTENCIAS NETAS ACUMULADO INTERVALO INFERIOR:'
PRINT @TOTALINF

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT
AVG(R.vol_neto_ha)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.vol_neto_ha-
T.vol_neto_ha),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.vol_neto_ha))*AVG(R.vol_neto_ha) AS
INTERV_SUP
FROM RESUMEN_VESTADO_VOL_NETO_PARC R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_vestado_vol_neto_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS MEDIO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'EXISTENCIAS NETAS ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))
PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+ '
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES (' Vol Neto
m3ssc','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INFTOTAL,INT_SUPTOTAL) VALUES (' Vol
Neto m3ssc','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)

```

--calcula vol neto pulpable


```

SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM resumen_voln_pulp_congl W INNER JOIN
bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'
PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.VOLN_PULP) as vol_medio
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLN_PULP-
T.VOLPULP_MEDIO),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLN_PULP)
as Error_porcentaje
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.VOLN_PULP) as vol_medio
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS PULP ACUMULADO'
PRINT @TOTAL

```

```

SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.VOLN_PULP)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLN_PULP-
T.VOLPULP_MEDIO),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLN_PULP))*AVG(R.VOLN_PULP) AS
INTERV_SUP
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @CMEDIOSUP=(SELECT
AVG(R.VOLN_PULP)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLN_PULP-
T.VOLPULP_MEDIO),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLN_PULP))*AVG(R.VOLN_PULP) AS
INTERV_SUP
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.VOLN_PULP)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLN_PULP-
T.VOLPULP_MEDIO),2.0)))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLN_PULP))*AVG(R.VOLN_PULP)
AS INTERV_INF
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS PULP MEDIO : '
PRINT @CMEDIO
PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE: '
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'EXISTENCIAS NETAS PULP MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'EXISTENCIAS NETAS PULP ACUMULADO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @TOTALINF

```

```

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT
AVG(R.VOLN_PULP)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLN_PULP-
T.VOLPULP_MEDIO),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1)))/AVG(R.VOLN_PULP))*AVG(R.VOLN_PULP) AS
INTERV_SUP
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN resumen_voln_pulp_congl T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS PULP MEDIO INTERVALO SUPERIOR: '
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'EXISTENCIAS NETAS PULP ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR: '
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))

```

```

PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES (' Vol Neto Pulp
m3ssc','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INFTOTAL,INT_SUPTOTAL) VALUES (' Vol
Neto Pulp m3ssc','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)

```

--VOL ASERR25 O PRODUCTOS

```

SET @NC=(SELECT COUNT(W.CONGL_NUM_CONGL) FROM RESUMEN_VASERR25_CONGL W INNER
JOIN bnativo_cat_congl L ON
W.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE W.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'TOTAL DE CONGLOMERADOS:'
PRINT @NC
SET @CMEDIO=(SELECT AVG(R.VOLASERR25) as vol_medio
FROM join_congl_parco_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @ERROR_PORC=(SELECT 100*1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLASERR25-
T.VOLAS_MEDIO),2.0)))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.VOLASERR25)
as Error_porcentaje
FROM join_congl_parco_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTAL = @SUP*(SELECT AVG(R.VOLASERR25) as vol_medio
FROM join_congl_parco_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS NETAS ASERR ACUMULADO'
PRINT @TOTAL

```

```

SET @CMEDIOINF=(SELECT AVG(R.VOLASERR25)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLASERR25-

```

```

T.VOLAS_MEDIO),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.VOLASERR25))*AVG(R.VOLASERR25) AS
INTERV_SUP
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @CMEDIOSUP=(SELECT
AVG(R.VOLASERR25)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLASERR25-
T.VOLAS_MEDIO),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.VOLASERR25))*AVG(R.VOLASERR25) AS
INTERV_SUP
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

SET @TOTALINF= @SUP*(SELECT AVG(R.VOLASERR25)-
(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLASERR25-
T.VOLAS_MEDIO),2.0))/(COUNT(R.NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.VOLASERR25))*AVG(R.VOLASERR25)
AS INTERV_INF
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0
)

```

```

PRINT 'EXISTENCIAS ASERR MEDIO : '
PRINT @CMEDIO
PRINT 'ERROR EN PORCENTAJE:'
PRINT @ERROR_PORC
PRINT 'EXISTENCIAS ASERR MEDIO INTERVALO INFERIOR: '
PRINT @CMEDIOINF
PRINT 'EXISTENCIAS ASERR ACUMULADO INTERVALO INFERIOR:'
PRINT @TOTALINF

```

```

SET @TOTALSUP= @SUP*(SELECT
AVG(R.VOLASERR25)+(1.96*SQRT(SUM(R.NPARCELAS*POWER((R.VOLASERR25-
T.VOLAS_MEDIO),2.0))/(COUNT(NPARCELAS)*(@NC-1))/AVG(R.VOLASERR25))*AVG(R.VOLASERR25) AS
INTERV_SUP
FROM join_congl_parc_xy_bnativo_cat R INNER JOIN BNATIVO_CAT_CONGL C ON
C.CONGL_NUM_CONGL=R.CONGL_NUM_CONGL
INNER JOIN RESUMEN_VASERR25_CONGL T ON R.CONGL_NUM_CONGL=T.CONGL_NUM_CONGL INNER
JOIN BNATIVO_CAT_CONGL L ON
R.CONGL_NUM_CONGL=L.CONGL_NUM_CONGL
WHERE R.CONGL_NUM_CONGL not in (1804,2071,2174,2228,2392,2815)
AND L.SNASPE=0

```

```

)

PRINT 'EXISTENCIAS ASERR MEDIO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @CMEDIOSUP
PRINT 'EXISTENCIAS ASERR ACUMULADO INTERVALO SUPERIOR:'
PRINT @TOTALSUP
PRINT 'RESULTADOS EN FORMA TABULAR'
PRINT '1 '+CAST(@SUP AS VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@CMEDIO AS VARCHAR(15))+ ' '+CAST(@TOTAL AS
VARCHAR(25))+ ' '+CAST(@ERROR_PORC AS VARCHAR(15))
PRINT '1 '+CAST(@CMEDIOINF AS VARCHAR(15))+ ' - '+CAST(@CMEDIOSUP AS VARCHAR(25))+
'+CAST(@TOTALINF AS VARCHAR(25))+ ' - '+CAST(@TOTALSUP AS VARCHAR(25))
PRINT 'FIN RESULTADOS FORMA TABULAR'
INSERT Resulta_T (v,region,tipo,super,media,etotal,error) VALUES (' Vol Prod (D>25 cm)
m3ssc','MACROR','0',@SUP,@CMEDIO,@TOTAL,@ERROR_PORC)
INSERT Resulta_INTERV (tipo,region,INT_INF,INT_SUPM,INT_INFTOTAL,INT_SUPTOTAL) VALUES (' Vol
Prod (D>25 cm) m3ssc','MACROR',@CMEDIOINF,@CMEDIOSUP,@TOTALINF,@TOTALSUP)
return
end
GO

```