

**PROVINCIA DE CHACO - ARGENTINA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

PROGRAMA DE DESARROLLO REGIONAL.

**MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO:
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES
PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS
DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
DE LA PROVINCIA DEL CHACO**

INFORME FINAL

Julio de 2018

Informe Final

AUTORIDADES
Provincia del Chaco

Gobernador
Ing. Domingo PEPPPO

Ministra de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica
Arquitecto Gustavo CÁCERES (Actual)
Ing. María Elina SERRANO (Saliente)



Consejo Federal de Inversiones

Secretario General
Ing. Juan José CIÁCERA

Director de Recursos Financieros
Ing. Ramiro OTERO

Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS)

Informe Final

Coordinación Técnica

Dra. Fernanda Julia GASPARI

Colaboradores

Lic. Laura Elena DAVIDOWSKI

Ing. Darío Rubén GÓMEZ

Dra. Paula Soledad CASTESANA

Ing. Estela Mercedes SANTALLA

M.Sc. (C) María Gabriela MAZZUCHELLI

Contraparte Técnica Provincial

Lic. Luis ROMERO

Director de Cambio Climático

Gobierno de la Provincia del Chaco

Contraparte Técnica CFI

Lic. Diego VEREERTBRUGGHEN

Lic. Nicolás JOVIC

Informe Final

Autores responsables de los capítulos sectoriales

SECTOR	SUBSECTOR	COLABORADOR	INSTITUCION
Energía		Ing. Darío Gómez	Comisión Nacional de Energía Atómica
Procesos Industriales y Uso de Productos		Lic. Laura Dawidowski	Comisión Nacional de Energía Atómica
	Agricultura y ganadería	Dra. Paula Castesana	Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)
AFOLU	Uso del suelo, cambio del uso del suelo y silvicultura	Dra. Fernanda Gaspari Lic. Mg.M.Gabriela Mazzucchelli	Universidad Nacional de La Plata Universidad Nacional de La Plata
Residuos		Ing. Estela Santalla	UNICEN – Facultad de Ingeniería

Colaboradores de los capítulos sectoriales

Todos los sectores	Pedro Luzarreta
Sector AFOLU:	
Subsector agricultura y ganadería	María Mercedes Kuri - Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).
Sector RESIDUOS	Ing. Verónica Córdoba – Facultad de Ingeniería UNICEN

MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LA PROVINCIA DEL CHACO

RESUMEN

Este informe final se presenta en el marco Proyecto “Programa de Desarrollo Regional. Mitigación del Cambio Climático: Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco”. Se desarrollan aquí los perfiles de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), correspondientes a los sectores Energía, Industria, Agricultura, Ganadería y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura y Residuos, para el año 2014, utilizando las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

El objetivo de la primera etapa, con el Informe Parcial, fue establecer las bases conceptuales y metodológicas y los requerimientos de información para la elaboración de un Pre-inventario Provincial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), consistente con el Inventario Nacional de Argentina, identificando a su vez las necesidades de mejora de información de base, proveedores de información, potenciales necesidades de fortalecimiento institucional de los distintos actores provinciales involucrados, y necesidades de financiamiento para desarrollarlo.

En esta etapa, se avanzó en el desarrollo del Inventario Preliminar de GEIs para 2014 por medio del análisis de la información de base utilizada en la Tercera Comunicación Nacional (TCN) y la realización del Inventario Preliminar de GEIs para Chaco. El análisis realizado se basó en la información de base generada por el Ministerio de Medio Ambiente de Nación para la realización de la “Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de Cambio Climático” que contiene el inventario correspondiente al año 2012 y la evolución de emisiones de GEIs en el período 1990-2012. Además, se consultaron el Primer y Segundo Informe Bienal de Actualización (BUR 2010 y 2014, respectivamente) que constituyeron el marco de referencia nacional para las estimaciones provinciales.

En relación al fortalecimiento de capacidades provinciales respecto al desarrollo de inventario del Gobierno, se identificaron las instituciones y áreas

Informe Final

participantes – colaborativas incluidas en el Decreto Provincial 485/16¹ y se inició el planteo de la capacitación a las instituciones identificadas y la potencial capacitación interna a personal a definir por los interesados en el Plan de Mejora del Inventario de GEIs.

Los resultados alcanzados en el Inventario Preliminar muestran que las emisiones de GEIs de la Provincia del Chaco en el 2014 fueron de 17.349,33 miles de toneladas de CO₂ equivalente, de las cuales un 71,6% corresponde a emisiones de CO₂, un 19,5% de CH₄, y un 8,9% a emisiones de N₂O. El sector Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura y Residuos contribuyó con el 64,7% de dichas emisiones, Agricultura y Ganadería con el 26,9% y el sector Energía fue el responsable del 6,9% de las emisiones de la provincia.

Las emisiones de GEIs del sector energía de la Provincia del Chaco fueron en 2014 de 1.197,11 miles de toneladas de CO₂ equivalente. Del total de estas emisiones, el 97,6% correspondió al CO₂, el 0,4% al CH₄ y el restante 2,0% al N₂O. Esto muestra el claro dominio del CO₂ en el patrón de fuentes de emisión del sector energía. Esta relevancia debe ser tenida en cuenta tanto en los planes de mejora del inventario como en el desarrollo de estrategias de mitigación.

En la Provincia del Chaco las únicas emisiones de GEIs originadas en actividades industriales (no asociadas a la combustión) se vinculan al uso no energético de combustibles. En este trabajo se estimaron estas emisiones (que no fueran incluidas en la TCN) siguiendo los lineamientos de las Directrices del IPCC 2006. Las emisiones de GEIs del sector fueron en 2014 de 0,40 miles de toneladas de CO₂.

En relación a la actividad ganadera de la provincia de Chaco, para el año 2014 se registraron 6% de cabezas de ganado bovino de carne del país, 12% de caprinos, 11% de bubalinos, 8% de equinos, 7% de asnales y mulares, 6% de porcinos y 2% de ovinos (SENASA 2018). Si bien la provincia contribuyó con ~3% de la producción de los principales cultivos y forrajes del país, la actividad agrícola es un sector importante dentro de la economía de la Chaco, tanto en términos de exportaciones desde la provincia, como en términos de ingresos y ocupación. Las emisiones asociadas al sector Agricultura y Ganadería en el 2014 fueron 4.663,15 miles de

¹El Decreto Provincial 485/16 (30/0/2016), en la sección V de su Anexo, incluye como instituciones participantes del Programa Provincial de Cambio Climático a los Ministerios de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica; de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología; de Gobierno, Justicia y Relación con la Comunidad; de Infraestructura y Servicios Públicos; de Producción; de Industria, Empleo y Trabajo; de Haciendas y Finanzas Públicas; y de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial; a las Secretarías de Gobierno y Coordinación, y de Municipios y Ciudades; a la Administración Provincial del Agua (APA), al Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial (SAMEEP); a Servicios Energéticos del Chaco Empresa del Estado Provincial (SECHEEP), y al Instituto de Turismo de la Provincia del Chaco.

Informe Final

toneladas de CO₂ equivalente, de las cuales un 67,3% corresponde a emisiones de CH₄, un 32,2% a N₂O y el 0,5% restante a CO₂.

La actividad forestal y el cambio de uso del suelo se definieron por el Total Anual CO₂ fijado o liberado por unidad de superficie forestal nativa e implantada. En el informe se muestra la variación del CO₂ liberado definido por la evolución de la forestación, establecida por la superficie incorporada a la actividad forestal por grupo (género) forestal implantada. La variación relativa de este indicador implicaría un incremento en el crecimiento de la biomasa forestal total en relación con su extracción por género. El sector no toma en cuenta el destino de las hectáreas, sólo el uso forestal al año 2014. Las variables utilizadas fueron la superficie ocupada de bosque en relación con la cantidad total anual de CO₂. El sector uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura alcanzó valores de 11.227 Gg de CO₂ que representa un 64,7% del total del Inventario Preliminar de la provincia. Particularmente, el cambio de uso del suelo representado por el subsector 4.A.1 Bosques que permanecen como tales representó 10846.18 Gg de CO₂, siendo el 95% del total del sector; el subsector 4.B.2 Tierras convertidas en tierras de cultivo indico -72 Gg de CO₂; y el subsector 4.C.2 Tierras convertidas en pastizales se cuantificó con un valor de 453 Gg de CO₂.

En el sector Residuos, se identificó que la generación de residuos sólidos urbanos en la provincia de Chaco alcanzó 346.991 t en 2014 y se asumió que 42,2% de los residuos son dispuestos en BCA y que el 57,8% restante son depositados en SDF no manejados bajos (126.272 toneladas) y profundos (74.289 toneladas).

Los resultados preliminares de las emisiones de GEIs del sector Residuos para el año 2014 en la provincia de Chaco resultaron 261,49 Gg CO₂ con una contribución de 45,1% de la categoría *Residuos sólidos dispuestos en tierra*, y 54,7% de la categoría *Aguas Residuales* (42,4% corresponde a emisiones provenientes de *Aguas residuales domésticas* y 12,2% de *Aguas residuales industriales*). La incineración de residuos biogénicos representó el 0,08% de las emisiones del sector. De los GEIs típicos del sector, el metano CH₄ resultó mayoritario con una contribución de 92,3%. Respecto del año base (1990), las emisiones totales del sector se incrementaron 193,1%.

El objetivo de la segunda etapa, con la entrega del informe de avance, fue desarrollado a partir de la definición de especificaciones adicionales en cuanto a los alcances y resultados de las actividades de capacitación definiendo los destinatarios potenciales para la identificación y cuantificación de estimaciones GEIs en Chaco. También se ha avanzado en el relevamiento y correcciones de los indicadores, así

Informe Final

como de los porcentajes que se han utilizado para asignar las emisiones a la Provincia y de su pertinencia en las estimaciones de las emisiones provinciales. En el mes de abril de 2018, se realizaron talleres teórico-prácticos en dos regiones productivas diferentes de la provincia, en las localidades de Charata y Resistencia. En cada uno de ellos se plantearon aportes metodológicos de los inventarios provinciales de GEIs y el planteo de la participación de la provincia como contribuciones al inventario nacional en función de las características y el modelo actual de desarrollo socio-productivo provincial.

El fundamento de los talleres de la segunda etapa del proyecto, fue crear un espacio integrador entre investigadores y tomadores de decisión, para facilitar la síntesis y prospectiva científico-política para reducir el riesgo y la vulnerabilidad socioambiental al cambio global, promoviendo la adaptación y la mitigación de emisiones de GEIs. Es importante mencionar, que los talleres conformaron experiencias exitosas, estableciendo iniciativas conjuntas entre tomadores de decisión e investigadores, tanto de instituciones académicas como tecnológicas y ONG. Esta interrelación estableció una base de conocimiento para identificar estrategias comunes para la comunicación científica. Este punto de partida permitió una exploración prospectiva para contribuciones y acuerdos de financiamiento de estudios específicos para mejorar los futuros inventarios.

Por último, en el presente Informe Final se completan cuestiones vinculadas al desarrollo de un plan de mejora del inventario de GEIs para la provincia de Chaco, que incluye aspectos relacionados con la identificación de información a nivel local, las necesidades de fortalecimiento de capacidades territoriales y las pautas para su implementación en el marco del desarrollo territorial de la provincia.

ÍNDICE

<i>Autores responsables de los capítulos sectoriales</i> _____	III
<i>Colaboradores de los capítulos sectoriales</i> _____	III
RESUMEN _____	IV
ÍNDICE _____	VIII
<i>Documentos del Taller de Capacitación y presentaciones en formato electrónico</i> _____	XIV
<i>Documentos en formato jpg de la cartografía generada para el proyecto con Programa QGis 2.18 © Las Palmas, como Sistema de Información Geográfica.</i> _____	XIV
<i>Base de datos en formato shp para manejo de información geoespacial con Programa QGis 2.18 © Las Palmas, como Sistema de Información Geográfica.</i> _____	XV
<i>Planillas de cálculo.</i> _____	XV
<i>Tablas Finales de Reporte de Emisiones por Sector.</i> _____	XV
1. INTRODUCCION _____	1
Procedimientos de análisis e investigación _____	2
Plan de tareas _____	3
A. Desarrollo del Inventario preliminar de GEIs para 2014 _____	3
B. Fortalecimiento de capacidades del Gobierno _____	4
C. Desarrollo del Plan de Mejora del Inventario de GEIs _____	5
Perfiles de emisión de los GEIs en la Provincia del Chaco. _____	7
Exhaustividad y fuentes de datos utilizados _____	8
Resultados Generales del Inventario Preliminar de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) de la Provincia del Chaco _____	14
Resultados Sectoriales del Inventario Preliminar de Emisiones GEIs de la Provincia del Chaco _____	17
Categorías principales de fuente de emisión GEIs _____	27
Incertidumbre _____	28
Consistencia con lo reportado en la TCN _____	29
Referencias Bibliográficas Generales _____	29
2. INVENTARIO PRELIMINAR SECTOR ENERGIA E INDUSTRIA _____	30
2.1. Generalidades del Sector Energía _____	30
Resultados sectoriales _____	32

Informe Final

2.1.A. Actividades de quema del combustible	34
Generalidades	34
2.1.A.1 Industrias de la energía	39
2.1.A.1a Generación pública de electricidad y calor	39
2.1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	41
2.1.A.3 Transporte	42
1.A.3a Aviación civil	42
2.1.A.3b Transporte terrestre	43
2.1.A.3d Navegación marítima y fluvial	45
2.1.A.4 Otros sectores	46
2.1.A.4a Comercial/institucional	46
2.1.A.4b Residencial	47
2.1.A.4c Agricultura/Silvicultura/Pesca	49
Problemas y Limitaciones de las estimaciones de emisiones	50
Mejoras propuestas	51
2.1.B. Acrónimos y fórmulas químicas	53
2.1.C. Bibliografía	54
2.II. Generalidades del Sector Procesos Industriales y Uso de productos	55
Resultados sectoriales - Sector IPPU	55
2.II.1. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente:	56
2.II.1.A. Uso de Lubricantes	56
2.II.2. Bibliografía	57
3. INVENTARIO PRELIMINAR SECTOR AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)	58
3. I. Sector Agricultura y Ganadería	58
Generalidades del Sector Agricultura y Ganadería de la Provincia de Chaco	58
Resultados sectoriales	59
Exhaustividad	59
3.1.A - Fermentación entérica	60
Metodología general	60
3.1.A.1 - Ganado bovino: Fermentación entérica	61
Bovinos carnes	61
Bovinos lecheros	66
3.1.A.2: - Otras ganaderías	67
Elección de los datos de actividad	67
Factores de emisión	68
Emisiones estimadas	69
3.1.B - Gestión de estiércol	69
3.1.B(a) - Gestión de estiércol: Emisiones de CH₄	70

Informe Final

Metodología general	70
3.1.B(a).1 - Ganado bovino: Gestión de estiércol, CH₄	71
Elección de los datos de actividad	71
Factores de emisión	71
Emisiones estimadas	73
3.1.B(a).2:4 - Otras ganaderías	74
Elección de los datos de actividad	74
Factores de emisión	74
Emisiones estimadas	75
3.1.B(b) - Gestión de estiércol: Emisiones de N₂O	76
Metodología general	76
3.1.B(b).(Dir) - Gestión de estiércol: Emisiones directas de N ₂ O	76
3.B(b).(Ind) - Gestión de estiércol: Emisiones indirectas de N ₂ O	77
3.1.B(b).1.a, 2, 4 - Ganado bovino lechero y otras ganaderías: Gestión de estiércol, N₂O	78
Elección de los datos de actividad	78
Factores de emisión	80
Emisiones estimadas	81
3.1.B(b).1.b - Ganado bovino carne: Gestión de estiércol, N₂O	81
Elección de los datos de actividad	81
Factores de emisión	83
Emisiones estimadas	84
3.1.C - Producción de arroz	85
Metodología general	85
Elección de los datos de actividad	86
Factores de emisión	86
Emisiones estimadas	87
3.1.D - Emisiones directas e indirectas de N₂O por usos de suelos agrícolas	87
3.1.D.1 - Fertilizantes sintéticos	88
Metodología	88
Elección de los datos de actividad	90
Factores de emisión	92
3.1.D.2 - Fertilizantes orgánicos	92
3.1.D.3 - Estiércol depositado en pasturas	92
Metodología general	93
Ganado bovino lechero y otras ganaderías: Estiércol en pasturas	95
Ganado bovino carne: Estiércol en pasturas	98
3.1.D.4 - Residuos de Cosecha	101
Metodología	101
Elección de los datos de actividad	103
Factores de emisión	104
3.1.D.5 - Mineralización del C en suelos	104
3.1.D.6 - Suelos orgánicos	105
Emisiones estimadas totales 3.D	105
3.1.E - Quema controlada de sabanas	106
Metodología	107
Elección de los datos de actividad	107

Informe Final

Factores de emisión _____	108
Emisiones estimadas _____	108
3.I.F - Quema de residuos agrícolas _____	109
3.I.G - Emisiones de CO₂ por encalado _____	109
3.I.H - Emisiones de CO₂ por fertilización con urea _____	109
Metodología _____	110
Elección de los datos de actividad _____	110
Factores de emisión _____	111
Emisiones estimadas _____	111
3.I.I. Bibliografía _____	111
3.II. Cambio del uso del suelo y silvicultura (AFOLU) _____	113
Generalidades del Sector Cambio de uso del suelo y Silvicultura _____	113
Resultados sectoriales _____	113
Exhaustividad _____	114
3.II. 1. Tierras Forestales _____	114
Descripción de la categoría de fuente _____	114
3.II. 2. Caracterización del subsector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura _____	115
3.II.2. A. Clima _____	115
3.II.2. B. Suelos _____	121
3.II.2. C. Cobertura de Suelo _____	123
3.II.2. D. Regiones ecológicas _____	126
3.II.2. E. Regiones Forestales _____	128
3.II.2. F. Generación de Base de datos cobertura - clima - suelo para GEIs _____	137
3.II.2. G. Incendios forestales _____	137
3.II.2. H. Productos forestales - Deforestación _____	139
3.II.2. I. Cambio de uso de suelo - Caracterización _____	143
3.II.2. J. Cambio en el uso del Suelo y Silvicultura _____	144
Abandono de tierras cultivadas _____	144
3.II. 3. Metodología _____	145
Elección del Método de Cálculo y descripción de los datos básicos utilizados _____	145
Consideraciones generales del cálculo de emisiones en bosques y otros stocks de biomasa leñosa para Bosque Nativo. _____	145
3.II.3.A. Estimación de emisiones en CUSS y silvicultura _____	145
3.II.3.B. Carbono en el suelo _____	150
Elección de los datos de actividad _____	155
Factores de emisión _____	155
Emisiones estimadas _____	156
Planillas de cálculo del subsector uso de suelo, cambio del uso del suelo y silvicultura _____	157
Planillas de resultados resumen del subsector uso de suelo, cambio del uso del suelo y silvicultura _____	160

3.II. 4. Análisis de la información de base utilizada para las fichas provinciales elaboradas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional del MAyDS.	165
3.II. 5. Anexos	165
3.II. 6. Glosario	166
3.II. 7. Bibliografía	166
4. INVENTARIO PRELIMINAR SECTOR RESIDUOS	168
4.I. Análisis de la información de base utilizada para las fichas provinciales elaboradas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional del MAyDS	168
4.I.1 Residuos Sólidos dispuestos en tierra	169
4.I.2 Manejo de Aguas Residuales	171
4.I.3 Incineración de residuos patogénicos	171
4.II. Inventario Preliminar de GEIs para el año 2014 del sector residuos de la Provincia de Chaco	172
4.III. Panorama General del Sector	172
4.A. Eliminación de residuos sólidos	175
Metodología	175
Datos de actividad	177
Factores de emisión	180
Inventario 2014	180
4.B. Tratamiento y eliminación de Aguas Residuales	182
Metodología	184
Datos de actividad	187
Factores de emisión	190
Inventario 2014	190
4.C. Incineración de Residuos	192
Metodología	193
Datos de actividad	194
Factores de emisión	194
Inventario 2014	194
Resultados sectoriales	194
4.D. Información solicitada relacionada al sector residuos	197
4.E. Glosario	197
4.F. Bibliografía	198

Informe Final

5. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LA PROVINCIA DEL CHACO PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	200
<i>5.I. Difusión de los Talleres de Fortalecimiento de Capacidades en la Provincia del Chaco para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero</i>	<i>201</i>
<i>5.II. Desarrollo y Conclusiones de los Talleres Metodologías para el desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.</i>	<i>210</i>
<i>5.III. Particularidades Metodológicas de los Talleres</i>	<i>214</i>
<i>5.IV. Participación e Intercambio con los participantes de los talleres</i>	<i>219</i>
6. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTITUCIONES Y ÁREAS PARTICIPANTES - COLABORATIVAS INCLUIDAS EN EL DECRETO PROVINCIAL 485/16	225
<i>Industria y Energía</i>	<i>225</i>
<i>Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra</i>	<i>225</i>
<i>Residuos</i>	<i>226</i>
7. INDIVIDUALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA.	232
8. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE FORTALECIMIENTO PROVINCIAL.	235
9. PAUTAS PARA SU APLICACIÓN AL DESARROLLO TERRITORIAL LOCAL.	237
<i>Generalidades de un proceso de toma de decisiones para el desarrollo territorial</i>	<i>240</i>
<i>Bienes y servicios ecosistémicos potenciales</i>	<i>242</i>
<i>Captura y fijación de carbono</i>	<i>242</i>
<i>Plan de Mejoras para la Recopilación de la información necesaria para el desarrollo de Inventarios GEIs</i>	<i>243</i>
<i>Integrando GEIs y territorio</i>	<i>246</i>
<i>Planteo por sector GEIs</i>	<i>247</i>
10. CONTACTOS DEL PREINVENTARIO GEIs	253
11. BIBLIOGRAFÍA GENERAL	254
ANEXO 1. CLAVES DE NOTACIÓN IPCC 2006	256
ANEXO 2. AGRUPACION POR SECTORES DE CFR ANALIZADOS EN EL INFORME	257
ANEXO 3. TABLAS DE REPORTE DE EMISIONES POR SECTOR (Tabla CRF)	258
ANEXO 4. TALLER DE CAPACITACION	268















Anexo 4.1. Listado de asistencia de los participantes. _____268
Anexo 4.2. Fotos de los talleres. _____274
Anexo 4.3. Denominación de las presentaciones orales por Sector de GEIs. 284

A continuación, se presenta un listado de los documentos en formato electrónico que se adjuntan al presente informe.

Documentos del Taller de Capacitación y presentaciones en formato electrónico

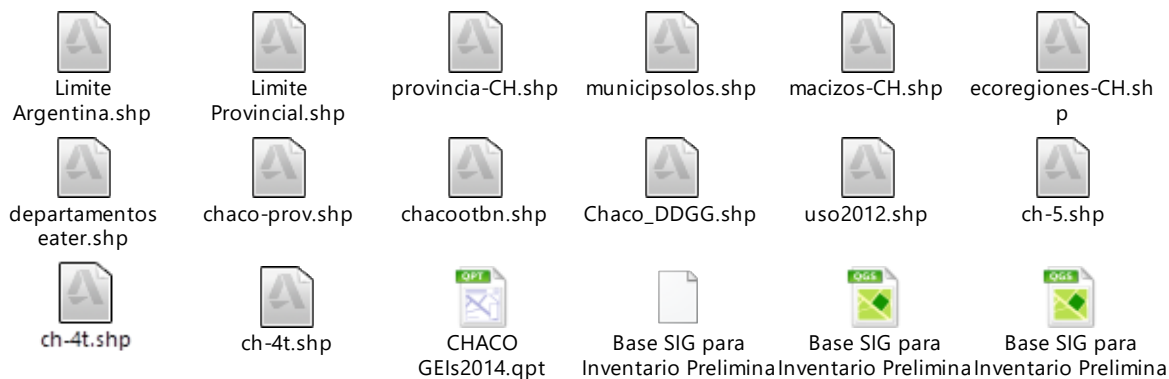
Metodología IPCC	pdf
Sector Energía	pdf
Sector IPPU	pdf
Sector Agricultura y Ganadería	pdf
Sector Cambio del Uso del Suelo y Silvicultura	pdf
Sector Residuos	pdf
Resumen del Informe para el Taller	pdf

Documentos en formato jpg de la cartografía generada para el proyecto con Programa QGis 2.18 © Las Palmas, como Sistema de Información Geográfica.

 Cat Monte Forestal.jpeg Archivo JPEG 763 KB	 Cat Monte Forestal-corr.jpeg Archivo JPEG 760 KB
 CatLEY-OT.jpeg Archivo JPEG 661 KB	 Climas IPCC.jpeg Archivo JPEG 489 KB
 Departamentos.jpeg Archivo JPEG 585 KB	 Ecorregiones.jpeg Archivo JPEG 477 KB
 isohieta.jpeg Archivo JPEG 544 KB	 isoterma.jpeg Archivo JPEG 513 KB
 lccs2012.jpeg Archivo JPEG 674 KB	 Rearte vacas.jpeg Archivo JPEG 470 KB
 Suelos IPCC-.jpeg Archivo JPEG 534 KB	 superf forest total.jpg Archivo JPG 303 KB
 tipos de tierras_LI.jpg Archivo JPG 1.79 MB	 usos corr2012.jpeg Archivo JPEG 645 KB

Informe Final

Base de datos en formato shp para manejo de información geoespacial con Programa QGis 2.18 © Las Palmas, como Sistema de Información Geográfica.



Planillas de cálculo.

Planillas CRF completas

CRF 2014 a nivel provincial	Excel
CRF 2014 por sector	Excel
Base de datos por sector	Excel
Planillas sectoriales de bases de datos por sector	Excel
Planillas sectoriales metodológicas por sector	Excel

Tablas Finales de Reporte de Emisiones por Sector.

[ANEXO 3. TABLAS DE REPORTE DE EMISIONES POR SECTOR \(Tabla CRF\)](#)

Tabla 1A: Resumen de emisiones sector Energía según Tabla CRF 1s1

Tabla 1B: Resumen de emisiones sector Energía según Tabla CRF 1s2

Tabla 2A: Resumen de emisiones sector Industria según Tabla CRF 2s1

Tabla 2B: Resumen de emisiones sector Industria según Tabla CRF 2s2

Tabla 3A: Resumen de emisiones sector Agricultura según Tabla CRF 3s1

Tabla 3B: Resumen de emisiones sector Agricultura según Tabla CRF 3s2

Tabla 4: Resumen de emisiones sector Uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura según Tabla CRF 4

Tabla 5: Resumen de emisiones sector Residuos según Tabla CRF 4

Tabla 6: Resumen de emisiones sector Energía según tabla CRF Summary 2

Tabla 7: Resumen de métodos y factores de emisión utilizados según tabla CRF Summary3s1.

MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LA PROVINCIA DEL CHACO

1. INTRODUCCION

La República Argentina asumió la obligación de informar sus Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) al ratificar, por Ley 24295/94, la “Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático” (CMNUCC). Así, presentó en 1997 la Primera Comunicación Nacional, una versión revisada en 1999; en el año 2007 presentó la Segunda Comunicación Nacional y la Tercera Comunicación Nacional en 2015.

Los Acuerdos de Cancún y de Durban (Conferencia de las Partes 16 = COP16, 2010 y COP 17, 2011), refieren que los países en desarrollo y las Partes no incluidas en el Anexo I, deben presentar a la CMNUCC reportes bienales de actualización (BUR), con información actualizada de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Finalmente, en 2012, se decidió la presentación, en forma periódica, de “Informes Bienales de Actualización” (BUR por sus siglas en inglés), con actualizaciones de las circunstancias nacionales, inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y avances en las medidas de mitigación adelantadas por los países, así como las necesidades en materia de financiamiento, acceso a tecnología y fortalecimiento de capacidades. En las tres Comunicaciones Nacionales, y en los BUR, se contó con información actualizada de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Por otra parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MayDS), autoridad de aplicación a nivel país de la CMNUCC, realizó una desagregación por provincias, con la finalidad que cada una comprenda cuáles son las fuentes de emisión propias y, a partir de allí, poder plantear políticas provinciales de mitigación.

En la actualidad, la Provincia del Chaco, tiene como autoridad de aplicación de la normativa ambiental al Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, quien se considera competente para participar en el próximo inventario preliminar.

En este informe se presentan los resultados el marco de un Inventario Preliminar de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) de la Provincia del Chaco de modo que sea consistente con la información oficial presentada por la República Argentina a la CMNUCC, con el fin de establecer las bases conceptuales y metodológicas y los

Informe Final

requerimientos de información para su elaboración y fundamente el fortalecimiento de las capacidades del gobierno provincial. Se identificaron las necesidades de mejora de información de base, proveedores de información, potenciales necesidades de fortalecimiento institucional en los distintos actores provinciales involucrados, y necesidades de financiamiento para desarrollarlo, las cuales serán complementadas en los siguientes informes de avance y final.

Procedimientos de análisis e investigación

El procedimiento aplicado para el cumplimiento de los objetivos del proyecto se inició con el contacto con las autoridades provinciales quienes plantearon sus expectativas y demostraron una muy buena predisposición para el aporte de información y datos. Además, se contó con el acceso a la información generada en el Ministerio de Medio Ambiente de Nación para la realización de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) de la Argentina a la Convención Marco de Cambio Climático, que incluyó inventarios detallados para los años 2010 a 2012 y su revisión, primer y segundo Informe BUR que constituyen el marco de referencia nacional para las estimaciones provinciales, entre otros.

La confiabilidad de un Inventario de GEIs se mide por medio de los siguientes principios utilizados por el IPCC²: – Transparencia: Los supuestos y las metodologías utilizadas deben ser expuestas claramente, con el objetivo de facilitar la reproducción de los inventarios. – Precisión: Se debe reducir lo máximo posible los niveles de incertidumbre dentro del inventario. – Exhaustividad: Se deben analizar todas las fuentes y gases incluidos en las Directrices del IPCC 1996, incluyendo otras fuentes específicas relevantes para el país. – Consistencia: El inventario debe ser consistente en todos sus elementos y para todos los años inventariados. – Comparabilidad: Los estimativos de emisiones y remociones deben ser comparables entre los países.

Si bien la información generada en estuvo totalmente disponible, existió un retraso en el acceso a la información y de los datos provinciales. Se ha avanzado en el relevamiento de los indicadores, así como de los porcentajes que se han utilizado para asignar las emisiones a la Provincia del Chaco y de su pertinencia en los procedimientos de cálculo. Asimismo, se han realizado avances sustantivos en la identificación de mejoras en la utilización de información propia provincial. Los detalles respecto de los logros alcanzados hasta el momento, se informan en los capítulos sectoriales.

² https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/sebastian_vicuna.pdf

Informe Final

Con respecto a las actividades de fortalecimiento, se han organizado y puesto en práctica los talleres de capacitación, particularmente en los aspectos transversales del desarrollo de los inventarios y en cada sector. Se trabajó además en la identificación de actores clave de la Provincia para el desarrollo de los futuros inventarios.

Plan de tareas

El plan de tareas desarrolladas, según cronograma planteado en los Términos de referencia del proyecto (TdeR) se presenta a continuación, considerando que se han cumplimentado en su totalidad las tareas A, B y C.

A. Desarrollo del Inventario preliminar de GEIs para 2014

Esta etapa consistió en el desarrollo del Inventario Preliminar de gases de efecto invernadero (GEIs) de la Provincia del Chaco para el año 2014, basándose en lo desarrollado en la Tercera Comunicación Nacional, identificando mejoras en la información de base que permitan una asignación de emisiones provincial adecuada y utilizando las “Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero”. Para ello se cumplimentaron las siguientes tareas:

1. Análisis de la información de base utilizada en la TCN

Se realizó un relevamiento de los indicadores utilizados en la Tercera Comunicación Nacional de 2015 del MAyDS para asignar las emisiones en la provincia del Chaco. Con esta base se definió la metodología a aplicar en el cálculo provincial, considerando la revisión de los documentos y planillas anexas publicadas y el contacto con los grupos de trabajo del MAyDS y de las consultoras que han participado.

Las metodologías aplicadas fueron las de IPCC 2006 y guías anexas, las cuales incluyen:

- Directrices del IPCC en su versión 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006) para los factores de emisión.
- Guías para las Comunicaciones Nacionales de las Partes no incluidas en el Anexo I (Decisión 17/CP.8). “Informando sobre cambio climático”, Manual del usuario para las directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la CMNUCC (CMNUCC, 2004).

Informe Final

- Orientación sobre las Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (IPCC, 2005).

2. Realización del inventario preliminar de GEIs

Se realizó el cálculo del inventario provincial para el año 2014 utilizando el mismo enfoque que emplea el país para presentar el inventario nacional a la CMNUCC. La metodología es la descrita en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Asimismo, se utilizaron las planillas de reporte de inventario (*Common Reporting Format*, CRF)³ elaboradas por la CMNUCC⁴. En el Anexo 2 se presentan las características de este tipo de formato. En el Anexo 3 se exponen Tablas de Reporte de Emisiones (CRF) por Sector para el presente Inventario Preliminar para la Provincia del Chaco.

B. Fortalecimiento de capacidades del Gobierno

Esta etapa planteó instancias de fortalecimiento de capacidades en relación con el desarrollo de inventarios de gases de efecto invernadero, del gobierno de la Provincia del Chaco, considerando los compromisos asumidos por Argentina en el marco de la CMNUCC y del Acuerdo de París.

1. Identificación de las instituciones y áreas participantes

De acuerdo con las necesidades de información para el Inventario y el desarrollo y seguimiento de políticas y medidas de mitigación, en un trabajo conjunto con técnicos provinciales se identificaron y contactaron a las instituciones y organismos de la administración pública provincial que debieran participar en la elaboración de un inventario de GEIs y/o vinculados con la definición y seguimiento de medidas de mitigación, con el objetivo de incorporarlos al proceso de desarrollo de inventarios.

La metodología se basó en el contacto directo con los organismos que generan la información, a fin de identificar los requerimientos para un futuro inventario provincial, especificando qué es lo que sería necesario relevar, y con qué periodicidad y grado de exhaustividad.

³http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/reporting_requirements/items/2759.php

⁴Si bien las CRF se aplican a Países Anexo I del Protocolo de Kioto, se espera que sean las que se utilicen a futuro para informes de Países No Anexo I. A los efectos metodológicos, los CRF fueron utilizados para el INVEIS nacional 2014.

Informe Final

2. Sensibilizar y capacitar a las instituciones identificadas

Esta etapa contempló una instancia de capacitación específica utilizando la información y necesidades identificadas en el cálculo del inventario provincial preliminar. Para ello se realizaron jornadas de capacitación representadas en talleres teórico-prácticos en dos localidades de referencia provincial: Charata y Resistencia, dirigidos a las instituciones identificadas en B.1 con relación al desarrollo de inventarios. En ellos se presentaron aportes metodológicos a los inventarios provinciales de GEIs y a las contribuciones nacionales en función de las características y el modelo actual de desarrollo socio-productivo provincial.

El objetivo de los talleres fue crear un espacio integrador entre los investigadores y los tomadores de decisión, para facilitar la síntesis y prospectiva científico-política para reducir el riesgo y la vulnerabilidad socioambiental al cambio global, promoviendo la adaptación y la mitigación de emisiones de GEIs. Para ello se utilizaron los cálculos desarrollados en el componente A. En ellos se presentaron aportes metodológicos a los inventarios provinciales de GEIs de las CMNUCC en función de las características y el modelo actual de desarrollo socio-productivo provincial.

C. Desarrollo del Plan de Mejora del Inventario de GEIs

En el marco del Plan de Mejora del inventario de GEIs para la provincia del Chaco, se delinearon un conjunto de pautas sobre la base de la mejora de la información de base e inclusión de los organismos de aplicación y/o instituciones involucradas, para su implementación a nivel local.

1. Capacitación interna del personal seleccionado

Como se mencionó con anterioridad, esta capacitación se inició con la etapa B.2 y se trabajó en las instituciones identificadas y el apoyo técnico local para establecer pautas de mejora de la calidad de los inventarios provinciales, y en el desarrollo y seguimiento de las políticas y medidas de mitigación.

La capacitación mencionada también incorporó la definición de aspectos factibles de mejora de las estimaciones de GEIs, incluyendo las implicancias (reducción de la incertidumbre, disponibilidad de información, costos, vinculación interinstitucional etc.).

Para contribuir a la optimización de los resultados de la actividad, los técnicos especialistas elaboraron un estado de situación de necesidades y requisitos de la

Informe Final

información, identificación de propietario/s o fuentes de los datos, y el modo en que debiera generarse para mejorar el inventario provincial, que fue presentado en los talleres.

2. Identificación de información necesaria

La identificación de los requerimientos de información, capacidades y los organismos involucrados se basó en que las mismas tiendan a la mejora de las estimaciones provinciales de emisiones de gases de efecto invernadero y el monitoreo, reporte y verificación de las políticas y medidas de mitigación. De acuerdo a los resultados del componente A.1., se realizó un análisis de las mejoras de calidad para el inventario, aplicando una metodología de análisis crítico de la información necesaria y la disponibilidad de la misma.

3. Identificación de necesidades de fortalecimiento

El reconocimiento de las necesidades de fortalecimiento de capacidades de las instituciones provinciales para el desarrollo del inventario de GEIs sugiere un seguimiento de políticas y medidas de mitigación a partir de los resultados alcanzados en las estimaciones de emisiones y las necesidades en materia de fortalecimiento de capacidades.

4. Pautas para su aplicación al desarrollo territorial local.

Se recomienda la formación de al menos un agente local de la Administración Pública provincial y pasantes universitarios que pueden ser propuestos por la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS), que conforma una parte de este proyecto, para que adquieran las capacidades necesarias para identificar y/o definir potenciales acciones de adaptación para la reducción de la vulnerabilidad de la población y los territorios, una vez finalizado el presente proyecto. En el mismo sentido, y producto de la interacción con el equipo de consultores durante el transcurso del proyecto y en el proceso de organización y puesta en práctica de los talleres de capacitación, una vez finalizado el informe final del proyecto, los agentes identificados a capacitarse deberán estar en condiciones de definir acciones para avanzar en la educación y formación para futuros inventarios de GEIs frente al cambio climático y colaborar en la incorporación de pautas de cuantificación y generación de bases de datos tendientes a lograr cambios en las políticas públicas y sectoriales; así como las actividades de investigación y desarrollo territorial / local sobre cambio climático.

Perfiles de emisión de los GEIs en la Provincia del Chaco.

El presente informe contiene los datos de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEIs) y de otros contaminantes en la atmósfera y de las absorciones de CO₂ de los sumideros. Se trata de un inventario oficial que se utiliza para conocer el estado de cumplimiento de las obligaciones adoptadas a nivel nacional según los convenios internacionales del cambio climático (Protocolo de Kioto).

El proceso de elaboración del inventario se desarrolló a lo largo de una serie de etapas en las que se incluyen: la identificación de categorías clave, la elección de métodos, la recopilación de información, el tratamiento de la información, la presentación de resultados y la evaluación de incertidumbre y la validación del inventario.

Para ello se han adaptado los formatos de los Reportes Nacionales y el Formato Común de Presentación de Informes / Reportes (CRF) incluidos en el Anexo I de la Convención. Los mismos contienen información descriptiva y numérica y las tablas CRF contienen todas las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEIs), factores de emisión implícitos y datos de actividad ⁵.

Se presenta, además, el resumen de los cálculos con el formato de CRF *Summary Report for CO₂ Equivalent Emissions*, que es el estandarizado para comunicar la adsorción/eliminación y estimados de las emisiones de GEIs para los países Anexo I de la Convención, denominado CRF (por sus siglas en inglés, Common Reporting Format).

A continuación, en los capítulos 2, 3 y 4 se desarrollan los perfiles de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) para la provincia correspondientes al sector Industria – Energía, Agricultura, Ganadería y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura y al sector Residuos para el año 2014, respectivamente, utilizando las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996 y las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

⁵ http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php

Exhaustividad y fuentes de datos utilizados

La exhaustividad en la confección del inventario hace referencia a la inclusión de todos los procesos y todas las categorías de fuentes de emisión y absorción por los sumideros indicadas en la Directrices del IPCC, con el fin de realizar una estimación confiable de las emisiones nacionales ⁶.

El inventario GEIs de la Provincia del Chaco incluye información concerniente a las distintas categorías de fuentes y tipos de gases, explicando la metodología aplicada para el relevamiento de los datos de actividad y los factores de emisión utilizados en los cálculos. Los datos de actividad fueron tomados de informes estadísticos nacionales confeccionados por diferentes organismos, con disponibilidad de información desagregada a nivel provincial, como así también de informes particulares y estudios específicos realizados por universidades o por especialistas de cada uno de los sectores. En aquellos casos en los que no se contó con información desagregada a nivel provincial se utilizaron datos reportados para el ámbito nacional y un factor de proporción basado en una variables subyacente y definido como la relación de los valores de esa variable y el ámbito nacional adoptando, en términos generales, las mismas relaciones informadas en la TCN.

En la Tabla I se indican los Niveles metodológicos utilizados en cada caso, el tipo de factor de emisión utilizado y las categorías para las cuales no se pudo obtener la información necesaria para estimar sus emisiones, incluyendo en la Tabla II las causas correspondientes.

Con el objetivo de contribuir a la comparabilidad de las estimaciones realizadas entre países, las Directrices IPCC 2006 incluyen orientaciones sobre la organización de los reportes, indicando en qué sector se informan las emisiones de cada categoría. Sin embargo, hay algunas circunstancias nacionales que llevan al compilador de los inventarios a reportar las emisiones bajo algún otro sector o categoría. En este trabajo se buscó minimizar esas circunstancias. Las únicas situaciones en las que se utilizaron otras ubicaciones se indican en la Tabla III. Las claves de notación se describen en el Anexo 1.

⁶ http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/descargas/aspectos_metod_ineGEIs02.pdf

Tabla 1: Resumen de métodos y factores de emisión utilizados según tabla CRF Summary 3s1 y CRF Summary 3s2.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFCs		PFCs		SF ₆		Unspecified mix of HFCs and PFCs		NF ₃	
	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor
1. Energy																
A. Fuel combustion	T1	D	T1	D	T1	D										
1. Energy industries	T1	D	T1	D	T1	D										
2. Manufacturing industries and construction	T1	D	T1	D	T1	D										
3. Transport	T1	D	T1	D	T1	D										
4. Other sectors	T1	D	T1	D	T1	D										
5. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO										
B. Fugitive emissions from fuels																
1. Solid fuels	NO	NO	NO	NO	NO	NO										
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	T1	D	T1	D	T1	D										
C. CO ₂ transport and storage	NO	NO														
2. Industrial processes																
A. Mineral industry	NO	NO														
B. Chemical industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
C. Metal industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Non-energy products from fuels and solvent use	T1	D	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA										
E. Electronic industry							NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
F. Product uses as ODS substitutes							NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Other product manufacture and use	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Use the following notation keys to specify the method applied:

D (IPCC default)

RA (Reference Approach)

T1 (IPCC Tier 1)

T1a, T1b, T1c (IPCC Tier 1a, Tier 1b and Tier 1c, respectively)

T2 (IPCC Tier 2)

T3 (IPCC Tier 3)

CR (CORINAIR) **M** (model)

CS (Country Specific)

OTH (Other)

If using more than one method within one source category, list all the relevant methods. Explanations regarding country-specific methods, other methods or any modifications to the default IPCC methods, as well as

Use the following notation keys to specify the emission factor used:

D (IPCC default)

CR (CORINAIR)

CS (Country Specific)

PS (Plant Specific)

OTH (Other)

M (model)

Where a mix of emission factors has been used, list all the methods in the relevant cells and give further explanations in the documentation box. Also use the documentation box to explain the use of notation OTH.

Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final

Tabla I: Resumen de métodos y factores de emisión utilizados según tabla CRF Summary 3s1 y CRF Summary 3s2 (continuación).

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFCs		PFCs		SF ₆		Unspecified mix of HFCs and PFCs		NF ₃	
	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor
3. Agriculture																
A. Enteric fermentation			T1,T2	CS,D												
B. Manure management			T1,T2	CS,D	T1,T2	D										
C. Rice cultivation			T1	D												
D. Agricultural soils ⁽³⁾					T1,T2	D										
E. Prescribed burning of savannas			T1	D	T1	D										
F. Field burning of agricultural residues			NO	NO	NO	NO										
G. Liming	NE	NE														
H. Urea application	T1	D														
I. Other carbon-containing fertilizers	NO	NO														
J. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO										
4. Land use, land-use change and forestry																
A. Forest land	D	T1	T1	D	T1	D										
B. Cropland	D	T1	T1	D	T1	D										
C. Grassland	D	T1	T1	D	T1	D										
D. Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE										
E. Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE										
F. Other land	NE	NE	NE	NE	NE	NE										
G. Harvested wood products	NE	NE														
H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO										
5. Waste																
A. Solid waste disposal	NE	NE	T1,T2	CS,D												
B. Biological treatment of solid waste			NE	NE	NE	NE										
C. Incineration and open burning of waste	T1	D	NE	NE	NE	NE										
D. Waste water treatment and discharge			T1	CS,D	T1	CS,D										
E. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE										
6. Other (as specified in summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO										

Use the following notation keys to specify the method applied:

D (IPCC default) **T1a, T1b, T1c** (IPCC Tier 1a, Tier 1b and Tier 1c, respectively) **CR** (CORINAIR) **M** (model)
RA (Reference Approach) **T2** (IPCC Tier 2) **CS** (Country Specific)
T1 (IPCC Tier 1) **T3** (IPCC Tier 3) **OTH** (Other)

If using more than one method within one source category, list all the relevant methods. Explanations regarding country-specific methods, other methods or any modifications to the default IPCC methods, as well as

Use the following notation keys to specify the emission factor used:

D (IPCC default) **CS** (Country Specific) **OTH** (Other)
CR (CORINAIR) **PS** (Plant Specific) **M** (model)

Where a mix of emission factors has been used, list all the methods in the relevant cells and give further explanations in the documentation box. Also use the documentation box to explain the use of notation OTH.

Documentation box:	
<ul style="list-style-type: none"> Parties should provide the full information on methodological issues, such as methods and emission factors used, in the relevant sections of chapters 3 to 8 (see section 2.2 of each of Chapters 3 - 8) of the national inventory Where a mix of methods/emission factors has been used within one source category, use this documentation box to specify those methods/emission factors for the various sub-sources where they have been applied. Where the notation OTH (Other) has been entered in this table, use this documentation box to specify those other methods/emission factors. 	
Documentation box	

Informe Final

Tabla II: Categorías no estimadas en el inventario de GEIs de la Provincia del Chaco según tabla CRF 9.

Sources and sinks not estimated ("NE") ⁽¹⁾			
GHG	Sector ⁽²⁾	Source/sink category ⁽²⁾	Explanation
CO ₂	Agrícola	3.G Emisiones por encalado	No se cuenta con datos de encalado en Chaco
	Tierras	4.A.2 - Tierras convertidas en tierras forestales	No se cuenta con estadística de los cambios de uso a tierras forestales.
	Tierras	4.B.2.1 - Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	No se cuenta con estadística de los cambios de las tierras forestales.
	Tierras	4.B.2.3 - Humedales convertidos en tierras de cultivo	No se cuenta con estadística de Humedales
	Tierras	4.B.2.4 - Asentamientos convertidos en tierras de cultivo	No se cuenta con estadística de Asentamientos
	Tierras	4.B.2.5 - Otras tierras convertidas en tierras de cultivo	No se cuenta con estadística de Otras Tierras
	Tierras	4.C.2.1 - Tierras forestales convertidas en pastizales	No se cuenta con estadística de los cambios de las tierras forestales.
	Tierras	4.C.2.3 - Humedales convertidos en pastizales	No se cuenta con estadística de Humedales
	Tierras	4.C.2.4 - Asentamientos convertidos en pastizales	No se cuenta con estadística de Asentamientos
	Tierras	4.C.2.5 - Otras tierras convertidas en pastizales	No se cuenta con estadística de Otras Tierras
	Tierras	4.D - Humedales	No se cuenta con estadística de Humedales
	Tierras	4.E - Asentamientos	No se cuenta con estadística de Asentamientos
	Tierras	4.F - Otras tierras	No se cuenta con estadística de Otras Tierras
	Tierras	4.G - Productos de madera cosechada	Si bien se conoce el destino de la madera cosechada no existe en Argentina una estadística de usos.
	Residuos	5.A. Eliminación de residuos sólidos	No se estiman por considerarse biogénicas.
	Residuos	5.C.2 Incineración abierta	No se cuenta con información estadística sobre incineración de residuos.
	Residuos	5.E. Otros	No se cuenta con información sobre otros tipos de tratamientos

⁽¹⁾ Clearly indicate sources and sinks which are considered in the 2006 IPCC Guidelines but are not considered in the submitted inventory. Explain the reason for not reporting these sources and sinks, in order to avoid arbitrary interpretations. An entry should be made

⁽²⁾ Indicate omitted source/sink category.

Informe Final

Tabla II: Categorías no estimadas en el inventario de GEIs de la Provincia del Chaco según tabla CRF 9 (continuación).

Sources and sinks not estimated ("NE") ⁽¹⁾			
GHG	Sector ⁽²⁾	Source/sink category ⁽²⁾	Explanation
CH ₄	Agrícola	3.A.4 Fermentación entéricas - ciervos	Ganadería no estimada en las comunicaciones nacionales/no relevante en Chaco.
	Agrícola	3.B.4 CH ₄ por gestión de estiércol - ciervos	Ganadería no estimada en las comunicaciones nacionales/no relevante en Chaco.
	Tierras	4.D - Humedales	No se cuenta con estadística de Humedales
	Tierras	4.E- Asentamientos	No se cuenta con estadística de Asentamientos
	Tierras	4.F - Otras tierras	No se cuenta con estadística de Otras Tierras
	Residuos	5.A.1 Sitios gestionados	No se cuenta con información estadística sobre la disposición de RSU en rellenos sanitarios o sitios de disposición final gestionados.
	Residuos	5.A.3. Sitios no categorizados	No se cuenta con información sobre registro de residuos en sitios de disposición final no categorizados,
	Residuos	5.B. Tratamiento biológico	No se cuenta con información estadística sobre tratamientos de compostaje, digestión anaeróbica o plantas de tratamiento mecánico-biológico.
	Residuos	5.C.2. Incineración Abierta	No se cuenta con información estadística sobre incineración de residuos.
	Residuos	5.E. Otros	No se cuenta con información sobre otros tipos de tratamientos
N ₂ O	Tierras	4.D - Humedales	No se cuenta con estadística de Humedales
	Tierras	4.E - Asentamientos	No se cuenta con estadística de Asentamientos
	Tierras	4.F - Otras tierras	No se cuenta con estadística de Otras Tierras
	Residuos	5.B. Tratamiento biológico de residuos	No se cuenta con información estadística sobre tratamientos de compostaje, digestión anaeróbica o plantas de tratamiento mecánico-biológico.
	Residuos	5.C.2. Incineración Abierta	No se cuenta con información estadística sobre incineración de residuos.
Residuos	5.E. Otros	No se cuenta con información sobre otros tipos de tratamientos	
HFCs	Todos los sectores	Todas las categorías	No incluidos en este proyecto.
PFCs			
SF ₆			
Unspecified mix of HFCs and PFCs			
NE ₃			

⁽¹⁾ Clearly indicate sources and sinks which are considered in the 2006 IPCC Guidelines but are not considered in the submitted inventory. Explain the reason for not reporting these sources and sinks, in order to avoid arbitrary interpretations. An entry should be made

⁽²⁾ Indicate omitted source/sink category.

Informe Final

Tabla III: Categorías reportadas como "incluidas en algún otro sitio" (IE por sus siglas en inglés include elsewhere) en el inventario de GEIs de la Provincia del Chaco según tabla CRF 9.

Sources and sinks reported elsewhere ("IE") ⁽³⁾				
GHG	Source/sink category	Allocation as per IPCC Guidelines	Allocation used by the Party	Explanation
CH ₄	Tierras	4.A - Bosques	3.E. Prescribed burning of savannahs/Grassland	La información disponible no reporta si los fuegos de Chaco estuvieron asociados a prácticas agrícolas (quemadas controladas) o si corresponden a usos del suelo, por ello se incluyen todas las emisiones por fuegos en 3.E. Prescribed burning of savannahs. A su vez, las estadísticas de fuegos no tienen la misma estratificación que la utilizada en usos del suelo, por lo cual se incluyen todos los suelos como Grassland.
	Tierras	4.B - Cultivos	3.E. Prescribed burning of savannahs/Grassland	
	Tierras	4.C - Pastizales	3.E. Prescribed burning of savannahs/Grassland	
N ₂ O	Tierras	4.A - Bosques	3.E. Prescribed burning of savannahs/Grassland	
	Tierras	4.B - Cultivos	3.E. Prescribed burning of savannahs/Grassland	
	Tierras	4.C - Pastizales	3.E. Prescribed burning of savannahs/Grassland	

⁽³⁾ Clearly indicate sources and sinks in the submitted inventory that are allocated to a sector other than that indicated by the 2006 IPCC Guidelines. Show the sector indicated in the 2006 IPCC Guidelines and the sector to which the source or sink is allocated in the

Resultados Generales del Inventario Preliminar de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) de la Provincia del Chaco

Los resultados alcanzados del Inventario Preliminar GEIs de la Provincia del Chaco expresan en conclusión el análisis de la información antecedente explicada por la metodología aplicada según el relevamiento de los datos de actividad y los factores de emisión utilizados en los cálculos.

Las emisiones de GEIs totales de la Provincia del Chaco en 2014 fueron de 17349,33 Gg (miles de toneladas) de CO₂ equivalente. Del total de estas emisiones, el 71,6% correspondió al CO₂, el 19,5% al CH₄ y el restante 8,9% al N₂O. Esto muestra el dominio del CO₂ en el patrón de fuentes de emisión de la provincia.

Las emisiones sectoriales como CO₂eq aportan según la siguiente distribución: Energía 6,9%; Procesos industriales no aporta; Agricultura y Ganadería 26,9%; Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura 64,7% y Residuos 1,5%. Los valores numéricos de la estimación de las emisiones de GEIs provenientes de los diferentes sectores de la provincia se reportan en las Tablas IV y en las Figuras 1.1 y 1.2.

Tabla IV: Emisiones de GEIs de del Chaco para el año 2014 en Gg de CO₂eq.

Inventario GEIs 2014	Total (Gg)				%
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq	
1. Energía	1168,96	4,61	23,54	1197,11	6,9%
2. Procesos Industriales	0,40	NO, NA	NO, NA	0,40	0,0%
3. Agricultura y Ganadería	24,46	3139,32	1499,37	4663,15	26,9%
4. Uso del Suelo	11227,18	0,00	0,00	11227,18	64,7%
5. Residuos	0,20	241,74	19,55	261,49	1,5%

Informe Final

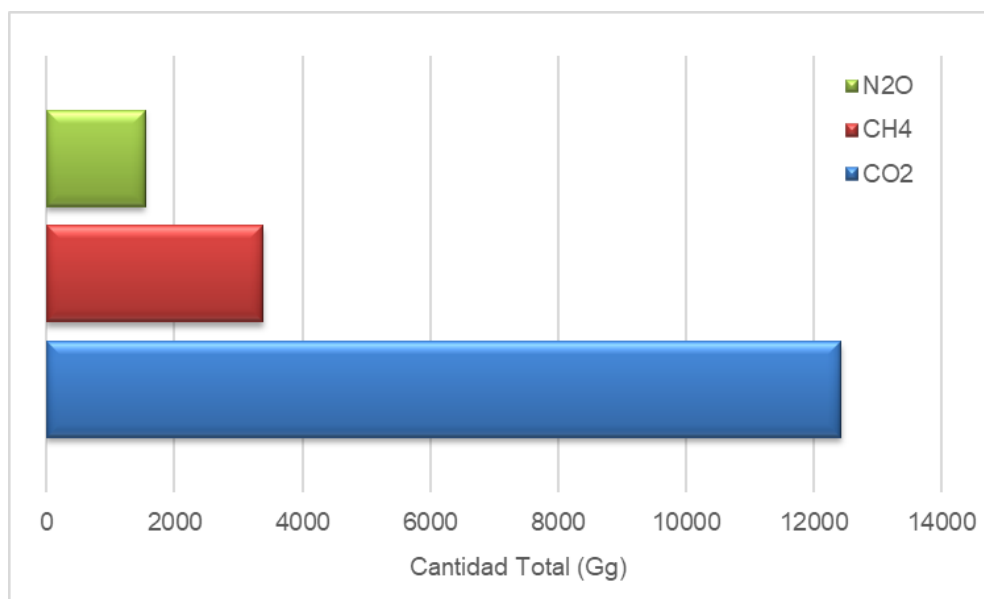


Figura 1.1: Aportes de los distintos sectores a las emisiones totales de GEIs para la Provincia del Chaco (miles de toneladas de CO₂ equivalente) desagregadas por gas y categoría de fuente.

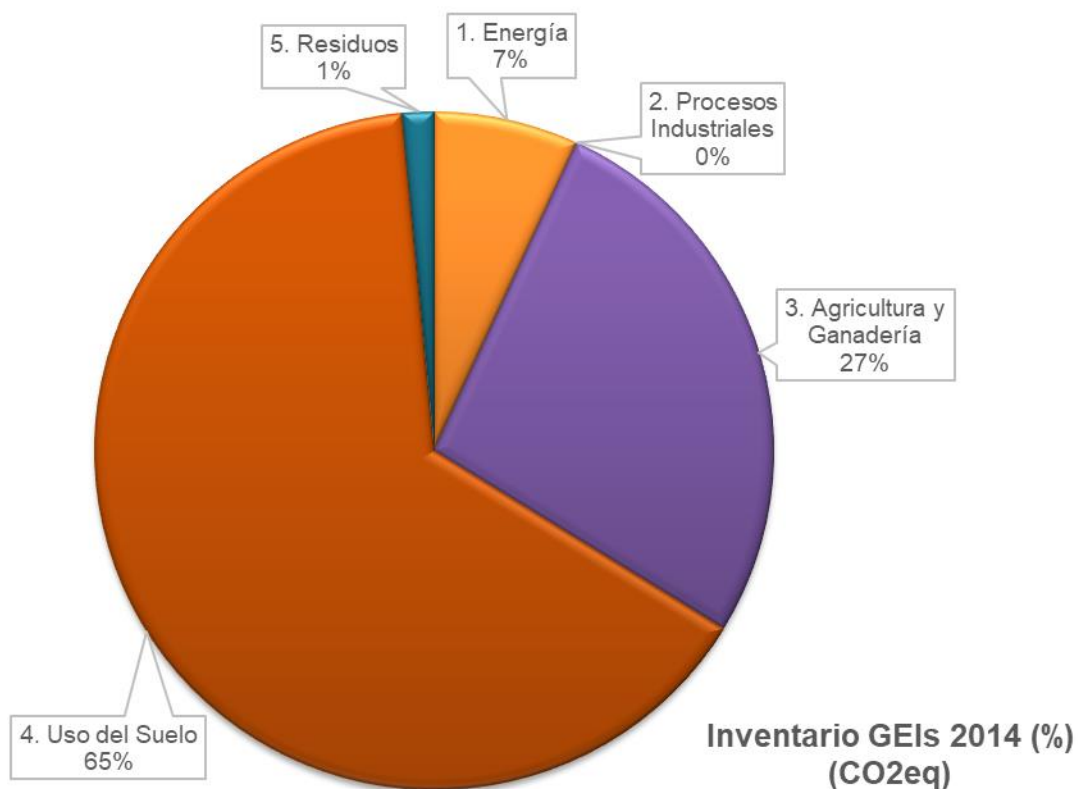


Figura 1.2: Aportes porcentuales de los distintos sectores a las emisiones totales de GEIs para la Provincia del Chaco.

Informe Final

En la Figura 1.3 se visualiza el aporte e incidencia de cada gas sobre el total de las emisiones GEIs en la provincia. Las emisiones totales de CO₂ en la provincia fueron de 12.421 Gg de gas y están dominadas por las emisiones originadas en los procesos de combustión, del sector uso del suelo que aportan con un 90,4% de las emisiones totales de este gas, seguidas por las correspondientes al sector energía que representan un 9,4% y luego por el sector agricultura y ganadería que aportan sólo con el 0,2%. Los sectores procesos industriales aportan solo el 0,003 % y el de residuos el 0,002%. El sector cambio del uso del suelo y silvicultura, constituye la principal fuente de emisiones de CO₂, debido al efecto combinado de las emisiones originadas en las conversiones de bosques que permanecen como tales y las tierras de cultivo convertidas en pastizales, que prácticamente se equiparan con las absorciones de pastizales convertidos en tierras de cultivo. Es importante mencionar que este resultado debe considerarse preliminar, debido a las mejoras recomendadas en relación a la adquisición de información específica sobre la superficie forestal nativa e implantada en la provincia.

Las emisiones totales de CH₄ fueron de 3.386 Gg de gas, con un 92,7% originadas en el sector agricultura y ganadería, fundamentalmente a partir de emisiones provenientes del ganado vacuno, seguido por el sector residuos, que aporta un 7,1% debido a las emisiones de los residuos sólidos municipales y del tratamiento y eliminación de aguas residuales. El sector energía aporta con un 30,1%, debido mayormente a las emisiones fugitivas de gas natural.

Las emisiones totales de N₂O fueron de 1.542 Gg de gas y están fuertemente dominadas por el sector agricultura y ganadería que aporta un 97,2% de las emisiones, principalmente a través de emisiones de suelos agrícolas. El aporte de los sectores residuos y energía, son menores, y representan en conjunto el 2,8 % de las emisiones de este gas.

En el Anexo 3 se exponen los resultados con el formato de las Tablas de Reporte de Emisiones (CRF) por Sector para el presente Inventario Preliminar para la Provincia del Chaco.

Informe Final

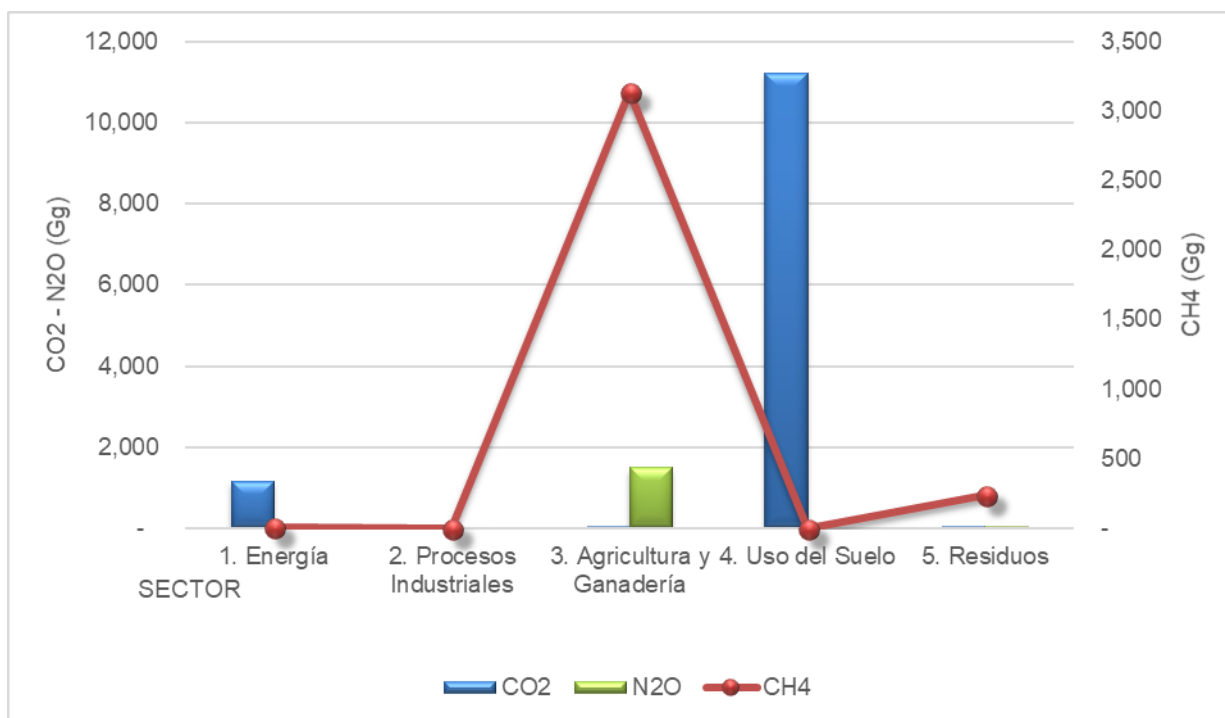


Figura 1.3: Aportes diferenciales de los distintos sectores a las emisiones (Gg) GEIs para el Chaco.

Resultados Sectoriales del Inventario Preliminar de Emisiones GEIs de la Provincia del Chaco

Las emisiones del Sector Energía provienen principalmente de las actividades de combustión. Las emisiones de las actividades de combustión se repartieron entre las cuatro categorías principales que son el transporte (78%); las industrias de la energía (7%); industrias manufactureras y de la construcción (2%) y otros sectores (13%), como se representa en la Figura 1.4.

Las emisiones del Sector Industria fueron nulas.

Informe Final

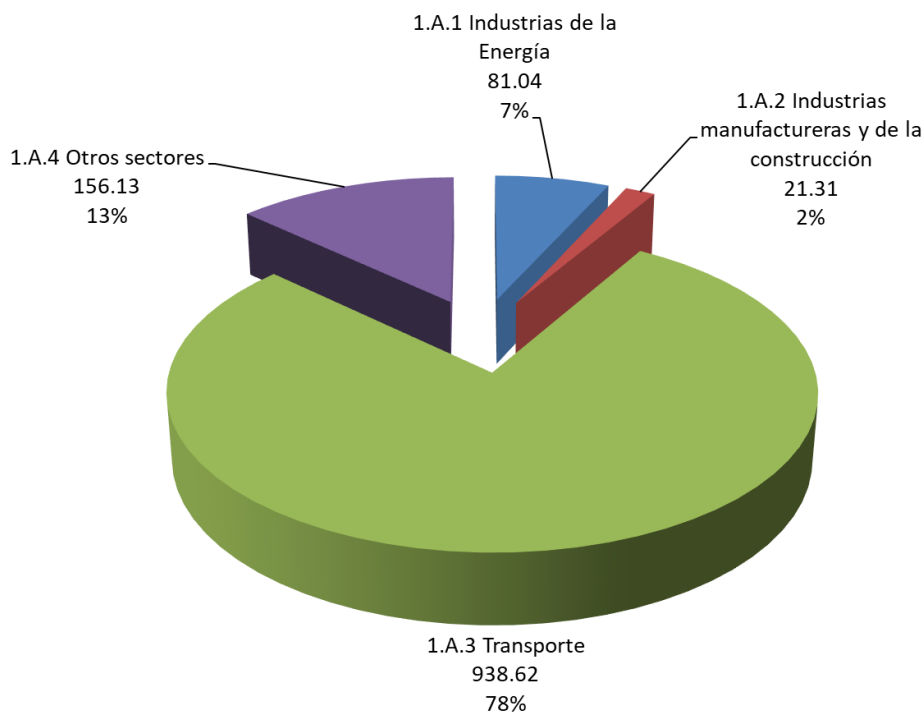


Figura 1.4: Emisiones generadas por el Sector Energía para la Provincia del Chaco para 2014 (Gg CO₂ equivalente/año).

El Sector Agricultura y Ganadería está representado en la Figura 1.5. Este sector es responsable de la mayor parte de las emisiones de las emisiones de CH₄ provienen principalmente de la fermentación entérica del ganado, actividad que aporta un 65% de las mismas, con una contribución del 2% por parte de la gestión del estiércol del ganado. Las emisiones de N₂O del sector agricultura y ganadería ascienden a 1.499 Gg de CO₂ equivalente y provienen principalmente de las actividades vinculadas a los suelos agrícolas, mientras que el resto se origina en la gestión del estiércol y en la quema de sabanas. Dentro de suelos agrícolas, las subcategorías que aportan N₂O son: (i) excretas de ganado en pasturas (21%), (ii) residuos de cosecha (8%), (iii) fertilizantes sintéticos (3%), y (iv) mineralización de nitrógeno en suelos (0,0001%). Por último, las emisiones de CO₂ del sector provienen en su totalidad de la aplicación de urea. No se identificaron grandes aportes de las actividades de quema de sabanas.

Informe Final

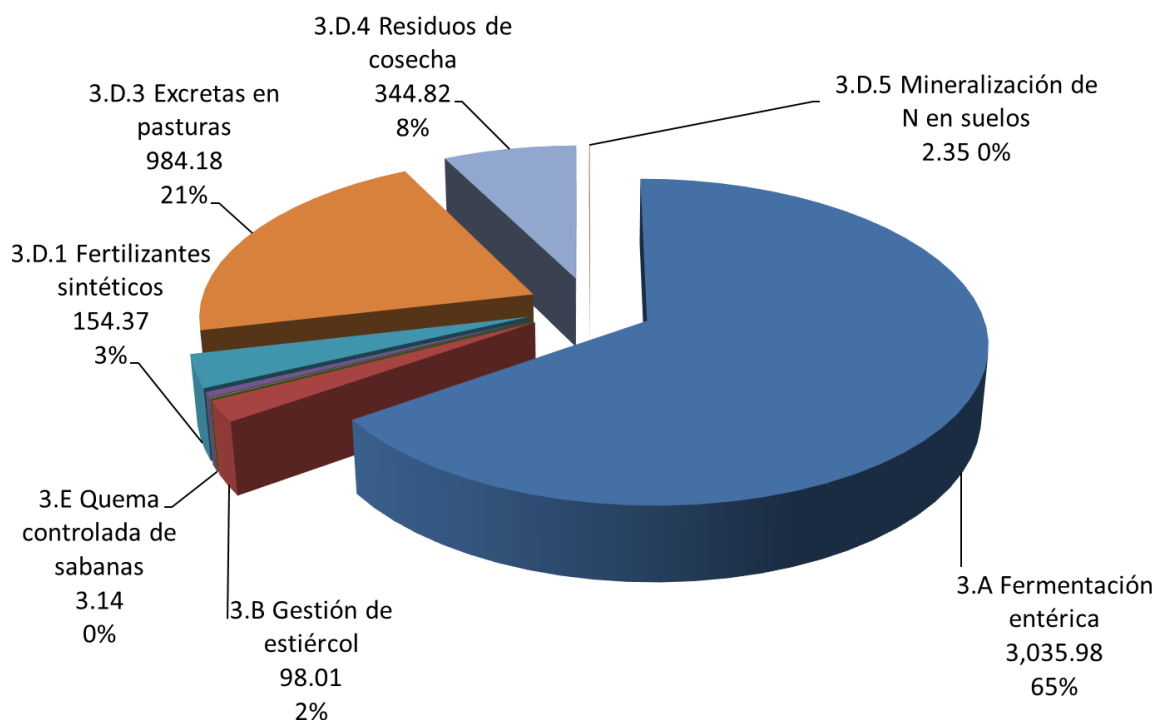


Figura 1.5: Emisiones generadas por el Sector Agricultura y Ganadería para la Provincia del Chaco para 2014 (Gg CO₂ equivalente/año).

El Subsector de Cambio de Uso del Suelo, Silvicultura y otros usos de la tierra comprende las superficies forestales bajo manejo, la posible conversión de suelos cultivados en pastizales y viceversa, considerando el cambio en el contenido de C por uso del suelo. La Provincia del Chaco presenta una gran superficie con uso forestal nativo y muy pocas forestaciones con especies exóticas. En este contexto las emisiones del sector están dominadas por las originadas en tierras de bosques que permanecen como tales, aportando al GEIs en un 95%, seguidas de la conversión de tierras convertidas a pastizales (4%) y por las emisiones originadas en áreas sujetas a un proceso de reconversión de tierras de cultivo (1%) (Figura 1.6).

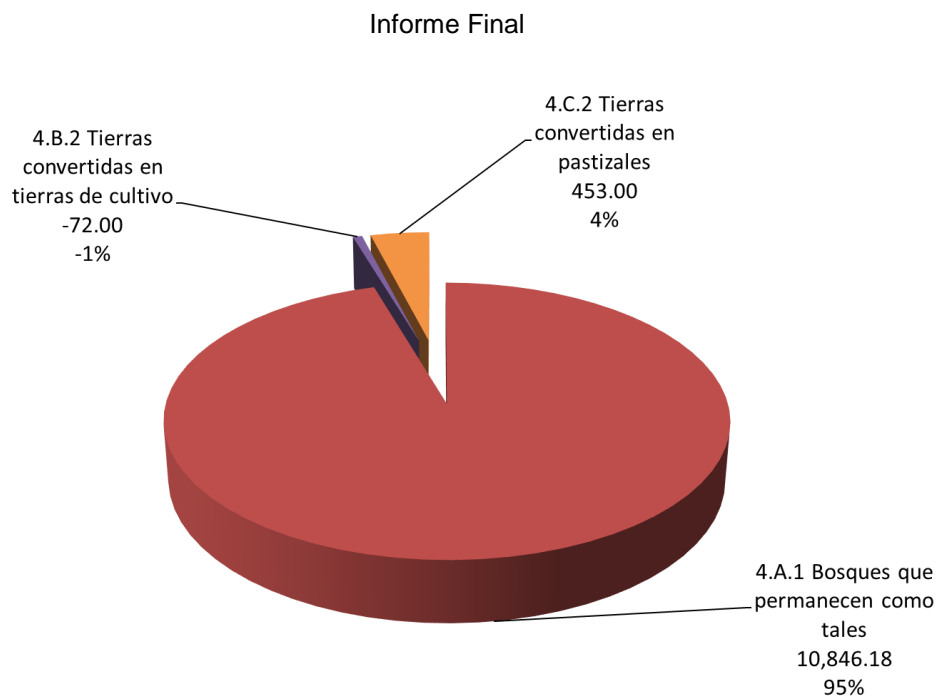


Figura 1.6: Emisiones generadas por el Sector Cambio de Usos del Suelo y Silvicultura para la Provincia del Chaco para 2014 (Gg CO₂ equivalente/año).

Para el sector Residuos en la Provincia del Chaco, las emisiones de GEIs para el año 2014, resultaron 261 Gg CO₂ eq con una contribución de 45% de la categoría eliminación de residuos sólidos, 55% de la categoría aguas residuales domésticas y un mínimo aporte por parte de la incineración de residuos (Figura 1.7). De los GEIs típicos del sector, resultó mayoritario CH₄ con 92% de contribución, siendo el 8% para el N₂O.

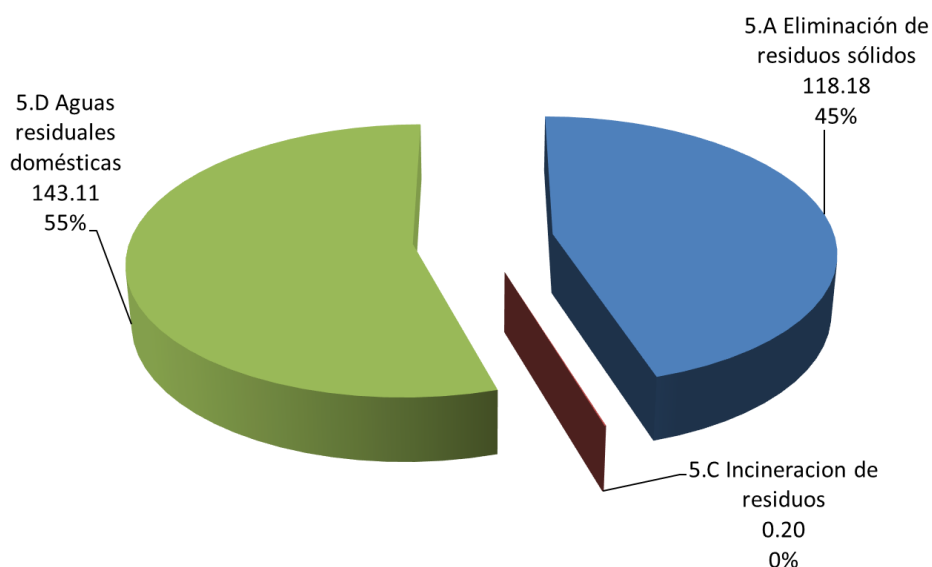


Figura 1.7: Emisiones generadas por el Sector Residuos para la Provincia del Chaco para 2014 (Gg CO₂ equivalente/año).

En las Tablas V hasta la X se presenta el Resumen de emisiones de todos los sectores según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente).

Informe Final

Tabla V. Resumen de emisiones sector Energía según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**

Year: 2014

(Sheet 1 of 1)

Submission: 2018

Country: Provincia de Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
CO ₂ equivalent (kt)									
Total (net emissions)⁽¹⁾	12,421.20	3,385.66	1,542.47	NE	NE	NE	NE	NE	17,349.33
1. Energy	1,168.96	4.61	23.54						1,197.11
A. Fuel combustion (sectoral approach)	1,168.96	4.61	23.54						1,197.11
1. Energy industries	80.76	0.07	0.20						81.04
2. Manufacturing industries and construction	21.25	0.02	0.05						21.31
3. Transport	912.21	3.51	22.90						938.62
4. Other sectors	154.74	1.01	0.39						156.13
5. Other	NO	NO	NO						NO
B. Fugitive emissions from fuels	0.00	0.00	0.00						0.00
1. Solid fuels	NO	NO	NO						NO,NE
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	0.00	0.00	0.00						0.00
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

NE: Estas categorías emiten compuestos precursores y las emisiones de CO₂ y N₂O corresponden a emisiones indirectas cuya estimación no se incluye en este estudio.

NO: Se espera que las emisiones de metano (CH₄) generadas por estas actividades sean menores o que simplemente no existan. Las Directrices IPCC no proporcionan metodologías para su estimación pues se espera que estas emisiones sean insignificantes.

Informe Final

Tabla VI. Resumen de emisiones sector Industria según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**

Year: 2014

(Sheet 1 of 1)

Submission: 2018

Country: Provincia de Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	12,421.20	3,385.66	1,542.47	NE	NE	NE	NE	NE	17,349.33
2. Industrial processes and product use	0.40	NO, NA	NO, NA	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	0.40
A. Mineral industry	NO								0.00
B. Chemical industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
C. Metal industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.40	NO, NA	NO, NA						0.40
E. Electronic Industry				NO	NO	NO	NO	NO	NA
F. Product uses as ODS substitutes				NE	NE	NE	NE	NE	NA
G. Other product manufacture and use	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE	NE	NO
H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

NE: Estas categorías emiten compuestos precursores y las emisiones de CO₂ y N₂O corresponden a emisiones indirectas cuya estimación no se incluye en este estudio.

NO: Se espera que las emisiones de metano (CH₄) generadas por estas actividades sean menores o que simplemente no existan. Las Directrices IPCC no proporcionan metodologías para su estimación pues se espera que estas emisiones sean insignificantes.

Informe Final

Tabla VII. Resumen de emisiones sector Agricultura según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**

(Sheet 1 of 1)

Year: 2014

Submission: 2018

Country: Provincia de Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	12,421.20	3,385.66	1,542.47	NE	NE	NE	NE	NE	17,349.33
3. Agriculture	24.46	3,139.32	1,499.37						4,663.15
A. Enteric fermentation		3,035.98							3,035.98
B. Manure management		85.73	12.27						98.01
C. Rice cultivation		15.85							15.85
D. Agricultural soils		NA	1,485.72						1,485.72
E. Prescribed burning of savannahs		1.76	1.38						3.14
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	NE								NO
H. Urea application	24.46								24.46
I. Other carbon-containing fertilizers	NE								NE
J. Other	NE	NE	NE						NE

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

NE: Estas categorías emiten compuestos precursores y las emisiones de CO₂ y N₂O corresponden a emisiones indirectas cuya estimación no se incluye en este estudio.

NO: Se espera que las emisiones de metano (CH₄) generadas por estas actividades sean menores o que simplemente no existan. Las Directrices IPCC no proporcionan metodologías para su estimación pues se espera que estas emisiones sean insignificantes.

Informe Final

Tabla VIII. Resumen de emisiones sector CUSS según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**
(Sheet 1 of 1)

Year: 2014

Submission: 2018

Country: Provincia de Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	12,421.20	3,385.66	1,542.47	NE	NE	NE	NE	NE	17,349.33
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	11,227.18								11,227.18
A. Forest land	10,846.18	IE	IE						10,846.18
B. Cropland	-72.00	IE	IE						-72.00
C. Grassland	453.00	IE	IE						453.00
D. Wetlands	NE	NE	NE						NE
E. Settlements	NE	NE	NE						NE
F. Other land	NE	NE	NE						NE
G. Harvested wood products	NE	NE	NE						NE
H. Other	NE	NE	NE						NE

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

NE: Estas categorías emiten compuestos precursores y las emisiones de CO₂ y N₂O corresponden a emisiones indirectas cuya estimación no se incluye en este estudio.

NO: Se espera que las emisiones de metano (CH₄) generadas por estas actividades sean menores o que simplemente no existan. Las Directrices IPCC no proporcionan metodologías para su estimación pues se espera que estas emisiones sean insignificantes.

Informe Final

Tabla IX. Resumen de emisiones sector Residuos según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**

Year: 2014

(Sheet 1 of 1)

Submission: 2018

Country: Provincia de Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	12,421.20	3,385.66	1,542.47	NE	NE	NE	NE	NE	17,349.33
5. Waste	0.20	241.74	19.55						261.49
A. Solid waste disposal	NE	118.18							118.18
B. Biological treatment of solid waste		NE	NE						NE
C. Incineration and open burning of waste	0.20	NE	NE						0.20
D. Waste water treatment and discharge		123.56	19.55						143.11
E. Other	NE	NE	NE						NE

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

NE: Estas categorías emiten compuestos precursores y las emisiones de CO₂ y N₂O corresponden a emisiones indirectas cuya estimación no se incluye en este estudio.

NO: Se espera que las emisiones de metano (CH₄) generadas por estas actividades sean menores o que simplemente no existan. Las Directrices IPCC no proporcionan metodologías para su estimación pues se espera que estas emisiones sean insignificantes.

Informe Final

Tabla X. Resumen Global de emisiones según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**

Year: 2014

(Sheet 1 of 1)

Submission: 2018

Country: Provincia de Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
CO ₂ equivalent (kt)									
Total (net emissions)⁽¹⁾	12,421.20	3,385.66	1,542.47	NE	NE	NE	NE	NE	17,349.33
1. Energy	1,168.96	4.61	23.54						1,197.11
2. Industrial processes and product use	0.40	NO, NA	NO, NA	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	0.40
3. Agriculture	24.46	3,139.32	1,499.37						4,663.15
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	11,227.18								11,227.18
5. Waste	0.20	241.74	19.55						261.49

⁽¹⁾ For carbon dioxide (CO₂) from land use, land-use change and forestry the net emissions/removals are to be reported. For the purposes of reporting, the signs for removals are always

⁽²⁾ See footnote 7 to table Summary 1.A.

⁽³⁾ In accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, for Parties that decide to report indirect CO₂, the national totals shall be provided with and without indirect CO₂.

Categorías principales de fuente de emisión GEIs

Una categoría principal es aquella que se prioriza dentro del sistema nacional del inventario, debido a que su estimación tiene una influencia significativa en el inventario total de gases de efecto invernadero del país en términos de nivel absoluto, tendencia o incertidumbre sobre las emisiones y absorciones. Siempre que se use el término “categoría principal”, éste incluye ambas (fuentes y sumideros)⁷.

Las categorías principales deberían ser la prioridad para los países / provincias cuando se asignan los recursos del inventario para la recopilación de datos, compilación, garantía de calidad/control de calidad y generación de informes. Los propósitos principales son: a) Centrarse en los recursos disponibles para mejorar los datos y métodos sobre las categorías identificadas como principales; b) Analizar qué nivel de complejidad metodológica puede ser aplicado (p. ej. métodos de Nivel 2 y 3); c) Prestar una mayor atención a las categorías principales, en términos de garantía de calidad y de control de calidad.

En el presente inventario para la Provincia del Chaco, se identificaron las categorías principales, en términos de su contribución al nivel absoluto de emisiones y absorciones provinciales. Estas categorías son aquellas que, sumadas en orden descendente de magnitud, componen más del 95% del total de emisiones, según las Guías de Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Para su estimación se consideraron las emisiones y las absorciones en valor absoluto, de manera que las absorciones aparecen con signo positivo. Identificar estas categorías permite dar prioridad a aquellas fuentes más significativas para mejorar las estimaciones y reducir la incertidumbre total del INVGIEs. Este proceso lleva a mejorar la calidad de la información obtenida y así dar una mayor confianza en las estimaciones de emisiones totales.

En la Tabla XI se presentan las categorías de fuentes de emisión para la Provincia del Chaco para el año 2014. De las 11 fuentes identificadas, la categoría Tierras forestales que permanecen como tales representa el 62 % del nivel de las emisiones totales provinciales, generada sobre el CO₂. La fuente principal de las emisiones de CH₄ de la fermentación entérica en bovinos carne representa el 16%. Le siguen en importancia las emisiones directas de N₂O de los suelos gestionados, que representan las excretas en pasturas Carne, alcanzando un 4%. El 13% restante de las categorías fuentes están representando el Transporte terrestre por carretera: Diesel y el del Nafta en un 3% y 2%, respectivamente. El resto lo ocupan agricultura y ganadería; y el sector residuos (tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas) solo el 1%.

⁷ <http://www.fao.org/3/a-i4260s.pdf>

Informe Final

Tabla XI: Categorías principales de fuentes de emisión de GEIs para la Chaco para el año 2014.

Código categoría IPCC	Descripción categoría IPCC	Gas de efecto invernadero	E (Gg CO ₂ eq)	Nivel (%)	Nivel acumulado (%)
3B1a	Tierras forestales que permanecen como tales	CO2	10,846.18	62%	62%
3A1aii	Fermentacion Entérica - CH4: Bovinos carne	CH4	2,864.71	16%	78%
3C4c	Emisiones directas de N2O de los suelos gestionados: Excretas en pasturas	N2O	698.26	4%	82%
1A3b	Transporte terrestre por carretera: Diesel	CO2	512.65	3%	85%
3B3b	Pastizales que permanecen como tales	CO2	453.00	3%	88%
1A3b	Transporte terrestre por carretera: Nafta	CO2	398.28	2%	90%
3C4e	Emisiones directas de N2O de los suelos gestionados: Residuos de cosecha	N2O	281.22	2%	92%
3A1b-3A1j	Fermentacion Entérica - CH4: Otros	CH4	171.20	1%	93%
3C5c	Emisiones indirectas de N2O de los suelos gestionados: Excretas en pasturas	N2O	148.38	1%	94%
1A4c	Agricultura/Silvicultura/Pesca/Piscifactorías: Combustibles líquidos	CO2	140.90	1%	94%
4D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	CH4	123.56	1%	95%

La Figura 1.8 representa la distribución de las categorías de fuentes de emisión para la Provincia del Chaco para el año 2014, con valores hasta el 95%, de las 11 fuentes identificadas por sector de emisión.

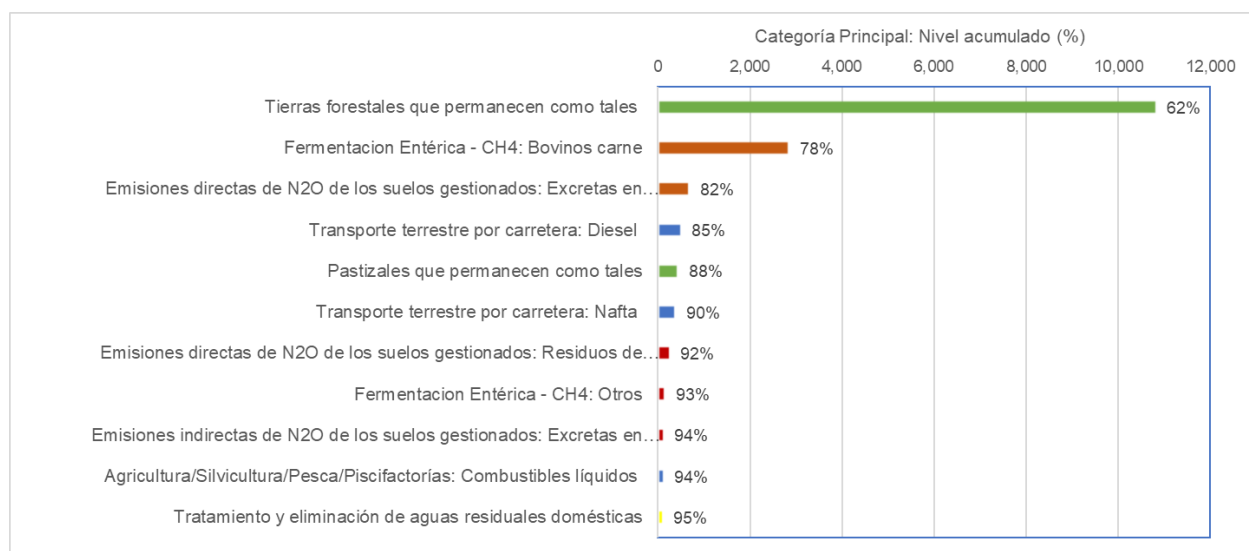


Figura 1.8: Categorías principales de fuentes de emisión de GEIs en Chaco para el año 2014.

El presente informe se adoptó la sugerencia incluida en las Directrices IPCC 2006 para la definición de las categorías principales fuentes, representando a 11 de las 68 categorías identificadas en el total del inventario preliminar de GEIs según IPCC 2006.

Incertidumbre

El presente informe no incluye un análisis de las incertidumbres asociadas a las estimaciones realizadas, debido a la dificultad de evaluar la incertidumbre de los valores derivados sobre la base de estadísticas nacionales y relaciones de variables

Informe Final

subyacentes, mayormente tomadas de la TCN, debido que allí no se informan mayormente las fuentes de información utilizadas para el reporte de estos valores. No se considera adecuado asignar a la incertidumbre de estos datos los valores por defecto sugeridos por las Directrices IPCC 2006. Sin embargo, es necesario remarcar que el objetivo del análisis de incertidumbre es proveer al compilador del inventario con información para la toma de decisión sobre el plan de mejora, y sobre todo para priorizar las medidas de ese plan.

Consistencia con lo reportado en la TCN

El Inventario Preliminar de GEIs para la Provincia del Chaco para el año 2014 resulta metodológicamente consistente con lo informado en la TCN, específicamente la versión correspondiente a la metodología IPCC 2006, teniendo en cuenta los cambios ocurridos en los niveles de actividad desde el 2012 (TCN) y la escala provincial. En cada uno de los capítulos descriptivos de la metodología aplicada, se describe la consistencia de las estimaciones logradas.

Referencias Bibliográficas Generales

FAO, 2015. Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura Un manual para abordar los requisitos de los datos para los países en desarrollo. Roma., Italia. <http://www.fao.org/3/a-i4260s.pdf>

IPCC 2006, Directrices del IPCC en su versión 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006) para los factores de emisión.

IPCC 2005, Orientación sobre las Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (IPCC, 2005).

WRI, 2015, Data management systems for National Greenhouse Gas Inventories: insights from ten countries. Thomas Damassa and Jenna Blumenthal with Samah Elsayed, Working Paper, Washington. EEUU.

2. INVENTARIO PRELIMINAR SECTOR ENERGIA E INDUSTRIA

2.1. Generalidades del Sector Energía

Los sistemas energéticos son componentes extremadamente complejos y extendidos de las economías nacionales. Los gases de efecto invernadero (GEIs: CO₂, CH₄ y N₂O) en el sector energía resultan de la producción, transformación, manipulación y consumo de productos energéticos. Para fines de inventario, el sector energético está organizado en tres subsectores:

- A. Actividades de combustión de combustible
- B. Emisiones fugitivas de combustibles
- C. Transporte y almacenamiento de CO₂

Las principales actividades en el sector energía son:

- Exploración y extracción de fuentes de energía primaria,
- Conversión de fuentes de energía primaria en formas de energía más utilizables en refinerías y centrales eléctricas,
- Almacenamiento y transporte de combustibles,
- Quema de combustibles en dispositivos estacionarios y móviles para fines energéticos,
- La eliminación de CO₂ de las corrientes que contienen un alto contenido de este GEIs y su subsiguiente almacenamiento en depósitos subterráneos, es decir, la captura y el almacenamiento de CO₂.

La Figura 2.1.1 resume los flujos materiales de combustibles aportados al sector energético y la liberación de gases GEIs derivados de todas las actividades contenidas en el sector.

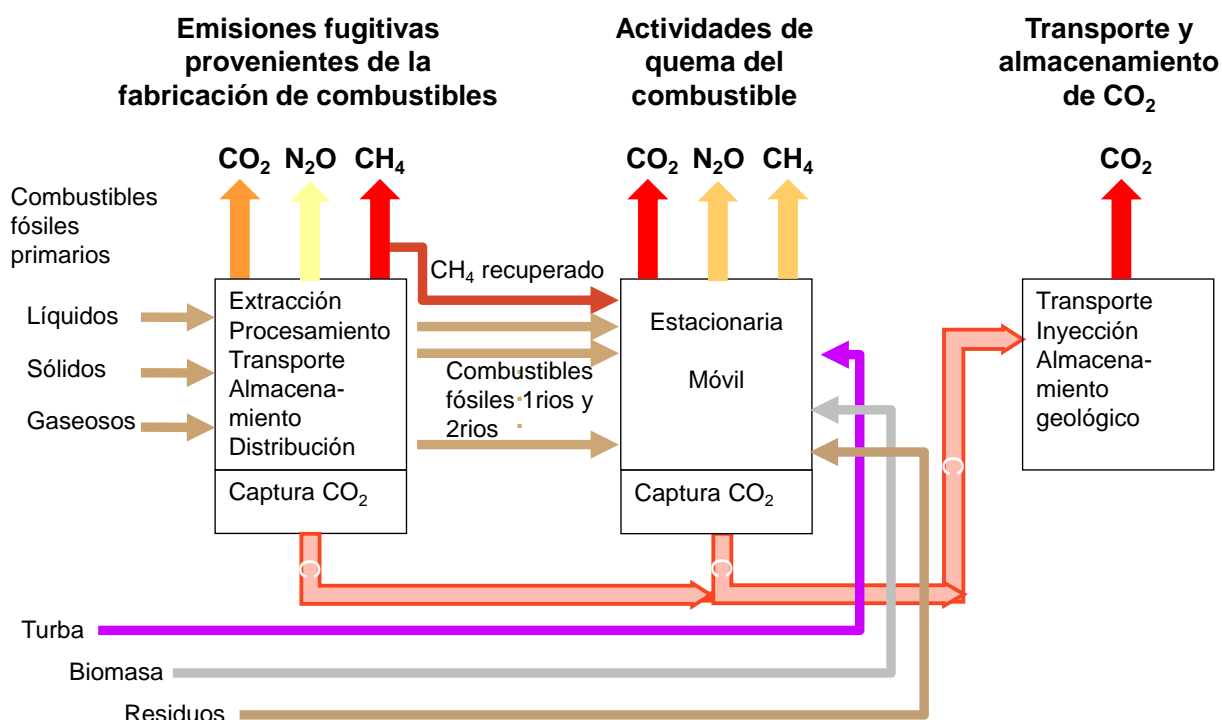


Figura 2.I.1: Componentes del sistema energético asociados con las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las emisiones fugitivas comprenden todas las emisiones intencionales o no intencionales de GEIs y se producen durante la extracción de combustibles primarios (los combustibles encontrados en la naturaleza como el carbón, el petróleo crudo y el gas natural) y la transformación, el almacenamiento y el transporte de combustibles primarios y secundarios. Siendo los últimos productos tales como gas oil, gas licuado de petróleo (GLP), fuel oil, kerosene y nafta, que se derivan del petróleo. En la Provincia del Chaco no existen actividades de exploración y/o extracción de combustibles primario, así como tampoco de transformación de combustibles primarios y secundarios, de manera que no ocurren emisiones fugitivas.

La combustión convierte la energía química de un combustible en otro tipo de energía utilizable. Los combustibles fósiles primarios (carbón y gas natural) y una diversidad de combustibles fósiles secundarios se queman en dispositivos estacionarios, mientras que mayoritariamente combustibles líquidos y algunos gaseosos se queman en vehículos como aviones, trenes, vehículos automotores y embarcaciones. Otros tres tipos de materiales, la biomasa, la turba y los residuos también se queman para fines energéticos. Los combustibles derivados de la biomasa empleados en la Provincia del Chaco incluyen leña, carbón de leña, biodiesel y bioetanol. En el caso de los combustibles de biomasa, las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión no se incluyen en los totales provinciales, y sí se incluyen las correspondientes emisiones de

Informe Final

CH₄ y N₂O. No obstante, las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de la biomasa se estiman y se notifican como un elemento de información. La turba no se emplea en la Provincia del Chaco mientras que la incineración de residuos se produce sin fines energéticos y por lo tanto las emisiones asociadas de GEIs no se estiman y reportan en este sector del inventario sino en el sector residuos. Los combustibles empleados en la Provincia del Chaco se listan en la Tabla 2.1.2.

El sistema de captura y almacenamiento de CO₂ consta de cuatro pasos consecutivos: captura y acondicionamiento de CO₂, transporte a un lugar de almacenamiento, inyección y almacenamiento en un sitio geológico subterráneo para su aislamiento a largo plazo de la atmósfera. Las emisiones asociadas con el transporte, la inyección y el almacenamiento de CO₂ se informan la categoría 1.C (transporte y almacenamiento de CO₂). No existen instalaciones de este tipo de tecnología en la Provincia del Chaco.

Resultados sectoriales

Las emisiones de GEIs del sector energía de la Provincia del Chaco fueron en 2004 de 1.197,107 miles de toneladas de CO₂ equivalente. Del total de estas emisiones, el 97,6% correspondió al CO₂, el 0,4% al CH₄ y el restante 2,0% al N₂O. Esto muestra el claro dominio del CO₂ en el patrón de fuentes de emisión del sector energía. Esta relevancia debe ser tenida en cuenta tanto en los planes de mejora del inventario como en el desarrollo de estrategias de mitigación.

Las emisiones de las actividades de combustión estuvieron dominadas por las emisiones del sector transporte. Los aportes de las principales categorías se presentan a continuación, expresado como porcentaje del total de emisiones del sector: transporte (76,2%) > otros sectores (12,9%), que representa fundamentalmente el consumo de combustibles líquidos en el agro > generación de electricidad (9,1%) > industrias manufactureras y de la construcción (1,8%). En las emisiones del sector transporte los vehículos carreteros representan un 97,0%, mientras que los camiones de carga el 2,1% restante.

Los valores numéricos de la estimación de las emisiones de GEIs provenientes del sector energía de la Provincia del Chaco se reportan en las Tablas de los anexos. Un resumen gráfico de las mismas se presenta en las Figuras 2.1.2 y 2.1.3.

En la sección Actividades de la quema de combustible se discuten las metodologías y los datos empleados para la estimación de las emisiones de GEIs reportadas.

Informe Final

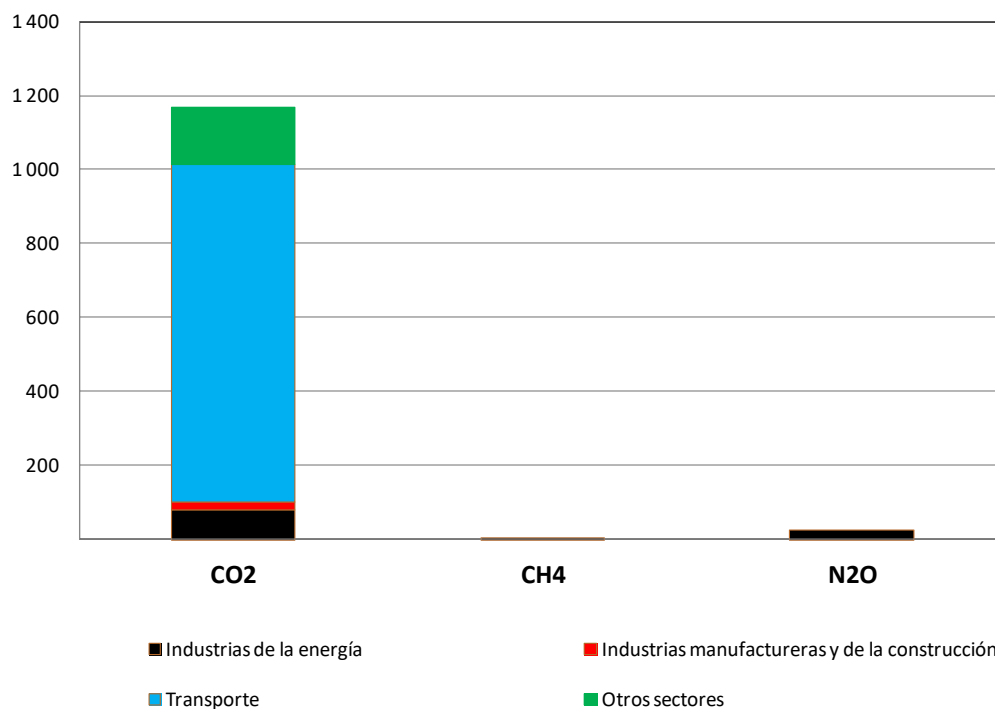


Figura 2.1.2. Emisiones del sector energía (miles de toneladas de CO₂ equivalente) desagregadas por gas y categoría de fuente.

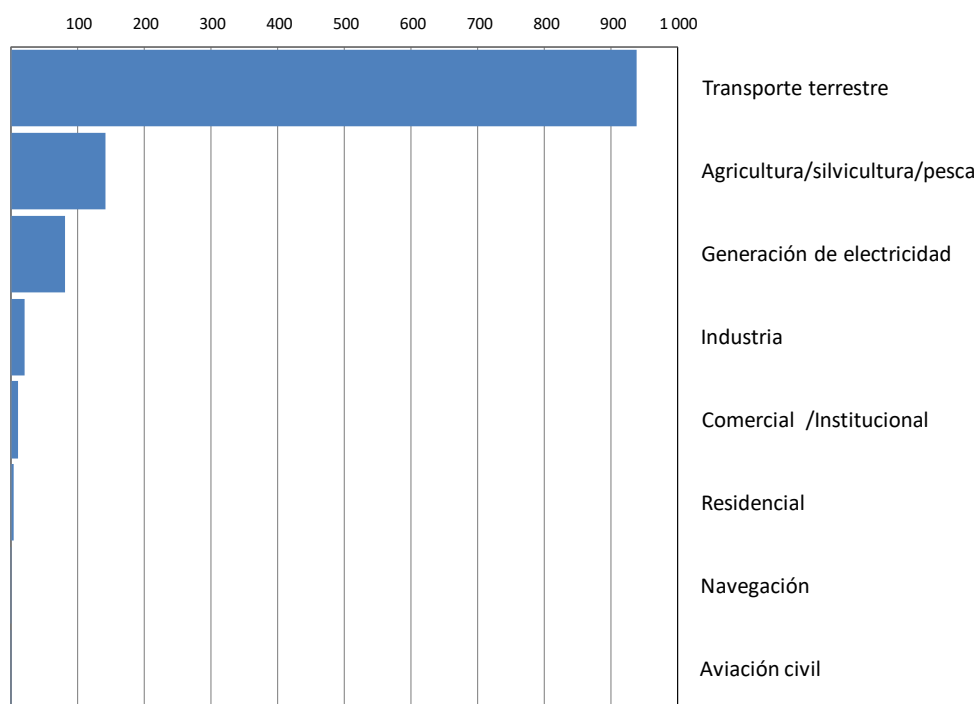


Figura 2.1.3: Emisiones del sector energía (miles de toneladas de CO₂ equivalente) desagregadas sub-categoría de fuente.

2.1.A. Actividades de quema del combustible

Generalidades

Las Directrices IPCC 2006 definen a la quema de combustibles para propósitos energéticos de la siguiente manera: *“A los fines del inventario, la quema del combustible puede definirse como la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para suministrar calor o trabajo mecánico a un proceso, o para utilizar fuera del aparato.”*

La definición constituye una guía para asignar las emisiones de las actividades de la quema de combustibles en el sector energía. La combustión se realiza en aparatos o máquinas fijas (combustión estacionaria) o móviles relativas a los diversos medios de transporte. Las Directrices IPCC 2006 organizan la combustión estacionaria en tres grandes categorías: industrias de la energía (Código 1.A.1), industrias manufactureras y de la construcción (1.A.2) y otros sectores (1.A.4) mientras que todas las actividades de la combustión móvil están comprendidas en la categoría transporte (1.A.3).

Las emisiones de CO₂ resultan de la oxidación del carbono en los combustibles durante la combustión. Los procesos de combustión reales no son perfectos y dan como resultado pequeñas cantidades de carbono parcialmente oxidado y no oxidado. La mayoría del carbono se emite como CO₂ inmediatamente y solo una pequeña fracción del carbono en el combustible escapa sin ser inmediatamente oxidado a CO₂ durante la combustión en moléculas tales como metano (CH₄), monóxido de carbono (CO) y diversos compuestos orgánicos volátiles distintos al metano (COVNM). Sin embargo, a los fines del inventario la metodología IPCC incluye todo el carbono presente en estas moléculas en las estimaciones de CO₂. De modo que este carbono es intencionalmente "contado dos veces" (presente en el CO₂ y presente en las moléculas individuales distintas al CO₂ que contienen carbono). Esta concepción de que el carbono contenido en los gases de combustión parcialmente oxidados está completamente oxidado implica que las estimaciones de emisiones de CO₂ son consideradas como independientes de la tecnología de combustión. La parte no-oxidada del carbono restante del combustible, permanece como hollín y ceniza. En general se supone que esta fracción del carbono combustible permanece almacenada indefinidamente. Las Directrices IPCC 2006 toman como valor de defecto una fracción oxidada igual a 1, equivalente a suponer que ningún carbono presente en el combustible permanece como hollín o ceniza luego de la combustión. De modo que la estimación de las emisiones provenientes de la combustión (fija y estacionaria) solo requiere la cantidad de combustible quemado y el contenido de carbono del mismo.

Informe Final

Además de las pequeñas proporciones de carbono liberadas como CH₄, CO o COVNM; el nitrógeno del aire y de los combustibles produce emisiones de N₂O y NO_x. Las emisiones de todos estos gases distintos del CO₂ (conocidos también como gases no-CO₂) dependen fuertemente de la tecnología y las prácticas operativas. La estimación precisa de sus emisiones requiere información detallada de: (i) el tipo y las propiedades del combustible, (ii) las condiciones de combustión, (iii) el tipo, el tamaño y la antigüedad de la tecnología de combustión, (iv) el mantenimiento, (v) las prácticas operativas y (vi) el control de las emisiones.

La red de distribución de gas natural no llegaba en el año 2014 a la Provincia del Chaco y por lo tanto no es utilizado en la Provincia ni en fuentes fijas ni en fuentes móviles.

Debido a la conceptualización de las emisiones de CO₂ como dependientes solo del combustible y la naturaleza de las emisiones de los gases no-CO₂, la estimación de las emisiones de estos últimos requiere en general mayor nivel de desagregación. Desde el punto de vista metodológico, la tabla 2.1.1 resume las opciones indicadas por las Directrices IPCC 2006 para estimar las emisiones provenientes de la quema de combustibles según los tres niveles de detalle. Por lo general y para la combustión, el nivel 3 se emplea para estimar las emisiones de gases no-CO₂ aunque puede emplearse también para la estimación de las emisiones de CO₂, particularmente aquella basada en datos específicos de planta.

Tabla 2.1.1. Datos para estimar las emisiones de GEIs provenientes de la combustión según los tres niveles indicados por las Directrices IPCC 2006.

Nivel	Datos de actividad	Factores de emisión
1	Cantidad de combustible quemado desagregado por categoría. En general, el dato de la cantidad de combustible quemado se reemplaza por la cantidad de combustible que ingresa al mercado y se selecciona de las estadísticas nacionales de energía	Por defecto del nivel 1 del IPCC
2	Cantidad de combustible quemado calculado de forma similar al enfoque de nivel 1	Específicos de cada país
3	CH ₄ , N ₂ O: Adicionalmente, desagregados según la tecnología Específicos de planta (debe tenerse en cuenta la exhaustividad de las estimaciones y la coherencia con las estadísticas nacionales)	CH ₄ , N ₂ O: Adicionalmente, basados en la tecnología Específicos de planta (debe tenerse en cuenta la consistencia con los factores de emisión específicos del país y/o por defecto)

Estimación de las emisiones de CO₂ para combustión estacionaria y móvil

Como las emisiones de CO₂ solo dependen del combustible, las mismas se estiman de acuerdo con la ecuación 2.1.1 para ambos tipos de combustión (estacionaria y móvil).

Ecuación 2.1.1:

$$Emisiones_b \text{ de } CO_2(Gg) = \sum_a FE_a \times Actividad_a$$

Donde:

FE	factor de emisión de CO ₂ de cada combustible (Gg/TJ)
Actividad	dato de actividad (TJ)
a	tipo de combustible
b	tipo de actividad

Los factores de emisión de CO₂ se calculan sobre la base de dos propiedades físicas del combustible, su poder calorífico y su contenido de carbono. El poder calorífico es la cantidad de calor liberada por una dada cantidad de combustible al oxidarse en forma completa. El poder calorífico inferior (PCI), también denominado valor calórico neto (VCN) solo considera la oxidación del carbono contenido en el combustible y no toma en cuenta la energía disponible en el vapor de agua contenido en los gases de la combustión (proveniente de la oxidación del hidrógeno del combustible). En general se emplea el PCI para expresar en términos de energía la cantidad de combustible quemado. El factor de emisión de CO₂ se expresa sobre la base de las mencionadas propiedades del combustible según la ecuación 2.1.2.

Ecuación 2.1.2:

$$\text{Factor de emisión de } CO_2 = \text{Contenido de } C \left[\frac{kg \text{ } C}{Gg \text{ combustible}} \right] \times \frac{1}{PCI} \left[\frac{Gg \text{ combustible}}{TJ \text{ combustible}} \right] \times \frac{44}{12}$$

El contenido de carbono por unidad de masa o volumen puede variar considerablemente entre diferentes variedades del mismo tipo de combustible en cambio los factores de emisión de CO₂ expresados en términos de PCI conllevan una menor variabilidad. El Ministerio de Energía y Minería (MinEnM) de Argentina ha reportado la densidad y el poder calorífico de los combustibles empleados en el país,⁸ lamentablemente los correspondientes contenidos de carbono no han sido reportados aún. Las diferencias entre los valores de PCI reportados por el MinEnM y los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 disminuyen a medida que se incrementa el valor

⁸ <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3622>

Informe Final

de PCI (Figura 2.1.4). Las diferencias porcentuales entre los valores de Argentina y los reportados por en las Directrices IPCC 2006 se resumen a continuación: gas natural (+0,6%), combustibles líquidos entre -2,7% (diesel oil) y +1,5% (fuel oil), combustibles sólidos entre -12,5% (coque) y +16,8% (carbón mineral importado) y biomasa sólida entre -50,7% (leña blanda) y -7,8% (carbón de leña).

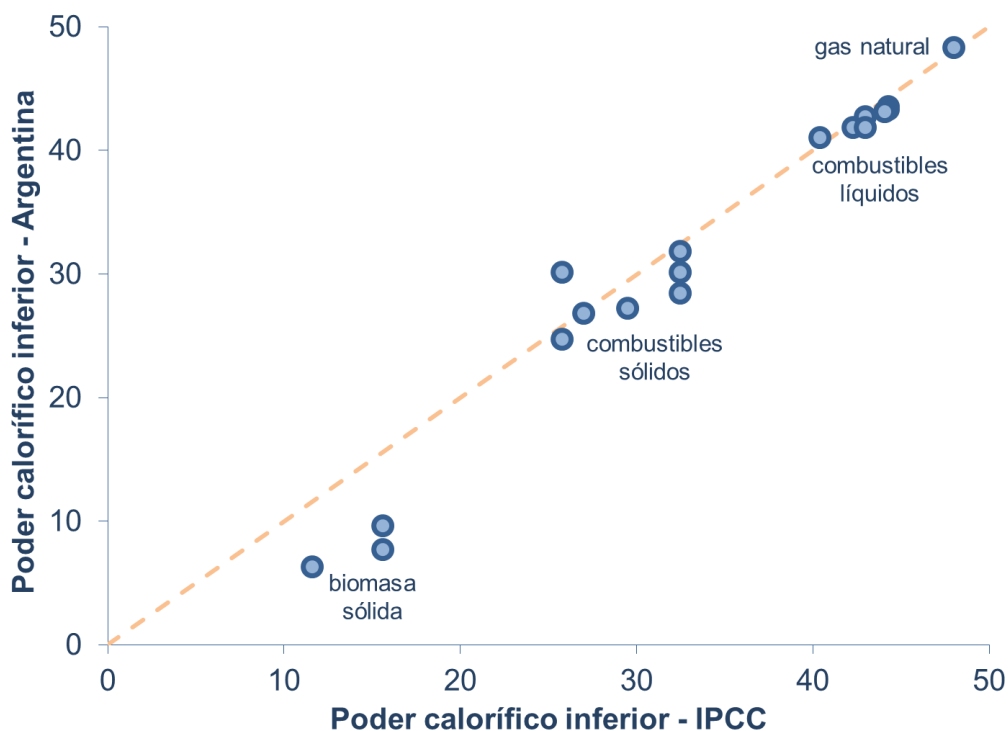


Figura 2.1.4: Comparación entre el poder calorífico de combustibles reportados por Argentina con los valores por defecto reportados en las Directrices IPCC 2006. Los valores están expresados en TJ/Gg.

Dado que el PCI depende del contenido de carbono de combustible y considerando que no se dispone de los contenidos de carbono específicos de los combustibles empleados en Argentina, se resolvió emplear los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para ambas propiedades físicas con el objetivo de evitar estimar factores de emisión de CO₂ inherentemente inconsistentes que sería el caso si se emplearan datos de dos fuentes de información diferentes. De modo que la estimación de las emisiones corresponde a un abordaje metodológico de nivel 1. La Tabla 2.1.2 reporta los factores de emisión de cada combustible empleados para estimar las emisiones de la combustión en la provincia.

Informe Final

Tabla 2.1.2: Factores de emisión de CO₂ (t/TJ) empleados para la estimación de las emisiones de la combustión. Corresponden a los factores por defecto reportados en el Cuadro 1.4, Capítulo 1, Volumen 2 de las Directrices IPCC 2006

Combustible	Valor del factor de emisión	Nombre del combustible en las Directrices IPCC 2006	Tipo de combustión en la que el combustible es empleado
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)			
Motonafta / Nafta motor	69,3	Gasolina para motores	Móvil (mayoritariamente)
Aerokerosene	71,5	Queroseno para motores a reacción	Móvil
Kerosene	71,9	Otro queroseno	Estacionaria
Diesel oil / Gas oil	74,1	Gas/diesel oil	Estacionaria (gas oil). Móvil (diesel oil)
Fuel oil	77,4	Fuelóleo residual	Estacionaria y móvil
GLP	63,1	Gases licuados de petróleo	Estacionaria
Gas de refinería	57,6	Gas de refinería	Estacionaria
Sólidos (carbón y productos derivados del carbón)			
Carbón mineral	94,6	Otro carbón bituminoso	Estacionaria
Gas de coque	44,4	Gas de horno de coquería	Estacionaria
Gas de alto horno	260,0	Gas de alto horno	Estacionaria
Gas (gas natural)			
Gas natural	56,1	Gas natural	Estacionaria y móvil
Biomasa – biocombustibles sólidos			
Leña	112,0	Madera y otros productos de la madera	Estacionaria
Carbón de leña	112,0	Carbón de leña	Estacionaria
Biomasa – biocombustibles líquidos			
Biodiesel	70,8	Biodiésel	Estacionaria y móvil
Bioetanol	70,8	Biogasolina	Móvil

Estimación de las emisiones de GEIs no-CO₂ para combustión estacionaria y móvil

Para estimar las emisiones de los gases distintos al CO₂ (CH₄ y N₂O) se tienen en cuenta además del combustible quemado, la actividad donde se produce la combustión y la tecnología. Las emisiones de estos GEIs se estiman y reportan de acuerdo con la ecuación 2.1.3 (Emisiones de gases no-CO₂ provenientes de la combustión de cada actividad estacionaria o móvil) para ambos tipos de combustión.

Ecuación 2.1.3:

$$Emisiones (Gg) = \sum_{abc} FE_{abc} \times Actividad_{abc}$$

Donde:

- FE factor de emisión de cada GEIs (Gg/TJ)
- Actividad dato de actividad (TJ)
- a tipo de combustible
- b tipo de actividad
- c tipo de tecnología

Informe Final

Tal como en el caso de los factores de emisión de CO₂, Argentina no ha estimado valores específicos del país para los factores de emisión de CH₄ y N₂O provenientes de la combustión. De modo que los factores de emisión adoptados para este inventario son los valores por defecto del IPCC y el abordaje metodológico es de nivel 1. Si bien los factores de emisión de GEIs no-CO₂ dependen de la actividad y la tecnología, el hecho de utilizar un abordaje de nivel 1 implica que no se atiende la dependencia de las emisiones con la tecnología y solo se toma en cuenta la dependencia de las emisiones con la actividad. De modo que para la estimación de las emisiones de CH₄ y N₂O se emplea la ecuación 2.1.3, excluyendo el subíndice *c*; los valores adoptados para los factores de emisión se reportan en la discusión de cada categoría. Cabe mencionar que las emisiones de CH₄ y N₂O de cualquiera de las categorías de combustión estacionaria o móvil no constituyen categorías principales de modo que la estimación con un abordaje de nivel se encuadra dentro del concepto de *buena práctica*.

A continuación, se presentan las cuestiones específicas inherentes a cada categoría de combustión.

2.1.A.1 Industrias de la energía

2.1.A.1a Generación pública de electricidad y calor

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.1.3: Resumen de la categoría 1.A.1a.

Sector	Energía – Industrias de la energía
Categoría	Generación pública de electricidad y calor
Descripción/Definición de categorías	Suma de las emisiones provenientes de la generación pública de electricidad por aquellas empresas (de propiedad pública o privada) cuya actividad principal es brindar un suministro al público. Pueden ser. Las emisiones de los autoprodutores (empresas que generan electricidad total o parcialmente para su propio uso, como actividad que respalda sus actividades primarias) se asignan a la categoría en que fueron generadas y no en 1.A.1a.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 3 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para el Chaco	Consumos de combustibles por tipo (gas oil, fuel oil, carbón mineral, gas natural y biodiésel) y desagregados por tecnología (turbina a vapor, turbina a gas, ciclo combinado, generador eléctrico diésel). Para el año 2014 se reportan solo equipos de generación eléctricos a diésel.
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Estimación de las emisiones

En la tabla 2.1.4 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Si bien, como se discutió previamente, los factores de emisión de CO₂ solo dependen del combustible y no de la categoría específica, en la tabla 2.1.4 se repiten los valores reportados en la tabla 2.1.2 por motivos de transparencia y con el único objetivo de proveer la información de base completa. Este criterio se adopta para todas las categorías de la combustión con fines energéticos. También se reporta el poder calorífico inferior que permite pasar los valores del consumo de combustible de sus unidades naturales (toneladas o metros cúbicos) a unidades de energía. Las fuentes de datos se indican como citas en la tabla 2.1.4 para facilitar la fluidez de la lectura.

Tabla 2.1.4: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría generación pública de electricidad y calor

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ⁴	CH ₄ (kg/TJ) ⁵	N ₂ O (kg/TJ) ⁵
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Diesel oil / Gas oil	25 347,3	t	43,0	GJ/t	74,1	3	0,6
1. Consumos de combustible reportados en el Capítulo 1 del Informe Estadístico del Sector Eléctrico 2014, accesible a través de la página web del Ministerio de Energía y Minería. Más precisamente, los datos empleados son los correspondientes a los datos para Chaco reportados en la solapa "cuadros comb" de la planilla "Cuadros.gen.pot.combpanuario14.xlsx". 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Corresponde al valor 48,0 TJ/Gg reportado en las Directrices IPCC 2006 y la densidad del combustible (0.719 kg/m ³) 4. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 2.2, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 5. Tabla 2.2, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006							

Las emisiones de CH₄ y N₂O de esta categoría no constituyen una categoría principal y por lo tanto es *buena práctica* estimar estas emisiones según un abordaje de nivel 1. Sin embargo, el Informe Estadístico del Sector Eléctrico 2014 reporta además del consumo anual de diesel oil o gas oil empleado en los equipos motogeneradores. Estos datos de actividad no fueron empleados en este inventario ya que en Argentina no se dispone de factores de emisión específicos por tipo de tecnología. Si bien las Directrices IPCC 2006 reportan valores de factores de emisión de CH₄ y N₂O por tipo de tecnología (Tabla 2.6, capítulo 2, volumen 2), entendemos que lo hacen a título de ejemplo. Asimismo, entendemos que solo en el caso de que las tecnologías implantadas en la Provincia del Chaco se correspondan con aquellas reportadas en la Tabla 2.6 sería *buena práctica* adoptar dichos valores, caso contrario la estimación no estaría en consonancia con las Directrices IPCC 2006, específicamente con el árbol de decisión general para estimar las emisiones de la quema de combustible (Fig. 2.1, capítulo 2, volumen 2).

2.1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.1.5: Resumen de la categoría 1.A.2.

Sector	Energía
Categoría	Industrias manufactureras y de la construcción
Descripción/Definición de categorías	Emisiones por la quema de combustibles en la industria, incluyendo la combustión para la generación de electricidad y calor
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la PROVINCIA DEL CHACO	La fuente de datos fueron las Tablas Dinámicas sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados para los consumos de productos petrolíferos ⁹ para usos industriales con fines energéticos
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Estimación de las emisiones

La fuente de los datos de actividad fueron las cantidades de gas/diesel oil, fuel oil y GLP vendido a la industria de la Provincia del Chaco, reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas).

Tabla 2.1.6: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión de combustibles líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos) bajo la categoría industrias manufactureras y de la construcción

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ³	CH ₄ (kg/TJ) ⁴	N ₂ O (kg/TJ) ⁴
Diesel oil / Gas oil							
1A2m – Industria no especificada ^{1,2}	5 038,6	t	43,0	GJ/t	74,1	3	0,6
Fuel oil							
1A2m – Industria no especificada ^{1,4}	1 184,8	t	40,4	GJ/t	77,4	3	0,6
GLP							
1A2m – Industria no especificada ^{1,4}	498,0	t	47,3	GJ/t	63,1	3	0,6
1. Consumos de combustible reportados por MinEnM en Tablas Dinámicas (Ventas No Sector). ¹⁰ 1.1. Gas oil grado 2: Industrias Petroquímicas 1.2. Diesel oil, gasoil grado 2, gasoil grado 3 y otros tipos de gasoil: Otras Empresas 1.3. Fuel oil: Industrias Petroquímicas 1.4. Fuel oil y mezclas IFO: Otras Empresas 1.5. Propano + butanos y otros: Industrias Petroquímicas 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 2.3, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 4. Tabla 2.3, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006							

⁹ <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

¹⁰ <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

2.1.A.3 Transporte

Se incluyen en esta categoría las emisiones de la quema y la evaporación de combustible para todas las actividades de transporte (a exclusión del transporte militar). Con respecto al transporte ferroviario, si bien en los archivos del Ministerio de Energía y Minería de Nación no se reportaron consumos de combustibles en el transporte ferroviario para el año 2014, existe un servicio que funciona desde el año 2010 recorriendo dos circuitos, uno desde Puerto Tirol hasta Barranqueras pasando por Fontana y Resistencia, y otro desde Resistencia que se dirige a la localidad de Los Amores en la Provincia de Santa Fe. Dado que las estadísticas no discriminan este consumo, se considera en este estudio que estas emisiones se reportan en otra categoría¹¹.

1.A.3a Aviación civil

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.1.7: Resumen de la categoría 1.A.3a.

Sector	Energía - Transporte
Subcategoría	Aviación civil
Descripción/Definición de categorías	Emisiones de aviación civil de cabotaje, incluidos despegues y aterrizajes.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la Provincia del Chaco	Existen datos de ventas de combustible en las Tablas Dinámicas sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados para el consumo de combustibles por sector y por provincia ¹² ,
Fuente de datos de actividad	ENARGAS, Ministerio de Energía y Minería

Estimación de las emisiones

Las Directrices IPCC 2006 diferencian las emisiones de la aviación internacional de la doméstica. Las estimaciones de las emisiones de la aviación internacional se excluyen de los totales nacionales y se declaran por separado como elementos recordatorios, mientras que las de la aviación doméstica se estiman y se reportan como parte de las emisiones nacionales, y corresponden a las vinculadas al tráfico civil de cabotaje con origen y destino en aeropuertos nacionales. Para la estimación de las emisiones de la aviación doméstica en una región geográfica menor que la nacional, en este caso la Provincia del Chaco, es necesario redefinir este concepto. Las opciones son:

¹¹ En las tablas CRF se indica como IE (en inglés, "include elsewhere")

¹² <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

Informe Final

1) Considerar las emisiones domésticas como aquellas vinculadas a vuelos con origen y destino en la Provincia del Chaco. La ventaja de este enfoque es que resulta metodológicamente consistente con el espíritu de las Directrices IPCC 2006, pero si todas las provincias estimaran sus emisiones de esta manera el total nacional no se correspondería con la suma de las emisiones provinciales.

2)

3) Considerar las emisiones domésticas como aquellas vinculadas a vuelos con origen en la Provincia del Chaco y destino en cualquier otro lugar de la Argentina, incluyendo la Provincia del Chaco. De esta manera las emisiones se corresponden con el combustible despachado en la Provincia. Esta metodología es consistente con lo realizado en la TCN, y por esa razón es el enfoque adoptado.

Las fuentes de los datos de actividad para los combustibles empleados en esta categoría corresponden a las cantidades de aerokerosene reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al sector bunker de cabotaje. En la Tabla 2.1.8 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O son los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para la categoría.

Tabla 2.1.8: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría aviación civil

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ³	CH ₄ (kg/TJ) ⁴	N ₂ O (kg/TJ) ⁴
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Aerokerosene	29,8	t	44,1	GJ/t	71,5	0,5	2,0
1. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 1.A.3a. 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 3.6.4, capítulo 3, volumen 2, Directrices IPCC 2006 4. Tabla 3.6.5, capítulo 3, volumen 2, Directrices IPCC 2006							

2.1.A.3b Transporte terrestre

Descripción de la categoría de fuente

En la Tabla 2.1.9 se presenta el resumen de la categoría 1.A.3b.

Informe Final

Tabla 2.I.10: Resumen de la categoría 1.A.3b.

Sector	Energía - Transporte
Subcategoría	Transporte terrestre
Descripción/Definición de categorías	Emisiones de la quema originada en el uso de combustibles en vehículos terrestres.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la Provincia del Chaco	Fuentes principales de datos: <ul style="list-style-type: none">• Las Tablas Dinámicas sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados para el consumo de combustibles por sector y por provincia¹³,• Balance Energético Nacional para el consumo nacional de biocombustibles (bioetanol y biodiesel).
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Estimación de las emisiones

Las fuentes de los datos de actividad para los distintos tipos principales de combustible se resumen a continuación.

- **Productos petrolíferos:** Las cantidades de diesel y nafta son las reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al público.
- **Biocombustibles:** Por carecer de datos directos del consumo en la Provincia del Chaco, los consumos de bioetanol y biodiesel en la Provincia del Chaco se estimaron sobre la base de (i) el uso en centros de transformación, para el ítem “refinerías” reportado en el BEN para el ámbito nacional y (ii) la relación de los consumos de diesel (para biodiesel) y gasolina (para bioetanol) Provincia del Chaco / Argentina reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al público, para autos, camiones y transporte público de pasajeros (buses). Las relaciones obtenidas fueron que el 37,3% del biodiesel y el 34,9% del bioetanol consumidos en la Argentina, se consumen en la Provincia del Chaco.

En la Tabla 2.I.10 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O son los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para la categoría.

¹³ <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

Informe Final

Tabla 2.I.11: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría transporte terrestre

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ³	CH ₄ (kg/TJ) ⁴	N ₂ O (kg/TJ) ⁴
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Diesel Oil – Camiones	5.414,6	t	43,0	Gj/t	74,1	3,9	3,8
Diesel Oil – Autos	155.476,6	t					
Diesel Oil - Buses	11.971,4	t					
Nafta motor – Camiones	258,1	t	44,3	Gj/t	69,3	25	8
Nafta motor – Autos	117.048,9	t					
Nafta motor - Buses	0,2	t					
Biocombustibles							
Bioetanol	10.679,3	t	27	Gj/t	70,8	25	8
Biodiesel	17.807,7	t	27	Gj/t	74,1	3,9	3,8
1. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 1.A.3b. 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 3.6.4, capítulo 3, volumen 2, Directrices IPCC 2006 4. Tabla 3.2.2, capítulo 3, volumen 2, Directrices IPCC 2006 – Al igual que en la TCN, para bioetanol y biodiesel se adoptan los factores de emisión de nafta motor y diesel oil respectivamente.							

2.I.A.3d Navegación marítima y fluvial

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.I.12: Resumen de la categoría 1.A.3d.

Sector	Energía - Transporte
Subcategoría	Navegación marítima y fluvial
Descripción/Definición de categorías	Emisiones de combustibles usados para impulsar naves marítimas y fluviales
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la Provincia del Chaco	Existen datos de ventas de combustibles en las Tablas Dinámicas sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados para el consumo de combustibles por sector y por provincia ¹⁴ ,
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería (MinEnM)

Estimación de las emisiones

Para estimar las emisiones de la navegación en la Provincia del Chaco se utiliza el mismo enfoque metodológico aplicado a la aviación civil, considerando los consumos en rutas marítimas y fluviales asociados a viajes con origen en la Provincia del Chaco y destino en otro lugar de la Argentina, utilizando los datos de las ventas de combustibles en la Provincia.

¹⁴ <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

Informe Final

Las fuentes de los datos de actividad para los combustibles empleados en esta categoría corresponden a las cantidades de gasoil grado 2 (común), gasoil grado 3 (ultra), mezclas IFO (mezclas de combustibles destilados y residuales) y otros tipos de gasoil reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al sector bunker de cabotaje.

En la Tabla 2.I.12 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O son los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para la categoría.

Tabla 2.I.13: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría navegación marítima y fluvial

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ³	CH ₄ (kg/TJ) ⁴	N ₂ O (kg/TJ) ⁴
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Gas oil	202,0	t	43,0	Gj/t	74,1	0,5	2,0
1. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 1.A.3d. 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 3.6.4, capítulo 3, volumen 2, Directrices IPCC 2006 4. Tabla 3.6.5, capítulo 3, volumen 2, Directrices IPCC 2006							

2.I.A.4 Otros sectores

2.I.A.4a Comercial/institucional

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.I.14: Resumen de la categoría 1.A.4a.

Sector	Energía – Otros sectores
Categoría	Comercial/institucional
Descripción/Definición de categorías	Todas las actividades de combustión en edificios comerciales e institucionales.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la Provincia del Chaco	No hay datos de consumos de gas oil, fuel oil, GLP y leña para la Provincia del Chaco, solo se dispuso de datos para el ámbito nacional.
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Estimación de las emisiones

Por carecer de datos directos del consumo en la Provincia del Chaco, los consumos de productos petrolíferos gas oil, fuel oil y GLP así como el de leña en la Provincia del Chaco se estimaron sobre la base de (i) el consumo final para el ítem “comercial y público”

Informe Final

reportado en el BEN para el ámbito nacional y (ii) la relación de población Provincia del Chaco /Argentina del Censo 2004. Más precisamente, los consumos provinciales se estimaron como el producto del consumo nacional y la relación población (38,95%).

En la Tabla 2.I.14 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O son los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para la categoría comercial/institucional. Estos valores (en t/TJ) son: para combustibles en fase líquida 10 (CH₄) y 0,6 (N₂O), para combustibles en fase gas 5 (CH₄) y 0,1 (N₂O) y para leña 300 (CH₄) y 4 (N₂O).

Tabla 2.I.15: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría comercial/institucional

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ⁴	CH ₄ (kg/TJ) ⁵	N ₂ O (kg/TJ) ⁵
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Gas oil	978,2	t	43,0	GJ/t	74,1	10	0,6
Fuel oil	530,8	t	40,4	GJ/t	77,4	10	0,6
GLP	1.839,4	t	47,3	GJ/t	63,1	5	0,1
Biomasa (biocombustibles sólidos)							
Leña	1.062,5	t	15,6	GJ/t	112,0	300	4
<ol style="list-style-type: none"> 1. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 1.A.4a. 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Corresponde al valor 48 TJ/Gg reportado en las Directrices IPCC 2006 y la densidad del combustible (0,719 kg/m³) 4. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 2.4, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 5. Tabla 2.4, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 							

2.I.A.4b Residencial

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.I.16: Resumen de la categoría 1.A.4b.

Sector	Energía – Otros sectores
Categoría	Residencial
Descripción/Definición de categorías	Todas las actividades de combustión en hogares.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la Provincia del Chaco	Hay datos de consumos de consumos de productor petrolíferos (kerosene y GLP) y de gas natural para el ámbito provincial. Para el consumo de biomasa solo se dispuso de datos para el ámbito nacional.
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Informe Final

Estimación de las emisiones

Las fuentes de los datos de actividad para los distintos tipos principales de combustible se resumen a continuación.

- **Productos petrolíferos:** Las cantidades de kerosene y GLP son las reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al público.
- **Biocombustibles sólidos:** Por carecer de datos directos del consumo en la Provincia del Chaco, los consumos de leña y carbón de leña se estimaron sobre la base de (i) el consumo final para el ítem “comercial y público” reportado en el BEN para el ámbito nacional y (ii) la relación de población Provincia del Chaco / Argentina del Censo 2004, de idéntica manera que para la categoría 1.A.4a.

En la Tabla 2.I.16 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O son los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para la categoría residencial y agricultura/silvicultura/pesca. Estos valores (en t/TJ) son: para combustibles en fase líquida 10 (CH₄) y 0,6 (N₂O), para combustibles en fase gas 5 (CH₄) y 0,1 (N₂O), para leña 300 (CH₄) y 4 (N₂O) y para carbón de leña 200 (CH₄) y 1 (N₂O).

Tabla 2.I.17: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría residencial

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ⁴	CH ₄ (kg/TJ) ⁵	N ₂ O (kg/TJ) ⁵
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Kerosene	65	t	43,8	GJ/t	71,9	10	0,6
GLP	1.127	t	47,3	GJ/t	63,1	5	0,1
Biomasa (biocombustibles sólidos)							
Leña	2.125	t	15,6	GJ/t	112,0	300	4
Carbón de leña	2.506	7	29,5	GJ/t	112,0	200	1
<ol style="list-style-type: none"> 1. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 1.A.4b. 2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 3. Corresponde al valor 48 TJ/Gg reportado en las Directrices IPCC 2006 y la densidad del combustible (0,719 kg/m³) 4. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 2.5, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 5. Tabla 2.5, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 							

2.I.A.4c Agricultura/Silvicultura/Pesca

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.I.18: Resumen de la categoría 1.A.4b.

Sector	Energía – Otros sectores
Categoría	Agricultura/Silvicultura/Pesca
Descripción/Definición de categorías	Todas las actividades de combustión en agricultura, silvicultura, pesca e industrias pesqueras, tales como piscifactorías.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1. Ecuación 1 (CO ₂) y Ecuación 2 (CH ₄ y N ₂ O).
Información disponible para la Provincia del Chaco	Hay datos de consumos de productos petrolíferos (motonafta, kerosene, gas/diesel oil y fuel oil) para el ámbito provincial. Para el consumo de GLP solo se dispuso de datos para el ámbito nacional.
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Estimación de las emisiones

Las fuentes de los datos de actividad para los productos petrolíferos empleados en esta categoría se resumen a continuación.

Las cantidades de gas / diesel oil y fuel oil son las reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al agro. En esas tablas se reportan consumos nulos de kerosene, motonafta y GLP para este subsector. Estas tablas no reportan ventas de GLP, sin embargo, el BEN sí reporta consumo final de este combustible en el ámbito nacional. En aras de la completitud del inventario, se realizó una estimación del consumo de GLP en esta categoría sobre la base de la relación de la producción de girasol, soja, algodón y sorgo en la Provincia del Chaco y en Argentina. Los datos de producción de tomaron de las Fichas Provinciales reportadas por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.¹⁵

La incidencia de la producción de la Provincia del Chaco de estos productos en el total nacional es del 10,2% calculado como promedio ponderado con los niveles de producción de cada producto como factor de peso.

En la Tabla 2.I.18 se resumen los datos empleados para las estimaciones. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O son los valores por defecto de las Directrices IPCC 2006 para la categoría residencial y agricultura/silvicultura/pesca.

¹⁵ http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/fichas_provinciales.htm

Informe Final

Tabla 2.I.19: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría residencial

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		Factores de emisión		
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	CO ₂ (t/TJ) ³	CH ₄ (kg/TJ) ⁴	N ₂ O (kg/TJ) ⁴
Líquidos (petróleo crudo y productos petrolíferos)							
Gas oil	33.456	t	43,0	GJ/t	74,1	10	0,6
Fuel oil	11.492	t	40,4	GJ/t	77,4	10	0,6
5. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 1.A.4c. 6. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006 7. Tabla 1.4, capítulo 1 o Tabla 2.5, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006 8. Tabla 2.5, capítulo 2, volumen 2, Directrices IPCC 2006							

Problemas y Limitaciones de las estimaciones de emisiones

La mayor dificultad para estimar las emisiones del sector energía está asociada a la disponibilidad de datos de actividad desagregados al ámbito provincial. Todas las fuentes de información utilizadas provienen del ámbito del Ministerio de Energía y Minería de Argentina.

Para las siguientes categorías bajo actividades de la quema de combustible (1.A) se dispuso de datos de actividad desagregados para la Provincia del Chaco:

- Consumo de combustibles en centrales termoeléctricas (1.A.1a) del Informe Estadístico del Sector Eléctrico,
- Consumo de combustibles líquidos en las industrias manufactureras y de la construcción (1.A.2), transporte (1.A.3) y agricultura/silvicultura/pesca (1.A.4c) de las Tablas Dinámicas del MinEnM.

Para las categorías refinación del petróleo, comercial / institucional y residencial fue necesario estimar los consumos de combustibles líquidos, leña y carbón de leña sobre la base de datos reportados para el ámbito nacional y un factor de proporción basado en una variable subyacente y definido como la relación de los valores de esa variable para la Provincia del Chaco y el ámbito nacional. A continuación, se listan las principales variables subyacentes, junto con las categorías y combustibles para las que fueron empleadas para estimar los datos de actividad correspondientes.

- Relación volumen de petróleo procesado Provincia del Chaco / Nación para cambiar de escala el consumo nacional de combustibles líquidos reportado en el BEN correspondiente a la categoría refinación del petróleo (1.A.1b)(2.I.A.1b),
- Relación población Provincia del Chaco / Nación para cambiar de escala el consumo nacional de combustibles líquidos, leña y carbón de leña

Informe Final

reportados en el BEN correspondientes a las categorías comercial/institucional (1A.4a)(2.I.A.4a) y residencial (1A.4b)(2.I.A.4b),

- Relación productos agrícolas y de la pesca Provincia del Chaco / Nación para cambiar de escala el consumo de GLP reportado en el BEN correspondiente a la categoría agricultura/silvicultura/pesca.

Las estimaciones de los datos de actividad basados en variables subyacentes no están libres de controversia ya que la selección de estas variables se hizo únicamente utilizando criterio experto. De modo que los datos de actividad así estimados adolecen necesariamente de una menor precisión. Sin embargo, se prefirió adoptar la decisión de estimar los datos de actividad de esta manera en aras de la completitud del inventario.

Todos los factores de emisión empleados fueron los valores por defecto del nivel 1 de las Directrices IPCC 2006. Dado el relativamente bajo nivel de las emisiones de CH₄ y N₂O (Figura 2.I.2) y considerando que ninguna emisión de estos gases en el sector energía constituye una categoría principal, la estimación mediante un enfoque de nivel 1 está en línea con las Directrices IPCC 2006. En cambio, se debería emplear un enfoque de nivel 2 para estimar aquellas emisiones de CO₂ del sector energía identificadas como categorías principales. Para ello, no solo hay que mejorar la precisión de los datos de actividad sino además contar con factores de emisión específicos del país.

Con respecto a la completitud, se estimaron todas las sub-categorías del inventario para las que se identificó la ocurrencia de la actividad respectiva.

Las emisiones de los gases precursores CO, COVNM, NO_x y dióxido de azufre (SO₂) fueron estimadas empleando los factores de emisión usados en la Tercera Comunicación Nacional de Argentina a la CMNUCC. Sin embargo, estas emisiones no fueron reportadas ya que no están dentro del alcance de este trabajo.

Mejoras propuestas

Sobre la base de los problemas y limitaciones identificados, se proponen los siguientes lineamientos para la mejora de las estimaciones del inventario del sector energía de la Provincia del Chaco.

Completitud

- Hacer el esfuerzo de obtener los datos de actividad para estimar las categorías reportadas como NE.

Precisión

Datos de actividad:

- Verificar y, de ser necesario, actualizar todos los valores empleados,
- Hacer un esfuerzo para recopilar datos específicos para la Provincia del Chaco para los valores estimados sobre la base de datos a nivel nacional y relaciones de variables subyacentes,
 - Entrevistar al Departamento Estadísticas e Información Energética de la Dirección Provincial de Energía para recabar la disponibilidad de datos específicos para la Provincia del Chaco,
 - Organizar reunión(es) conjunta(s) entre los encargados de estadísticas de la Dirección Provincial de Energía y el Ministerio de Energía y Minería con el objetivo de obtener un conjunto de datos de actividad completo y específico para la Provincia del Chaco y consistente con los datos nacionales. Un dato relevante a obtener en la Dirección Provincial es el consumo de combustible en el ferrocarril, que no está discriminado en las Tablas Dinámicas del Ministerio de Energía y Minería de Nación.

Factores de emisión:

- Coordinar con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y posiblemente con otras instituciones (Universidad, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, etc.) la posibilidad de desarrollar factores de emisión de CO₂ específicos de Argentina. Es muy probable que la estimación de estos factores de emisión algunos combustibles líquidos no conlleven una mejora sustantiva en la precisión de la estimación de las emisiones, sin embargo, la mejora podría ser relevante para los derivados de la biomasa. De todos modos, pasar de un enfoque de nivel 1 a un enfoque de nivel 2 es una mejora metodológica que implica que las estimaciones se realicen en línea con las Directrices IPCC 2006. Cabe mencionar que el costo de un análisis de combustible (contenido de carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y azufre, poder calorífico, humedad y cenizas) es en Argentina de alrededor de 1.300 dólares (EEUU). De modo que un proyecto que contemple la determinación de las propiedades físicas de 10 muestras de cada uno de los quince combustibles empleados en la Provincia del Chaco tendría un costo de unos 200.000 dólares (EEUU). Este monto serviría como indicador cuando se quiera establecer un orden de prioridad (costo-efectividad) para la mejora del inventario en su conjunto, incluyendo todos sus sectores.

Garantía de calidad / Control de calidad y verificación

En el plazo relativamente breve en que se realizó este inventario, no se diseñó (y por supuesto no se implementó) un plan de garantía de calidad/control de calidad (GC/CC). Tampoco se desarrolló actividad de verificación alguna. De modo que estas actividades deberían encararse en el futuro toda vez que se logre instrumentar un desarrollo sostenido del inventario de GEIs de la Provincia del Chaco. El llamado “Método de Referencia” (Capítulo 6, Directrices IPCC 2006) es un método de arriba hacia abajo que utiliza los datos de provisión de energía para calcular las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles principalmente y permite verificar la estimación de estas emisiones de CO₂ realizadas por el método por sectores. Para aplicar este método en la Provincia del Chaco, sería necesario contar con el balance energético a nivel provincial. De modo que también sería valioso contactar a la Dirección Provincial de Energía respecto al desarrollo de este balance energético, único insumo necesario para encarar el método de referencia y llevar a cabo la verificación de las emisiones de CO₂ provenientes de la combustión.

Análisis de incertidumbre

Tampoco en el plazo destinado al desarrollo del inventario se encaró un análisis de incertidumbre. De todas maneras, el mismo sería relativamente difícil de encarar en lo referido a los datos de actividad, especialmente aquellos que fueron derivados sobre la base de estadísticas nacionales y relaciones de variables subyacentes. No se considera adecuado asignar a la incertidumbre de estos datos, los valores por defecto sugeridos por las Directrices IPCC 2006. De todos modos, cabe mencionar que el objetivo del análisis de categorías principales y el análisis de incertidumbre es proveer al compilador del inventario con información para la toma de decisión sobre el plan de mejora, sobre todo para priorizar las medidas de ese plan. Entendemos que la calidad y cantidad de oportunidades de mejora identificadas permiten asignar a estos dos análisis un valor más formal que práctico.

2.I.B. Acrónimos y fórmulas químicas

BEN: Balance energético nacional

CIIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme

CO: Monóxido de carbono

CO₂: Dióxido de carbono

COVNM: Compuestos volátiles orgánicos diferentes al metano

ENARGAS: Ente Nacional Regulador del Gas

GEIs: gases de efecto invernadero

Informe Final

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

GLP: Gas licuado de petróleo

IE: Incluida en otro lugar (las emisiones ocurren y han sido estimadas, pero no se reportan en esta categoría sino en otra)

IESE: Informe Estadístico del Sector Eléctrico

IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático

MinEnM: Ministerio de Energía y Minería

NA: No aplicable (la actividad o la categoría existen, pero se considera que la emisión pertinente no ocurre jamás)

NE: No estimada (emisiones que ocurren pero no fueron estimadas o reportadas)

NO: No ocurre (una actividad o proceso que no existe en la Provincia del Chaco)

NOx: Óxidos de nitrógeno

PCI: Poder calorífico inferior

SO₂: Dióxido de azufre

VCN: Valor calórico neto

2.I.C. Bibliografía

Balance Energético Nacional (BEN) (Ministerio de Energía y Minería, 2017), disponible en: <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>

Directrices IPCC 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006). Preparado por el National Greenhouse Gas Inventories Programme. Publicado por IGES, Japón. Disponible en:

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

Fichas Provinciales (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas), disponible en: http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/fichas_provinciales.htm.

Información Downstream desde 2010 (Tablas Dinámicas) (Ministerio de Energía y Minería, 2017), disponible en:

<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>.

Informe Estadístico del Sector Eléctrico 2014 (Ministerio de Energía y Minería, 2014), accesible en:

<http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=4020>.

Informe sobre el Complejo de Petróleo y Gas argentino, (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016), disponible en:

http://www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo_Petroleo_y_Gas.pdf.

Tablas Dinámicas sobre Producción de Petróleo y Gas desde 2009, (Ministerio de Energía y Minería, 2014), disponible en:

<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3299>

Visor SIG (Ministerio de Energía y Minería, 2017), disponible en: <https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php>

2.II. Generalidades del Sector Procesos Industriales y Uso de productos

El Sector Procesos Industriales (IPPU, por sus siglas en inglés) cubre las emisiones producidas por una amplia variedad de actividades industriales, excluyendo aquellas asociadas con la quema de combustibles fósiles.

Las principales fuentes son aquellas asociadas a los procesos de transformación física y química de materias primas que originan GEIs, al uso de gases de efecto invernadero en los productos y por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles. Durante estos procesos puede producirse una gran variedad de gases de efecto invernadero, incluidos el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC). Además, varios otros gases de efecto invernadero fluorados pueden ser utilizados en procesos especiales como la fabricación de semiconductores, como el trifluoruro de nitrógeno, el trifluorometil pentafluoruro de azufre, éteres halogenados, así como otros halocarbonos no controlados por el Protocolo de Montreal que incluyen a los CF₃I, CH₂Br₂, CHCl₃, CH₃Cl, CH₂Cl₂. En los procesos industriales se emiten además gases precursores (NO_x, COVDM, CO, SO₂ y NH₃) que luego pueden originar las llamadas emisiones indirectas de gases de efecto invernadero.

En la Provincia del Chaco las únicas emisiones de GEIs originadas en actividades industriales, no asociadas a la combustión, se vinculan al uso no energético de combustibles. En este trabajo se estiman estas emisiones (que no fueran incluidas en la TCN) siguiendo los lineamientos de las Directrices del IPCC 2006.

En línea con lo realizado en la TCN no se estiman en este informe las emisiones de los compuestos fluorados ni de los precursores, como tampoco las emisiones indirectas originadas en sus emisiones.

Resultados sectoriales – Sector IPPU

Las emisiones de GEIs del sector de Procesos Industriales de la Provincia del Chaco fueron en 2014 de 0,4 miles de toneladas de CO₂ equivalente.

2.II.1. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente:

2.II.1.A. Uso de Lubricantes

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 2.II.1. Resumen de la categoría 2.D.1

Sector	IPPU - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente
Subcategoría	Uso de lubricantes
Descripción/Definición de categorías	Emisiones originadas en el uso de lubricantes utilizados por ejemplo en el transporte y en el uso de parafinas, por ejemplo, para velas, encolados de placas, adhesivos, embalajes, etc.
Metodología Guías IPCC 2006	Nivel 1.
Información disponible para la Chaco	Existe información sobre ventas de lubricantes al sector transporte y al sector industrial, así como de las ventas de grasas en I Tablas Dinámicas sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados para el consumo de combustibles por sector y por provincia ¹⁶
Fuente de datos de actividad	Ministerio de Energía y Minería

Metodología

Las emisiones de esta categoría se originan en la combustión de los productos no energéticos, y por lo tanto estiman con la misma metodología indicada en el Sector Energía donde se incluyen las emisiones del Sector Energía. Es difícil identificar qué fracción de un lubricante consumido en una maquinaria o en vehículos es verdaderamente quemada. Las Directrices IPCC 2006 indican asumir que todo el carbono consumido es emitido en forma de CO₂, y por esa razón las emisiones se estiman utilizando la siguiente ecuación:

$Emisiones_b \text{ de } CO_2(Gg)_i = Consumo \text{ de Combustible } i (Tj) \times$

$$Contenido \text{ de } C \left[\frac{kg \ C_i}{Gg \text{ combustible } i} \right] \times \frac{1}{PCI} \left[\frac{Gg \text{ combustible } i}{Tj \text{ combustible } i} \right] \times \frac{44}{12} \times factor \ ODU_i$$

Donde i denota el lubricante, PCI el poder calorífico inferior y ODU_i es la fracción de oxidación del lubricante i.

Las Directrices IPCC2006 indican que para esta categoría las emisiones esperadas CH₄ o N₂O son despreciables y por lo tanto no incluyen metodología para su estimación.

¹⁶ <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

Estimación de emisiones

Las fuentes de los datos de actividad para los combustibles empleados en esta categoría corresponden a las cantidades de lubricantes automotrices e industriales, así como las grasas reportadas en la información del MinEnM sobre refinación y comercialización de petróleo, gas y derivados (tablas dinámicas) como ventas al público. En la tabla 2.II.2 se resumen los datos empleados para las estimaciones.

Tabla 2.II.2: Datos empleados para la estimación de las emisiones de la combustión bajo la categoría ferrocarriles

Combustible	Dato de actividad ¹		Poder calorífico inferior ²		ODU ³	Factores de emisión ⁴	CO ₂ (t)
	Valor	Unidad	Valor	Unidad		CO ₂ (t/TJ)	
Lubricantes automotrices	4.227,30	t	9,608	kcal/kg	0,2	73,3	322,6
Lubricantes industriales	877	t	9,608	kcal/kg	0,2	73,3	66,9
Grasas	187,8	t	9,608	kcal/kg	0,05	73,3	3,6
1. Datos de actividad estimados según la descripción y las fuentes mencionadas en la sección 2.D.1							
2. Tabla 1.2, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006							
3. Tabla 5.2, capítulo 5, volumen 2, Directrices IPCC 2006							
4. Tabla 1.4, capítulo 1, volumen 2, Directrices IPCC 2006							

Las emisiones totales de esta categoría son 393,2 toneladas de CO₂.

2.II.2. Bibliografía

TCN (2015) Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el cambio Climático.

<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>

Información Estadística de la Industria Petroquímica y Química de la Argentina - IPA 35a Edición Julio 2015

IPCC (2006) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Edited by S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, and K. Tanabe. Hayama, Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

Tablas Dinámicas sobre Producción de Petróleo y Gas desde 2009, (Ministerio de Energía y Minería, 2014), disponible en:

3. INVENTARIO PRELIMINAR SECTOR AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)

3.1. Sector Agricultura y Ganadería

Generalidades del Sector Agricultura y Ganadería de la Provincia de Chaco

En este capítulo se detalla la estimación de las emisiones primarias de gases de efecto invernadero (GEIs) provenientes del sector de agricultura y ganadería: CO₂, CH₄ y N₂O. Las actividades emisoras y las consecuentes emisiones de GEIs incluidas en este sector son: fermentación entérica del ganado (CH₄); gestión de estiércol (CH₄ y N₂O); producción de arroz (CH₄); quema controlada de sabanas (CH₄ y N₂O); quema de residuos agrícolas (CH₄ y N₂O); encalado (CO₂); fertilización con urea (CO₂); y aplicación de nitrógeno a suelos agrícolas a través del uso de fertilizantes sintéticos, fertilizantes orgánicos, estiércol depositado en pasturas, residuos de cosecha, mineralización del carbono orgánico en suelos minerales. Las emisiones del sector fueron estimadas en base a la información publicada en el marco de la Tercera Comunicación Nacional (TCNA 2015), tanto en lo referido a la descripción de las actividades involucradas como a los criterios considerados en la selección de los factores de emisión correspondientes. La metodología aplicada en este informe fue la indicada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Versión 2006 (IPCC 2006).

La principal actividad ganadera en el año 2014 de la provincia de Chaco fue de alrededor del 6% de las cabezas de ganado bovino de carne del país, 12% de caprinos, 11% de bubalinos, 8% de equinos, 7% de asnales y mulares, 6% de porcinos y 2% de ovinos (SENASA 2018).

Si bien la provincia contribuyó con ~3% de la producción de los principales cultivos y forrajes del país, la actividad agrícola es un sector importante dentro de la economía de la Chaco, tanto en términos de exportaciones desde la provincia, como en términos de ingresos y ocupación. De acuerdo con los datos provistos por la Dirección de Apoyo Territorial y Agencias del Ministerio de Producción de la provincia de Chaco, alrededor del 35% de la superficie dedicada a cultivos extensivos en la provincia fue sembrada con soja, un 12% con algodón, un 8% con girasol, un 6% con trigo, otro 6% con maíz y un 5% con sorgo.

Se desarrollan aquí los perfiles de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) para cada provincia correspondientes al sector Agricultura, Ganadería, para el año 2014, utilizando las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Resultados sectoriales

Esta sección será presentada en forma completa una vez obtenidos los resultados definitivos del sector y del inventario completo.

Exhaustividad

Tabla 3.1.1: Fuentes y gases incluidos en el sector Agricultura y Ganadería, y descripción del método IPCC 2006 aplicado.

Categoría	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
Ganadería						
Fermentación Entérica						
Vacas lecheras		T2				
Bovinos carne		T2				
Otras ganaderías		T1				
Gestión del estiércol						
Vacas lecheras		T1	T1			
Bovinos carne		T2	T2			
Otras ganaderías		T1	T1			
Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ del suelo						
Emisiones por quema de biomasa						
Emisiones por la quema de sabanas		T1	T1			
Emisiones por la quema residuos agrícolas		NO	NO			
Aplicación de urea	T1					
Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados						
Fertilizantes sintéticos			T1			
Excretas en pasturas Vacas lecheras			T1			
Excretas en pasturas Bovinos carne			T2			
Excretas en pasturas otras ganaderías			T1			
Residuos de cosecha			T1			
Mineralización de N ₂ por pérdida de materia orgánica de suelos			T1			
Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados						
Fertilizantes sintéticos			T1			
Excretas en pasturas Vacas lecheras			T1			
Excretas en pasturas Bovinos carne			T2			
Excretas en pasturas otras ganaderías			T1			
Residuos de cosecha			T1			
Cultivo de Arroz		T1				

NO: no ocurre en la provincia de Chaco.

3.1.A – Fermentación entérica

La fermentación entérica en herbívoros es un proceso digestivo por el cual los microorganismos descomponen los carbohidratos en moléculas más simples para su absorción en el flujo sanguíneo, generando metano (CH₄) como subproducto. La cantidad de CH₄ liberada depende del tipo de tracto digestivo, edad y peso del animal, y de la calidad y cantidad del alimento consumido. Los rumiantes (vacunos, búfalos, caprinos, ovinos, cérvidos y camélidos) son fuentes importantes de metano, mientras que los no rumiantes (caballos, mulas, asnos) y monogástricos (porcinos) producen cantidades moderadas de dicho gas.

Tabla 3.1. 2: Resumen de la categoría 3.A

Sector	Ganadería
Categoría	Fermentación entérica
Definición de categorías	Emisión de metano por fermentación entérica
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 2: Ganadería bovina de Carne y Leche. Selección del método por tratarse de categoría de fuente clave. Disponibilidad de información local. Método de Nivel 1: Otras ganaderías. Selección del método debido a la ausencia de información local.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Sistemas Modales (ganadería bovina de carne), Sistemas de Producción (ganadería de leche bovina), stock y regionalización (otras ganaderías: ovinos, porcinos, caprinos, camélidos, búfalos, asnales y mulares, y equinos). Existencias ganaderas 2014.
Fuentes de datos	TCN – SENASA

Metodología general

Las emisiones de CH₄ provenientes de la fermentación entérica fueron estimadas siguiendo los lineamientos desarrollados en el Capítulo 10 de las directrices IPCC 2006, “Emisiones resultantes de la gestión del ganado y del estiércol”. La metodología general establece que las emisiones pueden ser estimadas a partir del producto de un factor de emisión y la población animal (dato de actividad) de cada categoría de ganado, de acuerdo con la siguiente expresión basada en las Ecuaciones 3.1.1.

Ecuación 3.1.1.

$$E_{entérica} = \sum_T E_{entérica_T} = \sum_T EF_{entérica_T} \cdot N_T \cdot 10^{-6}$$

Donde $E_{entérica}$ son las emisiones totales de metano por fermentación entérica (Gg CH₄. año⁻¹), $E_{entérica_T}$ son las emisiones de metano correspondientes a la especie o categoría de ganado T (Gg CH₄. año⁻¹), $EF_{entérica_T}$ es el factor de emisión por fermentación entérica para la población de ganado definida (kg CH₄. cabeza⁻¹. año⁻¹), y N_T es la cantidad de cabezas de ganado de la especie o categoría T .

Informe Final

El método por Nivel 2 del IPCC 2006 requiere datos detallados y específicos de población de ganado (stock), diferenciación de este en sub-categorías, regionalización y características de la dieta. Dicho método ha sido empleado para la estimación de las emisiones provenientes de la fermentación entérica en el ganado bovino (lechero y carne), por tratarse de una categoría de fuente principal para la provincia de Chaco. Por otro lado, el método simplificado (Nivel 1) se basa en factores de emisión por defecto obtenidos de la bibliografía, y es apropiado para las especies animales que no constituyen una categoría de fuente principal para la fermentación entérica, o para casos en los que no se disponga de datos mejorados. El Nivel 1 ha sido empleado en este inventario para la estimación de las emisiones provenientes del resto de las ganaderías: ovinos, porcinos, bubalinos, camélidos, caprinos, equinos, y asnales y mulares, para las cuales se requirieron datos de stock anual.

3.I.A.1 – Ganado bovino: Fermentación entérica

La estimación de las emisiones provenientes de la fermentación entérica para la ganadería bovina de carne y leche se realizó utilizando el método Nivel 2 de la metodología IPCC 2006, por tratarse de una categoría de fuente principal para la provincia (bovinos carne) y por disponibilidad de datos (lechería).

Bovinos carnes

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad utilizados en la estimación de todas las emisiones asociadas a los bovinos de carne fueron basados en los Sistemas Modales (SM) detallados en la TCN. Los SM describen la actividad primaria de producción de bovinos de carne del país, y fueron desarrollados en el marco del “Proyecto Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en la Cadena de Valor de la Carne Bovina (Convenio MAGyP-UNTREF 238/2012)”. Los mismos están basados en la regionalización del país propuesta por Rearte (2007) (región Pampeana, Noreste; Noroeste; Semiárida y Patagónica), de la cual surge que el territorio de la provincia de Chaco es parte de las regiones Noreste y Noroeste (Figura 3.I.1).

Informe Final

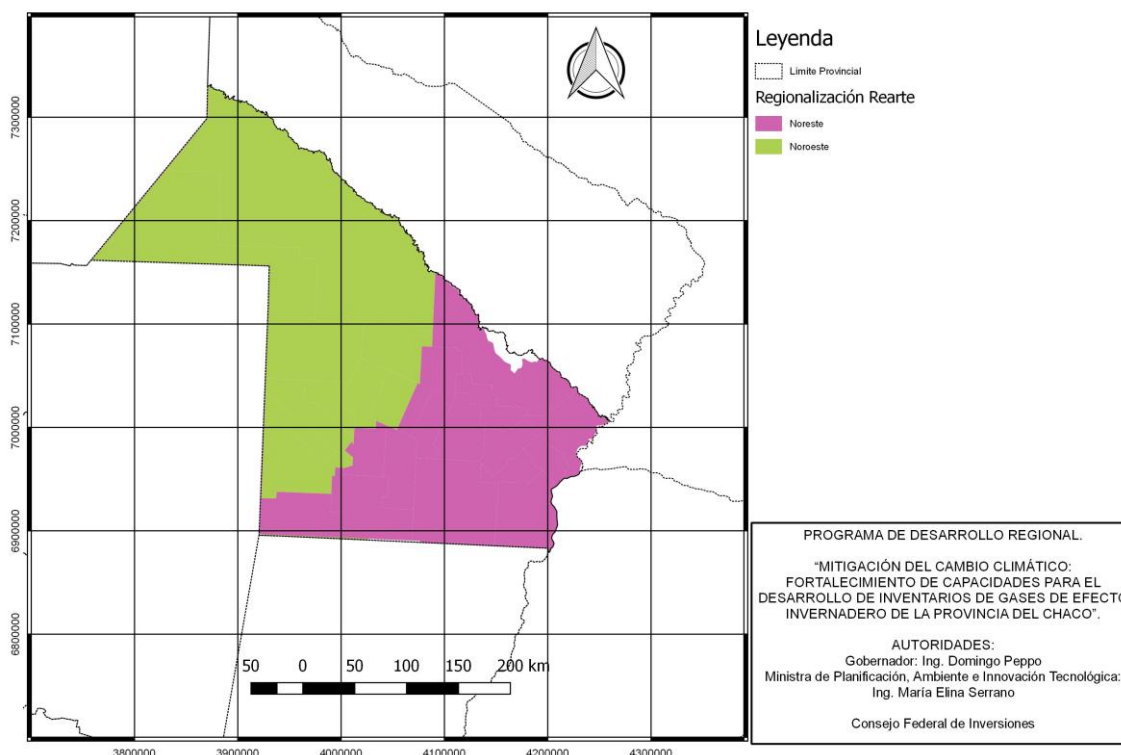


Figura 3.I.1: Territorio de la provincia de Chaco subdividido por regiones según Rearte (2007).

Los SM presentados en el marco de la TCN están basados en modelos productivos representativos de cada región para las actividades de cría e internada de bovinos. La cría es la actividad ganadera cuyo objetivo principal es la producción de terneras y terneros para la venta y/o posterior engorde, con un rodeo compuesto principalmente por vientres, toros, toritos para reposición, terneras y vaquillonas para reposición, y terneros sin destetar. La internada es la actividad ganadera cuyo objetivo principal es el engorde de animales, hasta lograr el peso de mercado para faena. Es acertado considerar que la actividad de cría en Argentina se da casi exclusivamente con animales a campo bajo sistemas de pastoreo, mientras que la internada puede ser realizada (i) con animales a campo sin suplementos alimentarios, (ii) con animales a campo con suplementos, o (iii) con animales en sistemas de engorde a corral (feedlots), que implican un engorde intensivo a partir de la incorporación de productos formulados en las dietas y de la reducción de la movilidad de los animales mediante el encierro en corrales.

Estos SM constituyen una base de información detallada de los sistemas de producción de carne para la Argentina, con información de la dieta de los rodeos y de parámetros productivos desagregada dentro de cada región y por actividad. Esto último permitió realizar un inventario provincial de tipo bottom-up (desde abajo hacia arriba) por método Nivel 2 de la metodología IPCC 2006, siguiendo los siguientes pasos:

Informe Final

- 1- En primer lugar, para cada uno de los departamentos de la provincia de Chaco se contabilizaron las existencias medias anuales correspondientes a cada subcategoría de ganado bovino.
- 2- Se asignaron las correspondientes regiones geográficas a cada departamento, en función de lo descrito en la Figura 3.I.1.
- 3- Los SM incluyen información de caracterización de ganado en forma homogénea para cada subcategoría bovina, dentro de cada región geográfica. En base a ello, se asignó dicha información al ganado bovino presente en el 2014 en cada departamento de la provincia de Chaco.
- 4- Una vez caracterizado el ganado, se estimaron las emisiones correspondientes a cada subcategoría bovina dentro de cada departamento, a partir de la metodología IPCC 2006, método Nivel 2.
- 5- Se estimaron las emisiones de cada subcategoría bovina en forma agregada para toda la provincia de Chaco, a través de la suma de las correspondientes a cada departamento de la provincia.
- 6- Se determinaron parámetros ponderados para la estimación de emisiones de cada subcategoría bovina.
- 7- Finalmente, se determinaron las emisiones agregadas de todas las subcategorías bovinas, a partir de la suma de las emisiones del paso 5.

En este inventario provincial se informan los valores ponderados para cada uno de los parámetros involucrados en la estimación de emisiones del ganado bovino carne en la provincia de Chaco, año 2014. Cabe señalar que los valores ponderados que han sido informados en la TCN están expresados en base al número de vientres, y no al stock total de bovinos carne. En este trabajo, los valores ponderados se expresan en base al stock total (incluyendo todas las subcategorías declaradas y las actividades de cría e invernada), con el fin de brindar una base de cálculo simple para la provincia de Chaco que permita la estimación de las emisiones a partir de la aplicación del método descripto, y de datos de stock de fácil acceso a través de bases de datos nacionales. Por una cuestión práctica, se remite al lector a la descripción de los SM presentada en la TCN (informes y planillas de cálculo en archivos anexos).

Los valores ponderados de cada uno de los parámetros que se presentan en este informe han sido calculados en base a la siguiente expresión:

Ecuación 3.1.2

$$X_{Chaco}^* = \sum_i X_i \cdot \frac{stock_i}{stock_{Chaco}} = \sum_i \left(\sum_j X_{i,j} \cdot \frac{stock_{i,j}}{stock_i} \right) \cdot \frac{stock_i}{stock_{Chaco}}$$

Donde X_{Chaco}^* representa el valor ponderado de la variable X para la provincia de Chaco, X_i es el valor de la variable X en el departamento i ponderado para la población de ganado bovino en dicho departamento, $X_{i,j}$ es el valor que toma la variable X en el departamento i para la subcategoría de bovinos carne j , $stock_{i,j}$ es el stock de bovinos carne j presentes en el

Informe Final

departamento i , $stock_i$ es el stock de bovinos carne totales del departamento i , y $stock_{Chaco}$ es el stock total de bovinos carne en la provincia de Chaco.

En la Tabla 3.I. 3 se presentan los valores de existencias medias anuales de las subcategorías de bovinos carne en la provincia de Chaco reportados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA 2018), junto con los valores ponderados de cada uno de los parámetros necesarios para la estimación de las emisiones de esta categoría.

Factores de emisión

Bajo el método de cálculo por Nivel 2, los factores de emisión de la Ecuación 3.1.3 no son valores por defecto, sino que se estiman sobre la base de la ingesta de energía bruta y un factor de conversión a CH₄, de acuerdo con la Ecuación 10.21 de IPCC 2006:

Ecuación 3.1.3.

$$EF_{entérica_bovinos} = GE \cdot Y_m / 100 \cdot 365 / 55,65$$

Donde $EF_{entérica_bovinos}$ es el factor de emisión por fermentación entérica para el ganado bovino carne (kg CH₄. cabeza⁻¹. año⁻¹), GE es la ingesta de energía bruta (MJ. cabeza⁻¹. día⁻¹), Y_m es el factor de conversión a CH₄ expresado como porcentaje de la energía bruta del alimento convertida en metano (%), y el factor 55,65 (MJ. kg CH₄⁻¹) es el contenido de energía del CH₄.

Esta ecuación supone el desarrollo de los factores de emisión para cada subcategoría de bovinos por el término de un año; sin embargo, en algunas circunstancias los mismos pueden ser definidos para un lapso menor (por ejemplo, el tiempo de terminación de vaquillonas o novillos/novillitos puede variar de acuerdo con lo descrito en cada SM). En esos casos, el factor de emisión se estimó para el período específico detallado en el SM correspondiente, reemplazando el valor 365 por la cantidad de días del período, de acuerdo con la metodología IPCC 2006.

El requerimiento de GE contempla la suma de los requerimientos de energía neta de los animales (para su mantenimiento, actividad, lactancia, preñez, crecimiento, etc.) y las características de disponibilidad de energía de la dieta, y su cálculo está basado en la información local disponible para los SM y en la metodología propuesta en la sección 10.2 “Población de ganado y caracterización de los alimentos”, del Capítulo 10 de IPCC 2006. Por otro lado, atento a que no existen tasas de conversión a CH₄ validadas a nivel local, se han tomado los valores sugeridos en el Cuadro 10.12 de IPCC 2006, asignando un 3% para los bovinos alimentados en corrales (o cuando los alimentos utilizados contienen un 90% o más de concentrados), un 0% para los animales que sólo consumen leche (terneros y terneras), y un 6,5% para el resto de los animales.

Informe Final

Los valores ponderados correspondientes a cada subcategoría bovina para la ingesta de energía bruta, tasa de conversión a CH₄, y los factores de emisión de CH₄ resultantes, se muestran en la Tabla 3.I. 3 junto con los valores de existencias anuales de cada grupo de animales en la provincia de Chaco en el 2014. A su vez, se detallan los valores ponderados correspondientes al tiempo de terminación de vaquillonas, novillos y novillitos, necesarios para el cálculo de los factores de emisión, en lugar del valor 365.

Tabla 3.I. 3: Stock anual (cabezas) de las subcategorías de bovinos carne y parámetros ponderados para la determinación del factor de emisión de CH₄ por fermentación entérica, para la provincia de Chaco en el 2014.

Subcategorías bovinas	Stock (cabezas)	GE (MJ. cabeza ⁻¹ . día ⁻¹)	Y _m (%)	Terminación (días prom.)	EF _{entérica_bovinos} (kg CH ₄ . cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
Vacas	1.214.311	157,54	6,5%		67,16
Vaquillonas	386.617	115,09	6,5%	345	46,33
Toros	66.321	204,02	6,5%		86,98
Toritos	12.473	202,79	6,5%		86,46
Bueyes	430	201,13	6,5%		85,75
Terneros*	319.907	0,00			-
Terneras*	325.623	0,00			-
Novillos	129.833	132,05	6,4%	627	94,95
Novillitos	203.991	128,81	6,3%	593	86,93
Total	2.659.506				51,29

*Animales que sólo consumen leche.

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.4; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan las emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹) provenientes de la fermentación entérica en bovinos carne, en el año 2014. Se incluyen a su vez los valores expresados en CO₂ eq (Gg CO₂ eq. año⁻¹), calculados en base a los Potenciales de Calentamiento Global reportados en la metodología IPCC 1996 (PCG CH₄=21; PCG N₂O =310); con el fin de mantener un criterio unificado con respecto a las Comunicaciones Nacionales existentes.

Tabla 3.I.4: Emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹) provenientes de la fermentación entérica en el ganado bovino de carne, en el 2014.

Subcategorías bovinas	Emisiones CH ₄ (Gg CH ₄ . año ⁻¹)	Emisiones CO ₂ _eq (Gg CO ₂ _eq. año ⁻¹)
Vacas	81,56	1.712,74
Vaquillonas	17,91	376,12
Toros	5,77	121,14
Toritos	1,08	22,65
Bueyes	0,04	0,77
Novillos	12,33	258,89
Novillitos	17,73	372,40
3.A.1.b Total	136,41	2.864,71

Bovinos lecheros

Elección del Método de Cálculo / Modelización

Los datos de actividad utilizados para la estimación de las emisiones provenientes de la fermentación entérica en los bovinos lecheros fueron basados en los Sistemas de Producción (SP) detallados en la TCN para dicha categoría. De manera similar a los SM del ganado bovino, estos sistemas productivos incluyen la caracterización del ganado con información suficiente para realizar la estimación de las emisiones a partir del método Nivel 2 de IPCC 2006. A partir de ello, el inventario provincial se realizó a partir de un enfoque de tipo bottom-up, en base a los pasos descriptos para los bovinos carne.

Los datos de existencias anuales de bovinos lecheros de la provincia de Chaco, diferenciados por subcategoría animal y a nivel departamental, fueron tomados de las bases de SENASA. En este trabajo se respetó la decisión tomada en la TCN de incluir en la categoría bovinos lecheros a los siguientes grupos de animales: vacas (lactante y gestante, lactante y vacía, seca y gestante, seca y vacía), vaquillonas y recria, y toros, mientras que el resto de los animales informados por SENASA como parte del stock de lechería, fueron incluidos en la sección Bovinos carnes.

En la presente sección se informan los valores ponderados para cada uno de los parámetros involucrados en la estimación de emisiones provenientes de la fermentación entérica del ganado bovino lechero en la provincia de Chaco, año 2014, remitiendo al lector a la descripción de los SP presentada en la TCN (informes y planillas de cálculo) para mayor nivel de detalle. De esta manera, los valores de stock de las subcategorías de bovinos lecheros mencionadas para Chaco en 2014 se muestran en la Tabla 3.1., junto con los valores ponderados de cada uno de los parámetros necesarios para la estimación de las emisiones de esta categoría.

Factores de emisión

Los factores de emisión de CH₄ proveniente de la fermentación entérica de bovinos lecheros fueron estimados en base a la ingesta de energía bruta y al factor de conversión a CH₄ correspondiente, de acuerdo a la Ecuación 3.1.3. El cálculo del requerimiento de GE fue basado en la información local disponible para los SP y en la metodología propuesta en la sección 10.2 del Capítulo 10 de IPCC 2006, y se asignó un valor de tasa de conversión a CH₄ del 6,5%, en base a los valores detallados en el Cuadro 10.12 de IPCC 2006 para vacas lecheras y su progenie, y para otros vacunos en pastoreo.

De acuerdo con la caracterización del ganado descripta en los SP de la TCN, se determinaron los valores ponderados de ingesta de energía bruta, tasa de conversión a

Informe Final

CH₄, y los factores de emisión de CH₄ resultantes. Dichos valores se muestran en la 3.I.5, junto con los valores de existencias anuales de cada grupo de animales en la provincia de Chaco.

Tabla 3.I.5: Stock anual (cabezas) de las subcategorías de bovinos lecheros y parámetros ponderados para la determinación del factor de emisión de CH₄ por fermentación entérica, para Chaco en el 2014.

Subcategorías bovinas	Stock (cabezas)	GE (MJ. cabeza ⁻¹ .día ⁻¹)	Y _m (%)	EF _{entérica_bovinos} (kg CH ₄ . cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
Vacas lecheras	27	199,56	6,5%	85,08
Vaquillonas	14	118,90	6,5%	50,69
Toros	1	185,76	6,5%	79,19
Total	42	172,35	6,5%	73,48

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.6 se presentan las emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹; Gg CO₂ eq. año⁻¹) provenientes de la fermentación entérica en bovinos lecheros, en el año 2014.

Tabla 3.I.6: Emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹) provenientes de la fermentación entérica en el ganado bovino lechero, Chaco, 2014.

Subcategorías bovinas	Emisiones CH ₄ (Gg CH ₄ . año ⁻¹)	Emisiones CO ₂ eq (Gg CO ₂ eq. año ⁻¹)
Vacas lecheras	0,002	0,05
Vaquillonas	0,001	0,01
Toros	0,000	0,00
3.A.1.a Total	0,003	0,06

3.I.A.2: – Otras ganaderías

Las ganaderías no bovinas presentes en la provincia de Chaco que han sido contempladas como fuentes emisoras de CH₄ por fermentación entérica en el contexto de las Comunicaciones Nacionales, son: Ovinos, Porcinos, Bubalinos, Camélidos, Caprinos, Equinos, y Asnales y Mulares. Las emisiones correspondientes a esta categoría fueron estimadas por el método Nivel 1 del IPCC 2006, a partir de la Ecuación 3.I.1.

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad utilizados para la estimación de emisiones de esta categoría corresponden a la población de animales (stock) dentro de cada una de las ganaderías

Informe Final

descriptas, datos provistos por SENASA como existencias anuales desagregadas a nivel departamental y provincial (Tabla 3.1.7).

Tabla 3.1.7: Stock anual (cabezas) para cada una de las ganaderías no bovinas en la provincia del Chaco, en el 2014.

Código de reporte	Ganadería	Stock (cabezas)	Fuente de datos
3.A.2	Ovinos	226.959	SENASA
3.A.3	Porcinos	288.791	
3.A.4.i	Bubalinos	9.839	
3.A.4.ii	Camélidos	89	
3.A.4.iv	Caprinos	542.128	
3.A.4.v	Equinos	189.511	
3.A.4.vi	Asnales y Mulares	6.188	

Factores de emisión

En esta categoría se han empleado los factores de emisión por default publicados en el Cuadro 10.10 de la metodología 2006 del IPCC (Tabla 3.1.8). En los casos en los que el IPCC incluye datos diferenciados para países en desarrollo o países desarrollados (por ejemplo, ovinos y porcinos), se han seleccionado los valores correspondientes a países en desarrollo, decisión que se mantiene para todas las categorías correspondientes a agricultura y ganadería de este inventario. Esta diferenciación reside en el supuesto de existencia de diferencias en la ingesta alimentaria y en las características de esta.

Tabla 3.1.8: Factor de emisión de CH_4 ($kg CH_4 \cdot cabeza^{-1} \cdot año^{-1}$) para la fermentación entérica en el ganado no bovino, en el 2014.

Código de reporte	Ganadería	$EF_{entérica,T}$ ($kg CH_4 \cdot cabeza^{-1} \cdot año^{-1}$)	Fuente de datos
3.A.2	Ovinos	5	Cuadro 10.10, IPCC 2006
3.A.3	Porcinos	1	
3.A.4.i	Bubalinos	55	
3.A.4.ii	Camélidos	46	
3.A.4.iv	Caprinos	5	
3.A.4.v	Equinos	18	
3.A.4.vi	Asnales y Mulares	10	

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.9 se presentan las emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹; Gg CO₂ eq. año⁻¹) provenientes de la fermentación entérica en cada una de las ganaderías no bovinas, en el año 2014.

Tabla 3.I.9: Emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹) provenientes de la fermentación entérica en el ganado no bovino, en el 2014.

Código de reporte	Ganadería	Emisiones CH ₄ (Gg CH ₄ . año ⁻¹)	Emisiones CO ₂ _eq (Gg CO ₂ _eq. año ⁻¹)
3.A.2	Ovinos	1,13	23,83
3.A.3	Porcinos	0,29	6,06
3.A.4.i	Bubalinos	0,54	11,36
3.A.4.ii	Camélidos	0,00	0,09
3.A.4.iv	Caprinos	2,71	56,92
3.A.4.v	Equinos	3,41	71,64
3.A.4.vi	Asnales y Mulares	0,06	1,30

3.I.B – Gestión de estiércol

El término estiércol se refiere en forma colectiva a los sólidos y los líquidos (bosta y orina) producidos por el ganado. Tanto las emisiones de CH₄ producidas por la descomposición del estiércol, como las de N₂O generadas directa e indirectamente durante el almacenamiento y tratamiento del mismo, fueron estimadas de acuerdo a las Secciones 10.4 y 10.5, respectivamente, del Capítulo 10 de la metodología IPCC 2006. Las emisiones de N₂O generadas por actividades de pastoreo (depósito de estiércol en pasturas) se producen directa e indirectamente desde el suelo, y es por ello que están descritas y declaradas en la sección 3.I.D – Emisiones directas e indirectas de N₂O por usos de suelos agrícolas.

Tabla 3.I.10: Resumen de la categoría 3.B

Sector	Ganadería
Categoría	Gestión de estiércol
Definición de categorías	Emisiones de CH ₄ y N ₂ O por gestión de estiércol del ganado.
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 2: Ganadería bovina de Carne. Selección del método por tratarse de categoría de fuente clave. Disponibilidad de información local. Método de Nivel 1: Otras ganaderías y bovinos leche. Selección del método atento a la disponibilidad de información local.

Informe Final

Información disponible para la Provincia de Chaco	Sistemas Modales (ganadería bovina de carne), stock y regionalización (bovinos leche, ovinos, porcinos, caprinos, camélidos, búfalos, aves, asnales y mulares, y equinos). Existencias ganaderas 2014.
Fuentes de datos	SENASA – TCN – Cámara Argentina de Productores Avícolas – Registro Nacional de Multiplicadores e Incubadores Avícolas – Ministerio de Agroindustria

3.I.B(a) – Gestión de estiércol: Emisiones de CH₄

El CH₄ es un subproducto de la descomposición del estiércol en condiciones anaeróbicas (en ausencia de oxígeno) durante su almacenamiento y tratamiento, condiciones que se ven favorecidas cuando se gestionan grandes cantidades de animales en superficies confinadas y con eliminación del estiércol en sistemas basados en líquidos. Bajo esta categoría se estiman las emisiones de CH₄ producidas durante el almacenamiento y el tratamiento del estiércol, así como del estiércol depositado en pasturas.

Metodología general

Las emisiones de CH₄ provenientes de la gestión del estiércol fueron estimadas siguiendo los lineamientos desarrollados en el Capítulo 10 de las directrices IPCC 2006. De manera similar a las emisiones provenientes de la fermentación entérica, la metodología general establece que las emisiones pueden ser estimadas a partir del producto de un factor de emisión y la población animal de cada categoría de ganado, de acuerdo con la siguiente expresión, basada en la Ecuación 10.22 del IPCC 2006:

Ecuación 3.1.2.

$$E_{CH_4_estiércol} = \sum_T E_{CH_4_estiércol_T} = \sum_T EF_{CH_4_estiércol_T} \cdot N_T \cdot 10^{-6}$$

Donde $E_{CH_4_estiércol}$ son las emisiones totales de metano por gestión de estiércol (Gg CH₄. año⁻¹), $E_{CH_4_estiércol_T}$ son las emisiones de metano correspondientes a la especie o categoría de ganado T (Gg CH₄. año⁻¹), $EF_{CH_4_estiércol_T}$ es el factor de emisión por gestión de estiércol para la población de ganado definida (kg CH₄. cabeza⁻¹. año⁻¹), y N_T es la cantidad de cabezas de ganado de la especie o categoría T .

Por tratarse de una categoría de fuente principal para la provincia de Chaco, las emisiones provenientes de la gestión del estiércol del ganado bovino carne fueron estimadas bajo el método Nivel 2 de la metodología IPCC 2006, que requiere información detallada sobre las características de los animales y las prácticas de gestión del estiércol.

Informe Final

Las emisiones de CH₄ provenientes del estiércol del resto de las ganaderías (bovinos lecheros, ovinos, porcinos, bubalinos, camélidos, caprinos, equinos, avícola, y asnales y mulares), fueron estimadas bajo el método Nivel 1, para las cuales se requirieron datos de stock y del clima de la región bajo estudio.

3.I.B(a).1 – Ganado bovino: Gestión de estiércol, CH₄

La estimación de las emisiones de CH₄ provenientes de la gestión del estiércol de los bovinos carne, se realizó utilizando el método Nivel 2 de la metodología IPCC 2006, por tratarse de categorías de fuentes principales para la provincia de Chaco. Este método requiere información detallada sobre las características de los animales y las prácticas de gestión del estiércol para desarrollar los factores de emisión adecuados para las condiciones del país.

Elección de los datos de actividad

Para la estimación de emisiones de CH₄ generadas a partir de la gestión del estiércol del ganado bovino carne, se utilizaron los datos de stock por subcategoría animal en la provincia de Chaco detallados en la Tabla 3.I. 3, junto con los datos de caracterización de ganado por SM de la provincia de Chaco, tomados de la TCN. De manera similar a lo descrito para fermentación entérica de bovinos carne, en esta categoría las emisiones de la provincia de Chaco fueron estimadas a partir de un enfoque de tipo bottom-up.

Factores de emisión

Los factores de emisión de la 5) bajo el método de cálculo por Nivel 2 no son valores por defecto, sino que se estiman a partir de parámetros característicos del ganado dentro de cada sistema de desechos y dentro de cada región climática, de acuerdo a la siguiente expresión, basada en la Ecuación 10.23 de IPCC 2006:

Ecuación 3.I.5

$$EF_{CH_4_estiércol_bovinos} = (VS \cdot 365) \cdot \left[B_o \cdot 0,67 \text{ kg/m}^3 \cdot \sum_{S,k} MCF_{S,k} / 100 \cdot MS_{S,k} \right]$$

Donde $EF_{CH_4_estiércol_bovinos}$ es el factor de emisión anual de CH₄ para el ganado bovino de carne (kg CH₄. cabeza⁻¹. año⁻¹), VS son los sólidos volátiles excretados por día por el ganado bovino carne (kg materia seca. cabeza⁻¹. día⁻¹), B_o es la capacidad máxima de producción de metano del estiércol de dichos animales (m³ CH₄. kg⁻¹ de VS), 0,67 es el factor de conversión de m³ de CH₄ a kg de CH₄, MCF_{S,k} son los factores de conversión de CH₄ para cada sistema de gestión del

Informe Final

estiércol S por región climática k (%), y $MS_{S,k}$ es la fracción del estiércol gestionado en el sistema S en la región climática k (información disponible para cada SM de la 3NC).

Los SM de la TCN describen a los bovinos carne de la provincia de Chaco bajo tres formas de disposición del estiércol: (i) depósito en pasturas, (ii) corrales de engorde, y (iii) distribución diaria. De acuerdo con la descripción del IPCC, la distribución diaria consiste en una rutina que retira el estiércol de las instalaciones y se aplica a tierras de cultivo o pasturas dentro de las 24 horas de su excreción. De esta manera, no se contemplan emisiones por almacenamiento y tratamiento, y las correspondientes a su aplicación a tierras deben ser estimadas en la categoría “Emisiones de N_2O por usos de suelos agrícolas”. Sin embargo, dado que en la TCN no ha sido contemplada la utilización de estiércol como abono orgánico, en este inventario de la provincia de Chaco se incluyó en pasturas al estiércol declarado bajo distribución diaria (menos del 4% del total de bovinos carne), manteniendo los valores de gestión del estiércol en corrales de engorde declarados en la TCN. Los valores resultantes de la fracción del estiércol gestionado, y la descripción de los sistemas utilizados, se detallan en la Tabla 3.I.11 para cada subcategoría de bovinos de carne con gestión de estiércol en la provincia de Chaco.

Tabla 3.I.11: Descripción de los sistemas de gestión de estiércol y fracción gestionada para cada ganadería.

Subcategorías bovinas	Corral de engorde (%)	Pasturas (%)
Vacas	0,0%	100,00%
Vaquillonas	0,0%	100,00%
Toros	0,0%	100,0%
Toritos	0,0%	100,0%
Bueyes	0,0%	100,0%
Novillos	3,8%	96,2%
Novillitos	5,7%	94,3%

El contenido de VS del estiércol equivale a la fracción de los alimentos que no se digieren y se excretan como materia fecal, y que junto con las excreciones urinarias constituyen el estiércol. Los valores correspondientes a dicho parámetro, para cada subcategoría de bovinos carne y para cada región climática, fueron estimados en el marco de la TCN en base a la caracterización de ganado informada en los SM y a la Ecuación 10.24 de IPCC 2006.

Los valores de B_o y MCF utilizados en la TCN fueron tomados de los valores sugeridos por IPCC 2006 (Cuadros 10A-4 y 10.17, respectivamente) de acuerdo a cada sistema de gestión de estiércol y región climática, debido a que a nivel local aún no se cuenta con mediciones validadas. De manera similar a lo descrito para fermentación entérica, en este inventario se determinaron los valores ponderados de cada

Informe Final

subcategoría bovina de la provincia de Chaco en el 2014 correspondientes a cada uno de los parámetros involucrados en la Ecuación respectiva, necesarios para la determinación de los factores de emisión de esta categoría por Nivel 2. Los mismos son detallados en la Tabla 3.I.12, junto con los factores de emisión de CH₄ resultantes para la provincia de Chaco en 2014.

Tabla 3.I.12: Parámetros ponderados para la determinación del factor de emisión de CH₄ por gestión de estiércol de bovinos carne, para la provincia de Chaco en el 2014.

Subcategorías bovinas	$\sum_{S,k} MCF_{S,k} \cdot MS_{S,k}$	VS (kg ms. cabeza ⁻¹ . día ⁻¹)	Bo (m ³ CH ₄ . kg ⁻¹ de VS)	$EF_{CH_4_estiércol_bovino}$ (kg CH ₄ . cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
Vacas	1,50%	3,87	0,13	1,85
Vaquillonas	1,50%	2,49	0,13	1,19
Toros	1,50%	5,00	0,13	2,38
Toritos	1,50%	4,95	0,13	2,36
Bueyes	1,50%	4,88	0,13	2,33
Novillos	1,50%	2,86	0,13	1,36
Novillitos	1,50%	2,75	0,13	1,31
Total*	1,50%*	2,63*	0,13*	1,25*

*Valores ponderados para el stock total de bovinos carne, incluyendo terneros y terneras.

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.13 se presentan las emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹) provenientes de la gestión del estiércol del ganado bovino de carne, para la provincia de Chaco en el año 2014. Se incluyen a su vez los valores expresados en CO₂_eq (Gg CO₂_eq. año⁻¹).

Tabla 3.I.13: Emisiones de CH₄ (Gg CH₄. año⁻¹) provenientes de la gestión del estiércol del ganado bovino de carne, en el 2014.

Subcategorías bovinas	Emisiones CH ₄ (Gg CH ₄ . año ⁻¹)	Emisiones CO ₂ _eq (Gg CO ₂ _eq. año ⁻¹)
Vacas	2,24	47,06
Vaquillonas	0,46	9,65
Toros	0,16	3,32
Toritos	0,03	0,62
Bueyes	0,00	0,02
Novillos	0,18	3,72
Novillitos	0,27	5,61
3.B(a).1 Total	3,33	70,01

3.1.B(a).2:4 – Otras ganaderías

Las ganaderías presentes en la provincia de Chaco (excepto bovinos carne) que han sido contempladas como fuentes emisoras de CH₄ por gestión de estiércol en el contexto de las Comunicaciones Nacionales, son: bovinos lecheros, ovinos, porcinos, bubalinos, camélidos, caprinos, equinos, asnales y mulares, y aves de corral. Las emisiones correspondientes a esta categoría fueron estimadas por el método Nivel 1 del IPCC 2006, a partir de la Ecuación 3.1.4.

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad utilizados para la estimación de emisiones de esta categoría corresponden al stock de cada ganadería detallado en la Tabla 3.1. y al stock de bovinos lecheros detallado en la Tabla 3.1., a partir de los datos que provee SENASA. A su vez, se contemplan en esta categoría las emisiones provenientes de la gestión del estiércol del sector avícola.

Si bien el Boletín Avícola Anuario 2014 del Ministerio de Agroindustria (Avícola 2014) no incluye a Chaco entre las provincias productoras de carne aviar y huevos, para ese mismo año SENASA reporta cinco establecimientos de producción de carne aviar en Chaco y seis establecimientos de producción de huevos, frente a 4.521 y 1.067, respectivamente, a nivel nacional (SENASA, 2017). El stock total de aves a nivel nacional (existencias anuales) y los stocks parciales (principalmente gallinas ponedoras y pollos parrilleros) fueron tomados de bases de información de distintas fuentes (CAPIA; RENAVID; SENASA). A partir de esto, la desagregación a nivel provincial se realizó a partir de los valores provinciales mencionados, considerando producción homogénea en todas las plantas del país por falta de información más precisa. De esta manera, la distribución del sector avícola en Chaco se estimó en un 0,22% del total de animales del país, de los cuales un 63% son gallinas ponedoras y el 37% restante son pollos parrilleros (Tabla 3.1.14).

Tabla 3.1.14: Stock anual (miles de cabezas) de aves de corral en la provincia de Chaco, año 2014.

Descripción	Stock (miles de cabezas)	Fuente de datos
Aves totales	370,0	SENASA, CAPIA, RENAVID
Gallinas ponedoras	231,7	
Pollos parrilleros	138,3	

Factores de emisión

En esta categoría se han empleado los factores de emisión por default (Nivel 1) publicados en los Cuadros 10.14 y 10.15 del IPCC 2006, diferenciados por categoría de

Informe Final

ganado, por grupo de países y por la temperatura promedio anual. De acuerdo con la clasificación allí propuesta para dicha variable (clima frío <15°C, clima templado entre 15°C y 25°C), y con la información proporcionada en la TCN, la provincia de Chaco posee el 100% de su territorio en climas templados. A partir de esta información se obtuvieron los factores de emisión para cada tipo de ganadería en Chaco, como se muestra en la Tabla 3.I.15.

Tabla 3.I.15: Factor de emisión de CH₄ (kg CH₄.cabeza⁻¹. año⁻¹) para la gestión de estiércol (excepto bovinos carne), Chaco 2014.

Código de reporte	Ganadería	Fuente	$EF_{CH_4_estiércol_T}$ (kg CH ₄ . cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
3.B(a).1.a	Bovinos lecheros	Cuadro 10.14 IPCC 2006	1,00
3.B(a).2	Ovinos	Cuadro 10.14 IPCC 2006	0,15
3.B(a).3	Porcinos	Cuadro 10.15 IPCC 2006	1,00
3.B(a).4.i	Bubalinos	Cuadro 10.14 IPCC 2006	1,00
3.B(a).4.ii	Camélidos	Cuadro 10.15 IPCC 2006	1,92
3.B(a).4.iv	Caprinos	Cuadro 10.15 IPCC 2006	0,17
3.B(a).4.v	Equinos	Cuadro 10.15 IPCC 2006	1,64
3.B(a).4.vi	Asnales y Mulares	Cuadro 10.15 IPCC 2006	0,90
3.B(a).4.vii	Avícola	Cuadro 10.15 IPCC 2006	0,02

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.16 se presentan las emisiones de CH₄ (ton CH₄. año⁻¹; ton CO₂ eq. año⁻¹), provenientes de la gestión del estiércol de cada una de las ganaderías (excepto bovinos carne) en el año 2014.

Tabla 3.I.16: Emisiones de CH₄ (ton CH₄.año⁻¹) provenientes de la gestión del estiércol (excepto bovinos carne), Chaco 2014.

Código de reporte	Ganadería	Emisiones CH ₄ (ton CH ₄ . año ⁻¹)	Emisiones CO ₂ _eq (ton CO ₂ _eq. año ⁻¹)
3.B(a).1.a	Bovinos lecheros	0,04	0,88
3.B(a).2	Ovinos	34.04	714.92
3.B(a).3	Porcinos	288.79	6064.61
3.B(a).4.i	Bubalinos	9.84	206.62
3.B(a).4.ii	Camélidos	0.17	3.59
3.B(a).4.iv	Caprinos	92.16	1935.40
3.B(a).4.v	Equinos	310.80	6526.76
3.B(a).4.vi	Asnales y Mulares	5.57	116.95
3.B(a).4.vii	Avícola	7.40	155.41

3.I.B(b) – Gestión de estiércol: Emisiones de N₂O

La gestión del estiércol del ganado produce emisiones directas de N₂O a través de la nitrificación y desnitrificación del N contenido en las excretas animales, e indirectamente a través de (i) las pérdidas de nitrógeno volátil, y (ii) de procesos de lixiviación y escurrimiento a los suelos. La disponibilidad de N en las excretas es uno de los principales factores de control de estas emisiones, y es por ello que la metodología IPCC 2006 para la estimación de N₂O proveniente de la gestión de estiércol está basada en la cantidad anual de N excretada por los animales.

Dado que, como se dijo anteriormente, las emisiones provenientes de excretas depositadas en pasturas son estimadas e informadas en la sección 3.D.3, en la presente categoría resulta fundamental conocer las ganaderías en las que se gestiona el estiércol, el sistema de gestión utilizado y en qué proporción. De acuerdo con la información publicada en la TCN, las categorías de ganado en las que se gestiona el estiércol (o al menos una fracción del mismo) en sistemas diferentes al pastoreo, son: el ganado bovino lechero y de carne, ganado porcino y avícola, situación que se mantiene para la provincia de Chaco y que se describe a continuación.

Por tratarse de una categoría de fuente principal para la provincia de Chaco, las emisiones provenientes de la gestión del estiércol del ganado bovino fueron estimadas bajo el método Nivel 2 de la metodología IPCC 2006, que requiere información detallada de caracterización del ganado y de las prácticas de gestión del estiércol. Las emisiones de N₂O provenientes del estiércol gestionado del resto de las ganaderías (bovinos lecheros, porcinos y aves), fueron estimadas bajo el método Nivel 1, para las cuales se requirieron datos de stock y del clima de la región bajo estudio.

Metodología general

3.I.B(b).(Dir) – Gestión de estiércol: Emisiones directas de N₂O

Las emisiones directas de N₂O provenientes de la gestión del estiércol fueron estimadas siguiendo los lineamientos desarrollados en el Capítulo 10 de las directrices IPCC 2006. La metodología general establece que las emisiones pueden ser estimadas a partir de la siguiente expresión, basada en la Ecuación 10.25 del IPCC 2006:

Ecuación 3.1.6.

$$N_2O_{directas_MMS} = \left\{ \sum_S \left[\sum_T (N_T \cdot Nex_T \cdot MS_{T,S}) \right] \cdot EF_{3_S} \right\} \cdot 44/28$$

Donde $N_2O_{directas_MMS}$ son las emisiones directas totales de N₂O por gestión de estiércol (kg N₂O. año⁻¹), N_T es la cantidad de cabezas de ganado de la especie o categoría T , Nex_T es el promedio

Informe Final

anual de excreción de N por cabeza de la especie T ($\text{kg N. cabeza}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$), $MS_{T,S}$ es la fracción de la excreción total anual de N de cada especie T que se gestiona en el sistema de gestión del estiércol S , y $EF_{3,S}$ es el factor de emisión de $\text{N}_2\text{O-N}$ por gestión de estiércol en el sistema S para la población de ganado definida ($\text{kg N}_2\text{O-N.kg N}^{-1}$). El cociente 44/28 permite convertir en $\text{kg N}_2\text{O}$ a los kg de $\text{N}_2\text{O-N}$ que resultan de utilizar el EF_3 .

3.B(b).(Ind) – Gestión de estiércol: Emisiones indirectas de N_2O

Las emisiones indirectas de N_2O provenientes de la gestión de estiércol $N_2O_{\text{indirectas_MMS}}$ son el resultado de la suma de las emisiones de N_2O volatilización $N_2O_{\text{Vol_MMS}}$ y de las emisiones por lixiviación $N_2O_{\text{Lix_MMS}}$.

Ecuación 3.1.7.

$$N_2O_{\text{indirectas_MMS}} = N_2O_{\text{Vol_MMS}} + N_2O_{\text{Lix_MMS}}$$

La estimación de las emisiones indirectas de N_2O por volatilización se basó en las Ecuaciones 10.26 y 10.27 del IPCC 2006 (Nivel 1 y Nivel 2). En primer lugar, se determinó la volatilización del N de sistemas de gestión de estiércol en forma de NH_3 y NO_x , a partir de la siguiente expresión:

Ecuación 3.1.8.

$$N_{\text{Vol_MMS}} = \sum_S \left[\sum_T (N_T \cdot \text{Nex}_T \cdot MS_{T,S}) \cdot \left(\frac{\text{Frac}_{\text{GasMS}}}{100} \right)_{T,S} \right]$$

Donde $N_{\text{Vol_MMS}}$ es la cantidad de nitrógeno del estiércol que se pierde debido a la volatilización de NH_3 y NO_x (kg N. año^{-1}), y $\text{Frac}_{\text{GasMS}}$ es el porcentaje de N del estiércol gestionado para la categoría de ganado T que se volatiliza como NH_3 y NO_x en el sistema de gestión del estiércol S .

A partir de ello, se determinaron las emisiones indirectas de N_2O debidas a la volatilización de N en estiércol gestionado ($N_2O_{\text{Vol_MMS}}$, en $\text{kg N}_2\text{O. año}^{-1}$), como sigue:

Ecuación 3.1.9.

$$N_2O_{\text{Vol_MMS}} = (N_{\text{Vol_MMS}} \cdot EF_4) \cdot 44/28$$

Donde EF_4 es el factor de emisión de $\text{N}_2\text{O-N}$ resultante de la deposición atmosférica de nitrógeno en la superficie del suelo o del agua ($\text{kg N-N}_2\text{O. (kg N}_3\text{-N} + \text{NO}_x\text{-N volatilizado)}^{-1}$).

La información existente sobre las condiciones y prácticas bajo las cuales se producen pérdidas por lixiviación y escurrimiento en sistemas de gestión del estiércol es

Informe Final

muy limitada. Por este motivo, la metodología 2006 del IPCC sugiere estimar estas emisiones sólo cuando se apliquen métodos de Nivel 2 o 3. En este inventario de la provincia de Chaco, el método de Nivel 2 fue aplicado sólo para estimar las emisiones provenientes del ganado bovino de carne. Para dicha ganadería, la estimación de las emisiones indirectas de N₂O por lixiviación y escurrimiento se basó en las Ecuaciones 10.28 y 10.29 del IPCC 2006 (Nivel 2). En primer lugar, se determinó el nitrógeno que lixivia al suelo y/o que se escurre durante el almacenamiento del estiércol, a partir de la siguiente expresión:

Ecuación 3.1.10.

$$N_{Lix_MMS} = \sum_S \left[\sum_T (N_T \cdot Nex_T \cdot MS_{T,S}) \cdot \left(\frac{Frac_{Lix_MS}}{100} \right)_{T,S} \right]$$

Donde $Frac_{Lix_MS}$ es el porcentaje de N del estiércol gestionado para la categoría de ganado T que se pierde debido al escurrimiento y lixiviación durante su almacenamiento. A partir de ello, y del factor de emisión (EF_5) de N₂O-N por lixiviación y escurrimiento de N en estiércol gestionado (kg N-N₂O. kg N⁻¹), se determinaron las emisiones indirectas de N₂O debidas a dichos procesos ($N_2O_{Lix_MMS}$, en kg N₂O.año⁻¹), como sigue:

Ecuación 3.1.12.

$$N_2O_{Lix_MMS} = (N_{Lix_MMS} \cdot EF_5) \cdot 44/28$$

3.1.B(b).1.a, 2, 4 – Ganado bovino lechero y otras ganaderías: Gestión de estiércol, N₂O

Las emisiones de N₂O provenientes de la gestión del estiércol de bovinos lecheros, porcinos y aves, fueron estimadas bajo el método Nivel 1 de IPCC 2006, para la cual se requirieron datos de stock y la descripción de los sistemas de gestión de estiércol de cada ganadería. El método de Nivel 1 se aplica empleando valores por defecto para los factores de emisión y los datos de excreción de nitrógeno, correspondientes a los sistemas de gestión del estiércol utilizados en cada ganadería.

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad aquí empleados corresponden a los stocks 2014, ya definidos anteriormente para cada categoría de ganado en la Tabla 3.I. y en la Tabla 3.I.14. En este inventario se ha mantenido la descripción de los sistemas de gestión de estiércol declarados en la TCN para cada ganadería, como así también la proporción del estiércol gestionado. Dichos valores son mostrados en la Tabla 3.I.17, y fueron aplicados en forma homogénea para toda la provincia de Chaco. Cabe destacar que si bien se ha declarado que el ganado lechero está compuesto por vacas lecheras, vaquillonas (y

Informe Final

recría) y toros, la única subcategoría de esta ganadería en la que se declara gestión de estiércol es en vacas lecheras (TCN), mientras que las excretas del resto de las subcategorías son depositadas en pasturas y la estimación de dichas emisiones se incluye en la sección 3.I.D.3 – Estiércol depositado en pasturas.

Tabla 3.I.17: Descripción de los sistemas de gestión de estiércol y fracción gestionada para cada ganadería.

Ganadería	Participación del stock (%)		Sistema de gestión
	Pastoreo	Gestión de estiércol	
Vacas lecheras	90%	10%	Laguna anaeróbica
Porcinos	25%	75%	Laguna anaeróbica
Aves	0%	50%	Estiércol de aves de corral con hojarasca (cama)
		50%	Estiércol de aves de corral sin hojarasca (sin cama)

Las tasas anuales de excreción de nitrógeno por defecto que se presentan en el Cuadro 10.19 del IPCC 2006 están expresadas en unidades de N excretado por cada 1000 kg de masa animal, por día. Estas tasas se pueden aplicar a subcategorías de ganado de diversas edades y etapas de crecimiento empleando la Ecuación 10.30 de IPCC 2006, como sigue:

Ecuación 3.I.13.

$$N_{exT} = N_{\text{índice}_T} \cdot TAM / 1000 \cdot 365$$

Donde $N_{\text{índice}_T}$ es la tasa de excreción de N por defecto (kg N. (1000 kg masa animal. día)⁻¹) del Cuadro 10.19 de IPCC 2006, y TAM es la masa animal típica (kg. animal⁻¹) para la categoría de ganado T, tomada de los Cuadros 10A-8 y 10A-9 del IPCC 2006. En la Tabla 3.I.18 se muestran los valores utilizados para estos parámetros en todas las ganaderías en las que se declara gestión del estiércol (excepto bovinos carne), y las tasas de excreción N_{exT} resultantes.

En la Tabla 3.I.193.I.18. se presenta una lista de los valores utilizados para los parámetros involucrados en la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O, para cada una de las ganaderías de la provincia de Chaco con estiércol gestionado (excepto bovinos carne).

Informe Final

Tabla 3.I.18: Tabla de cálculo de la tasa de excreción media anual por categoría y subcategoría de ganado con gestión de estiércol.

Ganadería	Subcategoría de ganado	Población (%)	$N_{\text{índice}_T}$ (kg N. (1000 kg. día) ⁻¹)	TAM (kg. animal ⁻¹)	$N_{\text{ex}T}$ (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
Ganado lechero	Vacas lecheras	71%	0,48	600*	105,12
Porcinos	Porcinos 0 a 0,5 años	85%	1,64	14*	8,38
	Porcinos > 0,5 años	15%		28	16,76
Aves	Pollos parrilleros	37%	1,1	0,9	0,36
	Gallinas ponedoras	63%	0,82	1,8	0,54
Fuente		TCN, SENASA	Cuadro 10.19 IPCC 2006	Cuadros 10A-8, 10A-9, *TCN	

Tabla 3.I.19: Parámetros para la estimación de emisiones directas e indirectas de N₂O, en las ganaderías con estiércol gestionado.

Ganadería	$N_{\text{ex}T}$ (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)	$MS_{T,S}$ (%)	$Frac_{\text{GasMMS}}$
Vacas lecheras	105,12	10%	35%
Porcinos	9,64*	75%	40%
Aves	0,47*	50% con cama	40%
		50% sin cama	55%
Fuente	Tabla 3.I.18, *valores medios para la ganadería	TCN	Cuadro 10.22 IPCC 2006

Factores de emisión

En esta categoría de emisiones se han empleado valores por default para los factores de emisión EF_{3_s} (kg N₂O-N. kg N⁻¹) y EF_4 (kg N-N₂O. (kg NH₃-N + NO_x-N volatilizado)⁻¹), publicados en el Cuadro 10.21 y 11.3 (Capítulo 11) de IPCC 2006, respectivamente (Tabla3.I.20).

Tabla3.I.20: Factores de emisión EF_{3_s} y EF_4 para cada ganadería con gestión de estiércol (excepto bovinos carne).

Ganadería	EF_{3_s} (kg N ₂ O-N. kg N ⁻¹)	EF_4 (kg N ₂ O-N. (kg NH ₃ -N + NO _x -N volatilizado) ⁻¹)
Vacas lecheras	0	0,01
Porcinos	0	0,01
Aves	0,001	0,01
	Cuadro 10.21 IPCC 2006	Cuadro 11.3 IPCC 2007

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.21 se presentan las emisiones directas e indirectas de N₂O (ton N₂O.año⁻¹ y ton CO₂_eq. año⁻¹), provenientes de la gestión del estiércol en cada una de las ganaderías descriptas en esta sección, en el año 2014.

Tabla 3.I.21: Emisiones de N₂O (ton N₂O. año⁻¹) provenientes de la gestión de estiércol del ganado (excepto bovinos carne), Chaco 2014.

Código de reporte	Ganadería	N ₂ O _{directas_MMS} (ton. año ⁻¹)		N ₂ O _{indirectas_MMS} (ton. año ⁻¹)		N ₂ O _{totales_MMS} (ton año ⁻¹)	
		N ₂ O	CO ₂ _eq	N ₂ O	CO ₂ _eq	N ₂ O	CO ₂ _eq
3.B(b).1.a	Vacas lecheras	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,48
3.B(b).3	Porcinos	0,00	0,00	13,12	4.067,46	13,12	4.067,46
3.B(b).4.vii	Aves	0,27	85,16	1,30	404,49	1,58	489,65

3.I.B(b).1.b – Ganado bovino carne: Gestión de estiércol, N₂O

Las emisiones de N₂O provenientes de la gestión del estiércol de bovinos carne fueron estimadas bajo el método Nivel 2 de IPCC 2006. A diferencia del método de Nivel 1, el Nivel 2 requiere información detallada sobre características de la alimentación de los animales y prácticas de gestión del estiércol, para determinar las tasas de excreción de nitrógeno específicas del ganado de la provincia de Chaco.

Elección de los datos de actividad

La estimación de emisiones de N₂O generadas a partir de la gestión del estiércol del ganado bovino carne requirió la utilización de los datos de stock por subcategoría animal de la provincia de Chaco detallados en la Tabla 3.I. 3. A su vez, se emplearon tasas de excreción de nitrógeno específicas para el ganado de la provincia de Chaco determinadas a partir de la información de caracterización del ganado disponible en los SM de la TCN, y asignando dicha información a cada departamento de la provincia de Chaco a través de un proceso de tipo bottom-up, en forma similar a lo descripto para fermentación entérica.

La cantidad anual de N excretada por el ganado depende del total de la ingesta anual de N y del total de la retención anual de N por parte de los animales. La ingesta anual de N depende del contenido de proteínas del alimento y de la cantidad anual de alimento consumido, que depende a su vez del nivel de producción del animal (tasa de crecimiento, producción de leche). La retención anual de N es la fracción de la ingesta de N que el animal retiene para la producción de carne, leche o lana, y es una medida de la eficiencia del animal para producir proteína animal a partir de la proteína del

Informe Final

alimento. A partir de esta información, las tasas de excreción anual de N para cada subcategoría de bovinos carne fueron determinadas a partir de la Ecuación 10.31 de IPCC 2006:

Ecuación 3.I.14.

$$Nex_T = N_{ingesta_T} \cdot (1 - N_{retención_T})$$

Donde Nex_T es la tasa de excreción anual de N por animal de la subcategoría T de bovinos de carne ($\text{kg N. cabeza}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$), $N_{ingesta_T}$ es la ingesta anual de N por cabeza para dicho grupo de animales ($\text{kg N. cabeza}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$), y $N_{retención_T}$ es la fracción de la ingesta anual de N retenida por los animales de cada subcategoría T de bovinos de carne, y que de acuerdo al Cuadro 10.20 de IPC 2006, el valor por defecto para los bovinos carne es de 0,07.

A su vez, la ingesta anual N por animal ($N_{ingesta_T}$) para bovinos carne fue determinada a partir de la siguiente expresión, basada en la Ecuación 10.32 de IPCC 2006:

Ecuación 3.I.15.

$$N_{ingesta_T} = GE/18,45 \cdot CP/6,25 \cdot 365$$

Donde GE es la ingesta de energía bruta ($\text{MJ. cabeza}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$) en modelo entérico, 18,45 es la fracción de conversión de GE dietaria en kg de materia seca (MJ. kg^{-1}) (valor relativamente constante para una amplia gama de alimentos para ganado), CP es la fracción de proteína cruda de la dieta, y 6,25 es el factor de conversión de kg de proteína de la dieta a kg de N ($\text{kg proteína en el alimento. kg N}^{-1}$).

La ingesta de energía bruta ha sido descrita en la sección de fermentación entérica, y los valores ponderados para cada subcategoría de bovinos carne de la provincia de Chaco se encuentran detallados en la Tabla 3.I. 3. En la Tabla 3.I.22 se presentan los valores ponderados resultantes para cada uno de los parámetros involucrados en la estimación de la tasa de excreción media anual de N para cada una de las subcategorías de bovinos carne de la provincia de Chaco en el 2014. A su vez, los valores ponderados de los parámetros involucrados en la estimación de las emisiones directas e indirectas de N_2O provenientes del estiércol gestionado en corrales de los bovinos para carne son mostrados en la Tabla 3.I.23.

Informe Final

Tabla 3.1.22: Tabla de cálculo de la tasa de excreción media anual de N por subcategoría de bovinos carne de la provincia de Chaco en el 2014.

Subcategoría bovina	$N_{ingesta_T}$ (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)	N_{exT} (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
Vacas	38,81	36,09
Vaquillonas	31,64	29,43
Toros	50,27	46,75
Toritos	49,97	46,47
Bueyes	49,57	46,10
Terneros*	-	-
Terneras*	-	-
Novillos	44,43	41,32
Novillitos	42,54	39,56

*Animales que sólo consumen leche

Tabla 3.1.23: Parámetros ponderados para la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O de la gestión de estiércol de bovinos carne de la provincia de Chaco en el 2014.

Subcategoría bovina	MS corral de engorde	$\sum Nex_T \cdot MS_T$ (kg N en corrales. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)	Frac _{Gas_MS}	Frac _{Lix_MS}
Vacas	0%	0,00	30% (Cuadro 10.22 IPCC 2006, bovinos carne, corral de engorde)	10% (Rango típico IPCC 2006: 1%–20%)
Vaquillonas	0%	0,00		
Toros	0%	0,00		
Toritos	0%	0,00		
Bueyes	0%	0,00		
Novillos	4%	1,57		
Novillitos	6%	2,27		
Total*		0,25*		

*Valor ponderado para el stock total de bovinos carne, incluyendo el stock de terneros y terneras (~24%) y los animales de pastoreo ($MS_{corral} = 0$).

Factores de emisión

En la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O provenientes de la gestión del estiércol de bovinos carne en corrales de engorde, se han empleado los factores de emisión por default de IPCC 2006 mostrados en la Tabla 3.1.24.

Tabla 3.1.24: Factores de emisión para las emisiones de N₂O directas e indirectas por gestión del estiércol de bovinos carne.

EF_{3_s} (kg N ₂ O-N. kg N ⁻¹)	EF_4 (kg N–N ₂ O. (kg NH ₃ –N + NO _x –N vol) ⁻¹)	EF_5 (kg N–N ₂ O. kg N ⁻¹)
0,02	0,01	0,0075
Cuadro 10.21 IPCC 2006, corral de engorde	Cuando 11.3, Capítulo 11 IPCC 2006	

Informe Final

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.25 se presentan las emisiones directas de N₂O provenientes de la gestión del estiércol de las subcategorías de bovinos carne que son engordados en corrales, para la provincia de Chaco en el 2014.

Las emisiones indirectas de N₂O por volatilización y por lixiviación son mostradas en la Tabla 3.I.26, y en la Tabla 3.I.27 se informan las emisiones totales de N₂O provenientes de la gestión del estiércol de bovinos carne para la provincia de Chaco en el 2014. Todas las emisiones de la categoría se encuentran expresadas en Gg N₂O.año⁻¹ y en GgCO₂_eq. año⁻¹.

Tabla 3.I.25: Emisiones directas de N₂O por gestión de estiércol de bovinos carne engordados en corrales, provincia de Chaco, 2014.

Subcategoría bovina con gestión de estiércol	N ₂ O _{directas_MMS} (Gg. año ⁻¹)	
	N ₂ O	CO ₂ _eq
Novillos	0,006	1,99
Novillitos	0,015	4,51
3.B(b).1.b Total	0,021	6,50

Tabla 3.I.26: Emisiones indirectas de N₂O por gestión de estiércol de bovinos carne engordados en corrales, provincia de Chaco, 2014.

Subcategoría bovina con gestión de estiércol	N ₂ O _{Vol_MMS} (Gg. año ⁻¹)		N ₂ O _{Lix_MMS} (Gg. año ⁻¹)		N ₂ O _{indirectas_MMS} (Gg. año ⁻¹)	
	N ₂ O	CO ₂ _eq	N ₂ O	CO ₂ _eq	N ₂ O	CO ₂ _eq
Novillos	0,001	0,30	0,000	0,07	0,001	0,37
Novillitos	0,002	0,68	0,001	0,17	0,003	0,85
3.B(b).5(cattle) Total	0,003	0,97	0,001	0,24	0,004	1,22

Tabla 3.I.27: Emisiones totales de N₂O por gestión de estiércol de bovinos carne engordados en corrales, provincia de Chaco, 2014.

Subcategoría bovina con gestión de estiércol	N ₂ O _{totales_MMS} (Gg. año ⁻¹)	
	N ₂ O	CO ₂ _eq
Novillos	0,01	2,36
Novillitos	0,02	5,36
Total	0,02	7,72

Informe Final

3.I.C – Producción de arroz

Los cultivos de arroz se caracterizan por la generación emisiones de CH₄ a partir de la descomposición anaeróbica de materia orgánica durante el período de inundación del cultivo, y la liberación a la atmósfera fundamentalmente mediante el transporte a través de las plantas del arroz. Los principales factores que influyen a la producción de CH₄ son (i) la cantidad y la duración de los cultivos, (ii) los regímenes hídricos antes y durante de cada periodo de cultivo, (iii) el tipo de ecosistema arrocero y (iv) el tipo de abono utilizado.

El sistema de riego más utilizado en la producción de arroz en Argentina es a través de agua superficial y subsuperficial. En los cultivos chaqueños el riego es superficial y se realiza sobre suelos planos y cañadas (TCN 2015).

Tabla 3.I.28: Resumen de la categoría 3.C

Sector	Agricultura
Categoría	Arrozales
Definición de categorías	Emisiones de CH ₄ procedentes de arrozales
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 1: Atento a la disponibilidad de datos de actividad y factores de emisión.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Superficie sembrada, superficie cosechada, producción y rendimiento promedio por departamento.
Fuentes de datos	Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción de la provincia de Chaco.

Metodología general

Las emisiones de CH₄ (3.I.16) provenientes de la producción arrocera fueron estimadas mediante el método Nivel 1 de las directrices 2006 del IPCC, el cual se basa en la Ecuación 5.1 del Capítulo 5, Volumen 4.

Ecuación 3.I.16.

$$CH_{4\text{ Arroz}} = \sum_i EF_i \cdot t_i \cdot A_i \cdot 10^{-6}$$

Dónde $CH_{4\text{ Arroz}}$ son las emisiones anuales de CH₄, (Gg CH₄. año⁻¹), EF_i es el factor de emisión diario (kg CH₄. ha⁻¹día⁻¹), t_i es el periodo de cultivo (días), A_i es el área cosechada por año (ha.año⁻¹) e i son las diferentes condiciones en las que se puede dar el cultivo de arroz (ecosistemas, regímenes hídricos, tipo y cantidad de agregados orgánicos).

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad utilizados fueron provistos por el Ministerio de Producción de la Provincia de Chaco, a través de la Dirección de Apoyo Territorial y Agencias. De acuerdo a dicha información, la superficie utilizada en el 2014 para la producción de arroz correspondió únicamente a una localidad (Las Palmas, departamento de Bermejo), de manera que se consideró que toda la producción se llevó a cabo bajo las mismas condiciones. La Tabla 3.1.29 muestra los datos de superficie de cosecha de arroz, para el año 2014.

Tabla 3.1.29: Datos de producción de arroz en la provincia de Chaco en el 2014.

Cultivo	Departamento	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)
Arroz	Bermejo	6100	36600

El periodo de cultivo utilizado para la estimación de emisiones fue de 100 días, en línea con lo utilizado en los cálculos de la TCN.

Factores de emisión

El factor de emisión fue calculado a partir de la Ecuación 5.2 del Capítulo 5, Volumen 4, sección 5.5 de las guías del IPCC 2006:

Ecuación 3.1.17.

$$EF_i = EF_c \cdot SF_w \cdot SF_p \cdot SF_o \cdot SF_{s,r}$$

Dónde EF_i es el factor de emisión diaria ajustado para una superficie de cosecha dada, EF_c es el factor de emisión básico para tierras inundadas permanentemente sin abonos orgánicos, para el cual se consideró el valor por defecto de 1,3 Kg CH₄.ha⁻¹.día⁻¹ (Cuadro 5.11, IPCC 2006). SF_w es el factor de ajuste para compensar las diferencias del régimen hídrico durante el período de cultivo, y el valor adoptado (0,78 según el Cuadro 5.12, IPCC 2006) corresponde al valor *agregado*¹⁷ para los sistemas irrigados, lo cuales se caracterizan por ser inundados por un periodo de tiempo significativo bajo condiciones controladas. SF_p es el factor de ajuste para compensar las diferencias del régimen hídrico durante la temporada previa al cultivo (1,22, valor por defecto correspondiente a información agregada, Cuadro 5.13 IPCC 2006). $SF_{s,r}$ corresponde a un factor de ajuste por tipo de suelo, cultivar del arroz, etc., disponible como información específica en algunos países. Sin embargo, en Argentina no se cuenta con ese tipo de información y se prescinde de la utilización de dicho parámetro. SF_o corresponde a un factor de ajuste que varía según el tipo y a cantidad de abono orgánico aplicado, de acuerdo a la siguiente expresión basada en la Ecuación 5.3 de IPCC 2006:

¹⁷ El caso *agregado* se refiere a una situación en la que los datos de la actividad sólo están disponibles para tipos de ecosistemas arroceros, pero no respecto a las pautas de inundación.

Ecuación 3.1.18.

$$SF_o = (1 + \sum_i ROA_i \cdot CFOA_i)^{0.59}$$

Dónde $CFOA_i$ es el factor de conversión para abono orgánico, y ROA_i es tasa de aplicación del abono orgánico i en ton ha^{-1} .

Dado que no se dispone de información acerca de la aplicación de abonos orgánicos, y en línea con lo realizado en la TCN, se consideró el valor 0 para dicho parámetro. A partir de esta metodología se estimó un factor de emisión diario EF_i igual a $1,24 \text{ kg CH}_4 \cdot \text{ha}^{-1}\text{día}^{-1}$.

Emisiones estimadas

Las emisiones provenientes de la producción de arroz (Gg CH_4 y en Gg CO_2 equivalente por año) para el año 2014 en la provincia de Chaco se muestran la Tabla 3.1.30

Tabla 3.1.30: Emisiones de CH_4 provenientes de arrozales, en Chaco, 2014.

Código de reporte	Emisiones CH_4 ($\text{Gg CH}_4 \cdot \text{año}^{-1}$)	Emisiones CO_{2_eq} ($\text{Gg CO}_{2_eq} \cdot \text{año}^{-1}$)
3.C Emisiones	0,75	15,85

3.1.D – Emisiones directas e indirectas de N_2O por usos de suelos agrícolas

En esta sección se estiman las emisiones de N_2O provenientes de suelos gestionados. El N_2O es un subproducto que se obtiene directa e indirectamente a partir de procesos naturales de nitrificación y desnitrificación del N en los suelos. Uno de los principales factores de control de estos procesos es la disponibilidad de N inorgánico en los suelos, y es por ello que la estimación de estas emisiones mediante la metodología IPCC 2006 está basada en los agregados netos de N a los suelos. Entre los agregados de N a suelos, se encuentran los inducidos por el hombre (fertilizantes sintéticos, fertilizantes orgánicos, depósito de estiércol en pasturas, residuos agrícolas, barros cloacales), y los provenientes de la mineralización del N en la materia orgánica del suelo en suelos orgánicos o por cambios en los usos de la tierra en suelos minerales. Si bien las emisiones correspondientes a esta última fuente son reportadas bajo esta categoría, su estimación es descripta en el Volumen 4 de este inventario, correspondiente a usos del suelo.

3.I.D.1 – Fertilizantes sintéticos

La fertilización de cultivos con productos nitrogenados produce emisiones de N₂O directamente desde los suelos a los que se agrega el N, e indirectamente a través de (i) la volatilización de NH₃ y NO_x de suelos gestionados y la subsiguiente redeposición de estos gases y sus productos en suelos y aguas, y (ii) de procesos de lixiviación y escurrimiento.

Tabla 3.I.31: Resumen de la categoría 3.D.1

Sector	Agricultura
Categoría	Fertilizantes sintéticos
Definición de categorías	Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por uso de suelos agrícolas: fertilizantes sintéticos.
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 1: Atento a la disponibilidad de datos de actividad y factores de emisión.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Estadísticas de consumo de fertilizantes sintéticos nitrogenados a nivel nacional, por tipo de fertilizante. Información desagregada a nivel provincial no disponible.
Fuentes de datos	Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción de la provincia de Chaco – Observatorio Forrajero (LART) – Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos – Asociación Civil Fertilizar

Metodología

3.I.D.1.a – Fertilizantes sintéticos: Emisiones directas de N₂O

Las emisiones directas de N₂O provenientes de la aplicación de fertilizantes sintéticos fueron estimadas por el método de Nivel 1, de acuerdo con la siguiente expresión basada en la Ecuación 11.1 del Capítulo 11: “Emisiones de N₂O de los Suelos Gestionados y emisiones de CO₂ derivada de la aplicación de cal y urea” de las directrices del IPCC 2006:

Ecuación 3.I.19.

$$N_2O_{directas_SN} = F_{SN} \cdot EF_1 \cdot 44/28$$

Donde N₂O_{directas_{SN}} son las emisiones directas anuales de N₂O (kg N₂O. año⁻¹) producidas a partir de la aplicación de fertilizantes sintéticos, F_{SN} es la cantidad anual de N (kg N. año⁻¹) agregada a los suelos a partir de consumo de fertilizantes, y EF₁ es el factor de emisión para aportes de N (kg N₂O–N. kg N⁻¹).

Informe Final

El factor F_{SN} se determina a partir del consumo anual m_{SN_i} (kg fertilizante. año⁻¹) de cada tipo de fertilizante sintético i , y de la cantidad de nitrógeno presente en cada uno $\%N_i$, como sigue:

Ecuación 3.1.20.

$$F_{SN} = \sum_i m_{SN_i} \cdot \%N_i$$

3.1.D.1.b.1/3.1.D.1.b.2– Fertilizantes sintéticos: Emisiones indirectas de N₂O

Las emisiones indirectas de N₂O provenientes de la fertilización de cultivos con productos nitrogenados $N_2O_{indirectas_SN}$ son el resultado de la suma de las emisiones de N₂O por volatilización $N_2O_{ATD_SN}$ y de las emisiones por lixiviación $N_2O_{Lix_SN}$.

Ecuación 3.1.21.

$$N_2O_{indirectas_SN} = N_2O_{ATD_SN} + N_2O_{Lix_SN}$$

Las emisiones de N₂O por deposición atmosférica de N volatilizado de suelos fertilizados (reportadas como 3.D.1.b.1) se estimaron según Nivel 1, aplicando la siguiente expresión, basada en la Ecuación 11.9 de IPCC 2006:

Ecuación 3.1.22.

$$N_2O_{ATD_SN} = F_{SN} \cdot Frac_{GASF} \cdot EF_4 \cdot 44/28$$

Donde $N_2O_{ATD_SN}$ son las emisiones indirectas anuales de N₂O (kg N₂O. año⁻¹) producidas por deposición atmosférica de N volatilizado de la aplicación de fertilizantes sintéticos, F_{SN} es la cantidad anual de N de fertilizantes (kg N. año⁻¹) agregada a los suelos, $Frac_{GASF}$ es la fracción de N de fertilizantes sintéticos que se volatiliza como NH₃ y NO_x y de acuerdo con el Cuadro 11.3 del IPCC 2006 el valor por defecto es 0,10 (kg NH₃-N+NO_x-N.(kg de N aplicado)⁻¹), y EF_4 es el factor de emisión correspondiente a las emisiones de N₂O de la deposición atmosférica de N en los suelos y en las superficies del agua (kg N-N₂O. (kg NH₃-N + NO_x-N volatilizado)⁻¹).

Las emisiones indirectas de N₂O generadas por lixiviación y escurrimiento a partir del uso de fertilizantes sintéticos ($N_2O_{Lix_SN}$ en kg N₂O. año⁻¹, reportadas como 3.D.1.b.2), fueron estimadas por Nivel 1 como sigue, en base a la Ecuación 11.10 de IPCC 2006:

Ecuación 3.1.23.

$$N_2O_{Lix_SN} = F_{SN} \cdot Frac_{Lix} \cdot EF_5 \cdot 44/28$$

Donde $Frac_{Lix}$ es la fracción del N agregado al suelo que es perdido por lixiviación y escurrimiento en regiones en donde se produce este fenómeno, y que de acuerdo con el Cuadro 11.3 del IPCC 2006 el valor por defecto es de 0,30 kg N. (kg N agregado)⁻¹, y EF_5 (kg N₂O-N. (kg N)⁻¹) es el factor de emisión para emisiones de N₂O por lixiviación y escurrimiento de N agregado a suelos para fertilización.

Elección de los datos de actividad

Las emisiones de N₂O (directas e indirectas) asociadas al consumo de fertilizantes sintéticos, fueron calculadas a nivel nacional a partir de los datos de consumo de fertilizantes y contenido de N que provee la Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA 2018). Dado que, hasta el momento, las emisiones de esta categoría no han sido desagregadas a nivel provincial en el marco de las Comunicaciones Nacionales, y que no se dispone de la información suficiente para dicho procedimiento, en este trabajo se realizó una primera aproximación que atribuye una fracción aceptable de las emisiones de esta categoría a la provincia de Chaco.

De acuerdo con la información publicada por la Asociación Civil Fertilizar (Fertilizar 2018), los principales cultivos consumidores de fertilizantes nitrogenados son el trigo y el maíz. Ambos cultivos representan cerca del 60% del consumo de N a nivel nacional para los últimos años. Alrededor del 36% del consumo de fertilizantes nitrogenados del país se encuentra asignado girasol, cebada cervecera, sorgo, pasturas, cítricos, vid y uva, papa, caña de azúcar, tabaco y arroz, y el resto a otros cultivos.

El Ministerio de Producción de la provincia de Chaco, a través de la Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, cuenta con datos de la superficie sembrada con los principales cultivos de la provincia para el 2014 (MinProd 2018). Entre los cultivos declarados, se informan datos de cinco de los cultivos consumidores de N detallados anteriormente (trigo, maíz, girasol, sorgo y arroz), y del cultivo de algodón. No se cuenta con información acerca del consumo específico de N en cultivos de algodón en la provincia de Chaco, sin embargo, de acuerdo con un informe elaborado por Ricardo Melgar (Melgar 2011), la aplicación de fertilizantes en algodón no es una práctica común en Chaco. En base a ello, y a la falta de información más precisa, no se consideró al algodón como un cultivo consumidor de fertilizantes nitrogenados en Chaco para la elaboración de este inventario. Por otro lado, se tomaron también datos de superficie sembrada con pasturas en la provincia de Chaco del Observatorio Forrajero del Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART) de la Facultad de Agronomía de la UBA (LART 2018).

A partir de la información existente se realizó el procedimiento que se describe a continuación, basado en las siguientes aproximaciones:

- (i) que la totalidad de los fertilizantes sintéticos nitrogenados consumidos en la provincia de Chaco fueron aplicados sobre los cultivos declarados, y
- (ii) que la aplicación de fertilizantes nitrogenados en cada cultivo es homogénea sobre todo el territorio nacional (dosis homogénea).

Informe Final

Si bien estas aproximaciones aumentan la incertidumbre de las estimaciones, permiten asignar un valor de emisiones de esta categoría a la provincia de Chaco, trabajo que no había sido realizado hasta el momento.

De esta manera, las emisiones provinciales $N_2O_{SN_Chaco}$ fueron estimadas a partir de la desagregación de las emisiones nacionales $N_2O_{SN_país}$, pesándolas por la proporción de superficie sembrada con cada cultivo en la provincia con respecto al país (MinProd 2018; PDA 2018), y por la proporción de fertilizantes nitrogenados consumidos por cada cultivo en el país $x(N)_T$ (Fertilizar 2017), como se detalla en la Ecuación 3.1.24. En la Tabla 3.1.32 se muestran los valores de $x(N)_T$ (%) para cada cultivo consumidor de N considerado en este inventario, y la proporción de superficie sembrada con cada uno en Chaco, con respecto al país $x(Sup)_T$. (%).

Ecuación 3.1.24.

$$N_2O_{SN_país} = N_2O_{directas_SN} + N_2O_{indirectas_SN}$$

Ecuación 3.1.25.

$$N_2O_{SN_Chaco} = N_2O_{SN_país} \cdot \sum_T (Sup_sem_{Chaco_T} / Sup_sem_{país_T}) \cdot x(N)_T$$

Tabla 3.1.32: Consumo de N por cultivo y proporción de superficie sembrada con cada uno ubicada en Chaco, en el 2014.

Cultivos	Trigo	Maíz	Girasol	Sorgo	Pasturas	Arroz	Total-Fuente
$x(N)_T$ (%)	21%	38%	3%	4%	10%	2%	Fertilizar
$x(Sup)_T$. (%)	2%	2%	11%	12%	8%	3%	MinProd, PDA
N consumido en Chaco (T) / N nación (%)	0,4%	0,8%	0,3%	0,4%	0,8%	0,1%	2,7%

A partir del proceso de desagregación descrito, se obtuvo que ~3% de las emisiones nacionales de esta categoría puede ser asignadas en forma aceptable a la provincia de Chaco. En la Tabla 3.1.33 se detallan los consumos de fertilizantes por tipo (ton) correspondientes a todo el país en el 2014 (CIAFA), las proporciones de nitrógeno correspondientes, y la cantidad anual de N (ton N. año⁻¹) agregada a los suelos a partir de dicho proceso (F_{SN}) a nivel nacional y para la provincia de Chaco.

Tabla 3.1.33: Consumo de fertilizantes sintéticos (ton) y contenido de N, para nación y Chaco en el 2014.

Producto	ton de producto	N_i (%)	F_{SN} (ton N. año ⁻¹)
Fosfato Diamónico y otros NP	284.658	18%	51.238
Fosfato Monoamónico y otros MAP	538.684	11%	59.255
Mezclas NPK (NP - NK - PK - NPK y otros)	639.861	15%	95.979
CAN o Similares	66.864	27%	18.053

Informe Final

Producto	ton de producto	N _i (%)	F _{SN} (ton N. año ⁻¹)
Nitrato de Potasio	16.608	13%	2.159
Sulfato de Amonio	40.010	26%	10.403
Sulfonitrato de Amonio	18.800	26%	4.888
Tiosulfato de Amonio	347	12%	42
UAN y otros líquidos	423.648	32%	135.567
Urea y otros nitrogenados	1.079.690	46%	496.657
F _{SN} Total país	874.242		
F _{SN} Total Chaco (estimado)	23.916		

Factores de emisión

Las emisiones directas e indirectas de N₂O provenientes de la aplicación de fertilizantes sintéticos fueron estimadas a partir de los factores de emisión por default del IPCC 2006, detallados en la Tabla3.I.34.

Tabla3.I.34: Factores de emisión para las emisiones de N₂O directas e indirectas por fertilizantes sintéticos.

EF ₁ (kg N ₂ O-N. kg N ⁻¹)	EF ₄ (kg N-N ₂ O. (kg NH ₃ -N + NO _x -N vol) ⁻¹)	EF ₅ (kg N-N ₂ O. kg N ⁻¹)
0,01	0,01	0,0075
Cuadro 11.1 IPCC 2006	Cuando 11.3, Capítulo 11 IPCC 2006	

Las emisiones directas e indirectas de N₂O provenientes de la aplicación de fertilizantes sintéticos, se presentan en la sección Emisiones estimadas totales 3.D de este capítulo, junto con el resto de las emisiones reportadas bajo la categoría 3.I.D – Emisiones directas e indirectas de N₂O por usos de suelos agrícolas.

3.I.D.2 – Fertilizantes orgánicos

Esta categoría no ha sido estimada en el contexto de la TCN.

3.I.D.3 – Estiércol depositado en pasturas

El estiércol depositado por los animales en pastoreo sobre pasturas, prados y praderas produce emisiones directas de N₂O a través de la nitrificación y desnitrificación del N contenido en las excretas, y emisiones indirectas a través de (i) las pérdidas de nitrógeno volátil, y (ii) de procesos de lixiviación y escurrimiento a los suelos. La

Informe Final

metodología IPCC 2006 para la estimación estas emisiones están basada en la cantidad anual de N excretada por los animales.

Por tratarse de una categoría de fuente principal para la provincia de Chaco, las emisiones provenientes del estiércol depositado en pasturas del ganado bovino carne fueron estimadas bajo el método Nivel 2 de la metodología IPCC 2006, que requiere información detallada sobre las características de los animales. Las emisiones de N₂O provenientes del estiércol depositado en pasturas del resto de las ganaderías (bovinos lecheros, ovinos, porcinos, bubalinos, camélidos, caprinos, equinos, y asnales y mulares), fueron estimadas bajo el método Nivel 1, para las cuales se requirieron los datos de stock.

Tabla 3.1.35: Resumen de la categoría 3.D.3

Sector	Agricultura
Categoría	Estiércol depositado en Pasturas
Definición de categorías	Emisiones directas e indirectas de N ₂ O provenientes del estiércol depositado en pasturas.
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 2: Ganadería bovina de Carne. Selección del método por tratarse de categoría de fuente clave. Disponibilidad de información local. Método de Nivel 1: Otras ganaderías y bovinos leche. Selección del método atento a la disponibilidad de información local.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Sistemas Modales (ganadería bovina de carne), stock y regionalización (bovinos leche, ovinos, porcinos, caprinos, camélidos, búfalos, asnales y mulares, y equinos). Existencias ganaderas 2014.
Fuentes de datos	TCN – SENASA

Metodología general

3.1.D.3.a – Estiércol en pasturas: Emisiones directas de N₂O

Las emisiones directas de N₂O provenientes del estiércol depositado en pasturas fueron estimadas siguiendo los lineamientos desarrollados en el Capítulo 11 de las directrices IPCC 2006. La metodología general establece que las emisiones pueden ser estimadas a partir de la siguiente expresión, basada en la Ecuación 11.1 del IPCC 2006:

Ecuación 3.1.26.

$$N_2O_{directas_PRP} = F_{PRP} \cdot EF_{3_PRP} \cdot 44/28$$

Donde $N_2O_{directas_PRP}$ son las emisiones directas anuales de N₂O (kg N₂O. año⁻¹) producidas a partir del estiércol depositado en tierras de pastoreo, F_{PRP} es la cantidad anual de N (kg N año⁻¹)

Informe Final

en el estiércol depositado por los animales en pastoreo sobre pasturas, prados y praderas, y EF_{3_PRP} es el factor de emisión para dichos aportes de N (kg N₂O–N. kg N⁻¹).

El factor F_{PRP} se determina a partir de la Ecuación 11.5 de IPCC 2006, como sigue:

Ecuación 3.1.27.

$$F_{PRP} = \sum_T [(N_T \cdot Nex_T) \cdot MS_{T_PRP}]$$

Donde N_T es la cantidad de cabezas de ganado de la especie o categoría T , Nex_T es el promedio anual de excreción de N por cabeza de la especie T (kg N. cabeza⁻¹. año⁻¹), y MS_{T_PRP} es la fracción de la excreción total anual de N de cada especie T que se deposita en pasturas, prados y praderas.

3.1.D.3.b.1/3.D.3.b.2 – Estiércol en pasturas: Emisiones indirectas de N₂O

Las emisiones indirectas de N₂O provenientes del estiércol depositado en pasturas $N_2O_{indirectas_PRP}$ son el resultado de la suma de las emisiones de N₂O por deposición atmosférica del N volatilizado $N_2O_{ATD_PRP}$ y de las emisiones por procesos de lixiviación y escurrimiento $N_2O_{Lix_PRP}$.

Ecuación 3.1.28.

$$N_2O_{indirectas_PRP} = N_2O_{ATD_PRP} + N_2O_{Lix_PRP}$$

Las emisiones de N₂O por deposición atmosférica del N volatilizado desde el estiércol depositado en suelos de pastoreo (reportadas como 3.D.3.b.1) se estimaron aplicando la siguiente expresión, basada en la Ecuación 11.9 de IPCC 2006:

Ecuación 3.1.29.

$$N_2O_{ATD_PRP} = F_{PRP} \cdot Frac_{GASM} \cdot EF_4 \cdot 44/28$$

Donde $N_2O_{ATD_PRP}$ son las emisiones indirectas anuales de N₂O (kg N₂O. año⁻¹) producidas por deposición atmosférica de N volatilizado desde el estiércol depositado en pasturas, $Frac_{GASM}$ es la fracción de N de estiércol depositada por animales de pastoreo que se volatiliza como NH₃ y NO_x, y EF_4 es el factor de emisión para dichos aportes de N (kg N–N₂O. (kg NH₃–N + NO_x–N volatilizado)⁻¹).

Las emisiones indirectas de N₂O generadas por lixiviación y escurrimiento a partir del estiércol depositado en pasturas ($N_2O_{Lix_PRP}$ en kg N₂O. año⁻¹, reportadas como 3.D.3.b.2), fueron estimadas como sigue, de acuerdo con la Ecuación 11.10 de IPCC 2006:

Informe Final

Ecuación 3.1.30.

$$N_2O_{Lix_PRP} = F_{PRP} \cdot Frac_{Lix} \cdot EF_5 \cdot 44/28$$

Donde $Frac_{Lix}$ es la fracción del N agregado al suelo que es perdido por lixiviación y escurrimiento en regiones en donde se produce este fenómeno, y que de acuerdo con el Cuadro 11.3 del IPCC 2006, el valor por defecto es de 0,30 kg N. kg N agregado⁻¹, y EF_5 (kg N₂O–N. kg N⁻¹) es el factor de emisión para emisiones de N₂O por lixiviación y escurrimiento de N agregado a suelos.

Ganado bovino lechero y otras ganaderías: Estiércol en pasturas

Las emisiones de N₂O provenientes de la disposición en pasturas del estiércol de bovinos lecheros, ovinos, porcinos, bubalinos, camélidos, caprinos, equinos, y asnales y mulares, fueron estimadas bajo el método Nivel 1 de IPCC 2006. Para ello se requirieron datos de stock y la descripción de la fracción del estiércol depositada en pasturas (o la proporción de animales que son criados a campo). El método de Nivel 1 se aplica empleando factores de emisión y datos de excreción de N por defecto.

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad aquí empleados corresponden a los stocks 2014, ya definidos anteriormente en la Tabla 3.1.36 para cada categoría de ganado. En este inventario se han mantenido las proporciones de participación del stock de cada ganadería en pastoreo, declaradas en la TCN. Dichos valores corresponden a la variable MS_{T_PRP} de la Ecuación 3.1.30, y fueron aplicados en forma homogénea para toda la provincia de Chaco (Tabla 3.1.37).

De acuerdo con lo descripto para la categoría de gestión de estiércol, las tasas anuales de excreción de nitrógeno N_{exT} de cada especie T (kg N. cabeza⁻¹. año⁻¹) fueron estimadas a partir de la Ecuación 3.1.14, utilizando los valores por defecto de la tasa de excreción por peso animal del Cuadro 10.19 de IPCC 2006. En la Tabla 3.1.36 se muestran los valores por defecto de los parámetros involucrados en dicho cálculo para todas las ganaderías que no han sido descriptas en la sección de gestión de estiércol, junto a las tasas de excreción N_{exT} resultantes.

Informe Final

Tabla 3.I.36: Tabla de cálculo de la tasa de excreción media anual por categoría y subcategoría de ganado de pastoreo.

Ganadería	Subcategoría de ganado	Población (%)	$N_{\text{índice}_T}$ (kg N. (1000 kg. día) ⁻¹)	TAM (kg. animal ⁻¹)	N_{ex_T} (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)
Bovinos lecheros	Vacas lecheras	64,3%	0,48	600*	105,12
	Vaquillona + recría	33,3%	0,48	375*	65,70
	Toros	2,4%	0,48	750*	131,40
Ovinos	Ovinos 0 a 1 año	50%	1,17	14	5,98
	Ovinos > 1 año	50%		28	11,96
Bubalinos		100%	0,32	380	44,38
Camélidos		100%	0,46	217	36,43
Caprinos		100%	1,37	30	15,00
Equinos		100%	0,46	238	39,96
Asnales y Mulares		100%	0,46	130	21,83
Fuente		TCN	Cuadro 10.19 IPCC 2006	Cuadros 10A-8, 10A-9, * TCN	

En la Tabla 3.I.37 se presenta una lista de los valores utilizados para los parámetros involucrados en la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O de esta categoría, para cada una de las ganaderías con pastoreo en la provincia de Chaco (excepto bovinos carne).

Tabla 3.I.37: Parámetros para la estimación de emisiones directas e indirectas de N₂O, en las ganaderías con pastoreo.

Ganadería	N_{ex_T} (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)	$MS_{T,PRP}$ (%)	$Frac_{GASM}$ (kg NH ₃ -N+NO _x -N. kg de N aplicado ⁻¹)	$Frac_{Lix}$ (kg N. kg N agregado ⁻¹)
Vacas lecheras	105,12	90%	0,20	0,30
Vaquillona/recría (lechería)	65,70	100%		
Toros (lechería)	131,40	100%		
Ovinos	8.97*	100%		
Porcinos	9.64*	25%		
Bubalinos	44.38	100%		
Camélidos	36.43	100%		
Caprinos	15.00	100%		
Equinos	39.96	100%		
Asnales y Mulares	21.83	100%		
Fuente	Tabla 3.I.18 y Tabla 3.I.36, *valores medios para la categoría	TCN		

Informe Final

Factores de emisión

En esta categoría de emisiones se han empleado valores por default para los factores de emisión EF_{3_PRP} (kg N₂O-N. kg N⁻¹) publicados en el Cuadro 11.1 de IPCC 2006, para EF_4 (kg N–N₂O. (kg NH₃–N + NO_x–N volatilizado)⁻¹) y EF_5 (kg N₂O–N. kg N⁻¹) del Cuadro 11.3 de IPCC 2006, como se muestra en la Tabla 3.I.38.

Tabla 3.I.38: Factores de emisión EF_{3_PRP} , EF_4 y EF_5 para cada ganadería es pastoreo (excepto bovinos carne).

Ganadería	EF_{3_PRP} (kg N ₂ O-N. kg N ⁻¹)	EF_4 (kg N–N ₂ O. (kg NH ₃ –N + NO _x –N vol) ⁻¹)	EF_5 (kg N ₂ O–N. kg N ⁻¹)
Ganado lechero	0,02	0,01	0,0075
Ovinos	0,01		
Porcinos	0,02		
Bubalinos	0,02		
Camélidos	0,01		
Caprinos	0,01		
Equinos	0,01		
Asnales y Mulares	0,01		
Fuente	Cuadro 11.1 IPCC 2006	Cuadro 11.3 IPCC 2006	

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.39 se presentan las emisiones directas de N₂O (ton N₂O. año⁻¹ y ton CO₂_eq. año⁻¹) provenientes del estiércol depositado en pasturas por cada una de las ganaderías descritas en esta sección, en el año 2014. En la Tabla 3.I.40 se presentan las emisiones indirectas de N₂O (ton N₂O. año⁻¹ y ton CO₂_eq. año⁻¹), y en la Tabla 3.I.41 las emisiones totales correspondientes a esta sección, para Chaco en el año 2014.

Tabla 3.I.39: Emisiones directas de N₂O (ton N₂O. año⁻¹ y ton CO₂_eq. año⁻¹) por estiércol en pasturas (excepto bovinos carne), 2014.

Ganadería	3.D.3.a: N ₂ O _{directas_PRP}	
	ton N ₂ O. año ⁻¹	ton CO ₂ _eq. año ⁻¹
Ganado lechero	0,1	35,1
Ovinos	32,0	9.915,2
Porcinos	21,9	6.779,1
Bubalinos	13,7	4.254,6
Camélidos	0,1	15,8
Caprinos	127,8	39.618,0
Equinos	119,0	36.890,8
Asnales y Mulares	2,1	658,0

Informe Final

Tabla 3.I.40: Emisiones indirectas de N₂O (ton N₂O. año⁻¹ y ton CO₂eq. año⁻¹) por estiércol en pasturas (excepto bovinos carne), 2014.

Ganadería	3.D.3.b.1: N ₂ O _{ATD_PRP}		3.D.3.b.2: N ₂ O _{Lix_PRP}		3.D.3.b: N ₂ O _{Indirectas_PRP}	
	ton N ₂ O. año ⁻¹	ton CO ₂ eq.año ⁻¹	ton N ₂ O. año ⁻¹	ton CO ₂ eq.año ⁻¹	ton N ₂ O. año ⁻¹	ton CO ₂ eq.año ⁻¹
Ganado lechero	0,01	3,51	0,01	3,95	0,02	7,46
Ovinos	6,40	1.983,04	7,20	2.230,92	13,59	4.213,96
Porcinos	2,19	677,91	2,46	762,65	4,65	1.440,56
Bubalinos	1,37	425,46	1,54	478,65	2,92	904,11
Camélidos	0,01	3,16	0,01	3,55	0,02	6,71
Caprinos	25,56	7.923,61	28,76	8.914,06	54,32	16.837,66
Equinos	23,80	7.378,17	26,78	8.300,44	50,58	15.678,60
Asnales y Mulares	0,42	131,59	0,48	148,04	0,90	279,63

Tabla 3.I.41: Emisiones totales de N₂O (ton N₂O. año⁻¹ y ton CO₂eq. año⁻¹) por estiércol en pasturas (excepto bovinos carne), 2014.

Ganadería	3.D.3.a y 3.D.3.b: N ₂ O _{totales_PRP}	
	ton N ₂ O. año ⁻¹	ton CO ₂ eq. año ⁻¹
Ganado lechero	0,14	42,59
Ovinos	45,58	14.129,15
Porcinos	26,52	8.219,67
Bubalinos	16,64	5.158,76
Camélidos	0,07	22,51
Caprinos	182,12	56.455,69
Equinos	169,58	52.569,43
Asnales y Mulares	3,02	937,60

Ganado bovino carne: Estiércol en pasturas

Las emisiones de N₂O provenientes de la disposición en pasturas del estiércol de bovinos carne fueron estimadas bajo el método Nivel 2 de IPCC 2006. A diferencia del método de Nivel 1, el Nivel 2 requiere información detallada sobre características de la alimentación de los animales y la descripción de la fracción del estiércol depositada en pasturas, para determinar las tasas de excreción de nitrógeno específicas del ganado de la provincia de Chaco.

Elección de los datos de actividad

La estimación de emisiones de N₂O generadas a partir de la disposición en pasturas del estiércol de bovinos carne requirió la utilización de los datos de stock por subcategoría animal de la provincia de Chaco detallados en la Tabla 3.I. 3, y las tasas de excreción de nitrógeno específicas para el ganado de la provincia de Chaco determinadas a partir de la información de caracterización del ganado disponible en los SM de la TCN, y detalladas en la Tabla 3.I.22. Los valores ponderados de los parámetros involucrados en la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O provenientes

Informe Final

del estiércol en pasturas de los bovinos para carne de la provincia de Chaco, son mostrados en la Tabla 3.I.42.

Tabla 3.I.42: Parámetros ponderados para la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O de las excretas en pasturas de bovinos carne, provincia de Chaco, 2014.

Subcategoría bovina	Nex_T (kg N. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)	MS pasturas	$\sum Nex_T \cdot MS_T$ (kg N en pasturas. cabeza ⁻¹ . año ⁻¹)	$Frac_{Gas_MS}$	$Frac_{Lix_MS}$
Vacas	36,09	100%	36,09	20% (Cuadro 11.3 IPCC 2006)	30% (Cuadro 11.3 IPCC 2006)
Vaquillonas	29,43	100%	29,43		
Toros	46,75	100%	46,75		
Toritos	46,47	100%	46,47		
Bueyes	46,10	100%	46,10		
Novillos	41,32	96%	39,75		
Novillitos	39,56	94%	37,29		
Total*			26,95*		

*Valor ponderado para el stock total de bovinos carne, incluyendo el stock de terneros y terneras (~24%) y los animales gestionados en corrales de engorde.

Factores de emisión

En la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O provenientes de las excretas en pasturas del ganado bovino carne, se han empleado los factores de emisión por default de IPCC 2006 mostrados en la Tabla 3.I.43.

Tabla 3.I.43: Factores de emisión para las emisiones de N₂O directas e indirectas por gestión del estiércol de bovinos carne.

EF_{3_PRP} (kg N ₂ O-N. kg N ⁻¹)	EF_4 (kg N-N ₂ O. (kg NH ₃ -N + NO _x -N vol) ⁻¹)	EF_5 (kg N-N ₂ O. kg N ⁻¹)
0,02	0,01	0,0075
Quando 11.1 IPCC 2006, para vacunos no lecheros	Quando 11.3, Capítulo 11 IPCC 2006	

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.44 se presentan las emisiones directas de N₂O provenientes de excretas depositadas en pasturas, para todas las subcategorías de bovinos carne en las que se computan emisiones. Las emisiones indirectas de N₂O por volatilización y por lixiviación son mostradas en la Tabla 3.I.45, mientras que las emisiones totales de N₂O provenientes de excretas en pasturas de bovinos carne para la provincia de Chaco en el 2014, se informan en la Tabla 3.I.46. Todas emisiones de la categoría se encuentran expresadas en Gg N₂O. año⁻¹ y en Gg CO₂_eq. año⁻¹.

Informe Final

Tabla 3.1.44: Emisiones directas de N₂O (Gg N₂O. año⁻¹ y en Gg CO₂.eq. año⁻¹) por excretas en pasturas de bovinos carne, Chaco 2014.

Subcategoría bovina	3.D.3.a: N ₂ O _{directas} _PRP	
	N ₂ O (Gg N ₂ O. año ⁻¹)	CO ₂ .eq (Gg CO ₂ .eq. año ⁻¹)
Vacas	1,38	426,98
Vaquillonas	0,36	110,85
Toros	0,10	30,21
Toritos	0,02	5,65
Bueyes	0,00	0,19
Novillos	0,16	50,28
Novillitos	0,24	74,11
3.D.3.a (cattle) Total	2,25	698,26

Tabla 3.1.45: Emisiones indirectas de N₂O (Gg N₂O. año⁻¹ y Gg CO₂.eq. año⁻¹) por excretas en pasturas de bovinos carne, Chaco 2014.

Subcategoría bovina	3.D.3.b.1: N ₂ O _{ATD} _PRP		3.D.3.b.2: N ₂ O _{Lix} _PRP		3.D.3.b: N ₂ O _{indirectas} _PRP	
	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ .eq. año ⁻¹	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ .eq. año ⁻¹	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ .eq. año ⁻¹
Vacas	0,14	42,70	0,15	48,04	0,29	90,73
Vaquillonas	0,04	11,09	0,04	12,47	0,08	23,56
Toros	0,01	3,02	0,01	3,40	0,02	6,42
Toritos	0,00	0,56	0,00	0,64	0,00	1,20
Bueyes	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,04
Novillos	0,02	5,03	0,02	5,66	0,03	10,68
Novillitos	0,02	7,41	0,03	8,34	0,05	15,75
3.D.3.b (cattle) Total	0,23	69,83	0,25	78,55	0,48	148,38

Tabla 3.1.46: Emisiones totales de N₂O (Gg N₂O. año⁻¹ y en Gg CO₂.eq. año⁻¹) por excretas en pasturas de bovinos carne, Chaco 2014.

Subcategoría bovina	3.D.3.a y 3.D.3.b: N ₂ O _{totales} _PRP	
	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ .eq. año ⁻¹
Vacas	1,67	517,71
Vaquillonas	0,43	134,41
Toros	0,12	36,63
Toritos	0,02	6,85
Bueyes	0,00	0,23
Terneros	-	-
Terneras	-	-
Novillos	0,20	60,96
Novillitos	0,29	89,86
Total	2,73	846,65

3.I.D.4 – Residuos de Cosecha

Los residuos de cosecha producen emisiones de N₂O a través de los procesos de nitrificación y desnitrificación del N disponible en suelos. Dichas emisiones son producidas tanto en forma directa (directamente de los suelos a los que se agrega el N), como indirecta (a través de procesos de lixiviación y escurrimiento para el caso de residuos de cosecha). De manera similar a los fertilizantes sintéticos, la metodología IPCC 2006 para la estimación de N₂O proveniente de residuos de cosecha está basada en el agregado neto de N a los suelos.

Tabla 3.I.47: Resumen de la categoría 3.D.4

Sector	Agricultura
Categoría	Residuos de cosecha
Definición de categorías	Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por uso de suelos agrícolas: residuos de cosecha.
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 1: Atento a la disponibilidad de datos de actividad y factores de emisión.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Información de los principales cultivos a nivel departamental, producción de cultivos anuales fijadores y no fijadores de nitrógeno.
Fuentes de datos	TCN – Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción de la provincia de Chaco – Observatorio Forrajero (LART)

Metodología

3.I.D.4.a – Residuos de cosecha: Emisiones directas de N₂O

De acuerdo con la metodología IPCC 2006, las emisiones directas de N₂O provenientes de los residuos de cosecha se estiman a partir de la cantidad de N contenida en los residuos agrícolas (aéreos y subterráneos) que es devuelta a los suelos anualmente, incluyendo a los cultivos y forrajes fijadores y no fijadores de N. En este inventario las mismas fueron estimadas por el método de Nivel 1, de acuerdo con la Ecuación 3.I.31, basada en la Ecuación 11.1 del Capítulo 11 de las directrices del IPCC 2006.

Ecuación 3.I.31.

$$N_2O_{directas_RC} = F_{RC} \cdot EF_1 \cdot 44/28$$

Donde $N_2O_{directas_RC}$ son las emisiones directas anuales de N₂O (kg N₂O. año⁻¹) producidas a partir de residuos de cosecha, F_{RC} es la cantidad anual de N (kg N año⁻¹) en los residuos agrícolas (aéreos y subterráneos) que se regresa a los suelos (incluyendo los cultivos fijadores de N y la

Informe Final

renovación de forraje/pastura), EF_1 es el factor de emisión para aportes de N de residuos agrícolas (kg N₂O–N. (kg aporte de N)⁻¹).

El factor F_{CR} se determina a partir de la siguiente expresión, correspondiente a la Ecuación 11.6 de IPCC 2006. Esta expresión considera a cada uno de los cultivos existentes en la región bajo estudio, y estima el N de los residuos aéreos, en el primer término, y de los residuos subterráneos de cada cultivo, en el segundo término.

Ecuación 3.1.32.

$$F_{CR} = \sum_j \left\{ Cult_j \cdot (Sup_j - Sup_{quem_j} \cdot C_f) \cdot Frac_{renov_j} \cdot [R_{AG_j} \cdot N_{AG_j} \cdot (1 - Frac_{remoc_j}) + R_{BG_j} \cdot N_{BG_j}] \right\}$$

Donde $Cult_j$ es el rendimiento anual de materia seca (ms) cosechada para el cultivo j (kg ms. ha⁻¹), Sup_j es la superficie total anual de cosecha del cultivo j (ha. año⁻¹), Sup_{quem_j} es la superficie anual del cultivo j quemada (ha. año⁻¹) y C_f es el factor de combustión que puede ser consultado en el Cuadro 2.6 del Capítulo 2 de IPCC 2006. $Frac_{renov_j}$ es la fracción de la superficie total dedicada al cultivo j que se renueva anualmente, y se considera igual a 1 para cultivos anuales, y 0,20 para forrajeras perennes fijadoras y no fijadoras de N (TCN). R_{AG_j} (kg ms aérea. (kg ms)⁻¹) es la relación entre la materia seca de los residuos aéreos (AG_{DM_j}) y el rendimiento de cosecha del cultivo j ($Cult_j$), como $R_{AG_j} = AG_{DM_j} \cdot 1000 / Cult_j$, donde AG_{DM_j} fue calculada en base a la información del Cuadro 11.2 de IPCC 2006. El contenido de N de los residuos aéreos del cultivo j es N_{AG_j} (kg N. (kg ms)⁻¹) (valores disponibles en el Cuadro 11.2, IPCC 2006), y $Frac_{remoc_j}$ es la fracción de los residuos aéreos del cultivo j que se extraen anualmente, como los destinados a alimentos, camas y construcción; sin embargo, si no se dispone de datos al respecto, la metodología sugiere suponer que no hay remoción. La relación entre residuos subterráneos y el rendimiento de cosecha del cultivo j ($Cult_j$) es R_{BG_j} (kg ms subterránea. (kg ms)⁻¹), y fue calculada como $R_{BG_j} = [(AG_{DM_j} \cdot 1000 + Cult_j) / Cult_j] \cdot R_{BG_BIO}$, con R_{BG_BIO} tomado del Cuadro 11.2 de IPCC 2006. Por último, N_{BG_j} (kg N subterránea. (kg ms)⁻¹) es el contenido de N de los residuos subterráneos del cultivo j (Cuadro 11.2, IPCC 2006).

A su vez, dado que para la provincia de Chaco se dispone de estadísticas de rendimiento fresco, el rendimiento de cosecha del cultivo j ($Cult_j$) (kg ms. ha⁻¹) se obtuvo a partir de la aplicación de la corrección sugerida en la Ecuación 11.7 de la metodología IPCC 2006:

Ecuación 3.1.33.

$$Cult_j = Rend_{fresco_j} \cdot SECO_j$$

Donde $Rend_{fresco_j}$ es el rendimiento en fresco cosechado para el cultivo j (kg peso fresco. ha⁻¹), y $SECO_j$ es la fracción de materia seca del cultivo cosechado j (kg ms. ha⁻¹. (kg peso fresco. ha⁻¹)-1), disponible en el Cuadro 11.2 de IPCC 2006 para cada cultivo j .

3.I.D.4.b.1/3.I.D.4.b.2 – Residuos de cosecha: Emisiones indirectas de N₂O

Las emisiones indirectas de N₂O generadas por lixiviación y escurrimiento fueron estimadas por Nivel 1 empleando la siguiente expresión, basada en la Ecuación 11.10 de IPCC 2006:

Ecuación 3.1.34.

$$N_2O_{indirectas_RC} = F_{RC} \cdot Frac_{Lix} \cdot EF_5 \cdot 44/28$$

Donde $N_2O_{indirectas_RC}$ son las emisiones indirectas anuales de N₂O (kg N₂O. año⁻¹) producidas a partir de procesos de lixiviación y escurrimiento de agregados de N por residuos de cosecha, $Frac_{Lix}$ es la fracción del N agregado al suelo que es perdido por lixiviación y escurrimiento en regiones en donde se produce este fenómeno (descrito para fertilizantes sintéticos e igual a 0,30 kg N. (kg N agregado)⁻¹), y EF_5 (kg N₂O–N. (kg N)⁻¹) es el factor de emisión para emisiones de N₂O por lixiviación y escurrimiento de N.

Elección de los datos de actividad

Los datos de actividad necesarios para la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O, de acuerdo a IPCC 2006, son el rendimiento y la superficie cosechada de cultivos anuales y de especies forrajeras anuales y perennes (fijadores y no fijadores de N), junto con la superficie quemada correspondiente a los cultivos que utilizan dicha práctica. Sin embargo, dado que en la provincia de Chaco no se declara la quema de residuos como práctica agrícola, el producto entre Sup_{quem-i} y C_f de la Ecuación respectiva resulta nulo. Los datos de actividad correspondientes a los principales cultivos de Chaco para el 2014 fueron otorgados por la Dirección de Apoyo Territorial y Agencias del Ministerio de Producción de la provincia de Chaco (MinProd 2018). La información correspondiente a forrajeras fue tomada del Observatorio Forrajero del Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART) de la Facultad de Agronomía de la UBA (LART 2018).

A partir de ello, las emisiones fueron estimadas en base a los principales cultivos presentes en la provincia de Chaco en dicho año: algodón, arroz, cártamo, girasol, maíz, soja, sorgo, trigo y forrajes perennes (fijadores y no fijadores de N).

En la Tabla 3.1.48 se muestran los valores correspondientes a la superficie cosechada (ha), producción (toneladas), y rendimiento medio de cada cultivo en la provincia (kg. ha⁻¹).

Informe Final

Tabla 3.I.48: Datos de actividad para la estimación de emisiones de N₂O de residuos de cosecha, Chaco 2014.

Cultivo – Chaco	Superficie cosechada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (kg. ha ⁻¹)	Fuente
Algodón	235.658	288.281	1,22	MinProd
Arroz	6.100	36.600	6,00	
Cártamo	1.300	1.610	1,24	
Girasol	160.150	278.650	1,74	
Maíz	128.750	464.550	3,61	
Soja	723.700	1.505.240	2,08	
Sorgo	97.000	263.305	2,71	
Trigo	131.230	151.881	1,16	
Forrajes Perennes fijadores N	46.176	220.291	4,77	LART
Forrajes Perennes No fijadores N	541.250	3.145.411	5,81	

Factores de emisión

Las emisiones directas e indirectas de N₂O provenientes de residuos de cosecha fueron estimadas a partir de los factores de emisión por default del IPCC 2006, detallados en la Tabla 3.I.50.

Los valores de las emisiones estimadas se presentan en la sección Emisiones estimadas totales 3.D de este capítulo, junto con el resto de las emisiones reportadas bajo la categoría 3.I.D – Emisiones directas e indirectas de N₂O por usos de suelos agrícolas.

Tabla 3.I.49: Factores de emisión para las emisiones de N₂O directas e indirectas por residuos de cosecha.

EF ₁ (kg N ₂ O-N. kg N ⁻¹)	EF ₄ (kg N-N ₂ O. (kg NH ₃ -N + NO _x -N vol) ⁻¹)	EF ₅ (kg N-N ₂ O. kg N ⁻¹)
Arrozales inundados 0,003	0,01	0,0075
Otros cultivos 0,010		
Cuadro 11.1 IPCC 2006	Cuando 11.3, Capítulo 11 IPCC 2006	

3.I.D.5 – Mineralización del C en suelos

Descriptas en el Volumen 3.II. de este inventario, en usos del suelo.

3.1.D.6 – Suelos orgánicos

En la provincia de Chaco no se realiza producción agrícola sobre suelos orgánicos, y es por ello por lo que se considera que no ocurren emisiones asociadas a esta categoría.

Emisiones estimadas totales 3.D

En la Tabla 3.1.50 se presentan las emisiones directas de N₂O provenientes de usos de suelos agrícolas para todas las subcategorías de emisiones correspondientes a agricultura y ganadería (las emisiones por mineralización del C en suelos son estimadas en el capítulo de usos del suelo). Las emisiones indirectas de N₂O por volatilización y por lixiviación son mostradas en la Tabla 3.1.51, mientras que las emisiones totales de N₂O de esta categoría se informan en la Tabla 3.1.52. Todas emisiones se encuentran expresadas en Gg N₂O. año⁻¹ y en Gg CO₂eq. año⁻¹, y corresponden a la provincia de Chaco en el año 2014.

Tabla 3.1.50: Emisiones directas de N₂O por usos de suelos agrícolas para la provincia de Chaco en el 2014.

Código de reporte	Fuente	N ₂ O _{directas} total (Gg. año ⁻¹)	
		N ₂ O	CO ₂ eq
3.D.1.a	Fertilizantes sintéticos	0,38	116,51
3.D.3.a	Estiércol en pasturas	2,57	796,43
3.D.4.a	Residuos de cosecha	0,31	96,64
3.D.a	Subtotal agro	3,26	1.009,58

Tabla 3.1.51: Emisiones indirectas de N₂O por usos de suelos agrícolas para la provincia de Chaco en el 2014.

Fuente	3.D.x.b.1: N ₂ O _{ATD} total		3.D.x.b.2: N ₂ O _{Lix} total		3.D.x.b: N ₂ O _{indirectas} total	
	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ eq. año ⁻¹	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ eq. año ⁻¹	Gg N ₂ O. año ⁻¹	Gg CO ₂ eq. año ⁻¹
1. Fertilizantes sintéticos	0,04	11,65	0,08	26,21	0,12	37,86
3. Estiércol en pasturas	0,29	88,35	0,32	99,40	0,61	187,75
4. Residuos de cosecha	NA	NA	0,07	21,84	0,07	21,84
3.D.b. Subtotal*	0,33	100,00	0,47	147,45	0,81	247,46

NA: No aplicable, de acuerdo a las directrices 2006 del IPCC:

Informe Final

Tabla 3.1.52: Emisiones totales de N₂O por usos de suelos agrícolas para la provincia de Chaco en el 2014.

Código de reporte	Fuente	N ₂ O _{totales} (Gg. año ⁻¹)	
		N ₂ O	CO ₂ _eq
3.D.1	Fertilizantes sintéticos	0,50	154,37
3.D.3	Estiércol en pasturas	3,17	984,18
3.D.4	Residuos de cosecha	0,38	118,48
3.D*	Subtotal agro*	4,06	1.257,03

* Los subtotales corresponden a las emisiones de agricultura y ganadería, sin considerar la subcategoría 3.D.5–Mineralización del C en suelos, estimada en usos del suelo.

3.1.E – Quema controlada de sabanas

En esta categoría se incluyen las emisiones provenientes de la quema de biomasa en pastizales que permanecen como tales, es decir, que no sufren cambios de usos del suelo. De acuerdo con las directrices del IPCC 2006, las mismas resultan predominantemente del quemado de sabanas, que son formaciones tropicales y subtropicales con una cobertura permanente de gramíneas interrumpida ocasionalmente por árboles y arbustos. Las Estadísticas de Incendios Forestales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS 2016) constituyen una base de datos amplia y con información de base departamental, referida a incendios de todo el país. Sin embargo, esta información no reporta si los fuegos estuvieron asociados a prácticas agrícolas (quemadas controladas), o si de lo contrario corresponden a usos del suelo. Es por ello que, respetando las decisiones tomadas en el marco de las últimas Comunicaciones Nacionales y atento a los tipos de vegetación presentes en la provincia de Chaco, se decidió reportar las emisiones correspondientes a los fuegos declarados en dicho compendio bajo la presente categoría, cuidando de no repetir su cómputo en categorías vinculadas a usos del suelo.

Las emisiones producidas por el fuego incluyen CO₂ y otros gases que se originan de la combustión incompleta del combustible, entre ellos otros gases de efecto invernadero como el CH₄ y el N₂O, y gases precursores como monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Las emisiones de CO₂ por la quema de biomasa en pastizales que permanecen como tales no se declaran bajo la metodología IPCC 2006, ya que se considera que las mismas están equilibradas con el CO₂ que se reincorpora a la biomasa a través de la fotosíntesis en un periodo relativamente corto después del quemado. A su vez, debido a que el alcance de este inventario provincial comprende sólo a gases GEIs (no a precursores), en esta sección se detalla la metodología para la estimación de emisiones de CH₄ y N₂O.

Informe Final

Tabla 3.1.53: Resumen de la categoría 3.E.

Sector	Agricultura
Categoría	Quemas de biomasa en pastizales
Definición de categorías	Emisiones de CH ₄ y N ₂ O provenientes de quemas de biomasa en pastizales
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 1: Atento a la disponibilidad de datos de actividad y factores de emisión.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Superficie afectada por fuegos, según tipo de vegetación. Chaco: Información disponible a nivel departamental.
Fuentes de datos	Estadísticas de Incendios Forestales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS 2016)

Metodología

Las emisiones de CH₄ y N₂O provenientes de quemas de pastizales que permanecen como tales se determinaron a partir de la siguiente expresión, basada en la Ecuación 2.27 del Capítulo 2, correspondiente al Nivel 1 de la metodología IPCC 2006:

Ecuación 3.1.35

$$E_{fuego_i} = A \cdot M_B \cdot C_f \cdot G_{ef_i} \cdot 10^{-3}$$

Donde E_{fuego_i} son las emisiones (toneladas. año⁻¹) de GEIs provocadas por el fuego para cada gas i (i : CH₄ y N₂O), A es la superficie quemada (ha), M_B es la masa de combustible disponible para la combustión (ton. ha⁻¹), C_f es el factor de combustión (adimensional), y G_{ef_i} es el factor de emisión de cada gas i (g de gas i . kg⁻¹de materia seca quemada). Los valores del producto " $M_B \cdot C_f$ " fueron tomados del Cuadro 2.4 de IPCC 2006, y los correspondientes a G_{ef_i} del Cuadro 2.5, como se detalla a continuación.

Elección de los datos de actividad

Se utilizaron los datos de superficie afectada por fuegos en la provincia de Chaco de las Estadísticas de Incendios Forestales del MAyDS (MAyDS 2016). Dicha información se encuentra a su vez desagregada por tipo de biomasa quemada, en bosques nativos, bosques cultivados, arbustales y pastizales. Cabe destacar que esta diferenciación por tipo de vegetación no se corresponde en su totalidad con otras clasificaciones de vegetación utilizadas en el marco de este proyecto, y es por esta razón que las emisiones estimadas en base al compendio de incendios son reportadas bajo la categoría 3.E. Quema controlada de sabanas/pastizales, independientemente de dicha diferenciación. Sin embargo, el tipo de vegetación afectada por fuegos sí se tuvo en cuenta a la hora de elegir los valores de los factores de la Ecuación.

Informe Final

En la Tabla 3.1.54 se informa la superficie quemada en Chaco de acuerdo a cada tipo de vegetación, y se detallan los valores del producto “ $M_B \cdot C_f$ ”, junto con la descripción IPCC en la que fue basada la selección.

Tabla 3.1.54: Datos de actividad y parámetros para la estimación de emisiones por quema de pastizales en la Chaco en el 2014.

Factor	Tipo de vegetación (PNEF)				Fuente
	Arbustal	Bosque nativo	Bosque cultivado	Pastizal	
A: Superficie quemada (ha)	1.491	4.826	361	58.579	Estadísticas de Incendios Forestales 2014
“ $M_B \cdot C_f$ ” (t. ha ⁻¹)	26,7	50,4	50,4	2,1	Cuadro 2.4 IPCC 2006
Descripción IPCC	Arbustos (general)	Todos los demás bosques de zonas templadas		Todos los pastizales de la sabana (quemadas tempranas de la estación seca)	

Factores de emisión

Los factores de emisión G_{ef_i} utilizados para estimar las emisiones de CH₄ y N₂O por fuegos, se describen en la Tabla 3.1.55 de acuerdo al tipo de vegetación de la provincia de Chaco, junto con la descripción IPCC en la que fue basada la selección.

Tabla 3.1.55: Factores de emisión de CH₄ y N₂O provenientes de la quema de pastizales.

G_{ef_i} (g de gas <i>i</i> . kg quemado ⁻¹)	Tipo de vegetación (PNEF)				Fuente
	Arbustal	Pastizal	Bosque cultivado	Bosque nativo	
CH ₄		2,3		6,8	Cuadro 2.5 IPCC 2006
N ₂ O		0,21		0,2	Cuadro 2.5 IPCC 2006
Descripción IPCC	Sabana y pastizales		Bosque tropical		

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.1.56 se presentan las emisiones de CH₄ y N₂O (ton. año⁻¹), y la suma de ambos GEIs expresados como CO₂ eq (ton. año⁻¹), correspondientes a las quemadas controladas de sabanas en Chaco, en el año 2014.

Informe Final

Tabla 3.I.56: Emisiones de CH₄ y N₂O (ton. año⁻¹), y emisiones de GEIs (ton CO₂-eq. año⁻¹), por quema de sabanas en Chaco, 2014.

Tipo de vegetación (PNEF)	CH ₄ (ton. año ⁻¹)	N ₂ O (ton. año ⁻¹)	CO ₂ -eq (ton. año ⁻¹)
Bosque nativo	24,7	0,7	743,2
Bosque cultivado	26,9	0,8	810,3
Arbustal	8,2	0,7	402,7
Pastizal	24,0	2,2	1.181,5
3.E Total	83,7	4,5	3.137,6

3.I.F – Quema de residuos agrícolas

La quema de residuos agrícolas no es una práctica frecuente en los principales cultivos de la agricultura argentina; excepto para la caña de azúcar y el lino (TCN). Sin embargo, no hay registros oficiales de estos cultivos en la provincia de Chaco.

3.I.G – Emisiones de CO₂ por encalado

En el marco de la TCN no se computaron emisiones por encalado de suelos por no representar una categoría significativa para el país.

3.I.H – Emisiones de CO₂ por fertilización con urea

La fertilización de suelos con urea tiene asociada la pérdida por hidrólisis del CO₂ que ha sido fijado previamente en su proceso de producción industrial. Dado que en el sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (Sector IPPU) se contempla la absorción de CO₂ durante la fabricación de urea, en esta categoría se estima el CO₂ liberado a partir de su aplicación a suelos. Las emisiones de esta categoría han sido estimadas a partir de Nivel 1 del IPCC 2006, atento a la disponibilidad de datos de actividad y factores de emisión, y teniendo en cuenta que la misma no constituye una categoría de fuente principal.

Tabla 3.I.57: Resumen de la categoría 3.H.

Sector	Agricultura
Categoría	Fertilización con urea
Definición de categorías	Emisiones de CO ₂ por fertilización con urea
Metodología Guías IPCC 2006	Método de Nivel 1: Atento a la disponibilidad de datos de actividad y factores de emisión.
Información disponible para la Provincia de Chaco	Estadísticas de consumo de urea como fertilizante, a nivel nacional. Información desagregada a nivel provincial no disponible.
Fuentes de datos	Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos

Metodología

Las emisiones de CO₂ por fertilización con urea fueron estimadas a partir de la siguiente expresión, basada en la Ecuación 11.13 de IPCC 2006:

Ecuación 3.I.36.

$$CO_{2_urea} = M \cdot EF \cdot 44/12$$

Donde CO_{2_urea} son las emisiones anuales de CO₂ por fertilización con urea (toneladas CO₂. año⁻¹), M es la cantidad anual urea aplicada a suelos (t urea. año⁻¹), EF es el factor de emisión (t CO₂-C. t urea⁻¹), y el cociente 44/12 permite convertir en masa de CO₂ al CO₂-C que resulta de aplicar EF .

Elección de los datos de actividad

Para el cálculo de las emisiones se requiere conocer la masa total de urea aplicada en suelos. Dado que en el país también se utiliza UAN como fertilizante (mezcla de urea con nitrato de amonio), se tomó un 33% de dicho consumo, que es la proporción promedio de urea utilizada para su síntesis industrial (TCN). De este modo, la masa total de urea consumida en el país, ya sea como tal o como UAN, fue tomada de datos de la Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA 2018).

Para la desagregación de las emisiones nacionales de esta categoría en emisiones provinciales, no se contó con información referida al consumo de urea por cultivo, o por localización de su aplicación. Es por ello que se decidió adoptar la misma metodología que la detallada en fertilizantes sintéticos, asignado un 2,7% de las emisiones nacionales de esta categoría a la provincia de Chaco. Si bien esta metodología introduce una gran incertidumbre en el cálculo al suponer una distribución homogénea de urea sobre los principales cultivos de la provincia, constituye una aproximación una aceptable para Chaco, y resalta la falta de información para la estimación de las emisiones de esta categoría a nivel provincial. A partir de ello se estimaron los consumos de urea y UAN en Chaco para el año 2014, y son mostrados en la

Tabla 3.I.58.

Tabla 3.I.58: Datos de actividad para la estimación de emisiones por fertilización con urea, Chaco 2014.

Consumo	Urea (ton. año ⁻¹)	UAN (ton. año ⁻¹)	Urea Total (ton. año ⁻¹) (urea + 0,33*UAN)
Chaco	29,54	11,59	33,36

Factores de emisión

El factor de emisión utilizado para estimar las emisiones CO₂ provenientes de la aplicación de urea a suelos fue 0,20 ton CO₂-C. ton urea⁻¹, que es el valor sugerido en IPCC 2006, y es equivalente al contenido de carbono de la urea sobre la base de su peso atómico (20% para CO(NH₂)₂).

Emisiones estimadas

En la Tabla 3.I.59 se presentan las emisiones de CO₂ (Gg. año⁻¹) provenientes de la utilización de urea como fertilizante en la provincia de Chaco, en el año 2014.

Tabla 3.I.59: Emisiones de CO₂ (Gg. año⁻¹) por fertilización con urea, Chaco 2014.

Código de reporte	Fuente	Emisiones CO ₂ (Gg. año ⁻¹)
3.H	Urea	24,46

3.I.I. Bibliografía

Avícola, 2014. Boletín Avícola. Anuario 2014. Ministerio Agroindustria de la Nación.

CAPIA, 2017. Cámara Argentina de Productores Avícolas.

CIAFA, 2018. Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos. Available at: <http://www.ciafa.org.ar>.

Fertilizar, 2018. Estadísticas Asociación Civil Fertilizar. Available at: <http://www.fertilizar.org.ar>.

IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories S. Egelston et al., eds., Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

LART, 2018. Observatorio Forrajero del Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART) de la Facultad de Agronomía de la UBA. Available at: <http://produccionforrajes.org.ar>.

MAyDS, 2016. Estadística de Incendios Forestales. Programa Nacional de Estadística Forestal, Available at: <http://www.ambiente.gob.ar/?idarticulo=13180>.

Melgar, R., 2011. Fertilización del algodón. Uso complementario de aplicación Foliar de nutrientes. Revista Fertilizar, 18, pp.8–15.

MinProd, 2018. Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción de la Provincia de Chaco.

PDA, 2018. Portal de Datos Abiertos del Ministerio de Agroindustria. Available at: <https://datos.magyp.gob.ar>.

Informe Final

- Rearte, D., 2007. Producción de carne en Argentina,
RENAVI, 2017. Registro Nacional de Multiplicadores e Incubadores Avícolas.
SENASA, 2018. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.
Ministerio de Agroindustria de la Nación. Available at: <http://www.senasa.gov.ar>.
TCN, 2015. Tercera comunicación nacional de la República Argentina a la
Convención Marco de la Naciones Unidas para el cambio Climático,

3.II. Cambio del uso del suelo y silvicultura (AFOLU - CUSS)

Generalidades del Sector Cambio de uso del suelo y Silvicultura

El presente Informe de Inventario Gases de Efecto Invernadero (INVGEIs) del Sector Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (CUSS) para la provincia del Chaco, para el año 2014, se basa en los escenarios ambientales – productivos elaborados en el componente correspondiente de la Tercera Comunicación Nacional y el Segundo Informe Bienal de Actualización.

Para realizar las estimaciones de emisiones se utilizó la metodología explicitada en las Directrices D- IPCC 2006. Otros documentos de orientación utilizados fueron:

- Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (IPCC, 2005)¹⁸
- Informe de Inventario de bosques nativos de la Provincia del Chaco¹⁹
- Informes de monitoreos de superficie de Bosque Nativo de la SAyDS^{20, 21}
- Informe de Regiones Forestales del MAyDS²²
- Anuario de estadística forestal del MAyDS²³
- Series de estadísticas forestales del MAyDS²⁴
- Segundo Informe Bienal de Comunicación (BUR)²⁵
- Tercera Comunicación Nacional²⁶

Resultados sectoriales

Esta sección será presentada en forma completa una vez obtenidos los resultados definitivos del sector y del inventario completo.

¹⁸ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>

¹⁹ <https://drive.google.com/file/d/0BySd3Q6MLiNiWEhjTTRZTDhmZ3c/view?usp=sharing>

²⁰ http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Monitoreo-de-la-Superficie-de-Bosque-Nativo_2011-2013-Anexo-3-Ley26331.pdf

²¹ <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Monitoreo-de-la-superficie-de-Bosque-Nativo-Argentina-2013-2014-Ley26331.pdf>

²² <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Regiones-Forestales-2014.pdf>

²³ <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/ANUARIO-2014.pdf>

²⁴ <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Series-Estadisticas-Forestales-2009-2015.pdf>

²⁵ https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/2dobur_-_argentina.pdf

²⁶ <http://ambiente.gob.ar/tercera-comunicacion-nacional/>

Exhaustividad

En el sector de CUSS se actualizaron los datos de biomasa utilizados para forestaciones de los inventarios anteriores. Esta información fue suministrada por la Dirección de Bosques de la SAyDS. No se ha definido la categoría Abandono de Tierras agrícolas debido a que la misma no presenta datos consistentes, como en las reportadas en el inventario TCN. Se reconoce que son una Fuente importante de absorción, pero no se encontraron evidencias que permitan incluir esta categoría como fuente de sumidero.

En cuanto a la Fuente de Información, para la recopilación de los datos de actividad por categoría y subcategoría, se han señalado en la Tabla relativa a datos de actividad en cada uno de los puntos del Informe de Inventario.

3.II. 1. Tierras Forestales

Descripción de la categoría de fuente

Tabla 3.II.1: Resumen de la categoría.

Sector	Silvicultura y CUS
Categoría	Biomasa forestal de bosques nativos e implantados
Descripción/Definición de categorías	Total Anual CO ₂ fijado o liberado por unidad de superficie forestal nativa e implantada. Se muestra la variación del CO ₂ liberado definido por la evolución de la forestación, establecida por la superficie incorporada a la actividad forestal por grupo (género) forestal implantada. La variación relativa de este indicador implicaría un incremento en el crecimiento de la biomasa forestal total en relación con su extracción por género
Información disponible para la CHACO	El sector no toma en cuenta el destino de las hectáreas, solo el uso forestal al año 2014. Las variables utilizadas fueron la superficie ocupada de bosque en relación con la cantidad total anual de CO ₂ .
Ecuación (Describir las variables para el método utilizado).	Mide la intensidad de liberación de CO ₂ por kha forestal. CO ₂ liberada/ total de ha de superficie forestal y aplicando variables como la cantidad de rollizos generados y la posibilidad forestal de industrialización.
Referencia	Resultados del Inventario de GEIs y datos relevados en el trabajo de la Tercera Comunicación Nacional sobre cambio de uso del suelo. Datos de entidades gubernamentales. Es necesaria la coordinación de datos entre las entidades que aportan información de estadísticas censales forestales de bosques nativos y de forestación a nivel nacional y/o provincial.

Informe Final

Describir cómo y por qué este método fue elegido	El CO ₂ liberado fue definido por la evaluación de la forestación, establecida por la superficie incorporada a la actividad forestal al año 2014. Se aplicó la metodología sugerida por IPCC2006. La disminución anual relativa de este indicador implicaría un incremento en el crecimiento de la biomasa forestal total con relación a su extracción, dato que se sugiere sea analizado.
---	---

3.II. 2. Caracterización del subsector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura

El Subsector de Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura comprende las superficies forestales bajo manejo y otros tipos de vegetación leñosa, la posible conversión de superficies forestales en praderas, el abandono de tierras cultivadas y cambio en el contenido de C por el uso del suelo.

El cálculo de las estimaciones de emisiones de este subsector se basó en los cambios registrados en tierras forestales, de bosque nativo e implantado, por medio de criterios, definiciones y procedimientos metodológicos explicitados en las instrucciones para realizar el informe del inventario de los gases de efecto invernadero de las D-IPCC 2006, así como la Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (IPCC, 2005).

En el caso de CUSS es necesario realizar un diagnóstico territorial para definir las zonas ocupadas por los diversos usos de tierra y cuáles son las situaciones particulares ecológicas de los usos actuales para poder establecer sus cambios espaciales. Para ello se realizó un estudio del clima, suelo, zonificación de cobertura y usos, regiones ecológicas, entre para poder caracterizar el ambiente de la provincia del Chaco

3.II.2. A. Clima

La provincia del Chaco presenta clima subtropical, según FAO. El desarrollo en latitud de esta provincia permite que se establezca una disminución de la temperatura de norte a sur (Figura 3.II.1), en tanto que en longitud origina una menor precipitación de este a oeste por reducción progresiva de los efectos de los vientos húmedos procedentes del océano Atlántico (Figura 3.II.2).

Informe Final

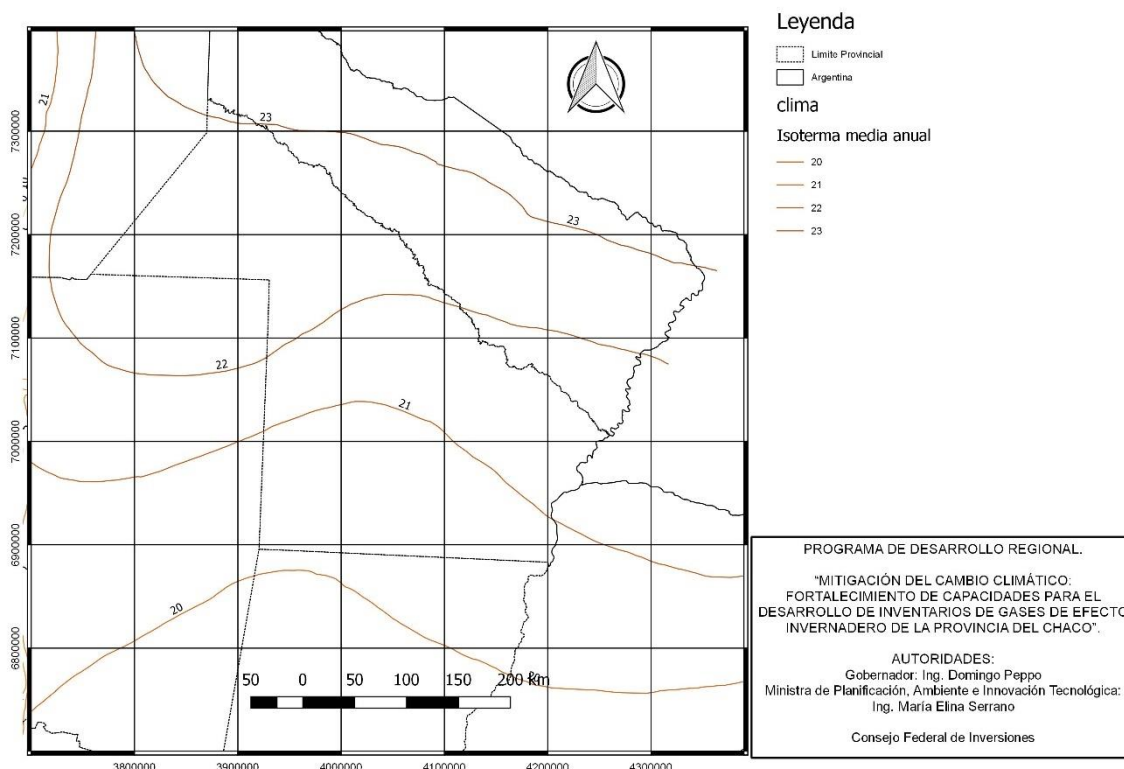


Figura 3.II.1: Isotherma media anual en la provincia del Chaco. Fuente: Atlas climático digital

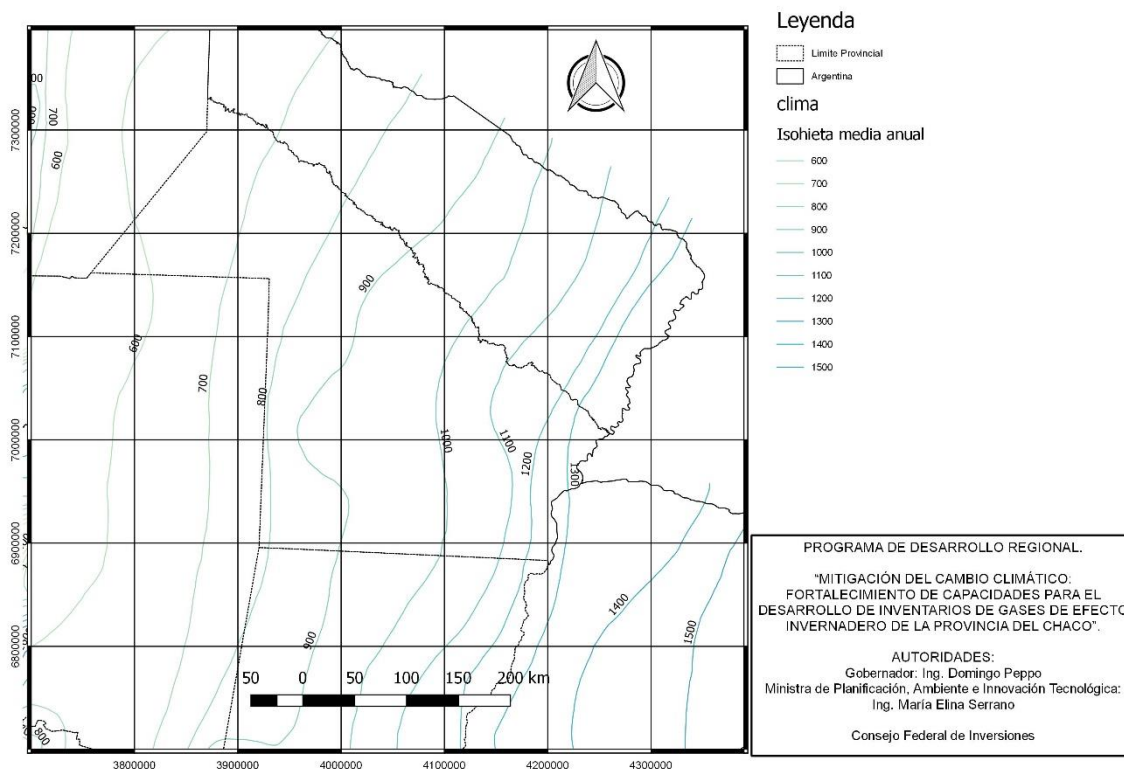


Figura 3.II.2: Isohieta media anual en la provincia del Chaco. Fuente: Atlas climático digital

Informe Final

Para un diagnóstico particular climático se realizó el análisis de la temperatura y precipitación anual extremas de los últimos 50 años, a partir de registros del Servicio Meteorológico Nacional, en las ciudades de Resistencia y Rivadavia²⁷, siendo estas dos los límites geográficos de la zona en estudio (Figura 3.II.3).



Figura 3.II.3: Ubicación de estaciones SMN. Fuente: Google Earth Pro©.

Se observó que la temperatura extrema anual en ambos sitios presenta leves variaciones, comprobándose que la amplitud térmica en cada mes para Resistencia fue menor que la registrada para Rivadavia (Figura 3.II.4). Respecto de la precipitación anual extrema, los valores registrados en Rivadavia son marcadamente inferiores a los de Resistencia (Figura 3.II.5), generando un clima más seco al oeste de la provincia.

²⁷ <https://www.smn.gob.ar/caracterizaci%C3%B3n-estad%C3%ADsticas-de-largo-plazo>

Informe Final

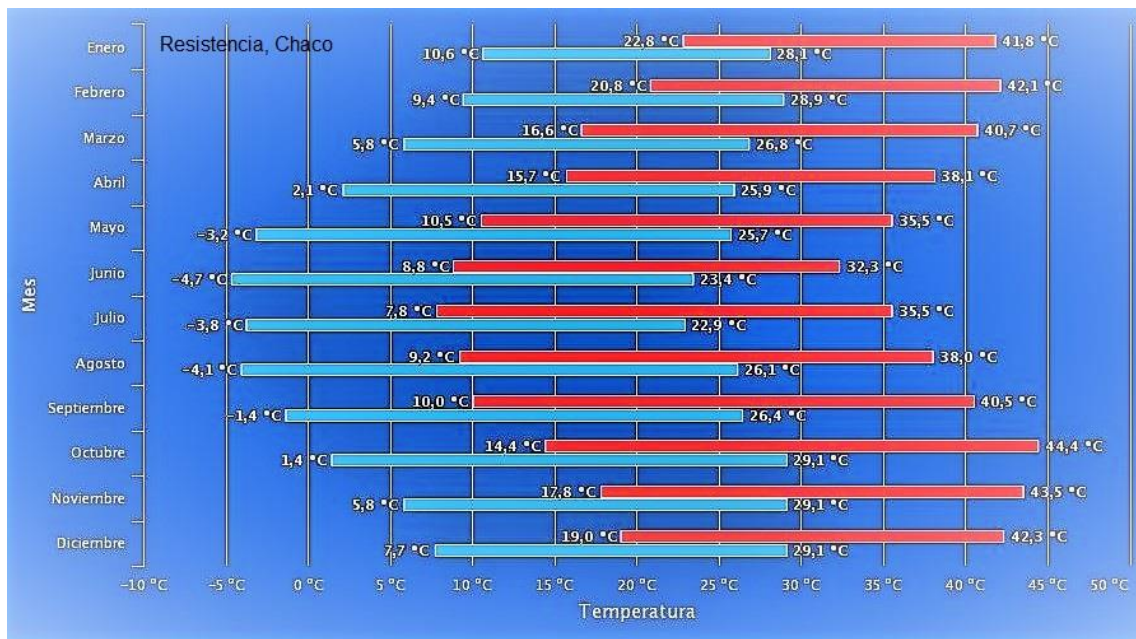
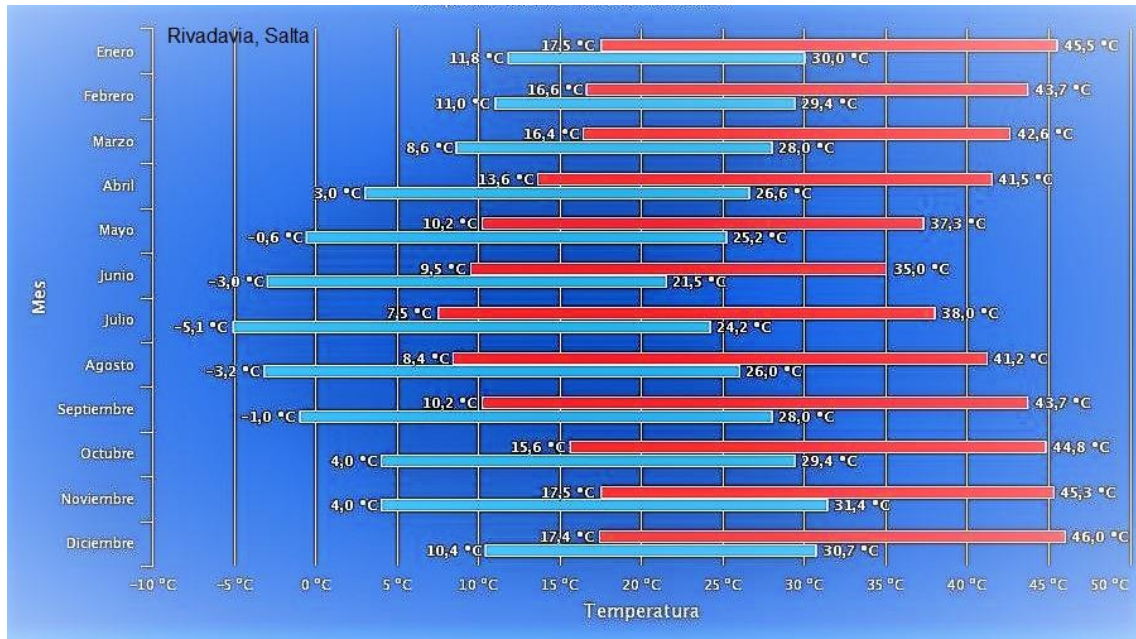


Figura 3.II.4: Temperaturas extremas anuales (°C) para las ciudades de Rivadavia (superior) y Resistencia (inferior). (Rojo=Máximas; Azul=Mínimas). Fuente: Servicio Meteorológica Nacional

Informe Final

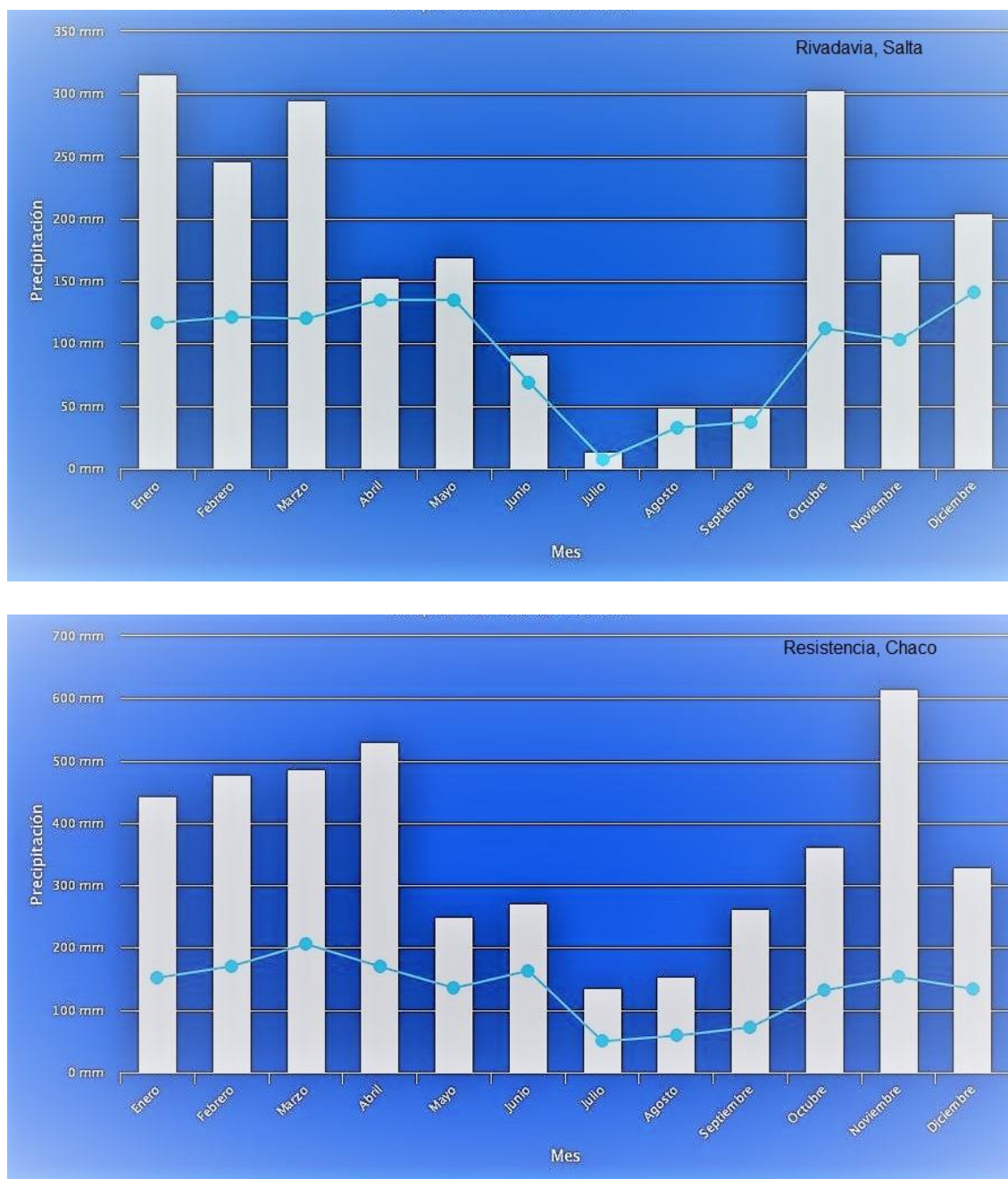


Figura 3.II.5: Precipitaciones extremas anuales para las ciudades de Rivadavia (superior) y Resistencia (inferior). Fuente: Servicio Meteorológica Nacional

Con los datos registrados se corroboró la información aportada por la descripción climática del IPCC, para luego confeccionar el mapa con la zonificación climática de la provincia donde se distinguen dos tipos: subtropical Húmedo y subtropical seco, según IPCC (2006)(Figura 3.II.6), y en coincidencia con los aportes de la TCN. A continuación, se caracterizan ambos climas:

Informe Final

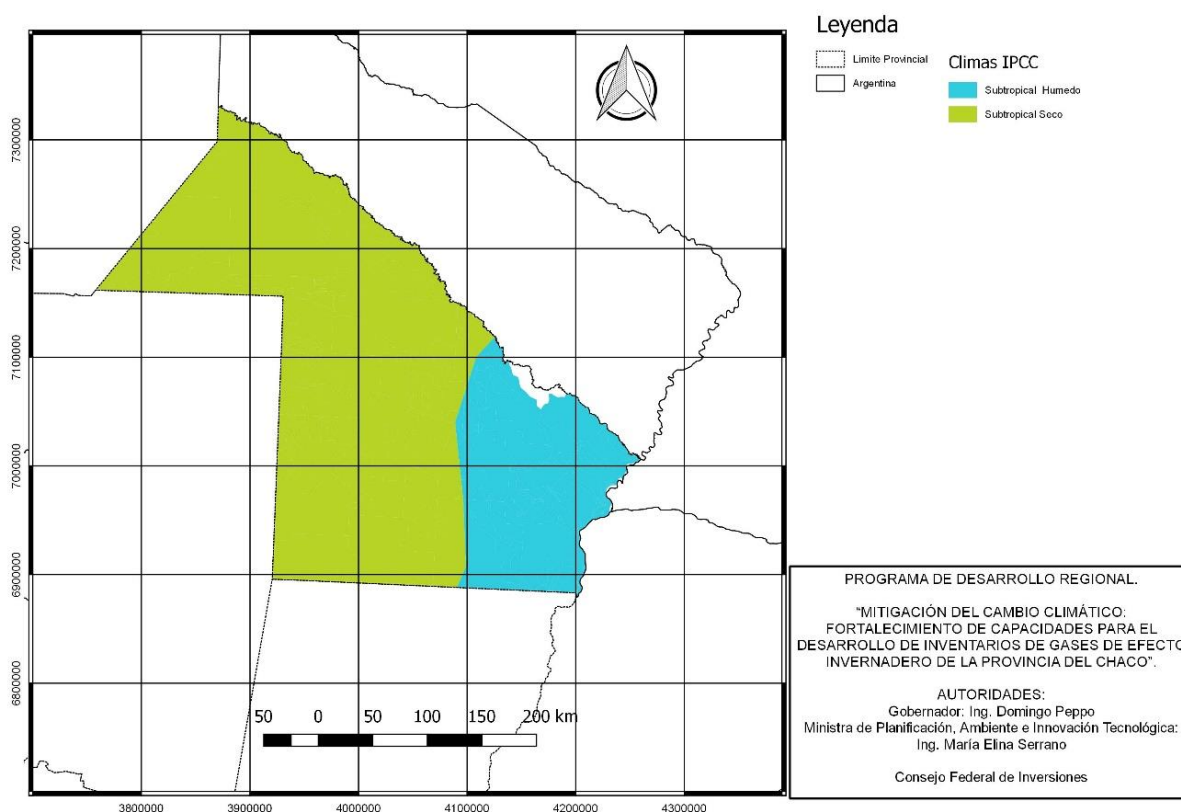


Figura 3.II.6: Tipos de clima de la provincia del Chaco. Fuente: IPCC, 2006

Clima Subtropical húmedo: Este tipo de clima se registra en el extremo este de la provincia del Chaco. Presenta una temperatura media anual superior a 20°C, con pequeñas variaciones anuales y escasa amplitud térmica. Heladas poco frecuentes (máximo 5 días/año). La precipitación oscila entre los 1.000mm y 1.700mm, constantes y regulares en el año. Vientos predominantes del sector noreste y norte.

Clima Subtropical seco: Este tipo de clima se extiende en el centro y noroeste de la provincia del Chaco. La temperatura media anual es superior a los 20° C. pero con marcadas amplitudes térmicas diarias y anuales, progresivamente hacia el oeste. Precipitación variable entre 600 y 1.000 mm/año, que disminuyen en intensidad y pierden su carácter de regulares, permitiendo la determinación de una estación seca bien marcada con su influencia sobre la hidrografía, la vegetación y las producciones en general. La lluvia es predominantemente estival. Heladas con mayor frecuencia en esta zona (hasta 30 días/año).

3.II.2. B. Suelos

Los suelos pueden ser orgánicos o minerales respecto de la cantidad de materia orgánica presente en ellos y las condiciones hídricas en las que se forman (USDA, 2007) y además según la forma en que se presenta como orgánicas e inorgánicas del carbono (C).

Los suelos orgánicos son aquellos que tienen entre un 12 y un 20 por ciento de materia orgánica por masa, desarrollándose bajo condiciones de mal drenaje como los humedales. En los suelos orgánicos, el C puede variar si se altera el balance neto entre aporte y pérdida. Los aportes pueden provenir por fertilización o riego (estímulo para el crecimiento de los cultivos), y, entre las pérdidas se puede citar la remoción de biomasa (cosecha de cultivos o de madera), incendios y pastoreo. La descomposición, en particular, controla la pérdida de carbono y es influenciada por cambios en los regímenes de humedad y temperatura. Por otra parte, los cambios en el manejo y uso del suelo modifican los contenidos de C en el mismo, como por ejemplo la erosión (USDA, 2007).

Los suelos minerales poseen baja cantidad de materia orgánica, y existen en condiciones de drenaje moderadas a buenas predominando en la mayoría de los ecosistemas con excepción de humedales. Estos suelos constituyen un depósito de carbono que está influenciado por las distintas actividades de uso y gestión del suelo, como la conversión de pastizales y tierras forestales en tierras de cultivo, por la que se pueden perder entre un 20 y un 40% del C del suelo (IPCC, 2006).

En la Figura 3.II.7 se presentan los suelos de la provincia clasificados según las categorías establecidas por el IPCC y su descripción se presenta en la en la Tabla 3.II.2.

Informe Final

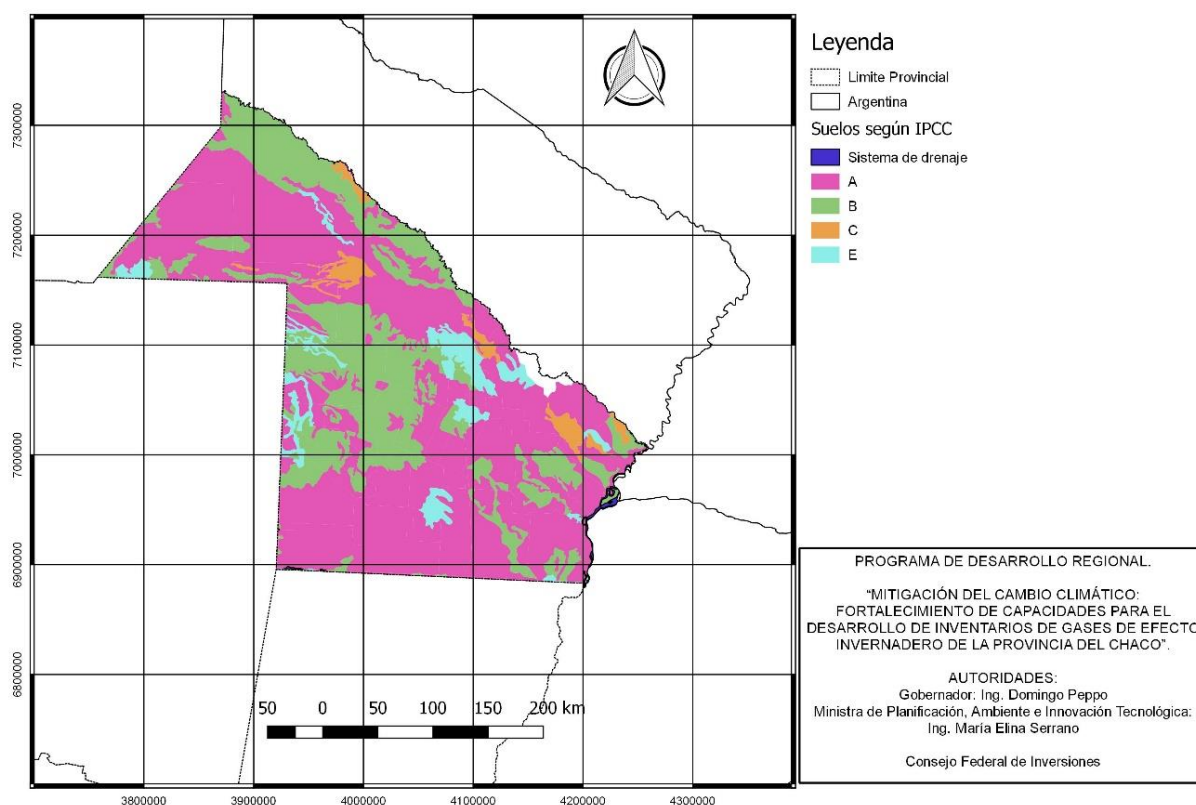


Figura 3.II.7: Tipos de suelo presentes en la provincia del Chaco. Fuente: Elaboración propia con datos de categorías establecidas por IPCC

Tabla 3.II.2.: Categorías de suelo IPCC en la provincia del Chaco

Categoría de Suelos	Código IPCC	Criterio de clasificación (Grupos y órdenes de suelos)
Suelos muy activos	A	Vertisoles, Molisoles y Alfisoles básicos (Natrudalfes y Natrustalfes)
Suelos poco activos	B	Ultisoles, Oxisoles, Alfisoles ácidos (no incluidos en A o E), Entisoles (no incluidos en C o E) e Inceptisoles (no incluidos en D o E)
Suelos arenosos	C	Aridisoles y Entisoles (Psamentos)
Suelos pantanosos	E	Gleysoles y subordenes acuicos (independientemente del orden)

Fuente: Elaboración propia con datos de categorías establecidas por IPCC.

Es importante mencionar que todas las actividades productivas generan un mayor impacto en los depósitos de C orgánico y en los suelos A y B, motivo por el cual las directrices del IPCC se centran sólo en el C orgánico de los suelos.

3.II.2. C. Cobertura de Suelo

La definición de la cobertura del suelo es fundamental, pues se confunde con el uso del suelo. La FAO define cobertura del suelo como la cobertura bio-física observada en la superficie de la tierra (FAO, 2005), es decir, en un sentido riguroso, implica la descripción de la vegetación y elementos antrópicos. Por el contrario, el uso de la tierra está caracterizado por los arreglos, actividades e insumos que el hombre realiza en un determinado tipo de cobertura terrestre para producir, cambiar o mantenerla (FAO, 2005).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (UNEP) desarrollaron el Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra (LCCS). El objetivo principal fue la definición de una clasificación de referencia que respondiera a la necesidad de estandarización o recolección de datos armonizados y el desarrollo de un enfoque común integrado de todos los aspectos inherentes a la cobertura de la tierra. Es decir, una metodología aplicable a cualquier escala, y exhaustiva, en el sentido de que cualquier cobertura identificada en cualquier parte del mundo pueda ser fácilmente acomodada (FAO, 2005). Así, la clasificación es una representación abstracta de la situación real en campo. Las clases de cobertura de la tierra están definidas por una cadena de clasificadores que son combinaciones de un conjunto de atributos de diagnóstico independientes.

La clasificación de referencia forestal debe ser exhaustiva; respondiendo a las necesidades de diversos usuarios; potencialmente aplicable como sistema de referencia común, permitiendo comparar entre clases derivadas de diferentes clasificaciones; flexible; que describa el rango completo de elementos de cobertura de la tierra definiendo límites claros entre clases; que describa la variabilidad total de tipos de cobertura y que utilice criterios diagnóstico claramente definidos para definir la clase.

Aplicando los conceptos formulados por el sistema de Clasificación de Cobertura de la Tierra de FAO (2005), en la Provincia del Chaco se definieron las coberturas que se expresan en el mapa de la Figura 3.II.8.

Informe Final

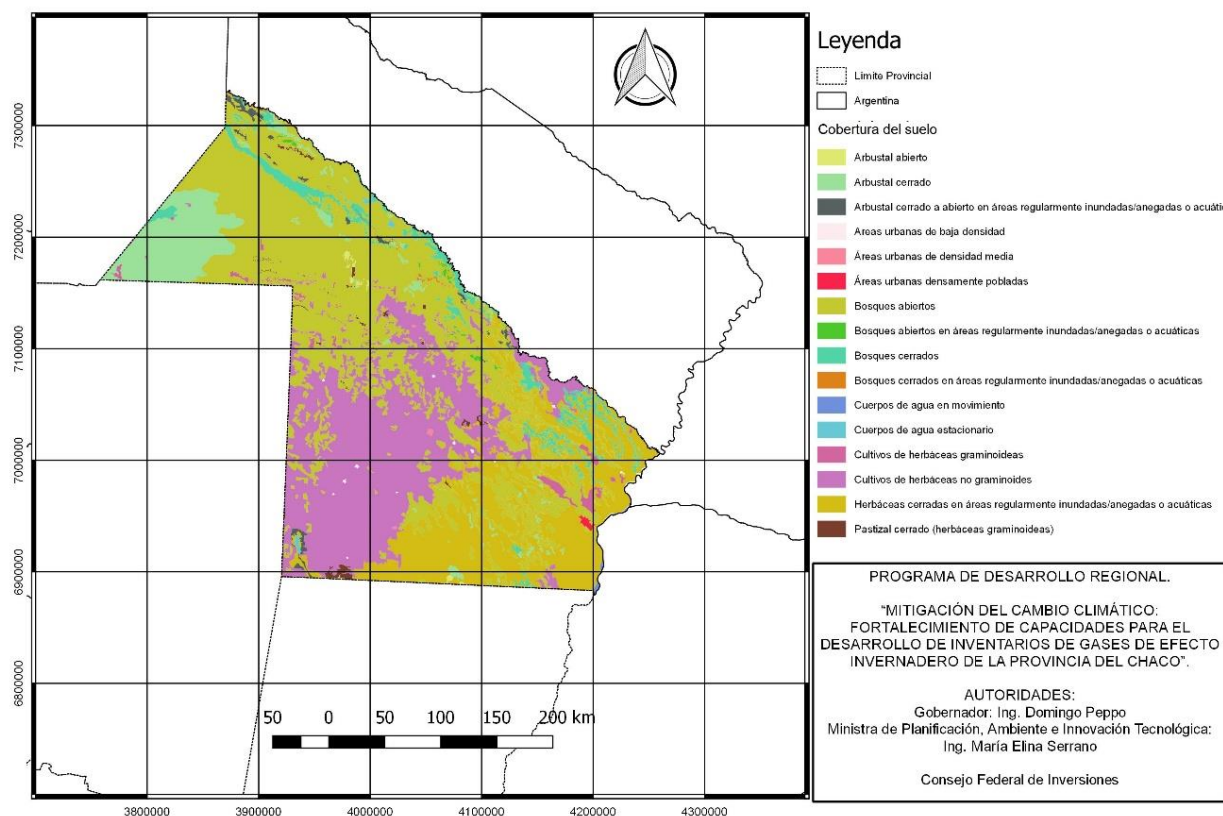


Figura 3.II.8: Cobertura de suelo. Fuente: FAO, 2005. Adaptación propia

Bosques cerrados (4.395 km²): Aquellos formados por árboles en una cobertura superior al 65%. Otras formas de vida, como arbustos o herbáceas, pueden estar presentes en diferentes grados de coberturas. En el área de estudio se encuentran 4.248 km² de este tipo de cobertura. Del mismo modo, este tipo de cobertura de Bosque cerrado se puede encontrar en áreas regularmente inundadas/ anegadas o acuáticas, donde las especies vegetales difieren. Este tipo de bosque cerrado en la provincia del Chaco se observó en un total de 147 km².

Bosques abiertos (39.594 km²): Bosques formados por árboles en una cobertura entre 65% y 15 %. Otras formas de vida, como arbustos o herbáceas, pueden estar presentes en diferentes grados de coberturas. Del total del área de estudio, 39.387 km² corresponden a este tipo de cobertura. También se identificaron 207 km² con bosque abiertos en áreas inundables o anegadas.

Arbustal cerrado: 6.818 km² del área de estudio se encuentra este tipo de cobertura. Son áreas dominadas por arbustos (cobertura > 65%) con presencia de árboles, pero sólo con cobertura dispersa (< 15%). Las herbáceas pueden estar presentes o no.

Informe Final

Arbustal abierto: En esta cobertura el primer estrato está compuesto por arbustos en cobertura abierta (de 65% a 15%), puede estar presente un segundo estrato arbóreo, arbustivo (sólo en cobertura dispersa) o de herbáceas. Se observaron 148 km² de la misma en la provincia. También se presenta en áreas regularmente inundadas ocupando 628 km².

Herbáceas cultivadas (27.028 km²): Es una mezcla de distintas Formas de Vida (Graminoideas y No Graminoideas) formando una capa continua de los dos elementos. Para que se defina como vegetación graminoide debe cumplirse con la presencia de más de un 75 % de Graminoideas en la cobertura herbácea. Lo mismo sucede para el caso No Graminoideas. En el primer caso la cobertura alcanzó 939 km² y, en el segundo (cultivo de herbáceas No Graminoideas), 26.089 km².

Pastizal cerrado: Las formas Graminiformes se presentan en comunidades con coberturas cerradas (>65%) únicas o combinadas con otras formas de vida. Los árboles y/o arbustos pueden estar presentes, pero sólo con cobertura dispersa o sea inferior al 15%. En el área se identificaron 509 km².

Herbáceas cerradas en áreas regularmente inundadas / anegadas (20.103 km²): Son los pastizales en comunidades con coberturas abiertas a cerradas (>15%), únicas o combinadas con otras formas de vida. Los árboles y/o arbustos pueden estar presentes, pero sólo con cobertura dispersa (< 5%). En particular esta cobertura se encuentra en áreas (semi) permanentemente inundadas o anegadas, por más de 4 meses al año, periodo substancial de tiempo, que no está ligado específicamente a una estación.

Cuerpos/cursos de agua (216 km²): Corresponde a las áreas cubiertas por agua en superficie. De acuerdo con la permanencia se pueden dividir en permanentes (mayor a 9 meses) y no permanentes (menor a 9 meses). Como se desprende del análisis cartográfico, se distinguieron 91 km² de cuerpos de agua en movimiento y 125 km² de cuerpos de agua estacionario.

Áreas urbanas y áreas asociadas (195 km²): Áreas con una cobertura artificial resultado de actividades humanas: construcciones, extracción o depósitos. Las áreas Asociadas son aquellas en que las superficies originales han sido removidas (canteras) o donde hay materiales depositados sobre los originales (basurales y otro tipo de depósitos). La clasificación de las coberturas FAO depende del aspecto superficial, especificando si las superficies son construidas o no construidas. Las superficies construidas se caracterizan por la sustitución de la cobertura original con una cobertura artificial, frecuentemente impermeable (industriales y/u otras áreas) y áreas urbanas. La densidad de las áreas urbanas en relación con las áreas circundantes puede ser

Informe Final

descrita como Alta, Media, Baja y Dispersa según el porcentaje de superficie cubierta con elementos impermeables. Se presenta usualmente en combinación con Áreas vegetadas como jardines y áreas de recreación.

3.II.2. D. Regiones ecológicas

Las regiones ecológicas son áreas relativamente homogéneas, con diferentes comunidades naturales, que tienen en común un gran número de especies y condiciones ambientales. Estas regiones evidencian los principales procesos ecológicos que mantienen la biodiversidad y los servicios que los ecosistemas naturales proporcionan. (Brown et al, 2006). La provincia del Chaco, según Cabrera (1976) corresponde fitogeográficamente al Parque chaqueño.

Burkart et al (1999) definieron las regiones ecológicas argentinas, definiendo para la zona de estudio: Chaco Seco, Chaco Húmedo y la Sabana del Paraná (Figura 3.II.9).

1) Chaco Seco: representadas en el O de la provincia del Chaco. Surgió como resultado del relleno sedimentario de la fosa tectónica chaco-pampeana que, además de los procesos de origen aluvial y fluvial, recibió aportes eólicos de tipo loésicos provenientes del sector montañoso andino. Tiene clima continental, cálido subtropical, con bajas precipitaciones estivales. Los suelos están más o menos evolucionados, con nutrientes minerales y textura media a fina. El tipo de vegetación característico es el bosque xerófilo y semicaducifolio compuestos por el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) y el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) con mistol (*Ziziphus mistol*), itin, yuchán, brea, varias cactáceas y arbustos de *Acacia* sp. y *Capparis* sp. En algunos sectores la salinidad y el drenaje restringido condicionan la composición florística desarrollándose palosantales (*Bulnesia sarmientoi*), varios algarrobos del género *Prosopis* y chañar. Estos bosques alternan con pastizales. Respecto a la fauna se distinguen mamíferos, siendo los más representativos los desdentados (mulitas), herbívoros como chancho quimilero, pecaríes, corzuelas, vizcachas. Entre las aves se puede citar las martinetas, pavas de monte, chuñas, pudiendo encontrarse en la subregión aves comunes de las Yungas como el rey del bosque y el araño corona rojiza. Entre los anfibios típicos de la región se encuentra la rana coralina y entre los reptiles la boa arco iris y la iguana colorada.

2) Chaco Húmedo: Ocupa aproximadamente la mitad este de la provincia. El gradiente topográfico junto con el de inundación condicionan el desarrollo de diferentes comunidades vegetales. Las formaciones vegetales se usan para producción, destacándose:

Informe Final

a. Quebrachal, bosque semixerófilo de árboles caducifolios, caracterizado por el Quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*) y el Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*). Además, se encuentra Guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), Algarrobo negro (*Prosopis nigra*), Algarrobo blanco (*Prosopis alba*), Mistol (*Ziziphus mistol*) y Chañar (*Geoffroea decorticans*), entre otras especies.

b. Palmares, caracterizados por Palma blanca o caranday (*Copernicia alba*).

c. Selva en Galería, en los albardones de los ríos, con predominio de Timbó colorado (*Enterolobium contortisiliquum*), Lapacho rosado (*Tabebuia heptaphylla*), Guayaibí (*Patagonula americana*), Espina de corona (*Gleditsia amorphoides*), y Laurel blanco (*Ocotea diospyrifolia*), acompañados por Pindó (*Syagrus romanzoffiana*), Francisco Álvarez (*Pisonia zapallo*) y Urunday (*Astronium balansae*)

3) Sabana del Paraná: Se extiende encajonada a lo largo de una falla geológica, comprendiendo los valles de inundación de los ríos Paraná y Paraguay. La presencia permanente de grandes cuerpos/cursos de agua genera efectos climáticos locales con humedad ambiente alta y regula las temperaturas extremas diarias y estacionales, permitiendo la uniformidad de comunidades y especies típicas de ecorregiones subtropicales húmedas del NE. La vegetación se presenta con franjas ribereñas sobre albardones, vegetación hidrófila y acuática en las riberas de los ríos y canales. Bosques compuestos de Sauce Criollo, Aliso de Río, Seibo, Curupí, Laureles, Pindó, Timbó Blanco, entre otras. La fauna, con influencia de las ecorregiones vecinas, está representada por lagarto overo, yacaré ñato, abundantes aves acuáticas entre las que destaca la pava de monte común y ricas comunidades de pájaros. Entre los mamíferos se observan importantes poblaciones de coipos, carpincho, ciervo de los pantanos y una abundante ictiofauna.

Informe Final

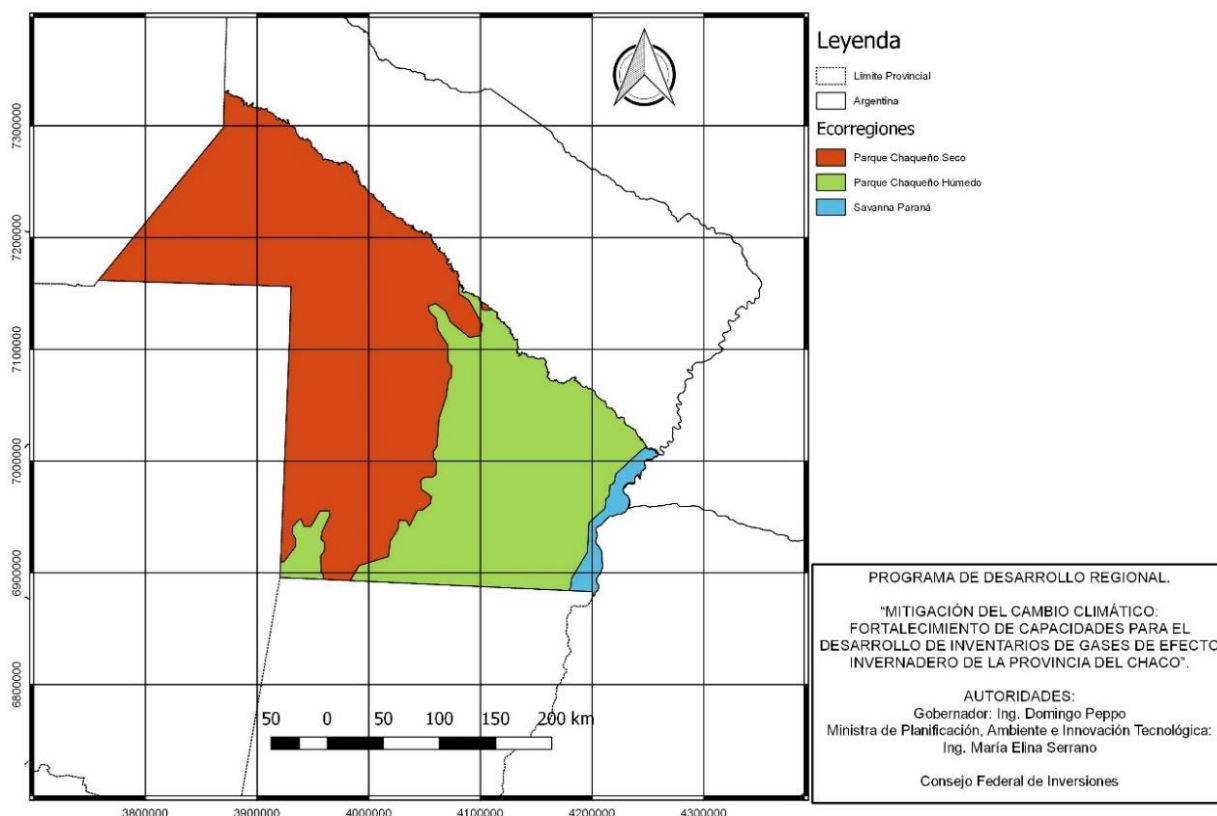


Figura 3.II.9: Regiones ecológicas. Fuente: Elaboración propia según Burkart et al (1999)

3.II.2. E. Regiones Forestales

Bosque nativo

Argentina posee alrededor de 30 millones de hectáreas de bosque nativo. Esta superficie se encuentra distribuida en seis regiones fitogeográficas. En el Parque Chaqueño se encuentran las provincias del Chaco, Formosa y Santiago del Estero en su totalidad y parte de las provincias de Salta, Jujuy, San Luis, Santa Fe, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Córdoba y Corrientes, de los cuales 4.920.000 hectáreas,²⁸ corresponden a superficie de bosque nativo que se encuentra en la provincia del Chaco.

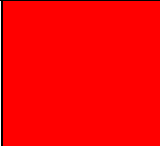


En diciembre de 2007, en respuesta al intenso proceso de cambio de uso de suelo en las pasadas dos décadas, se sancionó la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos estableciendo los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, restauración,

²⁸ <https://drive.google.com/file/d/0BySd3Q6MLiNiWEhjTTRZTDhmZ3c/view?usp=sharing>

Informe Final

conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que los mismos brindan a la sociedad. La mencionada Ley en su Artículo 6 expresa que, mediante un proceso participativo, se debe realizar un Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN), suspendiendo la posibilidad de autorizar desmontes hasta tanto se efectúe el mismo (Artículo 8) y obliga a elaborar evaluaciones de impacto ambiental y audiencias públicas para la autorización de desmontes. Por otra parte, establece que toda intervención en el bosque nativo debe estar sujeta a un Plan de Conservación o Manejo Sostenible. Además, si se desea transformar un bosque nativo debe aprobarse un Plan de Cambio de Uso de Suelo y la evaluación de impacto ambiental correspondiente. Finalmente, se establece un régimen de fomento y criterios para la asignación de fondos a cambio de los servicios ambientales provistos por el bosque. Para ello se establece una clasificación de categorías de conservación para el ordenamiento territorial de los bosques nativos en tres categorías de acuerdo con su valor de conservación (Tabla 3.II.3).

Tabla 3.II.3: Categorías de conservación de OTBN

Categoría I		Sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse ni ser sujetos a aprovechamiento forestal. Pueden realizarse actividades que no alteren sus atributos de conservación.
Categoría II		Sectores de mediano valor de conservación, que no deben desmontarse. Podrán ser sometidos a aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica
Categoría III		Sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, con Evaluación de Impacto Ambiental Obligatoria

Fuente: MAdS, 2016 (1). Ley 26331. Estado de implementación 2010 – 2015

Por su parte, la Constitución de la provincia del Chaco en su Artículo 44, establece que ...“el bosque será protegido con el fin de asegurar su explotación racional y lograr su correcto aprovechamiento socioeconómico integral”...

El 24 de septiembre de 2009, la legislatura de Chaco aprobó la ley 6.409 en la que establece su OTBN.

La cartografía de las regiones forestales y la determinación de la superficie boscosa de la Argentina fue realizada por la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) con información parcial generada por la Consultora Argentino Canadiense e información generada en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable con la colaboración de técnicos e instituciones provinciales. Las distintas categorías de las regiones forestales adoptadas se basaron principalmente en la cobertura de copas, continuidad, características fisonómicas y en algunos casos en la composición de especies forestales de la masa boscosa, de acuerdo con la clasificación

Informe Final

propuesta por la FAO mediante el FRA 2000 (Evaluación de los Recursos Forestales al Año 2000) y adecuada a las características y particularidades de la Argentina.

Sobre la base de esta información, y mediante la consulta a técnicos e instituciones nacionales y provinciales se corroboró, con apoyo de la información aportada por el SIGIDE²⁹ (Sistema de Gestión de Infraestructura de Datos Espaciales) del Gobierno del Chaco e IDERA³⁰ (Infraestructura de Datos Espaciales República Argentina), la zonificación según OTBN en la provincia del Chaco (Figura 3.II.10), expresando su zonificación e indicando las distintas categorías de conservación.

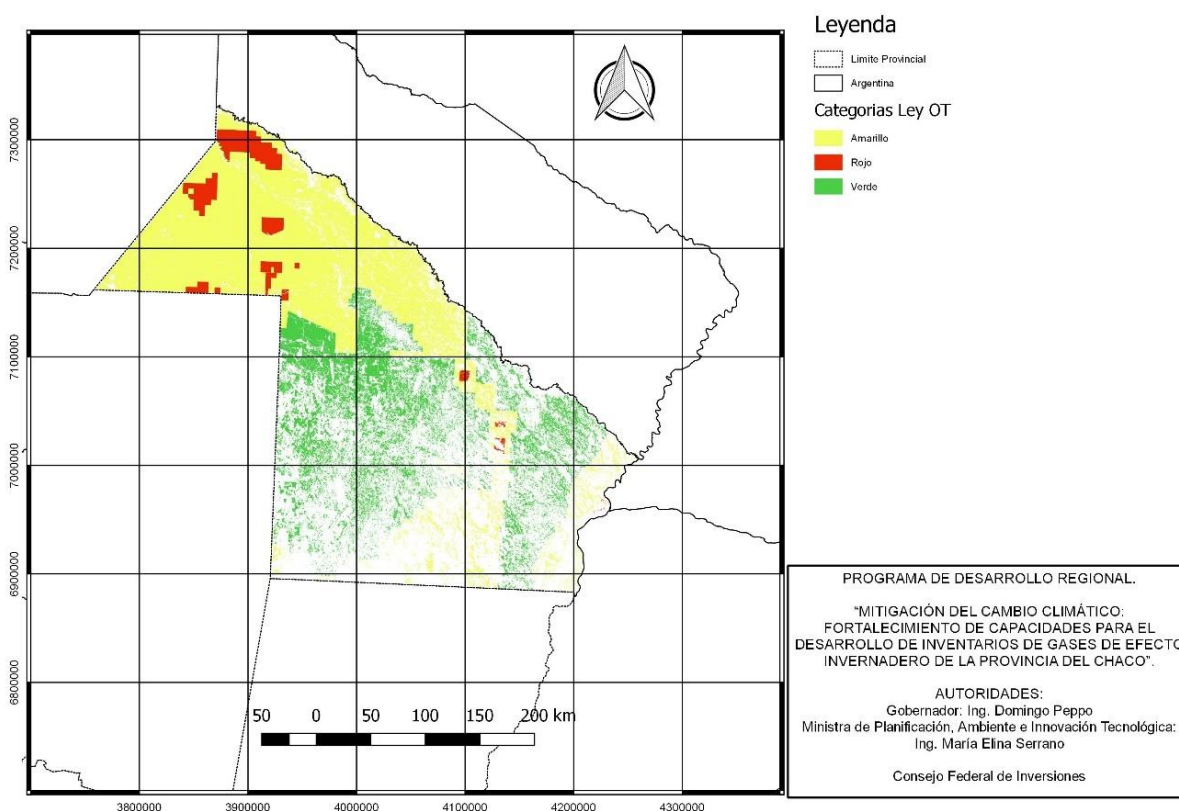


Figura 3.II .10: Distribución de los bosques nativos en Chaco y sus categorías de conservación.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIGIDE e IDERA

La superficie de bosque nativo por categoría de conservación declarada para la provincia del Chaco que corresponde a la Categoría I en total suma 288.038 ha., la categoría II en 3.100.387 ha. y la categoría III totaliza 1.531.575 ha. (MAyDS, 2016)³¹. La participación de cada categoría respecto al total de bosques declarado por la provincia

²⁹ <http://idechaco.gob.ar/sigide/>

³⁰

http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=335:geoservicios&catid=33&Itemid=169

³¹ <http://estadisticas.ambiente.gob.ar>

Informe Final

se aprecia en la Figura 3.II.11. Esta información será de utilidad para la definición de estrategias de monitoreo y regulación de actividades para la mitigación de GEIs.

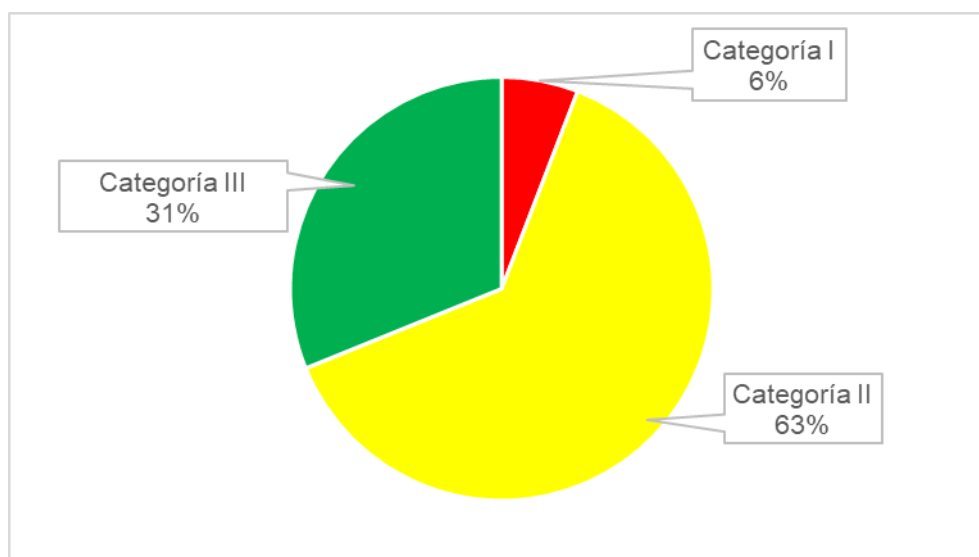


Figura 3.II.11. Categorías de conservación de bosques nativos. Fuente: MAyDS, 2016 (1)

La FAO en su Evaluación de los Recursos Forestales al Año 2000 (FAO FRA 2000), propuso para el análisis la clasificación de las tierras en Tierras forestales, Otras tierras forestales y Otras tierras, la cual fue adaptado a las características y particularidades de la Argentina. Las clases fueron utilizadas en las ecuaciones para definir GEIs y su descripción es la siguiente:

Tierras Forestales: es la tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 20 por ciento del área y una superficie superior a 10 hectáreas (ha). Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 7 metros (m) a su madurez *in situ*. Puede consistir en formaciones forestales cerradas, donde árboles de diversos tamaños y sotobosque cubren gran parte del terreno.

Otras Tierras Forestales: Estas abarcan tierras donde la cubierta de copa (o su grado de espesura equivalente) tiene entre 5 y 20 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 7 m a su madurez *in situ*; o tierras con una cubierta de copa de más del 20 por ciento (o su grado de espesura equivalente) en la que los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 7 m a su madurez *in situ* (por ej. árboles enanos); o aquellas donde la cubierta arbustiva abarca más del 20 por ciento.

Informe Final

Otras tierras: son tierras no clasificadas como forestales u otras tierras forestales especificadas más arriba. Incluye tierras agrícolas, praderas naturales y artificiales, terrenos con construcciones, tierras improductivas, etc.

En la Tabla 3.II.4 se presentan las superficies de ocupación para la provincia del Chaco, expresándolas según clase de uso de la tierra, según FRA 2005.

Tabla 3.II.4: Superficie de ocupación de las tierras en Chaco.

Clasificación Tierras	Superficie (ha)
Tierras forestales	4.776.746
Otras tierras forestales	767.780
Otras tierras	4.353.606
Total	9.898.133

Fuente: FAO FRA 2005

La distribución de los recursos forestales de la provincia del Chaco se presenta en la Figura 3.II.12.

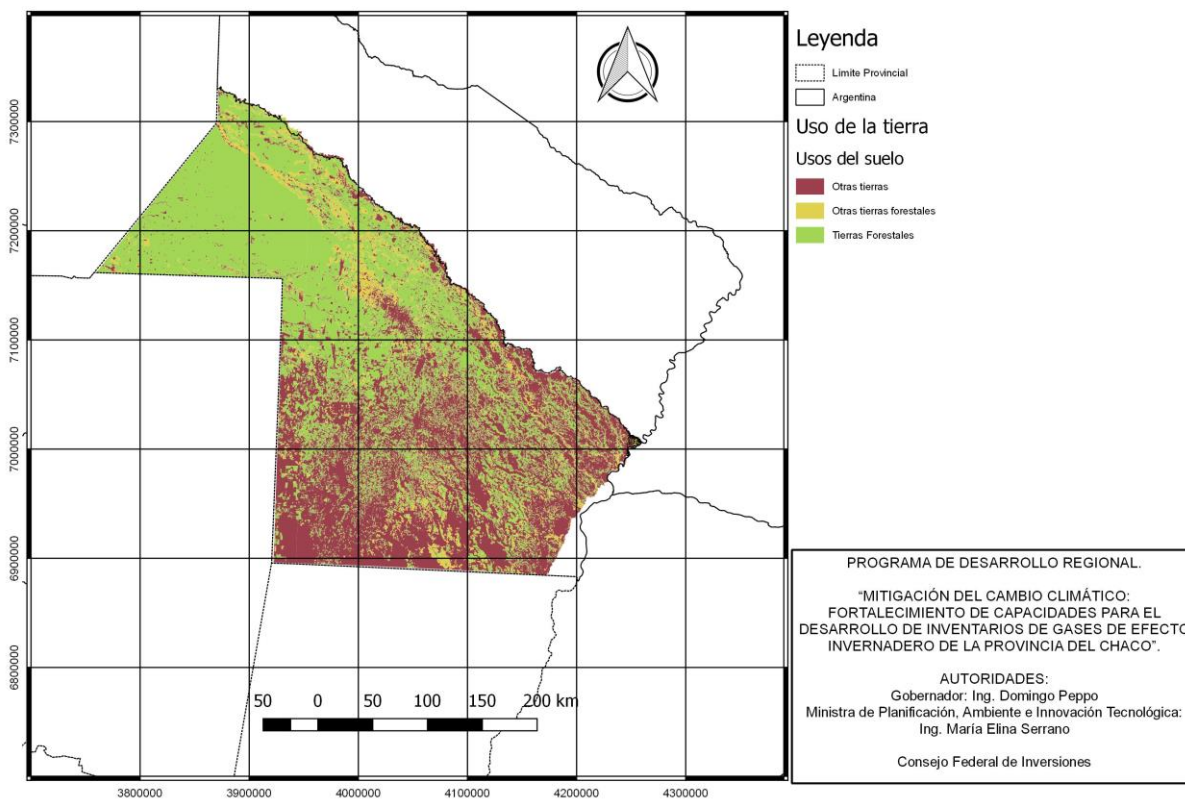


Figura 3.II.12: Categorías de tierras forestales.

Informe Final

En la provincia del Chaco se ha realizado una zonificación de los tipos de monte presentes, cuya distribución se muestra en la Figura 3.II.13, según FAO 2005.

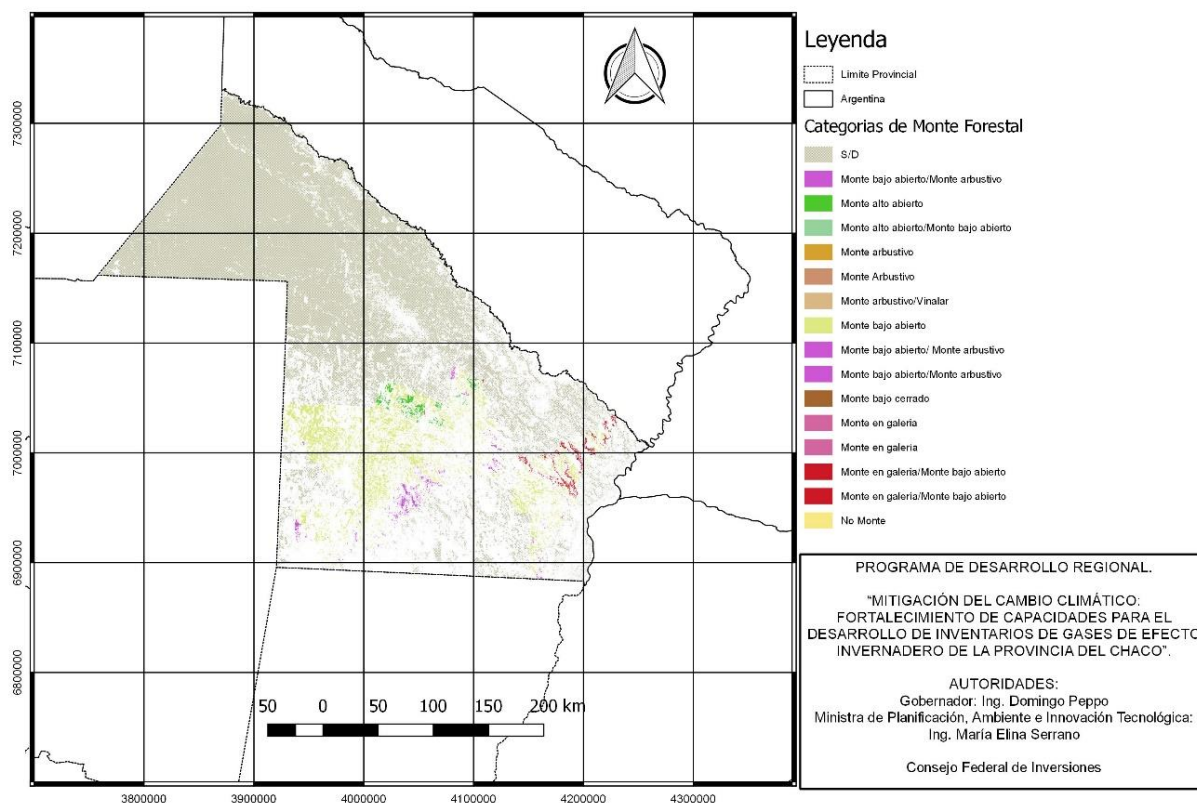


Figura 3.II.13: Categorías de montes en tierras forestales.

La Dirección de Bosques de la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Provincia del Chaco, realizó el inventario de Bosques nativos de la provincia en 2005 y 2011; considerando en ambos que las tierras forestales son tierras en paisajes naturales con una cobertura boscosa continua, cuyos árboles pueden alcanzar una altura mínima de 7 metros a su madurez. En esta categoría incluyeron también aquellas superficies continuas de bosque superiores a 1000 hectáreas que se encuentran en paisajes agrícolas (Dirección de Bosques de la Provincia del Chaco, 2012).

Las Tierras Forestales, de acuerdo con el Inventario de la provincia del Chaco, fueron clasificadas como se expresa en la Tabla 3.II.4 y su distribución se detalla gráficamente en la Figura 3.II.14, pues no se dispone de esta información en formato digital.

Informe Final

Tabla 3.II.4: Estratificación de las tierras forestales en Chaco.

Clase	Definición
Bosque ribereño	Formación que ocupa principalmente los albardones a lo largo de los ríos Teuco y Bermejito
Quebrachal típico	Formación con predominio de quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco ubicada en los sectores más altos y mejor drenados de la planicie
Bosque alto abierto	Formación donde además de quebracho colorado chaqueño y quebracho blanco, se encuentran numerosas especies como palo blanco, palo lanza y lapacho con cobertura de copa menor al 50%
Quebrachal degradado	Formación abierta de quebrachal como resultado de sobreexplotación, incendios y pastoreo. Caracterizado por la presencia de picadas, puestos, cicatrices de fuego y restos de vegetación calcinada
Quebrachal en regeneración	Formación con predominio de quebracho colorado y blanco, con bajo número de árboles por hectárea de cosecha y alta proporción de árboles de clase diamétricas bajas.
Bosque en galería	Formación que ocupa principalmente los albardones a lo largo de los ríos y riachos en el sector este, con presencia de especies agrupadas en bosque alto de maderas no tanínicas.
Bosque alto cerrado	Formación correspondiente a los bosques del chaco húmedo. Son bosques que han sido muy explotados, que conservan las especies de su estructura original, formaciones secundarias muy fragmentadas, alternados con cañadas y palmares y fuerte influencia de la actividad agropecuaria
Bosque bajo	Formación arbustiva no diferenciada, sin árboles o con muy pocos árboles
Urundayal en regeneración	Formación con predominio de Urunday (<i>Astronium balansae</i>), con bajo número de árboles por hectárea de cosecha y alta proporción de árboles de clases diamétricas bajas.

Fuente: Dirección de bosques de la provincia del Chaco. Inventario de bosques nativos 2011.

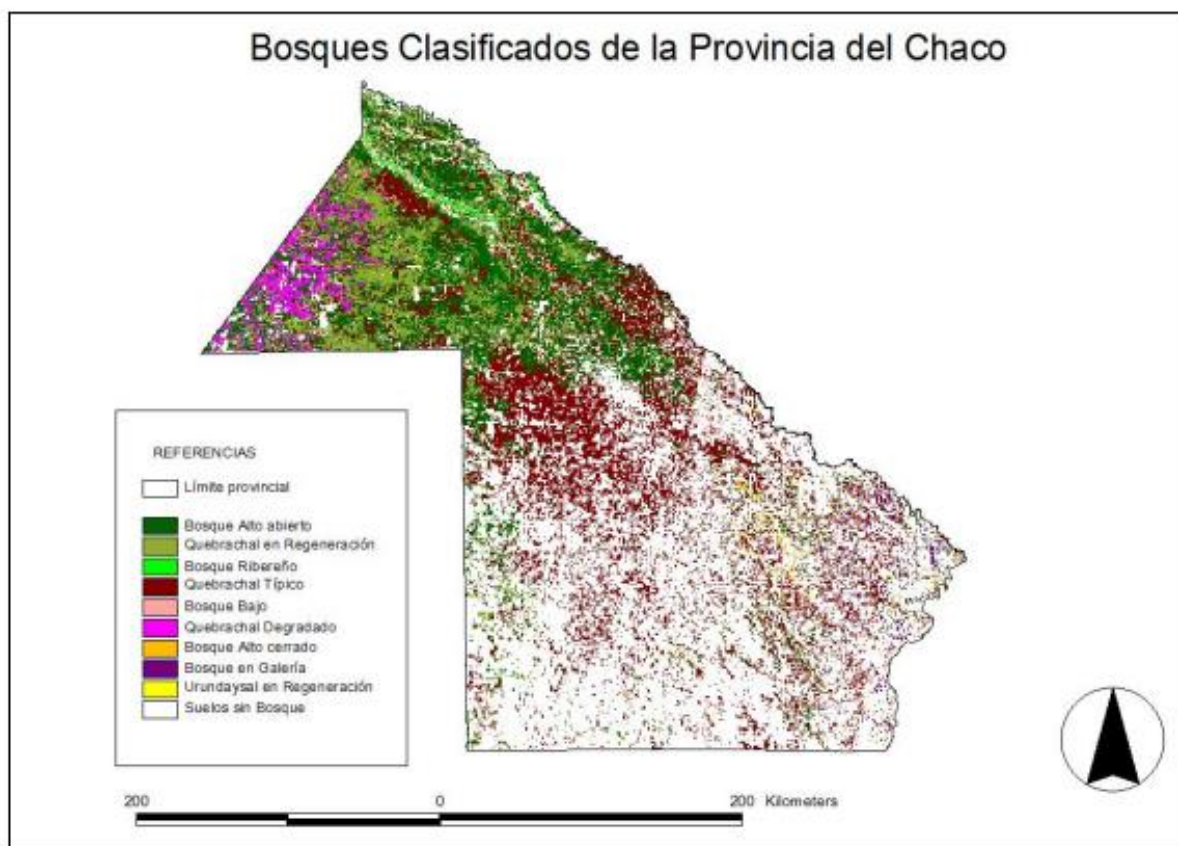


Figura 3.II.14: Estratificación de las tierras forestales en Chaco

Fuente: Dirección de bosques de la provincia del Chaco. Inventario de bosques nativos 2011.

Bosques de Cultivo (Plantaciones Forestales)

El Estado Nacional fomenta las plantaciones forestales a través de aportes económicos no reintegrables y beneficios fiscales, por medio de la Ley N° 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, la cual fue prorrogada y modificada por la Ley N° 26.432, siendo la Autoridad Nacional de Aplicación la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, a través de la Dirección de Producción Forestal (DPF). La ley, con beneficios impositivos e importes para el manejo sostenible, propicia la instalación de nuevos proyectos foresto-industriales y ampliaciones de los existentes si existe el compromiso de aumentar la oferta maderera con la generación de nuevas plantaciones. Esta política nacional busca estimular la forestación otorgando apoyo económico no reintegrable equivalente al 80% de los costos de plantación.

También, existe la posibilidad de incentivo a la actividad de enriquecimiento de bosques nativos. El objetivo es que, a través de la plantación y/o siembra de especies forestales nativas entre la vegetación existente, aumente el número de individuos de especies deseadas y del mismo modo también se logre el aumento del valor económico del bosque mediante la plantación de especies nativas de alto valor comercial.

Informe Final

Por este motivo con el fin de acelerar la recuperación de los bosques nativos degradados, la actividad puede recibir los beneficios que otorgan la Ley N° 25.080 y la Ley N° 26.331 en forma complementaria.

La información de forestaciones / plantaciones obtenida es escasa, cuya fuente de datos aclara que los mismos fueron extraídos de las resoluciones de pago, por lo que las superficies correspondientes a planes que todavía están en proceso de evaluación no fueron tenidas en cuenta. Entre el año de plantación y el momento del pago existe un desfase por lo que el dato de la superficie lograda anual se estabiliza durante los cuatro años posteriores por diferentes situaciones que se presentan durante la concreción del emprendimiento y su correspondiente trámite de beneficio.

La creación del Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA), ente descentralizado del Ministerio de Producción del Gobierno de la Provincia del Chaco, tiene como misión el desarrollo y ejecución de planes de forestación y reforestación. En la Figura 3.II.15 se presenta la distribución de las plantaciones gestionadas por el IIFA.

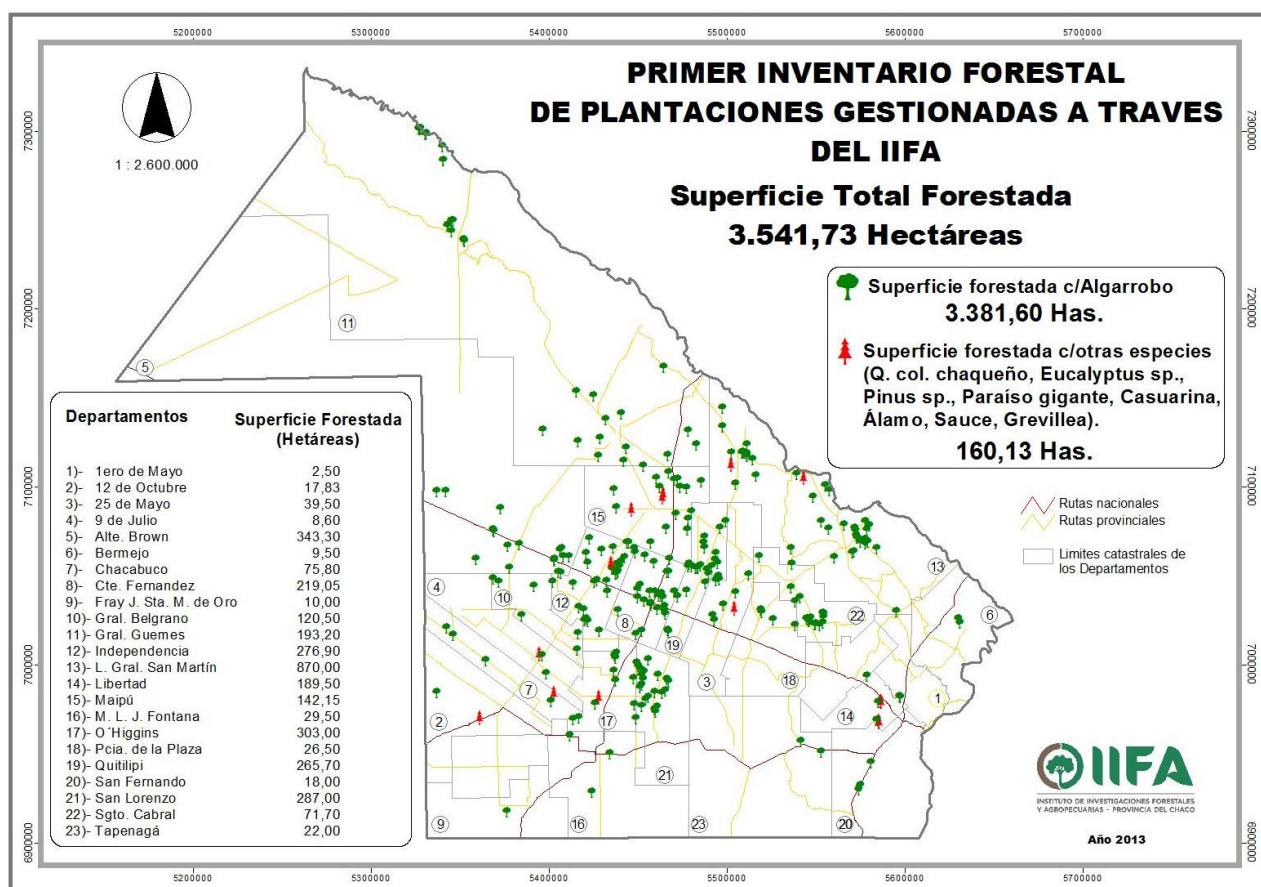


Figura 3.II.15: Primer Inventario Forestal de plantaciones gestionadas a través del IIFA
Fuente: IIFA Comunicación personal.

3.II.2. F. Generación de Base de datos cobertura – clima – suelo para GEIs

A partir de los datos obtenidos y el análisis cartográfico digital con Sistemas de Información Geográfica (SIG) del clima, regiones climáticas y distribución de los suelos y de la cobertura y uso del suelo en la provincia del Chaco, se generó una zonificación con los datos de base espacial en superficie (cantidad de hectáreas que ocupa cada combinatoria de clima-suelos-cobertura) y se definieron las clases necesarias para la implementación de las ecuaciones de IPCC para GEIs.

En la Tabla 3.II.5 se observan la superficie de la combinación cobertura - clima – suelo en la que puede observarse que los suelos de tipo A ocupan algo más de 9 millones de hectáreas, constituyendo el 90% de los suelos presentes y, de los cuales en el parque Chaqueño Húmedo se halla el 35 %, y el 54% restante en el parque Chaqueño Seco. Los suelos de tipo B conforman el 10 % con una superficie de 1.006.146 Has, en su mayoría en el parque Chaqueño Seco.

Tabla 3.II.5: Combinación de cobertura - clima - suelo presentes en la provincia de Chaco.

Región Forestal Clima IPCC Suelo IPCC	Superficie	
	(ha)	(%)
Parque Chaqueño Húmedo	3.693.851	37,1
Subtropical Húmedo	2.949.525	29,6
A	2.803.942	28,1
B	145.583	1,5
Subtropical Seco	744.327	7,5
A	744.327	7,5
Parque Chaqueño Seco	6.269.449	62,9
Subtropical Seco	6.269.449	62,9
A	5.418.137	54,4
B	851.311	8,5

Fuente: Elaboración propia por análisis cartográfico digital con SIG.

3.II.2. G. Incendios forestales

El Programa Nacional de Estadística Forestal de la Dirección de Bosques desde el año 1993 elabora las Estadísticas de Incendios Forestales. La información se obtiene y procesa a partir de datos que se solicitan mensualmente por jurisdicción y departamento.

Informe Final

Los datos básicos que se analizan son la cantidad de incendios ocurridos; la superficie afectada por tipo de vegetación (bosque nativo, cultivado, pastizal y arbustal) y las causas principales (negligencia, intencionalidad, naturales y desconocidas). Se elaboran mapas en donde se visualizan los incendios en intervalos por departamento o provincia, para las características cantidad y superficie. La desagregación de los datos es a nivel de regiones fitogeográficas, regionales del Plan Nacional de Manejo de Fuego, jurisdicción, departamento, fecha.

En la Tabla 3.II.6, se observan los incendios registrados en los años 2012, 2013 y 2014 en Chaco, detallando la cantidad y las superficies afectadas de bosque nativo, cultivado, arbustales y pastizales en hectáreas y la Figura 3.II.16 indica porcentualmente la implicancia de los incendios sobre los estratos analizados.

Tabla 3.II.6: Superficies afectadas por incendios

Año	Cantidad	Superficie afectada (ha) ⁽¹⁾	Bosque nativo (ha)	Bosque cultivado (ha)	Arbustales (ha)	Pastizales (ha)
2012	597	7770,9	4317	138	60	3255,9
2013	480	8852	710	868	2	7272,02
2014	445	5244,8	72	78,5	133	4961,3

⁽¹⁾ La diferencia en los decimales entre la superficie total y la suma por tipo de vegetación es debido al redondeo.

Fuente: MAyDS, (2016) (3). Series estadísticas forestales 2008 – 2014.

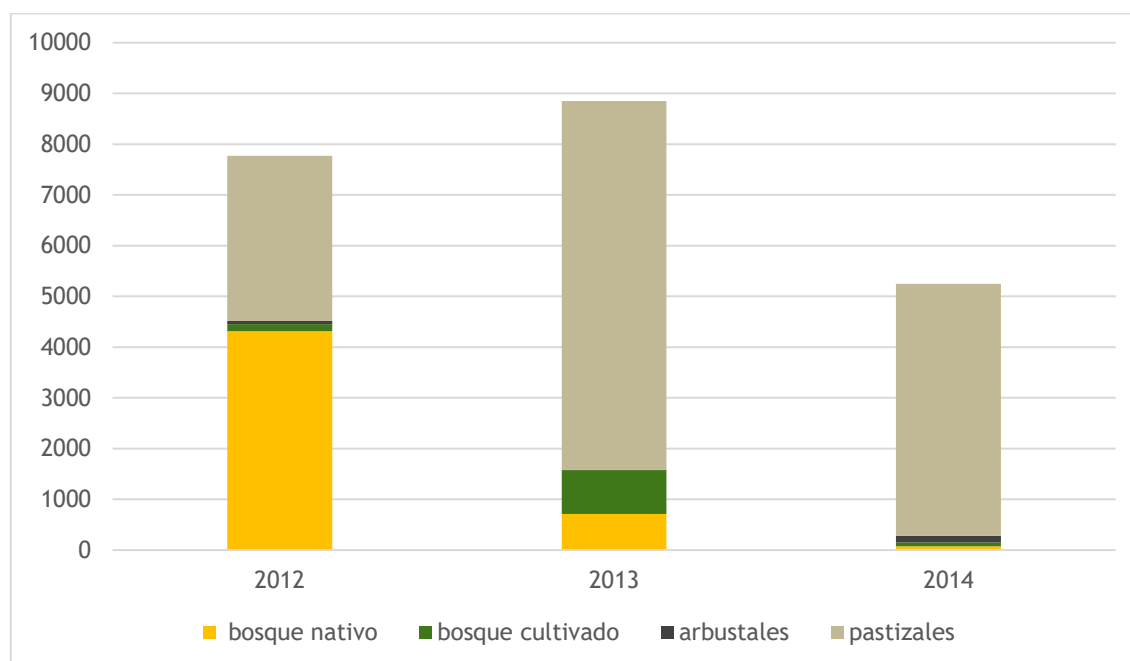


Figura 3.II.16: Clases de cobertura afectadas por incendios (ha). Fuente: MAyDS (2016). Series estadísticas forestales 2008 – 2014.

Informe Final

Los incendios forestales muestran aumentos y disminuciones variables de un año a otro, ya sea en la cantidad como en la superficie, en las distintas jurisdicciones y para los diferentes tipos de vegetación. En el período analizado el número de incendios registrados no sufrió grandes variaciones. Los bosques nativos disminuyeron considerablemente la superficie afectada, mientras que los bosques cultivados mostraron un aumento y luego una disminución entre los años 2012 – 2014.

3.II.2. H. Productos forestales – Deforestación

La producción forestal del país está marcada principalmente por la región Parque Chaqueño. De la producción forestal del país, casi el 90 % tiene como principal producto la leña, con productos exclusivos característicos. Las maderas presentan altos pesos específicos, con contenidos de extractos que aumentan su resistencia, puesta en servicio, y diversificación de sus usos.

La leña es la materia leñosa y celulósica de troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos que se utiliza como combustible para cocinar, para calefacción o para la producción de energía por combustión directa, no sólo en los hogares sino también en las industrias. En el año 2014, se produjeron 922.353 toneladas de leña en el país, de las cuales el 92,91% corresponde al Parque Chaqueño, destacándose la provincia del Chaco respecto de otras pues el 78% de la leña proviene de esta, distribuidas de la siguiente manera: 1% Algarrobo; 9% Quebracho colorado y 90% de nativas varias. (MAyDS, 2016).

Otro producto forestal en el que la provincia del Chaco es una de las principales productoras es el carbón de leña, con una participación del 68,62% del total del carbón producido en la región Parque Chaqueño. El producto se encuesta por especie, pero en el caso del carbón se usa el término leña mezcla, ya que en la mayoría de los casos no se puede distinguir especies (MAyDS, 2016).

Se conoce como madera en rollo o rollizo, a los troncos de los árboles apeados que se desraman y se separan de la copa. Se considera madera rolliza a aquella que no ha sido utilizada o transformada y que no se emplea como leña. Sus usos posteriores pueden ser la industria del aserrado, del compensado, faqueado o taninos, entre otras. En la producción de rollizos en toneladas se destaca la región Parque Chaqueño, con el 66% de participación de la provincia (MAyDS, 2016).

La definición de poste varía según su uso, puesto que para cada finalidad tendrá una longitud y/o diámetro determinado, podrá ser escuadrado o no. Así, poste es la pieza de madera de sección aproximadamente circular o cuadrada, con relación variable entre

Informe Final

diámetro y longitud, según el uso a que se destine. Por otro lado, poste de alambrado o poste para uso rural, es el poste, labrado o no (o también aserrado) con una longitud comprendida generalmente entre 2,20m y 3m, para el caso de alambrados, y de perímetro o escuadras determinadas, según el uso. Son el tipo de poste más comercializado en el país. El 85% de la producción de postes pertenece a la Región Parque Chaqueño y el 96% de la producción de poste de alambrado (MAyDS, 2016). En la Figura 3.II.17 se muestra la tendencia de producción forestal en la provincia.

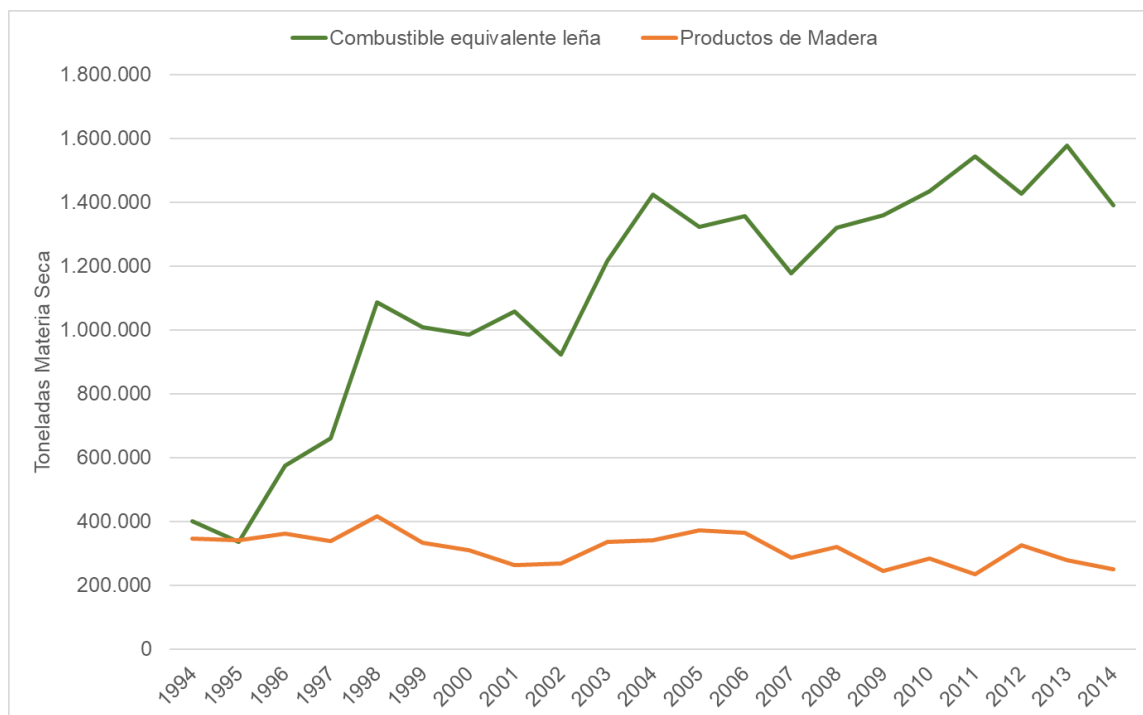


Figura 3.II.17: Tendencias según tipo de producción en la provincia. Series estadísticas forestales.

En la Tabla 3.II.7 se observa la producción forestal de la provincia del Chaco para los años 2011; 2012; 2013 y 2014.

Tabla 3.II.7: Productos extraídos forestales en Chaco. Período 2011 - 2014

Producto	2.012		2.013		2.014	
	(m ³)	(tn)	(m3)	(tn)	(m ³)	(tn)
Carbón	0	267.101	0	312.757	0	263.252
Leña	1.004.470	703.127	985.492	689.846	915.845	668.933
Durmientes	16.328	17.296	10.666	12.054	13.613	15.407
Postes alambrados	11.029	13.085	7.569	9.043	6.802	8.106
Postes telefónicos						
Rodrigones			2.476	2.598	1.285	1.300
Rollizos	373.116	435.582	326.012	374.890	287.783	330.366
Varillas					3.076	3.463

Fuente: MA y DS, 2014, Anuario de estadística forestal. Especies nativas.

Informe Final

En la Tabla 3.II.8 se detalla la producción forestal de la provincia, detallando la misma en sus productos principales: rollos + rollizos, leñas y postes. Los rollos y rollizos se discriminan por especie vegetal productora. Los datos se encuentran discriminados por año.

Tabla 3.II.8: Productos forestales por especie vegetal y producto

Productos y derivados	Años		
Rollos y Rollizos (tn)	2012	2013	2014
Quebracho colorado	287.712	231.809	203.479
Quebracho blanco	51.950	45.195	44.238
Urunday	5.436	4.019	3.480
Guayacán	3.800	4.019	4.498
Guayaibí	4.137	2.542	2.553
Algarrobo	52.470	63.736	50.528
Lapacho	4.484	4.686	3.800
Otras especies nativas y no nativas	26.406	20.755	17.739
Total	436.095	376.762	330.315

Derivados (tn)	2012	2013	2014
Leña	703.139	689.839	669.797
Poste	13.309	11.634	9.401
Total	716.448	701.473	679.198
Total General	1.152.543	1.078.235	1.009.513

Fuente: Min. de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica. Gobierno del Chaco.2014.

En la Figura 3.II.18 se detalla la tendencia calculada y corroborada con la base de datos de BUR 2014, con la representación de la producción forestal de la provincia, detallando las especies forestales nativas y la producción de madera (rollos + rollizos) y los productos principales (leña) para los años 2012 a 2014.

Informe Final

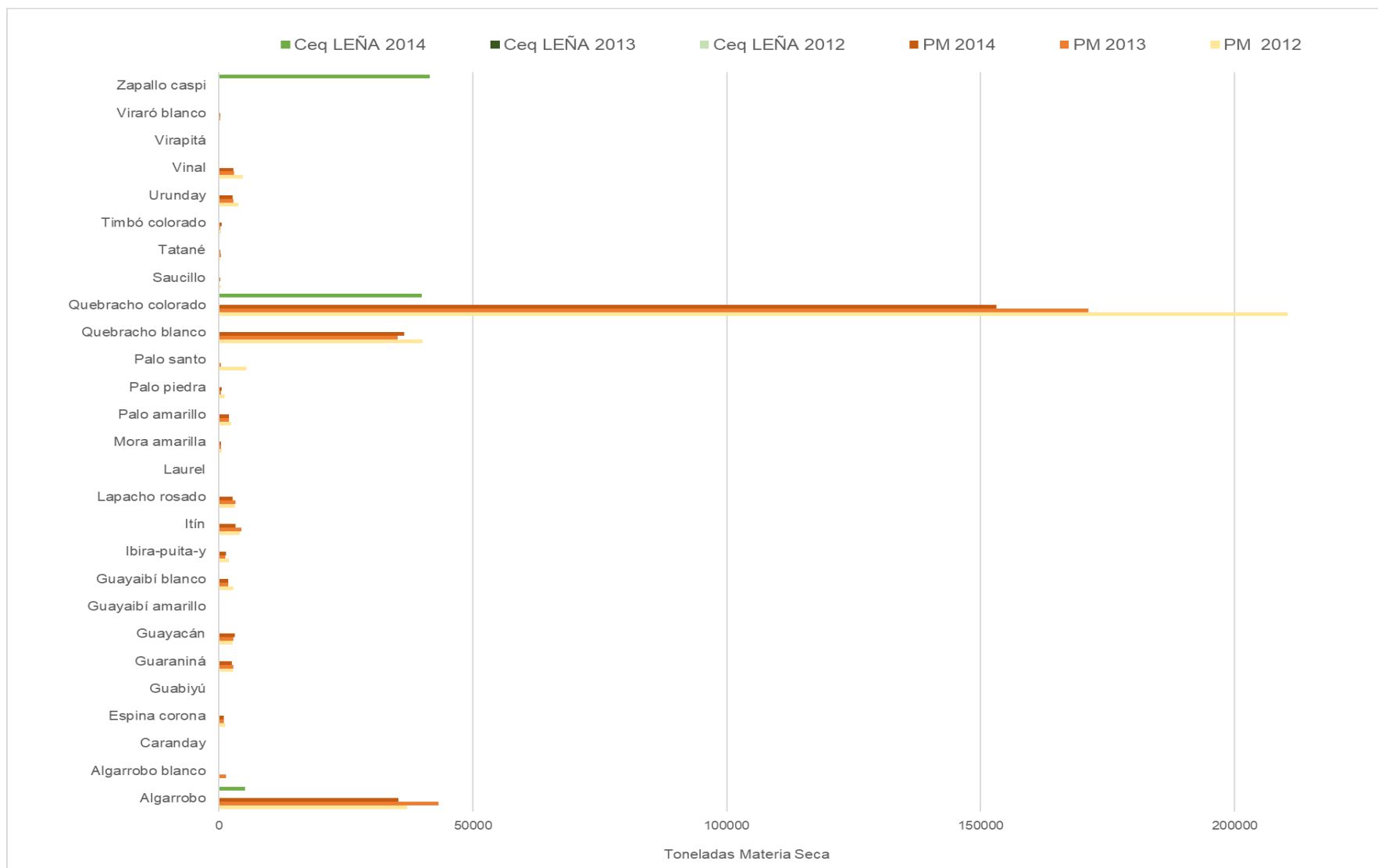


Figura 3.II .18. Evolución de la producción de productos forestales. Fuente: BUR. 2014. PM: Productos de Madera; CeqLEÑA: Combustible equivalente leña

3.II.2. I. Cambio de uso de suelo - Caracterización

Los cambios en las diferentes formas que se utiliza el terreno y su cubierta vegetal, es lo que se denomina cambio de uso del suelo, y tiene en consideración acciones como deforestación, apertura de nuevas tierras agrícolas y/o ganaderas, asentamiento humanos e industriales.

En un inventario de GEIs, los resultados pueden ser altamente impactados por el cambio de uso del suelo, en particular cuando estos cambios se dan entre bosque/praderas y cultivos/urbanización. La deforestación representa el 11% de las emisiones de GEIs antrópicas, a escala global.

Un cambio directo de uso del suelo (LUCC) se puede contabilizar de manera objetiva debido a que, si el proyecto implica un cambio de uso para un territorio concreto, la evolución del contenido de carbono resultante se puede evaluar. Pero, este cambio de uso también puede afectar a otros territorios. Por otra parte, los cambios de usos del suelo dependen no solo del equilibrio entre oferta y demanda, sino de múltiples parámetros socioeconómicos. La producción puede ser incrementada mediante el aumento del rendimiento por hectárea (cambio de la gestión) o bien mediante la ampliación de la superficie cultivada. Frecuentemente los factores que determinan en mayor medida los cambios de usos del suelo pueden ser el acceso a la propiedad, la capacidad productiva y de inversión o las regulaciones, más que la demanda de alimentos a nivel regional o local (Colomb et al, 2012).³²

Para cuantificar los cambios de uso del suelo se debe identificar una situación de partida definida por la fisiografía, considerando variables de uso del suelo y aptitud de uso.

En el presente informe se analizó la aptitud del suelo y los usos de suelo cartografiados según FAO, en el Informe Técnico Unificado PNECO 1643 (Anexo I), Monitoreo de la Cobertura y el Uso del Suelo a partir de sensores remotos, del Programa Nacional de Ecorregiones (02/10/2009) el cual cartografía y describe los usos según el Sistema De Clasificación de la Cobertura del Suelo “Land Cover Classification System LCCS – FAO/UNEP”, elaborado por INTA-CONAE. La aplicación de esta clasificación a la Provincia de Chaco se presenta en la Figura 3.II.8.

³²http://www.fao.org/fileadmin/templates/ex_act/pdf/ADEME/Review_existingGHGtool_VF_ES4.pdf

3.II.2. J. Cambio en el uso del Suelo y Silvicultura

El IPCC 2006 discrimina cuatro sub-módulos para el subsector de Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura, como sigue: cambios en la biomasa de los bosques y otros tipos de vegetación leñosa, conversión de bosques y otras tierras, abandono de tierras cultivadas y cambio en el contenido de C por el uso del suelo.

Para el cálculo de las estimaciones de emisiones de este subsector se puso especial énfasis en los cambios registrados de bosques nativos, debido a que en tierras forestales de bosque implantado no se dispone de datos aún. Se emplearon los criterios, definiciones y procedimientos metodológicos establecidos en las D-IPCC 1996 y en la Guía de Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (IPCC, 2005).

Para realizar las estimaciones de emisiones y absorciones del sector CUSS, se tuvieron en cuenta fuentes y sumideros de carbono derivados de la conversión agrícola, considerando las características propias de los distintos cultivos dentro para cada región forestal, así como el aprovechamiento y manejo de plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido. Además, se utilizaron las estadísticas disponibles relativas a plantaciones comerciales. Por falta de datos en bosques nativos no se han considerados estas áreas desmontadas y en ambientes de pastizal. Los bosques nativos no se han incorporado al análisis debido a la falta de información. Para corroborar esta situación de superficie de bosques se utilizaron los datos del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (PINBN).

Para todo este subsector el abordaje metodológico corresponde al Nivel 1 en lo referente a los factores de emisión utilizados y Nivel 2 en lo relativo a los datos de actividad.

Abandono de tierras cultivadas

Con relación a este punto no se ha encontrado evidencia espacio – temporal, ni cartográfica ni tabular, para considerar esta categoría.

3.II. 3. Metodología

Elección del Método de Cálculo y descripción de los datos básicos utilizados

Para establecer los cambios en el bosque y otra biomasa leñosa, de bosques implantados - nativos y el crecimiento de la masa arbórea se emplearon los criterios, definiciones y procedimientos metodológicos explicitados en las Directrices del IPCC 2006 y, para los inventarios nacionales de estos gases.

Dichas Directrices se refieren a las fuentes y sumideros asociados con las emisiones / absorciones de GEIs procedentes de las actividades humanas que modifican la manera en que se utiliza la tierra (por ejemplo, tala de bosques para agricultura o conversión de pastizales en bosque) y afectan a la cantidad de biomasa en reservas existentes de biomasa (por ejemplo, bosque, forestaciones urbanas, sabana) y reservorios de carbono del suelo. Asimismo, se utilizaron las Orientaciones sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (GPG-LULUCF).

Consideraciones generales del cálculo de emisiones en bosques y otros stocks de biomasa leñosa para Bosque Nativo.

3.II.3.A. Estimación de emisiones en CUSS y silvicultura

La estimación de las variaciones de los stocks de C proveniente de Bosques Nativos e implantados y su posterior conversión a CO₂, se determina básicamente a partir de la biomasa total removida y la fracción de Carbono que constituye dicha biomasa tanto en áreas de aprovechamiento forestal como de cambio de uso del suelo. Aquí debe tenerse en cuenta algunas consideraciones que pueden tender a los cambios sustanciales en las emisiones asociadas.

La primera es la cantidad de Carbono que posee la biomasa removida, luego como es estimada la biomasa total y, por último, cuáles son los destinos de dicha biomasa a fin de no ser duplicados en la contabilización del inventario. Es importante mencionar que se recomienda transformar la extracción de madera en superficie, y mediante el cálculo de la tasa de renovación estimar la superficie bajo extracción (tomando los años de renovación). Luego mediante el crecimiento promedio se estiman el crecimiento versus la extracción.

Informe Final

Este último hecho se debe a que las estadísticas nacionales no explicitan cual es el origen de los productos comerciales o cual es el destino de la biomasa removida por remoción del estrato forestal durante la conversión de tierras aptas para otros sistemas productivos.

Una vez realizados estos comentarios, se detallan a continuación cuales son los supuestos asumidos en los parámetros citados anteriormente.

1. Debido a la gran variabilidad de especies que conforman las diferentes regiones forestales, la variabilidad de la densidad de la madera en las diferentes formaciones geográficas, las diversas tasas de crecimiento de las especies forestales y ante la falta de estadísticas que permitan establecer cuáles fueron las especies aprovechadas cada año, se asumió la fracción de Carbono de la biomasa total en un 50% de la misma, siendo una variable con incertidumbre.

2. Por otro lado, no menos significativo que el anterior, la estimación de la biomasa total se realiza a través de la relación que esta tiene con el volumen comercial del árbol denominado Coeficiente de expansión conversión de biomasa (BCEFr).

Según Cancino (2006), el BCEFr es la relación entre la biomasa total y la biomasa correspondiente a algún componente comercial que se cuantifica para volumen (e.g. fuste comercial (dlu)). Se utiliza para estimar la biomasa total, incluyendo los componentes no inventariados. Aquí es necesario tener presente que el volumen se determina hasta un dlu definido (e.g. dlu =10 cm); así, el factor de expansión debiera incluir la biomasa del fuste no comercial, así como otros componentes (ramas de diversos diámetros, etc), por superficie de ocupación (ha).

Para el presente inventario se tomaron datos de la SAYDS con los valores de Volumen comercial (Vc), Volumen bruto con corteza a 10 cm de diámetro (Vbcc10) y Biomasa total a partir de los cuales se estimó el BCEFr y una base de datos SIG a partir de las cuales se determinó la superficie de convertida por región. Luego se establecieron diferentes escenarios para 3 valores calculados de BCEFr distintos y 4 emisiones que dependen de la contabilización de productos extraídos del bosque según un origen / destino teórico. Los diferentes escenarios para estimar emisiones se presentan a continuación, según las fórmulas de cálculo del coeficiente BCEFr:

$$1 \quad \text{BCEFr} = \text{Comercial} / \text{Biomasa aérea}$$

$$2 \quad \text{BCEFr} = \text{Vb10cc} / \text{Biomasa aérea}$$

$$3 \quad \text{BCEFr} = 1,9 \times \text{densidad}$$

Informe Final

Por simplificación de cálculos, en todos los casos se supone que la biomasa subterránea regenera el bosque por rebrote.

A partir de la metodología mencionada y de los antecedentes metodológicos del TCN, a continuación, se plantea una metodología para aplicar a la definición de GEIs para bosques nativos, la cual podrá ser aplicada en el momento que estén disponibles los nuevos datos de inventarios de superficies, especies y producción de dicha masa forestal. La misma se debería establecer a partir de un factor de conversión de la producción anual de productos leñosos, donde se estima la masa extraída de las existencias por hectárea de bosque de acuerdo con las proporciones de productos de aprovechamiento.

Las estimaciones de crecimiento forestal fueron realizadas, a partir de información antecedente determinada mediante datos con valores de incremento de biomasa, incremento diamétrico o incremento de volumen publicados por Cozzo (1979), Informes Internos de Direcciones Provinciales y del Inventario Nacional de Bosques Nativos.

Los valores de la Tasa Anual de Crecimiento (TAC) por región forestal han sido verificados y se han rectificado actualizando los valores, manteniendo los tipos vegetales según regiones forestales, según TCN. Estos últimos se convirtieron a masa/tiempo, expresado en toneladas / año, en función de las densidades básicas de la madera y de los valores de producción locales o regionales, y cuando procedían de bosques sin manejo, se ajustaron adaptándolos a las condiciones de uso.

El “incremento anual” (toneladas de materia seca por hectárea por año) de biomasa forestal se establece a partir del análisis de los datos del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (PINBN) del año 2000, como las estimaciones previas de biomasa por Biomasa forestales, y datos volumétricos que permitieron cuantificar la biomasa teniendo en cuenta la densidad básica de la madera.

Los “valores de stock de biomasa” (toneladas de materia seca por hectárea) se aplicaron por tipo de región forestal, a partir de antecedentes aportados por la TCN.

La producción forestal se basó en el análisis de información aportada por las estadísticas forestales anuales antecedentes y del Tercer Informe GEIs. La producción por región fitogeográficas se obtuvo a través de la ponderación areal por medio de un coeficiente de participación de la producción (cp.) de superficie de tierras forestales cuya forma de cálculo es el cociente entre el área de la provincia en la región en relación del área total de la región en Argentina, ambos en hectáreas. La producción de la región de bosques nativos se obtiene por medio del producto entre la sumatoria total de producción

Informe Final

de la provincia por el coeficiente de participación de la producción (cp), considerando la metodología recomendada del Tercer Informe Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina – Año 2012. Agricultura, Ganadería, y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura.

Para el cálculo del incremento total de la captación de carbono orgánico se utilizó el factor 0,5 como fracción de Carbono de materia seca. La compatibilización de unidades de stock de biomasa se estableció a través de la ecuación 3.II.1.

Ecuación 3.II.1:

$$\text{Stock Biomasa comercial (tn/ha)} = \text{Vol. comercial (m}^3\text{/ha)} \times \text{Dens. prom. de la madera (tn/m}^3\text{)}$$

Fuente: TCN. Sector Agricultura, Ganadería, y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura

Dónde Vol. es el volumen y Dens. prom. es la densidad promedio de la madera.

Los datos de las densidades de madera de las principales especies comerciales de la región fueron consideradas de la información suministrada por el Tercer Informe Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2012) (Tabla 3.II.9).

Tabla 3.II.9. Densidades de especies para la Región fitogeográfica de Parque Chaqueño según TCN.

Fuente	Especie		Densidad anhidra (tn/m ³)
	Nombre Vulgar	Nombre Científico	
*	Algarrobo	<i>Prosopis spp</i>	0,80
*	Cebil colorado	<i>Anadenanthera colubrina var cebil</i>	0,94
*	Espina corona, coronillo	<i>Gleditsia amorphoides</i>	0,85
*	Guayacán	<i>Caesalpinia paraguayensis</i>	1,20
*	Lapacho negro	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1,10
*	Marmelero	<i>Ruprechtia polystachya</i>	0,70
*	Palo Santo	<i>Bulnesia sarmientoi</i>	1,00
*	Quebracho blanco	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	0,85
*	Quebracho colorado	<i>Schinopsis balansae</i>	1,30
*	Timbo	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,37
*	Urunday	<i>Astronium balansae</i>	1,17
*	Ibirá Pitá	<i>Peltophorum dubium</i>	0,88
*	Viraró	<i>Pterogyne nitens</i>	0,84
*	Visco	<i>Acacia visco</i>	0,85
	Densidad promedio		0,92
	Volumen comercial (m³/ha)		22,55
**	Biomasa comercial (tn/ha)		20,70
***	Incremento medio anual (tn/ha.año) ****		1,00
	Tasa de recambio		20,70

Informe Final

Fuentes utilizadas para la confección de la tabla:

* Maderas Argentina. Fichas Técnicas por distribución Geográfica.

<http://www.maderasenargentina.com.ar/>

** SAyDS. Tablas FRA 2000.

*** Inventario GEIs 2000 – GEIs 2010-2012 – TCN.

**** Informe de PINBN SAyDS

http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UMSEF/File/PINBN/ESP/2da_etapa/esp_informe_2etp_pinbn.pdf

Cada especie forestal tiene crecimiento particular, que se expresa en períodos de tiempo diferentes para que el bosque genere productos comerciales y pueda ser intervenido nuevamente. Este tiempo denominado Tasa de recambio (TR) y durante el período el bosque se encuentra en crecimiento activo fijando Carbono. Se establece como se presenta en la ecuación 3.II.2 donde se calculan las emisiones por pérdida de biomasa por CUS:

Ecuación 3.II.2.:

$$TR \text{ (años)} = \frac{\text{Stock Biomasa comercial (tn/ha)}}{\text{Incremento medio anual (tn/ha.año)}}$$

Luego de definir el cambio inicial en las existencias de carbono de la biomasa en tierras convertidas a otra categoría de tierra, se utilizó la matriz de cambio de uso (Ver planillas de cálculo), y se calcularon las emisiones correspondientes a las conversiones de pastizal a tierras de cultivo y viceversa, como así también con tierras forestales. Las emisiones por pérdidas de biomasa por conversión de tierras se calcularon en base a la ecuación de la guía IPCC 2006 (Ecuación 3.II.3). El valor de la Biomasa Agricultura (ton MS/ha) considerado fue de 10 y para la Biomasa Pastura (ton MS/ha) de 6,1.

Ecuación 3.II.3:

$$\Delta C_{CONVERSIÓN} = \sum_i \{ (B_{DESPUÉS_i} - B_{ANTES_i}) \cdot \Delta A_{A_OTRAS_i} \} \cdot CF$$

Donde:

$\Delta C_{CONVERSIÓN}$ = cambio inicial en las existencias de carbono de la biomasa en tierras convertidas a otra categoría de tierra, ton C año⁻¹

$B_{DESPUÉS_i}$ = existencias de biomasa en el tipo de tierra *i* inmediatamente después de la conversión, ton d.m. ha⁻¹

B_{ANTES_i} = existencias de biomasa en el tipo de tierra *i* antes de conversión, ton d.m. ha⁻¹

$\Delta A_{A_OTRAS_i}$ = superficie de uso de la tierra *i* convertida a otra categoría de uso de la tierra en un año dado, ha año⁻¹

CF = fracción de carbono de materia seca, ton C (ton d.m.)⁻¹. La fracción CF considerada fue 0.5.

Informe Final

i = tipo de uso de la tierra convertido a otra categoría de uso de la tierra.

Como se explicó anteriormente, la biomasa de suelos cultivados con especies anuales considerada fue de 10 ton MS/ha para todas las regiones climáticas, de acuerdo con el valor por defecto de la Tabla 5.9 de la directriz IPCC 2006. Se consideró el valor para tierras de Pastizal de biomasa de 6,1 ton MS/ha. Dichos valores corresponden a los valores por defecto de la Tabla 6.4, de la directriz IPCC 2006.

En la Tabla 3.II.10 se presenta el resultado del cálculo de la captura de CO₂ por región forestal en la provincia del Chaco.

Tabla 3.II.10. Estimación de área intervenida y captura generada por Región Forestal en el Chaco.

Región Forestal	Estimación Área Intervenida 1994-2014 (ha)	Captura MtCO ₂
Parque Chaqueño Húmedo	814.536	-1,49
Parque Chaqueño Seco	533.858	-0,97
Total	1.348.394	-2,47

Los resultados alcanzados en la determinación del balance de CO₂ para la provincia del Chaco se presenta en la Tabla 3.II.11, según las categorías IPCC 2006.

Tabla 3.II.11. Balance de CO₂ para la provincia del Chaco, para año 2014.

Emisión	Captura	Balance
3B1a	3B1a	3B1a
MtCO ₂ eq		
8,53	-2,47	6,06

3.II.3.B. Carbono en el suelo

El análisis del contenido de carbono mineral en suelos minerales, según las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (Vol. 4. -2.3.3.1), se basa en los cambios de las existencias de C en el suelo durante un período finito definido en el método por defecto. Empleando este método los cambios en las existencias de C del suelo se calculan durante el período que cubre el inventario.

Informe Final

El cambio de $C_{\text{minerales}}$ se calcula sobre la base de las existencias de C después del cambio de gestión con respecto a las existencias de carbono en una condición de referencia (a saber, vegetación nativa no degradada ni mejorada). Para ello se consideran las siguientes hipótesis: (i) Con el transcurso del tiempo, el C orgánico del suelo alcanza un valor estable que se promedia en el espacio y que es específico para el suelo, el clima, el uso de la tierra y las prácticas de gestión; (ii) Los cambios en las existencias de C orgánico del suelo durante la transición a un nuevo carbono orgánico del suelo (SOC, del inglés Soil Organic Carbon) en equilibrio se producen de manera lineal. El supuesto (i), de que, bajo un conjunto dado de condiciones climáticas y de gestión, los suelos tienden a un contenido de carbono en equilibrio, está ampliamente aceptado. Aunque, a menudo, los cambios en el carbono del suelo como respuesta a cambios en la gestión se pueden describir mejor mediante una función curvilínea, el supuesto (ii) simplifica en gran medida la metodología del Nivel 1 y brinda una buena aproximación durante un inventario de varios años, mientras están produciéndose cambios en la gestión y conversiones en el uso de la tierra a lo largo del período del inventario.

Los índices anuales de cambio en las existencias de carbono se estiman como la diferencia entre las existencias de dos momentos dados dividida por la dependencia temporal de los factores de cambio de existencias (Ecuación 2.25 de IPCC2006). Para cada período analizado, las existencias de C orgánico del suelo se estiman para el inicio (SOC_{0-T}) y final año (SOC₀) basándose en la multiplicación de las existencias de C de referencia por los factores de cambio de existencias. La ecuación utilizada para la cuantificación del cambio anual en las existencias de carbono orgánico en suelos minerales es la 3.II.4.

Ecuación 3.II.4:

$$\Delta C_{\text{Minerales}} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$$

$$SOC = \sum_{c,s,i} (SOC_{REF_{c,s,j}} \cdot F_{LU_{c,s,j}} \cdot F_{MG_{c,s,j}} \cdot F_{I_{c,s,j}} \cdot A_{c,s,i})$$

Dónde:

$\Delta C_{\text{Minerales}}$ = cambio anual en las existencias de carbono de los suelos minerales, ton C año⁻¹

SOC₀ = existencias de carbono orgánico en el suelo en el último año de un período de inventario, ton C

SOC (0-T) = existencias de carbono orgánico en el suelo al comienzo de un período de inventario, ton C

SOC₀ y SOC (0-T) se calculan utilizando la ecuación del SOC del recuadro donde se asignan los factores de referencia para existencias y cambios de existencias de carbono según las actividades de uso y gestión de la tierra y las superficies respectivas en cada uno de los momentos (momento = 0 y momento = 0-T)

T = cantidad de años de un período de inventario dado, año

Informe Final

D = Dependencia temporal de los factores de cambio de existencias, que es el lapso por defecto para la transición entre los valores de equilibrio del SOC, año. Habitualmente 20 años, pero depende de las hipótesis que se apliquen en el cálculo de los factores FLU, FMG y FI. Si T es mayor que D, úsese el valor de T para obtener la tasa anual de cambio durante el tiempo de inventario (0 – T años).

c = representa las zonas climáticas, s los tipos de suelo, e i el conjunto de sistemas de gestión que se dan en un país dado.

SOCREF = las existencias de carbono de referencia, ton C ha⁻¹ (Cuadro 2.3)

FLU = factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra o subsistemas de un uso de la tierra en particular, sin dimensión

[Nota: FND se sustituye por FLU en el cálculo del C en suelos forestales para estimar la influencia de los regímenes de perturbaciones naturales.

Fmg = factor de cambio de existencias para el régimen de gestión, sin dimensión

FI = factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica, sin dimensión

A = superficie de tierra del estrato que se estima (ha) Toda la tierra del estrato debe tener condiciones biofísicas (es decir, clima y tipo de suelo) y una historia de gestión durante el período de inventario en común para que se la pueda considerar en su conjunto con fines analíticos.

Los cálculos de inventario se basan en superficies de tierra que están estratificadas por regiones climáticas (véase el Capítulo 3, Anexo 3A.5 IPCC2006), en cuanto a clasificación de climas por defecto) y en tipos de suelo por defecto, como se indica en el Cuadro 3.II.12 (véase el Capítulo 3, Anexo 3A.5, en cuanto a clasificación de suelos por defecto IPCC2006).

Los factores de cambio de las existencias se definen a grandes rasgos e incluyen: 1) un factor de uso de la tierra (FLU) que refleja los cambios en las existencias de carbono relacionados con el tipo de uso de la tierra, 2) un factor de gestión (Fmg) que representa la principal práctica de gestión específica del sector de uso de la tierra (p. ej. diferentes prácticas de labores en tierras de cultivo), y 3) un factor de aporte (FI) que representa los distintos niveles de aporte de C al suelo. Todas estas variables han sido consideradas para el presente inventario para la Provincia de Chaco.

A continuación, se presenta la Tabla 3.II.12 que expresa el valor del C de referencia considerado para cada combinación Región Forestal vs Clima IPCC vs Suelo IPCC determinada a partir de la zonificación lograda por análisis geoespacial con SIG. El valor utilizado de FLU BN fue de 1; Fmg (Cultivos) de 1,17; Fmg (Pasturas y pastizales) de 1,00 y Fi de 1, según el Cuadro 5.5 - Capítulo 5 Tierras de Cultivo, del IPCC 2006. El valor de FLU (factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra) para cultivos anuales y para pasturas utilizado se presenta en la Tabla 3.II.12 / 13.

Informe Final

Tabla 3.II.12: Cref y FLU para la Región fitogeográfica de Parque Chaqueño según TCN.

Región Forestal asignada	Clima IPCC	Suelo IPCC	C ref 2006 (tonC/ha)	FLU (cultivos anuales)	FLU (Pasturas)
Parque Chaqueño Seco	Subtropical Seco	A	38	0,48	0,33
Parque Chaqueño Seco	Subtropical Seco	B	35	0,45	0,33
Parque Chaqueño Húmedo	Subtropical Húmedo	A	65	0,58	0,82
Parque Chaqueño Húmedo	Subtropical Húmedo	B	47	0,58	0,82
Parque Chaqueño Húmedo	Subtropical Seco	A	38	0,48	0,33

Tabla 3.II.13: C en suelos minerales del Chaco según zonas mencionadas.

Condición de CUSS	Δ (Variación)
Pasturas a Cultivos (ha)	76.369
Cultivos a Pasturas (ha)	292.355
Pasturas 2012 (ha)	357.733
Diferencia Pasturas 2012-2014 (ha)	-240.730
Bosque Nativo 2012-2014 (ha)	55.370
Pasturas estimadas (Gestionadas y No)(ha)	814.449
Cultivos 2012 (ha)	1.419.550
	Contenido de C (MtonC)
C (ton/año ⁻¹) Inicial (0-T) (MtonC)	64,42
C Actual (MtonC)	48,88
Variación C Mineral (MtonC)	15,54
Variación C Mineral (MtC/año) -D = 20 años	0,77713

En resumen, para la provincia del Chaco el Cambio neto en el C de suelos Minerales es de 777,13 GgC y la emisión / captura directa 2.849,47 Gg CO₂, determinada por su multiplicación por el factor de conversión (44/12).

Para el cálculo de las emisiones directas de óxido nitroso, debe afectarse dicho valor por el factor de emisión EF₁. El valor utilizado para EF₁ fue de 0.01 kg N₂O–N / (kg aporte de N). El resultado obtenido en kg N–N₂O se debe multiplicar por el factor de conversión 44/28 para obtener las emisiones en kg N₂O.

Informe Final

El valor F_{SOM} se calcula según la de la directriz IPCC 2006. Dicha ecuación considera la variación de C ($C_{\text{minerales, LU}}$) en Toneladas de C. En la Tabla 3.II.14, se expresa el C en Gg y debe convertirse a toneladas de C (1Gg= 1000 tons) antes de aplicarse la ecuación 11.8. Luego, F_{SOM} (Toneladas de N) debe convertirse a Óxido Nitroso aplicando EF1 y el factor de conversión 44/28. Finalmente, para expresarse en CO_2 equivalente, debe multiplicarse por el potencial de calentamiento (SAR) de 310 para óxido nitroso.

El valor de R de la ecuación mencionada representa la relación C: N que varía entre 10 y 15. Para el presente inventario se utilizó el valor por defecto de R igual a 15. Dicho valor junto con la suma del valor de C mineralizado para todos los suelos gestionados, resulto en los niveles de óxido Nitroso. La ecuación 3.II 5 expresa el cálculo de la fracción de N que se mineraliza con la materia orgánica del suelo.

Ecuación 3.II 5.

$$F_{SOM} = \sum_{LU} \left[\left(\Delta C_{\text{Minerales, LU}} \cdot \frac{1}{R} \right) \cdot 1\,000 \right]$$

En la Tabla 3.II.14 se muestran los resultados de la estimación de emisiones de la categoría de fuente “Emisiones directa de óxido nitroso por mineralización de la materia orgánica” para el año 2014.

Tabla 3.II.14: Mineralización de N_2O por pérdida de materia orgánica de suelos (2014)

Condición	Emisiones N_2O Directas	Emisiones N_2O Indirectas (Lixiviación)	Total N_2O
	(Gg CO_2 eq/Año)		
Forestación que permanece como tal	0,00	0,00	0,00
Cultivos agrícolas que permanecen como tal	0,00	0,00	0,00
Pastura a Cultivos agrícolas	1,92	0,43	2,35
Pastura que permanece como tal	0,00	0,00	0,00
Cultivos agrícolas a Pastura	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

* F_{som} (para carga de datos CRF) (kgN) 2.533.497

Elección de los datos de actividad

Tabla 3.II.14. Datos de la actividad.

Tipo de datos de actividad	Valor(es) de datos de actividad	Unidad de datos de actividad	Año de datos	Referencia	Otra información (p. ej., fecha, fuente de datos o información de contacto obtenida)	Procedimiento de GC/CC de categoría Adecuada / Inadecuada / Desconocida	¿Todos los datos fueron ingresados apropiadamente en los modelos, hojas de cálculos, etc
Series Estadística Forestal	Superficie de ocupación	ha	2014	http://ambiente.gob.ar/biblioteca-ambiental/publicaciones-digitales/series-estadisticas-forestales-2008-2014/	http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/SERIES-2008-2014-1.pdf http://www.sija.gov.ar/	Adecuada	si
Series Estadística Forestal	Producto maderable	toneladas	2014	http://www.sija.gov.ar/	http://www.sija.gov.ar/	Adecuada pero incompleta con relación a productos extraíbles	si
Estadística Forestal	Superficie de ocupación	ha	2013	Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	http://iifachaco.gob.ar/	Adecuada	si

Factores de emisión

Ecuación 3.II.5: Emisiones de fuentes

$$\text{Emisiones (Gg)} = \sum_{abc} FE_{abc} \times \text{Actividad}_{abc}$$

Donde:

FE: factor de emisión de cada GEIs (Gg/TJ)

Actividad: dato de actividad (TJ)

Ecuación 3.II.6: Cálculo de la conversión biomasa por CUSS

$$\Delta C_{\text{CONVERSIÓN}} = \sum_i \{ (B_{\text{DESPUÉS}_i} - B_{\text{ANTES}_i}) \cdot \Delta A_{A_OTRAS_i} \} \cdot CF$$

Donde:

$\Delta C_{\text{CONVERSIÓN}}$ = cambio inicial en las existencias de carbono de la biomasa en tierras convertidas a otra categoría de tierra, ton C año⁻¹

$B_{\text{DESPUÉS}_i}$ = existencias de biomasa en el tipo de tierra i inmediatamente después de la conversión, ton d.m. ha⁻¹

B_{ANTES_i} = existencias de biomasa en el tipo de tierra i antes de conversión, ton d.m. ha⁻¹

Informe Final

ΔA_{OTRAS_i} = superficie de uso de la tierra i convertida a otra categoría de uso de la tierra en un año dado, ha año-1

CF = fracción de carbono de materia seca, ton C (ton d.m.)⁻¹. La fracción CF considerada fue 0.5.

i = tipo de uso de la tierra convertido a otra categoría de uso de la tierra.

Emisiones estimadas

Las emisiones constituyen las diferentes formas de contabilizar la biomasa removida por uso y origen. En este caso se consideran 3 fracciones, estas son:

1. CUS: Biomasa total removida por conversión de usos de la tierra. En este caso, pueden ser extraídos productos comerciales o ser quemados in situ.
2. Rollizos, postes y durmientes (Woods (W)): (Vc). Su origen puede ser bosque en producción y/o productos de CUS.
3. Leña y carbón (Fuelwoods (FW)): Su origen puede ser bosque en producción con ese destino, la fracción entre Vc y Vbcc10 proveniente de bosques en producción del ítem anterior y/o productos de CUS.

En la Tabla 3.II.15 se expresan los escenarios de estimación de emisiones y como pueden ser contabilizados los productos en la estimación del CO₂ total removido de las diferentes regiones forestales de bosque nativo.

Tabla 3.II.15. Escenarios posibles de productos forestales emisores.

Escenario	Contabilización de Productos
1	Emisión por aprovechamiento de Bosque SIN comercializar CUS, SIN extraer leña de la biomasa removida para madera
2	Emisión por aprovechamiento de Bosque SIN comercializar CUS, CON extracción de leña de la biomasa removida para madera
3	Emisión por aprovechamiento de Bosque CON comercialización CUS, SIN extraer leña de la biomasa removida para madera
4	Emisión por aprovechamiento de Bosque CON comercialización CUS, CON extracción de leña de la biomasa removida para madera

Planillas de cálculo del subsector uso de suelo, cambio del uso del suelo y silvicultura

Tabla 3.II.16: Valores de referencia para la Categoría “Tierras Forestales” utilizados en la estimación de emisiones y absorciones del Sector Cambio del uso del suelo y silvicultura en el INVGEIs 2012 – BUR 2014.

Tierras Forestales (Bosque Nativo)	Tasa de crecimiento total (tndm/ha.año)	Relación de biomasa debajo/encima de suelo	BCEFr (tn biomasa removida/m ³ comercial)	Densidad de la madera (tndm/m ³)	Tasa de crecimiento aérea (tndm/ha.año)	Tasa de crecimiento Subterránea (tndm/ha.año)	Biomasa Aérea (tndm/ha)	Relación Carbono / Materia Seca (C/DM)
Parque Chaqueño	1,00	0,28	5,72	0,92	0,78	0,22	129,03	0,48

Tabla 3.II.17: Valor de referencia para la categoría “Otras Tierras Forestales” utilizados en la estimación de emisiones del Sector Cambio del uso del suelo y silvicultura en el INVGEIs 2012 – BUR 2014.

Otras Tierras Forestales (Bosque Nativo)	Biomasa Aérea (tndm/ha)
Parque Chaqueño	65,84

Informe Final

Tabla 3.II.18: Valor de referencia para las categorías CUSS utilizados en la estimación de emisiones del Sector Cambio del uso del suelo y silvicultura.

	SUELOS Gestionados Total	Total- Agricultura	Estimado Pastura a Agricultura	Estimado Agricultura a Pastura	BN* a Agricultura	BN* a Pasturas
Clima / Suelo IPCC	Superficie de cambio de uso (ha)					
Subtropical Húmedo	151.023	31.905	0	20.155	0	106
A - Muy Activos	145.722	31.905	0	19.905	0	106
B - Poco Activos	5.301		0	250		
Subtropical Seco	1.658.295	1.268.970	6.454	180.270	746	18.618
A - Muy Activos	1.192.643	897.770	6.454	149.330	746	15.343
B - Poco Activos	465.652	371.200	0	30.940	0	3.275
Total general	1.809.318	1.300.875	6.454	200.425	746	18.724

BN*: Bosque nativo

Tabla 3.II.19: Valor de referencia para la categoría "Otras Tierras Forestales" utilizados en la estimación de emisiones del Sector.

	CUS BN TF	CUS BN - OTF	BN TF a Agricultura	BN OTF a Agricultura	BN TF a Pasturas	BN OTF a Pasturas	BN TF a Forestación	BN OTF a Forestación
Clima / Suelo IPCC	Superficie de cambio de uso (ha)							
Subtropical Húmedo	78	28	0	0	78	28	0	0
A - Muy Activos	78	28	0	0	78	28	0	0
B - Poco Activos								
Subtropical Seco	18.600	765	659	87	17.941	677	0	0
A - Muy Activos	15.469	620	659	87	14.810	533	0	0
B - Poco Activos	3.131	144	0	0	3.131	144	0	0
Total general	18.678	793	659	87	18.019	705	0	0

BN*: Bosque nativo – TF: Tierras Forestales – OTF: Otras Tierras Forestales

Informe Final

Tabla 3.II.20: Valor de referencia para la categoría “Tierras Forestales” utilizados en la estimación de emisiones del Sector CUSS

Bosques nativos	Chaco
Superficie (sólo TF, en ha)	477.6746
Volumen (m ³ /ha)	33,73
Volumen total (millones m ³)	161,12
Volumen comercial (m ³ /ha)	22,55
Volumen comercial total (millones m ³)	107,72
Biomasa encima del suelo (tn/ha)	129,03
Biomasa debajo del suelo (tn/ha)	36,13
Biomasa de la madera muerta (tn/ha)	n.d.
Biomasa Total (tn/ha)	165,16
Biomasa total encima del suelo (millones tn)	616,34
Biomasa total debajo del suelo (millones tn)	172,58
Biomasa total de la madera muerta (millones tn)	n.d.
Biomasa Total (millones tn)	788,92
Carbono encima del suelo (tn/ha)	61,93
Carbono debajo del suelo (tn/ha)	17,34
Carbono en la madera muerta (tn/ha)	n.d.
Carbono en la hojarasca (tn/ha)	2,80
Carbono en el suelo (tn/ha)	38,00
Carbono Total (tn/ha)	120,08
Carbono total encima del suelo (millones tn)	295,84
Carbono total debajo del suelo (millones tn)	82,84
Carbono total en la madera muerta (millones tn)	n.d.
Carbono total en la hojarasca (millones tn)	13,37
Carbono total en el suelo (millones tn)	181,52
Carbono Total (millones tn)	573,57

Informe Final

Planillas de resultados resumen del subsector uso de suelo, cambio del uso del suelo y silvicultura

Tabla 3.II.21: Resumen de la categoría Silvicultura y CUS. Aumento anual del stock de carbono en la biomasa (incluye biomasa aérea y subterránea) en Tierras Forestales (Bosque Nativo)

Área de tierra forestal restante - Estadística provincial / BUR2014	Crecimiento medio anual de la biomasa sobre el suelo	Relación entre la biomasa por debajo del suelo y la biomasa sobre el suelo	Crecimiento anual medio de la biomasa por encima y por debajo del suelo	Fracción de carbono de la materia seca	Aumento anual del stock de carbono de biomasa debido al crecimiento de la biomasa
(ha)	(tn dm/ha*año)	(tn bg dm /tn ag dm)	(tn dm/(ha*año))	(tnC/(tn dm))	(tnC/año)
A	Gw	R	Gtotal = (Gw*(1+R))	CF	ΔCG = A*Gtotal*CF
4.776.745	1	0,28	4.776.745,28	0,5	2.388.374,14

Tabla 3.II.22: Resumen de la categoría Silvicultura y CUS. Pérdida de carbono de las remociones de madera en Tierras Forestales (Bosque Nativo)

Extracciones anuales de madera de estadística provincial	Conversión de la biomasa y factor de expansión para la conversión de las absorciones en volumen comercializable a la extracción total de biomasa (incluida la corteza)	Relación entre la biomasa por debajo del suelo y la biomasa por encima del suelo	Fracción de carbono de la materia seca	Pérdida anual de carbono debida a la remoción de biomasa
(m ³ /año)	(tn biomasa removida (extraída) / m ³ comercial)	(tn bg dm /tn ag dm)	(tnC/(tn dm))	(tnC/año)
H	BCEFr	R	CF	Lwr = H*BCEFr*(1+R) *CF
1.228.404	5,72	0,28	0,5	4.496.941

Informe Final

Tabla 3.II.23. Matriz de CUSS 2014 adaptada para Metodología de cálculo de IPCC2006. Original.

Areas and changes in areas between the previous and the current inventory year(1)										(kha)	Submission	CHACO
FROM/ TO (kha):	Forest land (managed)	Forest land (unmanaged)	Cropland	Grassland (managed)	Grassland (unmanaged)	Wetlands (managed)	Wetlands (unmanaged)	Settlements	Other land	Total unmanaged land	Initial area	
Forest land (managed)(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Forest land (unmanaged)(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cropland(2)	-	-	-	200.43	-	-	-	-	-	-	200.43	
Grassland (managed)(2)	-	-	6.45	-	-	-	-	-	-	-	6.45	
Grassland (unmanaged)(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Wetlands (managed)(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Wetlands (unmanaged)(2)	-	-	9.15	43.11	-	-	-	-	-	-	52.26	
Other land(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total unmanaged land (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Final area	-	-	15.61	243.54	-	-	-	-	-	-	259.14	
Net change(4)	-	-	(184.82)	237.08	-	-	(52.26)	-	-	-	-	

(1) For Parties using reporting approach 1 to represent land areas, only data on the initial and final area per land use should be filled in. Notation key "NA" (not applicable) should be used in such cases for the specific land use transitions, allowing for the formulas in the cells for final and initial areas to be overwritten. Coastal wetlands areas which are not part of total land area should not be included in this land matrix.

(2) Definitions for the respective land use categories used by the Party should be provided in the NIR, in accordance with the definitions of land use categories in Volume 4, chapter 3, section 3.2 of the 2006 IPCC Guidelines.

(3) Parties may report only the total area of unmanaged land area and enter the notation key IE under the individual unmanaged land uses categories.

(4) Net change is the final area minus the initial area for each of the conversion categories shown at the head of the corresponding row. In the final area row the net change equals zero.

Informe Final

Tabla 3.II.23. Matriz de CUSS 2014 por Metodología de cálculo de IPCC2006. Resumen.

Matriz de transición de uso de la tierra
Áreas y cambios en áreas entre el año de inventario anterior y actual

Año 2014
Provincia del CHACO

		Superficie de ocupación (kha)			
		Agricultura	Pastura	Pastizal	Área Inicial
Superficie de ocupación (kha)	Desde \ Para				
	Agricultura	0,00	200,43	0,00	200,43
	Pastura	6,45	0,00	0,00	6,45
	Pastizal	9,15	43,11	0,00	52,26
	Área Final	15,61	243,54	0,00	259,14
Cambio Neto (*)		-184,82	237,08	-52,26	

(*) El cambio neto es el área final menos el área inicial para cada una de las categorías de conversión que se muestran al principio de la fila correspondiente. En la fila del área final, el cambio neto es igual a cero.

Las definiciones de las categorías de uso de la tierra respectivas utilizadas deben proporcionarse en el NIR, de acuerdo con las definiciones de categorías de uso de la tierra en el Volumen 4, capítulo 3, sección 3.2 de las Directrices del IPCC de 2006.

Informe Final

Tabla 3.II.24: Resumen de la categoría Silvicultura y CUS según biomasa. Cálculo final de Δ CO₂.

Tipo de dato	Unidad de medida	Resultado
Estimado Agricultura a Pastura 2014		200.425
Estimado Pastura Agricultura 2014		6.454
C por Cus de Agricultura a Pastura	Superficie (ha)	(390.829)
C por Cus de Pastura a Agricultura		12.584
	(ton MS/ha)	(378.244)
TOTAL	(ton CO ₂)	(1.386.896)
	(Gg CO ₂)	(1.387)
Inicial Agricultura (01/2014)		1.010.430
Inicial Pastura (01/2014)		592.009
Efectiva Agricultura (12/2014)		1.210.855
Efectiva Forrajera Perennes y Leguminosas anuales (12/2014)	Superficie (ha)	598.463
Superficie Forestada 2014 (sin cambios)		-
Agricultura a Pastura 2014 (CUS)		200.425
Pastura a Agricultura 2014 (CUS)		6.454
Δ C por CUS de Agricultura a Pastura	(ton MS/ha)	(390.829)
Δ C por CUS de Pastura a Agricultura		12.584
Δ CO ₂	(Gg CO ₂)	(1.387)

Informe Final

Tabla 3.II.25. Tablas de Balance de biomasa y de carbono.

	Biomasa Inicial	Biomasa final	Cambio Neto	Balance Biomasa (Emisión - / Captura +)	Cambio Neto	Balance Carbono (Emisión - / Captura +)
Desde	(kton C)			GgCO ₂ eq/Año	(kton C)	GgCO ₂ eq/Año
Forestación a Forestación	0	0	0	0	0	0
Tierras de cultivo que permanecen como tal	0	0	0	0	0	0
Pastura a Tierras de cultivo	48	78	30	112	-11	-40
Pastura a Pastura	191	191	0	0	0	0
Tierras de cultivo a Pastura	1.002	745	-257	-943	134	490

Tabla 3.II.26. Tablas de asignación / consolidación de metodologías

Tipo de aprovechamiento	ID Consolidado	Nombre Categoría IPCC
Desmonte	IE	Contabilizado en otra base
Permisos menores	3B1a	Tierras forestales que permanecen como tales
Plan de manejo AF	3B1a	Tierras forestales que permanecen como tales
Plan de manejo SP	3B1a	Tierras forestales que permanecen como tales
Sin determinar	3B1a	Tierras forestales que permanecen como tales
No determinado	3B1a	Tierras forestales que permanecen como tales

3.II. 4. Análisis de la información de base utilizada para las fichas provinciales elaboradas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional del MAyDS.

El desarrollo previo del Primer Reporte Bianual (año 2010), de la Tercera Comunicación Nacional (2012) y del Segundo Reporte Bianual (año 2014), ha permitido transitar una búsqueda profunda de fuentes de información que permitieron mejorar y actualizar periódicamente el inventario nacional de GEIs del sector.

Durante el desarrollo del presente informe se ha identificado que las fuentes oficiales han reconocido que debieran ser los actores claves para la provisión de información asimilable para futuros inventarios y también los organismos y reparticiones oficiales que debieran respaldar y consolidar mucha de la información que requiere la elaboración de un inventario nacional de GEIs.

Para la elaboración del Inventario Preliminar de GEIs del sector CUSS - Silvicultura del Chaco se ha utilizado parcialmente la información de base empleada para el desarrollo de las Fichas Provinciales en el marco de la Tercera Comunicación Nacional (año 2012). Se han revisado las actualizaciones de los documentos publicados por reparticiones oficiales y fundamentalmente se ha recurrido a la siguiente información:

- Datos de los Inventarios Forestales Nacionales.
- Datos históricos actualizados periódicamente de productos forestales a nivel provincial y nacional.

Faltaría desarrollar información específica relacionada al consumo de proteína per cápita (actualmente se asume un valor publicado por FAO) que se actualice anualmente a nivel país y también por regiones. También es importante e indispensable avanzar en una base de datos on line sobre de esta información a nivel nacional y provincial.

3.II. 5. Anexos

Las planillas correspondientes a las estimaciones de las emisiones descritas se presentan en el Anexo 3.

3.II. 6. Glosario

CUS	Cambio de uso del suelo.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
GEIs	Gas de efecto invernadero.
INDEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.
MAyDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
MINAGRI	Ministerio de Agroindustria.
TF	Tierras forestales.
OTF	Otras tierras forestales.
OT	Otras tierras.
TCN	Tercera Comunicación Nacional del Gobierno de Argentina a la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas.
BUR 2014	Informe Bianual de actualización Nacional para la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas.

3.II. 7. Bibliografía

Cancino, J. 2006. Dendrometría Básica. Proyecto de Desarrollo de la Docencia, Nº 04-034. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. 171 p

Bianchi A. y S. Cravero. 2010. Atlas climático digital de la República Argentina. INTA eds. 57 pp.

Burkart R.; N. Bárbaro; R. Sánchez y Gómez D. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Rep. Argentina. 43 pp.

Cabrera A. L. 1976. "Regiones fitogeográficas argentinas". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fascículo 1, tomo II, segunda Edición. Editorial ACME S.A.C.T

Colomb et al, 2012. Estudio de las calculadoras GEIs para los sectores agrícola y forestal. Guía para la elección y utilización de herramientas de evaluación territorial. Versión 2.1. Página Web: http://www.fao.org/fileadmin/templates/ex_act/pdf/ADEME/Review_existingGHGtool_VF_ES4.pdf

Dirección de Bosques del Gobierno del Chaco. 2012. Informe final del Inventario de bosques nativos 2011. Página Web: <https://drive.google.com/file/d/0BySd3Q6MLiNiWEhjTTRZTDhmZ3c/view?usp=sharing>

FAO. 2005. Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra versión 2: Conceptos de Clasificación y Manual del Usuario. Roma. 208 pp.

FAO. 2002. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 (FRA 2000). Página Web: <http://www.fao.org/docrep/005/y1997s/y1997s00.html>

Informe Final

IPCC. 2006. Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Página Web: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>

Jefatura de Gabinete de Ministros. Secretaria de ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Monitoreo de la superficie de bosque nativo de la República Argentina. Período 2011 -2013. Página Web: http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Monitoreo-de-la-Superficie-de-Bosque-Nativo_2011-2013-Anexo-3-Ley26331.pdf

Jefatura de Gabinete de Ministros. Secretaria de ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Monitoreo de la superficie de bosque nativo de la República Argentina. Período 2013 – 2014. Página Web: <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Monitoreo-de-la-superficie-de-Bosque-Nativo-Argentina-2013-2014-Ley26331.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2016 (1) Ley 26331 de presupuestos mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Informe de estado de implementación 2010 – 2015. Página Web: <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Ley-N%C2%B0-26.331-de-Presupuestos-M%C3%ADnimos-de-Informe-de-Estado-de-implementaci%C3%B3n-2010-2015.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2016. (2) Regiones Forestales 2014. Página Web: <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Regiones-Forestales-2014.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2016. (3). Series estadísticas forestales. 2009 – 2015. Página web: <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Series-Estadisticas-Forestales-2009-2015.pdf>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2015. Tercera comunicación nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático <http://ambiente.gob.ar/tercera-comunicacion-nacional/>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2017. segundo reporte bianual de Actualización de la República Argentina. Web: https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/2dobur_-_argentina.pdf

USDA. 2007. Part 630 Hydrology National Engineering Handbook. Chapter 7: Hydrologic Soil Groups. (Claves para la taxonomía de suelos). NRCS, USA, 331pp.

4. INVENTARIO PRELIMINAR SECTOR RESIDUOS

4.1. Análisis de la información de base utilizada para las fichas provinciales elaboradas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional del MAYDS

El inventario de la provincia de Chaco forma parte de las Fichas Provinciales generadas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional del Gobierno de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, publicada en el año 2015.

El inventario de GEIs de Chaco para el año 2012 incluyó las emisiones de CH₄ generadas por los RSU dispuestos en tierra, por la generación de efluentes industriales y por el tratamiento de aguas residuales domésticas, las emisiones de N₂O producidas por las aguas residuales humanas y las emisiones de CO₂ producidas por la incineración de residuos patogénicos. Para dicha estimación se utilizó como base metodológica la *Guía para la elaboración de inventarios de GEIs* publicada por IPCC año 2006 considerando Tier 1. La Tabla 4.1 detalla los resultados obtenidos.

Tabla 4.1. Emisiones de GEIs correspondientes a la provincia de Chaco para el año 2012.

	CO ₂ Gg	CH ₄		N ₂ O		Gg CO ₂ e
		Gg CH ₄	Gg CO ₂ e	Gg N ₂ O	Gg CO ₂ e	
6A. Emisiones de residuos sólidos dispuestos en tierra						102,8
6A.1 Residuos manejados						
6A.2.1 Residuos no manejados profundos		2,65	55,6			55,6
6A.2.2 Residuos no manejados bajos		2,25	47,2			47,2
6B. Emisiones de Aguas Residuales						147,0
6B.1. Aguas residuales industriales		1,95	40,9			40,9
Pulpa y papel		1,89	39,7			39,7
Vegetales, jugos y frutas		0,02	0,5			0,5
Frigoríficos		0,03	0,7			0,7
6B.2. Aguas residuales domésticas		4,16	87,4	0,1	18,7	106,1
6C. Incineración de residuos						0,2
6C.2.a Residuos peligrosos						
6C.2.b Residuos patogénicos	0,2					0,2
Totales						250,0

Fuente: TCN (2015)

Informe Final

A continuación, se describen los criterios aplicados para dicha estimación, para cada una de las tres categorías consideradas.

4.1.1 Residuos Sólidos dispuestos en tierra

1. Se determinó la cantidad de residuos que se generan en la provincia a partir de datos poblacionales obtenidos del último censo poblacional correspondiente al año 2010 y correlacionado para el año 2012.
2. Se aplicó una tasa de generación per cápita para la provincia en base a los datos publicados por el Observatorio GRSU para el año 2010, de manera de obtener una generación de RSU para el año 2012.
3. Al no detectar ningún registro de relleno sanitario con registro diario de disposición de RSU, se asumió que los RSU que se generan en la provincia -fuera de los que son recuperados e insertados en el circuito de recuperación- se disponen en SDF (sitios de disposición final) considerados *no manejados*. Las Guías IPCC 2006 establecen que los SDF no manejados se pueden clasificar en bajos o profundos según tengan una profundidad de RSU menor o mayor a 5 m respectivamente. Como suposición se asumió que las ciudades con menos de 100.000 generan SDF bajos y por el contrario, las que tienen más de esa cantidad de habitantes generan SDF profundos. A partir de esta suposición, se encontró que el Departamento de San Fernando cuenta con un núcleo urbano que incluye la ciudad capital Resistencia y el Gran Resistencia como el único núcleo urbano con más de 100.000 hab. (según el censo del año 2010 corresponden 390.874 hab. mientras que para el año 2012 se proyectaron 396.703 hab.).
4. Se tomó el valor 57,8% como el porcentaje de RSU que se disponen en SDF (dato nacional, fuente TCN, 2015)³³. Ante la falta de información provincial, se adoptó el mismo valor para la provincia. Por lo tanto, del total de RSU generados, se calculó la cantidad potencial de RSU que se disponen en SDF no manejados, separando aquellos RSU que van a SDF profundos y a sitios bajos. Para el año 2012, utilizando los datos de población y la tasa de generación per cápita obtenida (0,799 kg/hab/día) se obtuvieron 66.858,4 t de RSU que se disponen en SDF profundos y 113,642 t en sitios bajos.
5. Se consideró como composición de los RSU el promedio nacional obtenido de nueve fuentes de datos correspondientes a ciudades del interior del país, aunque no se

³³ Valor informado en la TCN 2015, obtenido a partir del relevamiento de los sistemas de gestión de residuos a nivel municipal, provincial y nacional al año 2012. Calculado a partir de la población que cuenta con SDF respecto a la población total.

Informe Final

encontraron datos específicos para la provincia de Chaco. La Tabla 4.2 detalla los componentes y su porcentaje (en peso).

Tabla 4.2. Composición de los RSU utilizados para calcular las emisiones provinciales.

Componente	Fracción, % (peso húmedo)
Papel y cartón	13,71
Restos de comida	52,01
Textiles	2,35
Madera	0,30
Restos de poda y jardín	12,70
Pañales	6,34

Fuente: TCN (2015)

6. Según las Guías IPCC 2000 se debe identificar el tipo de clima predominante para la mejor estimación de los parámetros que determinan la velocidad de degradación de la materia orgánica contenida en los RSU dispuestos en tierra. A partir de datos meteorológicos obtenidos de algunas bases de INTA, se determinó para la provincia de Chaco una temperatura media anual para el año del inventario (2012) de 21,1 °C, precipitaciones medias anuales de 1042,4 mm y evapotranspiración de 1075,0 mm, parámetros todos que permiten determinar un clima dominante de tipo tropical-húmedo. A partir de esta información se aplicaron los coeficientes para el carbono orgánico degradable de la materia orgánica de cada componente de los RSU (DOC_i) y la constante cinética de degradación (k), según referencias IPCC, 2006, las cuales se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Fracción orgánica descomponible de cada componente de los RSU y constante de degradación.

Componente	DOC_i	K
Papel y cartón	0,40	0,07
Restos de comida	0,15	0,40
Textiles	0,24	0,07
Madera	0,43	0,035
Restos de poda y jardín	0,20	0,17
Pañales	0,24	0,17

Fuente: IPCC (2006)

7. Además, se asumieron los siguientes parámetros por defecto, sugeridos por las Guías IPCC (2006): $DOCF = 0,5$ (carbono orgánico), $F=0,5$ (fracción de metano), $Ox=0$ (factor de oxidación). Factor de corrección de metano (MCF) = 0,8 y 0,4 según si los residuos son depositados en sitios de disposición final profundos y bajos respectivamente.

Informe Final

4.1.2 Manejo de Aguas Residuales

1. Para la categoría *Aguas domésticas*, a partir de los datos censales se aplicaron las diferentes fracciones de población atendida con los diferentes sistemas de descarga de aguas residuales. La Tabla 4.4 detalla para el año 2012 la población total y las fracciones correspondientes a cada sistema de descarga para la provincia de Chaco.

Tabla 4.4. Población y fracciones atendidas según los diferentes sistemas de descarga.

Población	A red pública	A cámara séptica y pozo ciego	A pozo ciego	Sin descarga
1.070.995	0,2813	0,3496	0,2875	0,0817

Fuente: TCN (2015) a partir de datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda, 2010.

2. Para la estimación de las emisiones de N₂O de esta categoría de fuente se aplicaron los factores de emisión por defecto sugeridos por las Guías IPCC 2006. Los mismos corresponden al consumo de proteína per cápita, la fracción de nitrógeno en la proteína (0,16), la fracción de nitrógeno no consumida (1,10), la fracción de proteína descargada en aguas industriales y comerciales (1,25) y el factor de emisión de N₂O (0,005 kg N₂O-N/kg N).
3. Para la categoría *Aguas industriales* en base a las fuentes del INDEC³⁴ y del Ministerio de Industria³⁵ se identificaron tres fuentes de generación de efluentes industriales para la provincia de Chaco, a saber: industria de la pulpa y papel³⁶, frigoríficos³⁷ y producción de vegetales, jugos y frutas³⁸. Se utilizaron datos de producción anual de cada sector y para los valores de generación y carga orgánica del efluente (DQO) y capacidad máxima de producción de metano (Bo) se aplicaron los valores por defecto sugeridos por las Guías IPCC 2006, con excepción del sector frigorífico, en donde se utilizó un factor local (1,5 m³ efluente/cab)³⁹; para determinar el factor de emisión de metano (MCF) se asumió como tipo de tratamiento de los efluentes, *Descarga a mar, río o lago*.

4.1.3 Incineración de residuos patogénicos

1. Se asumió una tasa de incineración de residuos patogénicos por habitante en base a un único registro estadístico de una ciudad de 100.000 hab y se aplicaron los factores

³⁴ EPI Estadísticas de Productos Industriales 01/06/2014 Ministerio de Industria -

³⁵ <http://www.industria.gov.ar/cep/informes-y-estadisticas/industriales/>

³⁶ Dirección de bosques, programa Nacional de Estadística Forestal. SAyDS

³⁷ Subsecretaría de Ganadería del Ministerio de Agricultura (MINAGRI); Anuarios Ovino y Porcino del MINAGRI.

³⁸ Federación Argentina del Citrus (FEDERCITRUS), <http://www.federcitrus.org/estadisticas/>

³⁹ obtenido del Informe Aspectos Ambientales, Sociales y Económicos Industria Frigorífica. Lobo Poblet María Silvina, Leca Natalia. Unidad de Medio Ambiente UMA, Secretaría de Industria, Comercio y PyME. 2009.

Informe Final

de emisión por defecto sugeridos por las Guías IPCC 2006 correspondientes al contenido de materia seca, de carbono total, la fracción de carbono fósil y el factor de oxidación.

4.II. Inventario Preliminar de GEIs para el año 2014 del sector residuos de la Provincia de Chaco

Para la elaboración de este inventario preliminar de GEIs del sector Residuos de la provincia de Chaco, se ha utilizado parcialmente la información de base empleada para el desarrollo de las Fichas Provinciales en el marco de la Tercera Comunicación Nacional (año 2012). Además, se han revisado las actualizaciones de los documentos publicados por reparticiones oficiales y se han utilizado las siguientes fuentes de información:

- ✓ datos de población anual de la provincia publicados en los informes estadísticos Chaco en Cifras⁴⁰, para los años 1990-2014,
- ✓ datos sobre generación de RSU y SDF desarrollados hasta 2010 por el Observatorio GIRSU (MAyDS),
- ✓ datos de producción de taninos publicados en los informes estadísticos “Chaco en Cifras” para los diferentes años,
- ✓ datos de producción de cítricos publicados en la Federación Argentina del Citrus⁴¹ (FEDERCITRUS),
- ✓ datos de faena vacuna publicados en los informes estadísticos “Chaco en Cifras” para los diferentes años, y
- ✓ los informes estadísticos de SENASA correspondientes a la faena anual de las especies ovina⁴², y porcina⁴³.

4.III. Panorama General del Sector

El sector Residuos incluye las categorías residuos sólidos en SDF, el tratamiento y descarga de aguas residuales, que comprende tanto las aguas domésticas/comerciales como los efluentes industriales y la incineración de residuos.

⁴⁰ <http://estadisticas.chaco.gov.ar>

⁴¹ www.federcitrus.org

⁴²

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICA%20S/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/FAENA/anuario_faena_porcino_2014.pdf

⁴³

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICA%20S/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/FAENA/anuario_faena_porcino_2014.pdf

Informe Final

Este sector aporta principalmente emisiones de CH₄ por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica contenida en los RSU y en los efluentes, emisiones de N₂O producidas por la descarga de efluentes domiciliarios y emisiones de CO₂ por la incineración de residuos.

Según el último Censo Nacional de Hogares, Población y Vivienda del año 2010, el 2,63% (1.055.259 hab) de la población del país se concentra en la provincia de Chaco, distribuyéndose en 25 departamentos, donde el Departamento de San Fernando concentra el 37% de los habitantes de la provincia, esto es 390.874 hab.; todos los departamentos restantes cuentan con una población menor a 50.000 habitantes.

Según el “*Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la Argentina*”⁴⁴ realizado por el Banco Mundial, la provincia de Chaco no cuenta en su territorio con ningún relleno sanitario. Más aún, en el documento “*Diagnostico situacional de la gestión de RSU en Resistencia*”⁴⁵, se indica que la ciudad cuenta con varios BCA, aunque no indica qué porcentaje de los residuos generados son enviados a estos sitios, por lo cual se consideró como válido el porcentaje aplicado en la TCN (57,8%) para representar los residuos enviados a SDF, aunque estos sitios tienen escaso o nulo nivel operativo, de control y de gestión.

En relación al manejo de las aguas residuales, no se dispone de información oficial sobre el tratamiento que se hace de los efluentes domésticos e industriales, aunque de acuerdo a los últimos censos nacionales de población, correspondientes al año 2001 y al año 2010 la cobertura del servicio de cloacas aumentó 42,2%, lo que no ha sido acompañado con la expansión de la infraestructura de las plantas depuradoras las cuales, ya que tal como se ha publicado recientemente, aún se encuentra en etapa de construcción la planta de tratamiento de los residuos cloacales del Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR)⁴⁶. No se dispone de información de otras plantas de tratamiento en el resto de la provincia. En cuanto a los efluentes industriales tampoco se cuenta con información sobre el tratamiento que se hace de los mismos, aunque se considera que son mínimamente tratados in situ (en las propias industrias) y descargados a cursos de agua superficiales.

La descarga de efluentes en provincia de Chaco está regulada por la Administración Provincial del Agua (APA)⁴⁷, ente autárquico de la provincia, como

⁴⁴ <http://ars.org.ar/documentos-download/Banco%20mundial%20Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20RSU%20en%20Argentina%20BM%20-%20Jul%202015.pdf>

⁴⁵ <http://www.chacofuturo.com.ar/pdf/social/ambiente/PropuestaMunicipioResistenciaGIRSU.pdf>

⁴⁶ <http://www.diarionorte.com/article/160123/mauricio-macri-en-el-chaco-recorre-la-obra-de-la-planta-de-tratamiento-de-efluentes-cloacales>

⁴⁷ Administración Provincial del Agua. <http://apachaco.gob.ar/site/index.php>

Informe Final

autoridad de aplicación en lo relacionado al uso del agua y vertidos de efluentes. La Ley 3230 Código de aguas, establece que “*el Instituto Provincial del Agua del Chaco será la Autoridad de Aplicación de todo el sistema normativo hídrico con facultad y atribución jurisdiccional y de policía administrativa según se prevé en este Código. El ejercicio del poder de policía comprende, en especial, la administración, control y vigilancia del aprovechamiento, uso, conservación y preservación de los recursos hídricos y de aquellas actividades que puedan afectarlas. A requerimiento del Instituto Provincial del Agua del Chaco, en cumplimiento de su cometido, le será de facilidad el uso de la fuerza pública. Modificado por: Ley 4.255 de Chaco Art.2 Denominación de Organismo cambiada Antecedentes: Ley 3.542 de Chaco Art.2 Denominación de Organismo cambiada*”.

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente de la Nación, Chaco es una de las provincias que cuenta con registros de operadores en materia de residuos peligrosos⁴⁸, aunque en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos, no se muestra ningún operador en la provincia de Chaco⁴⁹. Como información sobre el tratamiento de los residuos peligrosos, solo se cuenta con varias noticias relacionadas al funcionamiento de un horno pirolítico en el Hospital Perrondo⁵⁰.

La Tabla 4.5 muestra las categorías del sector Residuos según las Guías IPCC 2006 y el alcance aplicado para la estimación de las emisiones de GEIs para el inventario de la Provincia de Chaco del año 2014.

Tabla 4.5. Fuentes y gases incluidos en el sector Residuos.

Categoría IPCC	GEIs	Alcance 1, 2 ó 3	Factor de emisión D, P, T
4.A Eliminación de residuos sólidos	CH ₄		
4.A.1 Sitios manejados		NE	D
4.A.2 Sitios no manejados		1	D
4.A.3 Sitios no categorizados		NE	NE
4.B. Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE
4.C. Incineración e incineración abierta	CO ₂		
4.C.1 Incineración (no biogénica)		1	D
4.C.2 Incineración abierta		NE	NE
4.D Tratamiento y eliminación de aguas residuales			
4.D.1 Aguas residuales domésticas	CH ₄ – N ₂ O	1	D
4.D.2 Aguas residuales industriales	CH ₄	1	D-P
4.E Otros		NE	NE

D: por defecto, P: específico del país, NE: No Estimada. Fuente: Elaboración propia.

⁴⁸ <http://ambiente.gob.ar/mapa-de-registros-provinciales-operativos-en-materia-de-residuos-peligrosos/>

⁴⁹ <https://redfema.ambiente.gob.ar/residuos>

⁵⁰ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/38770/el-gobierno-y-soma-sa-proyectan-la-gestion-integral-de-residuos-patologicos>

4.A. Eliminación de residuos sólidos

En esta categoría se calculan las emisiones de CH₄ producidas por la disposición de RSU en sitios manejados (supuestos anaeróbicos) y en sitios no manejados considerando como tales todos los residuos eliminados en SDF que no cuentan con registro de la información. No se estimaron las emisiones correspondientes a los residuos urbanos que constituyen los BCA por considerar que en los mismos no se generan condiciones anaeróbicas.

La provincia no cuenta con rellenos sanitarios, pero tampoco se dispone de datos de actividad reales y medidos de los RSU colectados en la provincia. El 57,8% de los RSU que se generan en la provincia de Chaco se considera dispuestos en SDF no manejados tanto profundos como bajos. De acuerdo a las Directrices IPCC 2006 se asume el Nivel 2 para el cálculo de esta categoría de fuentes el cual exige disponer de datos históricos específicos del país de buena calidad. El camino seguido de acuerdo al árbol de decisión establecido por las Directrices del IPCC 2006 para esta categoría de emisiones se muestra en la Figura 1.

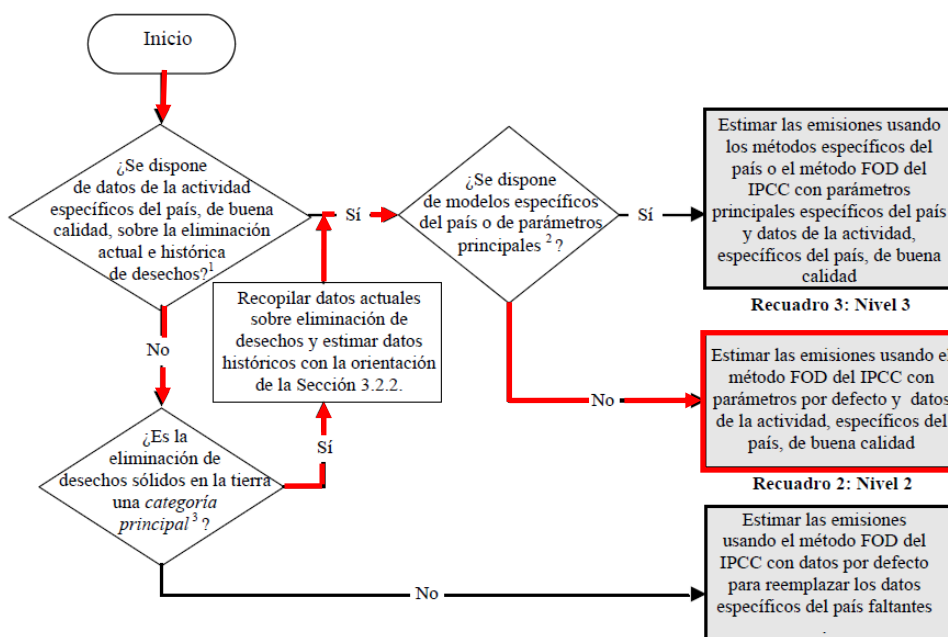


Figura 4.2. Árbol de decisión para la estimación de emisiones de CH₄ de la categoría Residuos sólidos dispuestos en tierra. Fuente: Directrices IPCC 2006.

Metodología

Considerando que las emisiones de CH₄ constituyen una categoría clave, el nivel 2 implica utilizar el método de descomposición de primer orden (DPO o FOD por sus siglas en inglés) y factores de emisión por defecto. El método se aplicó tanto para las

Informe Final

emisiones de CH₄ en SDF no manejados bajos y profundos. Se calculó la serie temporal 1990-2014.

Las emisiones de CH₄ se calcularon según las ecuaciones sugeridas en la Guías IPCC 2006 (Ecuaciones 3.1 a 3.6, págs. 3.8 a 3.10, Cap. 3, Vol. 5) que a continuación se indican:

Ecuación 4.3. Emisiones de CH₄ en el año T

$$EmisionesCH_4 = \sum_x [CH_4 generada_{x,T} - R_T] (1 - O_{x,T})$$

Ecuación 4.4. CH₄ generado por la materia descomponible

$$CH_4 generada_T = DDOCmdecomp_T . F . 16 / 12$$

Ecuación 4.5. Masa de carbono orgánico degradado al final del año T

$$DDOCmdecomp_T = DDOCma_{T-1} . (1 - e^{-k})$$

Ecuación 4.6. Masa carbono orgánico degradable acumulado en el SDF al final del año T

$$DDOCma_T = DDOCmd_T + (DDOCma_{T-1} . e^{-k})$$

Ecuación 4.7. Potencial de generación de CH₄

$$Lo = DDOCm . F . 16 / 12$$

Ecuación 4.8. Masa de carbono orgánico degradable, Gg

$$DDOC_m = W . DOC . DOC_F . MCF$$

Donde:

DOC: carbono orgánico degradable en el año de disposición, Gg C/Gg RSU

DOC_F: fracción de DOC que se puede descomponer

DDOC_m: masa de DOC descomponible, Gg

W: masa de RSU depositados, Gg

Informe Final

MCF: factor de corrección de CH₄ para descomposición aeróbica en el año de disposición, fracción

16/12: relación de pesos moleculares CH₄/C

F: fracción de CH₄ en el gas, fracción en volumen

t: año de cálculo

x: tipo de residuo, fracción

R_T: CH₄ recuperado

OX_T: factor de oxidación en el año *t*, fracción

DDOCma_T: DDOCm acumulado en el SDF al final del año *t*, Gg

DDOCma_{T-1}: DDOCm acumulado en el SDF del año *t*¹, Gg

DDOCmd_T: DDOCm depositado en el SDF en el año *t*, Gg

DDOCmdecomp_T: DDOCm descompuesto en el SDF en el año *t*, Gg

k: constante de reacción, velocidad de generación de CH₄, $k = \ln 2 / t^{1/2}$ (año⁻¹)

t^{1/2}: tiempo medio, año

Datos de actividad

Los RSU depositados en tierra son responsables de emisiones de CH₄ y de CO₂ aunque éstas últimas son de naturaleza biogénica por lo tanto no se incluyen en el presente inventario. Para estimar las emisiones de CH₄ de esta categoría se consideraron para el año 2014 la cantidad de residuos depositados en SDF no manejados. Según las Directrices IPCC 2006 el método FOD requiere datos sobre disposición de residuos sólidos de 50 años y en caso de no disponerlos deberían calcularse a través de extrapolación con población o indicadores económicos.

Para obtener los RSU depositados en sitios no manejados al año 2014 se consideró la población de la provincia de Chaco (según la población anual informada en los documentos Chaco en Cifras 2014) y se la multiplicó por la tasa de GPC (en kg RSU/hab/día) del año 2014. Para elaborar la serie temporal 1990-2014 se consideró la variación intercensal de la población publicada en los documentos Chaco en Cifras de los diferentes años, los que proporcionan la población anual de la provincia para el período 1990 a 2014. La serie 1990-2014 de la GPC se obtuvo a partir de los indicadores oficiales publicados por SAyDS⁵¹ (años 2001-2005, 2009), más el valor reportado por el Observatorio GIRSU⁵² para el año 2010 y completando la serie a partir una correlación con el PBI per cápita (Ministerio de Economía).

De acuerdo a la información disponible, los SDF reciben principalmente RSU; no se tiene información sobre los residuos industriales que se depositan en SDF como así tampoco de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales que se depositen allí

⁵¹ Sistema de Desarrollo de Indicadores de Desarrollo Sostenible Argentina. 5ta. ed. 2010.

⁵² Observatoriorsu.ambiente.gob.ar/content/pdfestadisticas/104.pdf

Informe Final

por lo tanto, se estimarán las emisiones de CH₄ generadas exclusivamente por dicha fuente.

Los RSU depositados en SDF no manejados alcanzaron en la provincia de Chaco 200.561 t en 2014 (36,4% en Sitios No manejados Bajos y 21,4% Sitios No manejados profundos), el resto, 42,2% se disponen en BCA. La Tabla 4.6 muestra la evolución en la cantidad de RSU depositados en las diferentes categorías de SDF considerados manejados y no manejados en relación con el total de RSU generados.

Tabla 4.6. Cantidad de RSU depositados (t) según SDF manejados y no manejados profundos y bajos desde 1990 en la Provincia de Chaco.

Residuos Sólidos/Año	1990	2000	2014
Generados	185.664	244.620	346.991
Dispuestos en sitios manejados	-	-	-
Dispuestos en sitios no manejados bajos	67.564	89.018	126.272
Dispuestos en sitios no manejados Profundos	39.750	52.372	74.289
BCA	78.350	103.230	146.430

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 4.7 muestra los RSU depositados en sitios no manejados desde el año 1990 hasta el año 2014 (Figura 4.3).

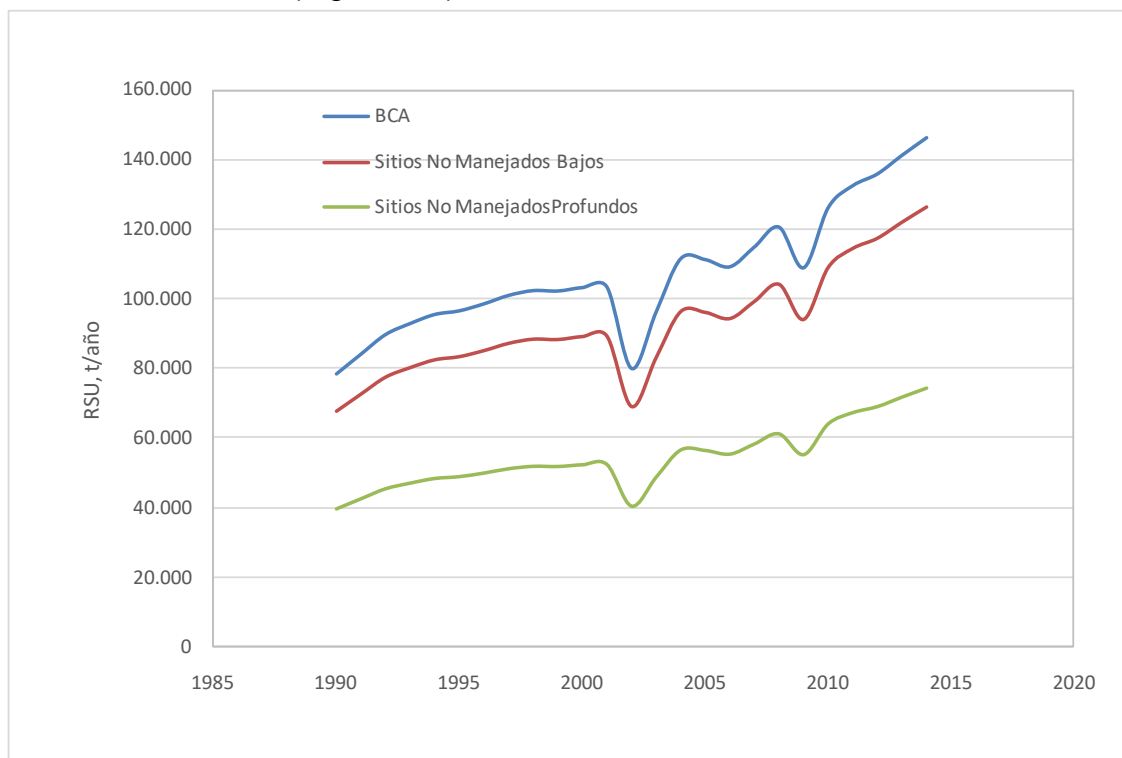


Figura 4.3. Evolución de los RSU generados en Provincia de Chaco desde 1990. Fuente: Elaboración Propia.

Informe Final

Tabla 4.7. Cantidad de RSU depositados en provincia de Chaco desde 1990 (t).

Año	SDF no manejados		BCA
	Profundos	Bajos	
1990	39.750	67.564	78.350
1991	42.654	72.500	84.074
1992	45.517	77.367	89.718
1993	47.123	80.097	92.884
1994	48.446	82.345	95.491
1995	48.979	83.252	96.542
1996	50.001	84.988	98.556
1997	51.229	87.077	100.978
1998	51.932	88.270	102.362
1999	51.873	88.171	102.247
2000	52.372	89.019	103.229
2001	52.444	89.141	103.371
2002	40.546	68.917	79.919
2003	48.809	82.963	96.208
2004	56.596	96.199	111.557
2005	56.462	95.971	111.292
2006	55.419	94.198	109.235
2007	58.329	99.145	114.972
2008	61.210	104.040	120.650
2009	55.271	93.946	108.943
2010	64.074	108.908	126.295
2011	67.282	114.363	132.620
2012	68.999	117.280	136.003
2013	71.717	121.900	141.360
2014	74.289	126.272	146.430

Fuente: Elaboración Propia

Composición de los RSU

Para obtener las fracciones de cada componente de los RSU se utilizaron datos del “Plan provincial de gestión integral de residuos sólidos urbanos para la provincia de chaco”⁵³ publicado por el observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, donde se indica la composición de los residuos producidos en la provincia de los cuales se tomaron las fracciones que generan GEIs, es decir los porcentajes correspondientes a papel y cartón y restos de comida. Para las demás fracciones (textiles, resto de madera, restos de poda y jardín y pañales), se tomó el promedio de datos utilizados en la TCN (2015) que provenían de información varia publicada por el Observatorio GIRSU⁵⁴ para Buenos Aires (provincia) y para otras ciudades como La

⁵³ <http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/102.pdf>. Pag 70

⁵⁴ ENGIRSU, Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. SAyDS. 2005.

Informe Final

Plata, Mendoza, el área metropolitana de Mendoza, Bahía Blanca⁵⁵, Santiago del Estero⁵⁶ y Misiones⁵⁷.

Tabla 4.8. Fracciones de RSU.

Fracción	%
Papel y cartón	14,3
Textiles	2,3
Restos de comida	59,8
Madera	0,3
Restos de poda y jardín	12,7
Pañales	6,3
Otros	4,3

Fuente: Elaboración propia en base a las fuentes identificadas.

Cantidad de CH₄ recuperado R_T

No hay recuperación de metano de ningún sitio de disposición final de residuos, por lo cual R_T es cero para cada uno de los años del inventario.

Factores de emisión

Se utilizaron factores de emisión por defecto sugeridos en las Guías IPCC 2006. Los mismos corresponden a los valores de carbono orgánico degradable DOC_i (Tabla 2.4, Sección 2.2 del Cap. 2), fracción de carbón orgánico asimilable DOC_F y la fracción en volumen de CH₄ en el gas de relleno sanitario (Sección 3.2.3, pág. 3.13, Cap. 3), el factor MCF de corrección de CH₄ (Tabla 3.1, pág. 3.14, Cap. 3), el factor de oxidación (Tabla 3.2, pág. 3.15, Cap. 3), la velocidad de generación de CH₄, k (Tabla 3.3, pág. 3.17, Cap. 3).

Inventario 2014

Las emisiones de CH₄ por la disposición de residuos sólidos en tierra resultaron 5,18 Gg CH₄ aumentando 49,7% respecto del año 2000. Este incremento se explica por

⁵⁵ Informe del estudio de prefactibilidad para la recuperación y reutilización del gas de relleno sanitario de Bahía Blanca elaborado para LMOP, USEPA por Methane to Markets. 2010

⁵⁶ Municipalidad de La Banda. Contacto: Sr. Roger Nediani (Sub-Director de Higiene - Sec. Serv. Públicos), e-mail: renediani@live.com.ar. Comunicación personal

⁵⁷ AESA – Relleno Sanitario Fachinal y Caratagua. Contacto: Erico Pedrotti (Gerente General), e-mail: pedrotti@aesamisiones.com. Comunicación personal.

Informe Final

el incremento poblacional observado durante el período 1990-2014 (36,4%), el aumento en la generación de RSU (86,9%) por incremento del PBI per cápita. Las emisiones de metano generadas en SDF no manejados bajos y profundos resultaron 2,38 Gg CH₄ y 2,80 respectivamente (Tabla 4.9).

Tabla 4.9. Emisiones y captura de CH₄ (Gg) en SDF en Chaco en el año 2014.

Año	Emisiones netas de CH ₄ en SDF manejados	Emisiones de CH ₄ en SDF no manejados		Captura de CH ₄	Emisiones Totales
		Bajos	Profundos		
2014	-	2,59	3,04	0	5,63

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4.10 detalla las emisiones históricas de CH₄ en SDF no manejados bajos y profundos.

Tabla 4.10. Emisiones de CH₄ (Gg) en SDF de la Chaco desde el año 1990. Fuente: Elaboración Propia

Año	Emisiones de CH ₄ en SDF no manejados profundos	Emisiones netas de CH ₄ en SDF no manejados bajos	Emisiones Netas Totales
1990	0,00	0,00	0,00
1991	0,43	0,36	0,79
1992	0,77	0,65	1,42
1993	1,05	0,89	1,94
1994	1,28	1,09	2,36
1995	1,47	1,25	2,71
1996	1,62	1,37	2,99
1997	1,75	1,48	3,23
1998	1,86	1,58	3,44
1999	1,96	1,67	3,63
2000	2,04	1,74	3,78
2001	2,12	1,80	3,92
2002	2,18	1,85	4,03
2003	2,10	1,79	3,89
2004	2,14	1,82	3,97
2005	2,26	1,92	4,19
2006	2,35	2,00	4,35
2007	2,41	2,05	4,46
2008	2,49	2,12	4,61
2009	2,59	2,20	4,78
2010	2,60	2,21	4,80
2011	2,70	2,30	5,00
2012	2,82	2,40	5,22
2013	2,93	2,49	5,42
2014	3,04	2,59	5,63

La Fig. 4.4 detalla la evolución de las emisiones de CH₄ durante el período 1990-2014 la cual permite identificar una leve reducción durante el año 2003, como resultado de la reducción en la GPC de residuos debido a la crisis del año 2001.

Informe Final

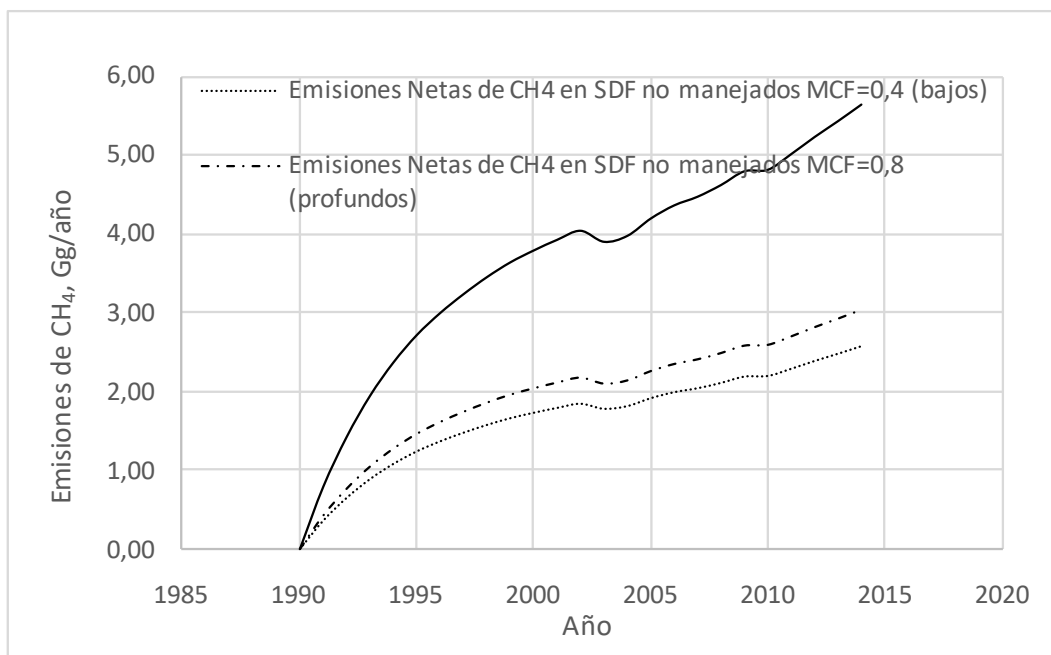


Figura 4.4. Evolución de las emisiones de CH₄ por disposición de RSU en SDF en Chaco desde 1990.
Fuente: Elaboración Propia.

4.B. Tratamiento y eliminación de Aguas Residuales

En esta sección se estiman las emisiones de CH₄ producidas por las Aguas Residuales Domésticas / Comerciales y por las Aguas Residuales Industriales y las emisiones de N₂O producidas por las Aguas Residuales Humanas, de acuerdo con las Guías IPCC 2006.

La Fig. 4.5 muestra el árbol de decisión utilizado para la estimación de las emisiones de CH₄ y de N₂O en Aguas Residuales Domésticas, el cual corresponde al Nivel 1.

Informe Final

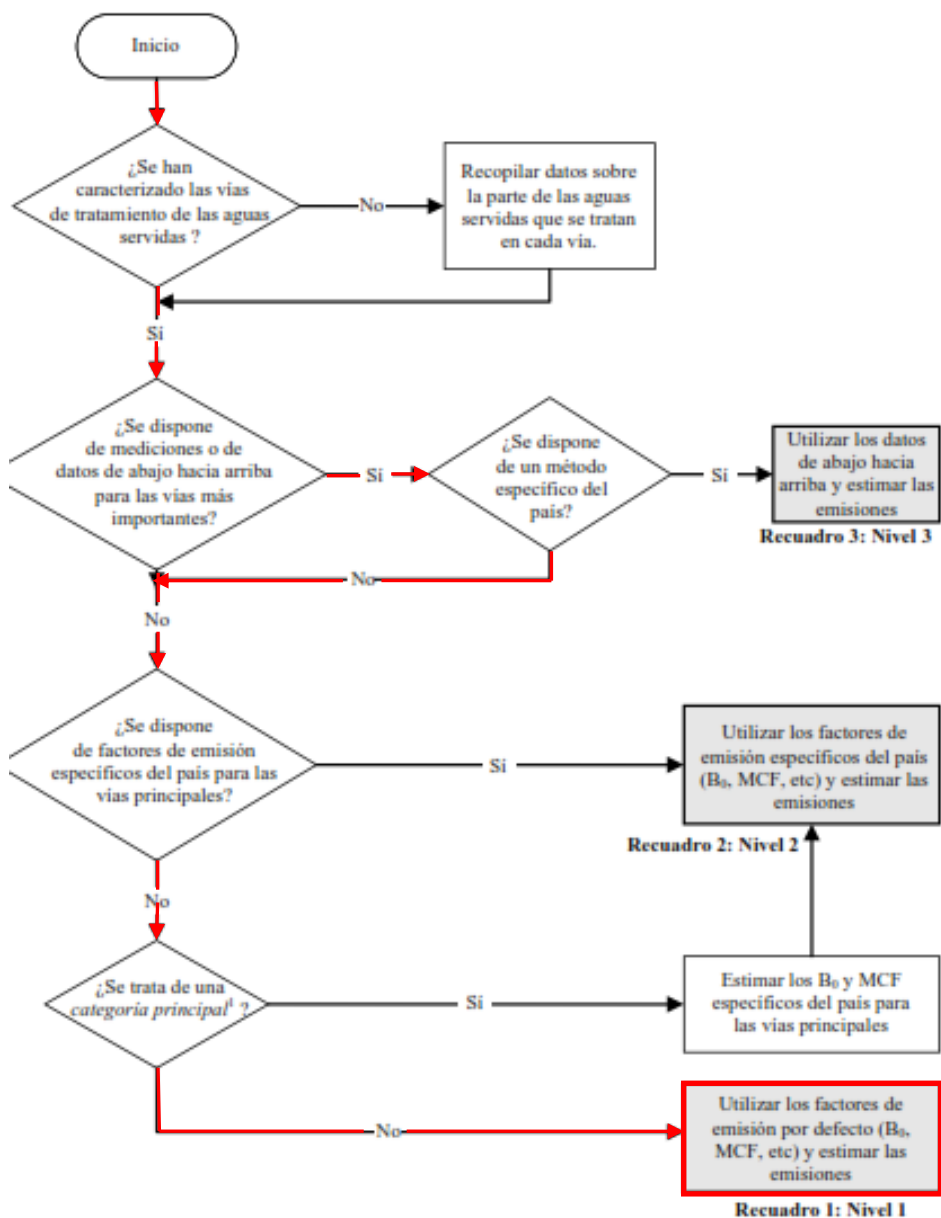


Figura 4.5. Árbol de decisión para estimar las emisiones de CH₄ y N₂O de la categoría Aguas Residuales Domésticas. Fuente: Directrices IPCC 2006.

Metodología

Emisiones de CH₄ provenientes de Aguas Residuales Domésticas/Comerciales

Para el cálculo de las emisiones de CH₄ de esta categoría de fuente se aplicó el Tier 1 ya que no se dispuso del registro sobre las plantas de tratamiento de aguas domésticas que aporten información sobre caudal y carga orgánica de los efluentes tratados.

Las emisiones de CH₄ generadas por las aguas residuales domésticas / comerciales se calcularon a partir de la siguiente ecuación (IPCC 2006., Ecuación 6.1, pág. 6.11):

Ecuación 4.9. Emisiones de CH₄ en ARD

$$Emisiones\ CH_4 = [\sum_{i,j}(U_i \cdot T_{i,j} \cdot EF_j)](TOW - S) - R$$

Ecuación 4.10. Carga orgánica del efluente

$$TOW = P \cdot DBO \cdot 0,001 \cdot I \cdot 365$$

Donde

P es la población del país en el año de inventario, hab, tomado del último censo nacional 2010 (INDEC)

DBO es la demanda biológica de oxígeno específica del país, en el año de inventario, kg DBO/persona/día

I es el factor de corrección adicional por DBO industrial descargada

S es el componente orgánico removido como lodo en el año del inventario, kg DBO/año

U_i es la fracción de población por grupo de ingreso *i* en el año del inventario

T_{i,j} es el grado de utilización del sistema de tratamiento/descarga, para cada grupo de ingreso, fracción

i es el grupo de ingreso: rural, urbano alto ingreso, urbano bajo ingreso

j es cada sistema de tratamiento/descarga

R es la cantidad de CH₄ recuperado en el año del inventario, kg CH₄/año

EF_j es el factor de emisión, kg CH₄/kg DBO, calculado como:

Ecuación 4.11. Factor de emisión de CH₄ en ARD

$$EF_j = B_o \cdot MCF_j$$

Donde:

B_o es la máxima capacidad de producción de CH₄, kg CH₄/kg DBO

MCF_j es el factor de corrección de CH₄

Informe Final

Dado que no existe diferenciación a partir de la información publicada en el último censo 2010 sobre los tipos de descarga por grupos de ingreso, se consideró un único grupo de ingreso i ($U_i=100\%$).

Emisiones de N₂O de Aguas Residuales Humanas

La estimación de las emisiones de óxido nitroso (kg N₂O/año) provenientes de aguas residuales humanas se calcularon a partir de la siguiente ecuación (IPCC, 2006):

Ecuación 4.12. Emisiones de N₂O en ARD

$$\text{Emisiones } N_2O = N_{EFFLUENT} \cdot EF_{EFFLUENT} \cdot \frac{44}{28}$$

Donde:

$N_{EFFLUENT}$ es el nitrógeno descargado en el efluente al medio acuático, kg N/año calculado a partir de:

Ecuación 4.13. Nitrógeno total en el efluente

$$N_{EFFLUENT} = (P \cdot Proteína \cdot F_{NPR} \cdot F_{NONCON} \cdot F_{IND-COM}) - N_{SLUDGE}$$

Donde:

$EF_{EFFLUENT}$ es el factor de emisión de N₂O, kg N₂O-N/kg N

P es la población en el año del inventario

$Proteína$ es el consumo de proteína anual per cápita, kg/persona/año.

F_{NPR} es la fracción de nitrógeno en proteína, kg N/kg proteína

$F_{NON-CON}$ es el factor de proteína no consumida agregada al efluente

$F_{IND-COM}$ es el factor de proteína industrial y comercial co-descargado en el sistema

N_{SLUDGE} es el nitrógeno removido en lodos (valor por defecto: cero, kg N/año)

Emisiones de CH₄ de Aguas Residuales Industriales

La Fig. 4.6 muestra el árbol de decisión considerado para calcular las emisiones de metano de esta categoría de fuente.

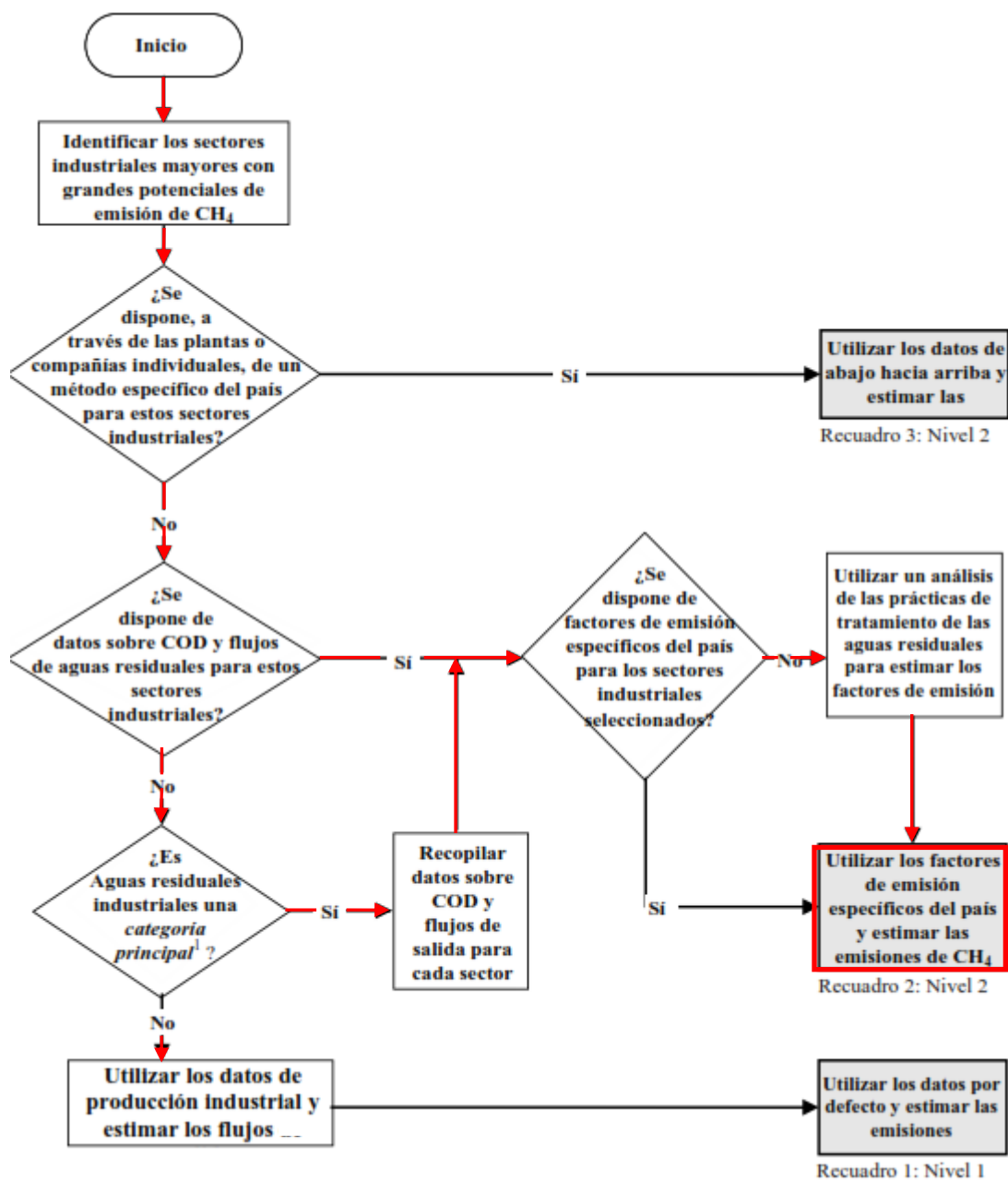


Figura 4.6. Árbol de decisión para estimar las emisiones de CH₄ de la categoría Aguas Residuales Industriales. Domésticas. Fuente: Directrices IPCC 2006.

Las emisiones de CH₄ de aguas residuales industriales (kg CH₄/año) se estimaron a partir de la siguiente ecuación (IPCC 2006, Ecuación 6.4):

Ecuación 4.14. Emisiones de CH₄ en ARI

$$Emisiones\ CH_4 = \sum_i [(TOW_i - S_i) \cdot EF_i - R_i]$$

Informe Final

Ecuación 4.15. Total de material orgánica degradable en el efluente

$$TOW_i \left(kg \frac{DQO}{año} \right) = P_i \cdot W_i \cdot DQO_i.$$

Ecuación 4.16. Factor de emisión por tipo de industria

$$EF_i = B_o \cdot MCF_j$$

Donde:

TOW_i es el total de materia orgánica degradable en el efluente de la industria i en el año del inventario, kg DQO/año

S_i es el componente orgánico removido como lodo en el año del inventario, kg DQO/año

EF_i es el factor de emisión por tipo de industria i , kg CH₄/kg DQO

R_i es el CH₄ recuperado en el año del inventario, kg CH₄/año

P_i es la producción industrial total del sector i , t/año

W_i es el efluente generado, m³/t producto

DQO_i es la demanda química de oxígeno (componente orgánico degradable en el efluente industrial), kg DQO/m³

B_o es la máxima capacidad de producción de CH₄ por efluente i , kg CH₄/kg DQO

MCF_j es el factor de corrección de CH₄ para cada sistema de tratamiento j , fracción

Datos de actividad

Emisiones de CH₄ provenientes de Aguas Residuales Domésticas/Comerciales

Para obtener la población de la provincia de Chaco 1990-2014 se utilizó la información detallada en los documentos Chaco en Cifras para los diferentes años.

De los Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda correspondiente al año 2001 y 2010 (INDEC), se obtuvo la información sobre la fracción de población atendida por los cuatro sistemas de descarga descritos en el último censo, que son: red pública, cámara séptica + pozo ciego, pozo ciego y sin descarga. A partir de la variación intercensal 2001-2010 se aplicó la variación interanual de cada fracción para obtener los valores correspondientes de cada sistema de descarga al año 2014 (Tabla 4.11). El mismo procedimiento se aplicó para calcular las fracciones para los años entre censos para el cálculo de la serie histórica. Las fracciones de población atendida por cada sistema de descarga representan el factor $T_{i,j}$ de la ecuación 4.7.

Informe Final

Tabla 4.11. Datos de actividad utilizados para calcular las emisiones de CH₄ en Aguas Residuales Domésticas/Comerciales.

Año	Población Chaco	Sistemas de descarga, fracción de población atendida, U _i *T _{ji} (Ec. 7)			
		Red pública	Cámara séptica y pozo ciego	Pozo ciego	Sin descarga
2001	984.446	0,1855	0,2527	0,0700	0,4919
2010	1.055.259	0,2639	0,3320	0,2479	0,1563
2012	1.105.280	0,2813	0,3496	0,2875	0,0817
2014	1.130.608	0,2987	0,3672	0,3270	0,0071

Fuente: Elaboración propia.

Emisiones de N₂O de Aguas Residuales Humanas

Para calcular las emisiones de N₂O se consideró la población de provincia de Chaco a partir de los datos publicados en los documentos “Chaco en cifras” de los diferentes años, donde se informa la población anual desde el año 1990.

Los valores de proteína (Ecuación 4.11) fueron obtenidos a partir de datos para nivel nacional de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997)⁵⁸ para el período 1969-1992, a partir del documento Food Consumption Nutrients⁵⁹ para el período 1990-2007 y del dato publicado en la Segunda Comunicación Nacional (SCN, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2007) para el año 2000. Se extrapolaron linealmente los valores reportados para obtener el consumo de proteína per cápita para el año 2014.

Tabla 4.12. Evolución del consumo de proteína per cápita (kg/pers/año) en Argentina.

Período	Valor	Fuente
1990-1999	35,41	FAO, Cuadro 4, pág. 68
2000-2011	34,10	Segunda Comunicación Nacional (2005)
2012	32,57	Extrapolación lineal
2014	32,27	Extrapolación lineal

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Segunda Comunicación Nacional (2005).

⁵⁸ Depósito de documentos de la FAO: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición, Capítulo 6: Evolución del consumo de alimentos en América Latina (C. Morón, A. Schejtman), Cuadro 4, pág. 68. 1997.

⁵⁹ www.fao.org/fileadmin/templates/ess/.../food.../FoodConsumptionNutrients_es.xls

Separación de lodos y Recuperación de CH₄

No se tiene información sobre estos parámetros, por lo cual se asumen valores nulos para ambos ($S=R=0$ de la Ec. 4.7).

Emisiones de CH₄ de Aguas Residuales Industriales

Se calcularon las emisiones de CH₄ proveniente de las aguas industriales de los sectores más relevantes de la industria manufacturera de provincia de Chaco, los que corresponden a: la elaboración de alimentos y bebidas, la faena bovina, ovina y porcina, y la producción de taninos.

Los datos de la actividad que se utilizan para estimar las emisiones de CH₄ de esta categoría de fuente son la producción industrial total (P) del sector considerado, la cantidad de efluente generado por unidad de producto (W) y la demanda química de oxígeno (DQO) del efluente.

A continuación, se describen los productos de cada sector y las referencias utilizadas sobre niveles de producción en el año 2014.

1. Alimentos y bebidas: en este sector se consideró la producción de jugos cítricos (limón, pomelo, naranja y mandarina). Fuente: estadísticas de producción anual por tipo de cítricos de la Federación del Citrus, FEDERCITRUS⁶⁰.
2. Faena bovina, ovina y porcina. Los datos estadísticos para faena bovina se obtuvieron del documento Chaco en Cifras para los años 2003 a 2014; para faena ovina y porcina se utilizó la información publicada en los Anuarios 2014 de Faena Ovina⁶¹ y Porcina⁶² de SENASA, donde se informa el histórico 2008 a 2014.
3. Sector Pulpa y Papel, dentro de este sector se consideró la producción de taninos, tomados del documento Chaco en Cifras para los años 2003 a 2014.

La cantidad de efluentes generados (W) se tomó del dato local obtenido para el sector de faena bovina (fuente Unidad de Medio Ambiente UMA del Ministerio de la Producción⁶³, 2009). Para el resto de los sectores se aplicaron valores por defecto

⁶⁰ www.claves.com.ar/publico/?id=7707

⁶¹

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/OVINOS/FAENA/anuario_faena_ovino_2014.pdf

⁶²

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/FAENA/anuario_faena_porcino_2014.pdf

⁶³ Informe Aspectos Ambientales, Sociales y Económicos Industria Frigorífica. Lobo Poblet María Silvina, Leca Natalia. 2009

Informe Final

sugeridos en las Directrices IPCC 2006 (Tabla 6.9 pág. 6.22) y en la Guía de Buenas Prácticas de IPCC⁶⁴ (Tabla 5.4, pág 5.22).

Factores de emisión

Para ARD se tomaron los valores por defecto sugeridos en las Directrices IPCC 2006. Los mismos corresponden a los valores de Bo (Tabla 6.2 pág. 6.12, Cap. 6, Vol. 5), DBO (Tabla 6.4 pág. 6.14, Cap. 6, Vol. 5), I (pág. 6.14, Cap. 6, Vol. 5), MCF (Tabla 6.3, pág. 6.13, Cap. 6, Vol. 5) y los parámetros $E_{EFFLUENT}$, F_{NPR} , $F_{NON-CON}$, $F_{IND-COM}$, N_{SLUDGE} (Tabla 6.11 pág. 6.27, Cap. 6, Vol. 5).

Para ARI se tomaron los valores por defecto sugeridos para el factor MCF de manejo de CH₄ (Tabla 6.8, pág. 6.21, Cap. 6, Vol. 5), y para Bo (pág. 6.21, Cap. 6, Vol. 5).

Separación de lodos y Recuperación de CH₄

No se tiene información sobre estos componentes de plantas de tratamiento de efluentes industriales por lo tanto se asume valores nulos ($S_i=R_i=0$ de la Ec. 12).

Inventario 2014

Emisiones de CH₄ de Aguas Residuales Domésticas/Comerciales

Las emisiones de CH₄ resultantes en base a los datos de actividad y factores de emisión aplicados resultaron en Chaco para el año 2014 de 4,36 Gg CH₄ aumentando 24,6% desde 1990 y 9,23% respecto de 2001.

Emisiones de N₂O de Aguas Residuales Humanas

Las emisiones de N₂O para el año 2014 resultaron 0,063 Gg N₂O.

Las emisiones totales de la categoría Aguas Residuales Domésticas/Comerciales resultaron para el año del inventario 111,1 Gg CO_{2e} aumentando 24,3% respecto de 1990.

⁶⁴ Guía de Buenas Prácticas y Gestión de la Incertidumbre en los inventarios nacionales de GEISs IPCC 2000.

Emisiones de CH₄ de Aguas Residuales Industriales

Las emisiones de CH₄ provenientes de las aguas residuales industriales resultaron 1,52 Gg CH₄ y fueron generadas por tres sectores industriales que representan la producción industrial mayoritaria en la provincia de Chaco. La Tabla 4.13 muestra la participación de cada uno de los sectores y el total de las emisiones de CH₄ de esta categoría en el año 2014. Como puede observarse, el sector de producción de Pulpa y Papel, a través de la producción de taninos, representa el sector predominante en las emisiones de la categoría. Cabe destacar que al no disponer de datos de actividad locales para el parámetro W, que representa la cantidad de agua residual por tonelada de producto, se debió aplicar el valor por defecto que sugieren las Guías IPCC 2006 que es uno de los valores más elevados (162 m³/t).

Tabla 4.13. Sectores responsables de las emisiones de CH₄ de la categoría ARI.

Sector	Emisiones Gg CH ₄	Participación en la categoría, %
Pulpa y papel	1,46	95,53
Carne	0,05	3,24
Vegetales, jugos, frutas y gaseosas	0,02	1,23

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4.7 describe la evolución de la serie histórica 1990-2014 de las emisiones totales de la categoría *Aguas residuales* mostrando un incremento del 60,6% respecto del año base.

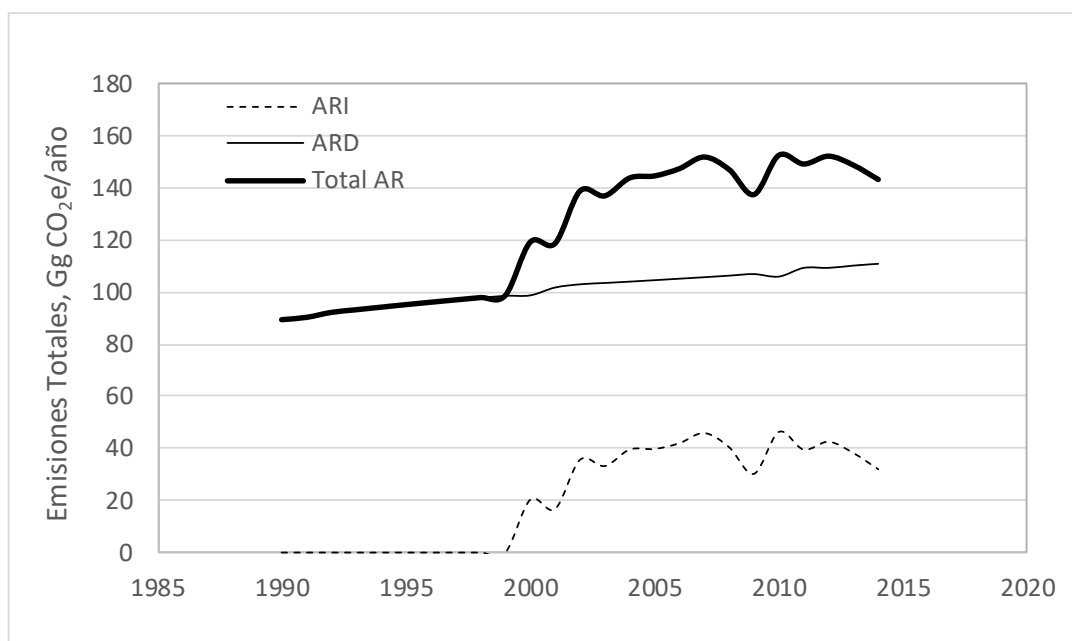


Figura 4.7. Evolución de las emisiones totales de la categoría aguas residuales (ARD y ARI) en Chaco desde 1990. Fuente: Elaboración Propia.

4.C. Incineración de Residuos

La Fig. 4.8. muestra el árbol de decisión considerado para calcular las emisiones de CO₂ de esta categoría de fuente.

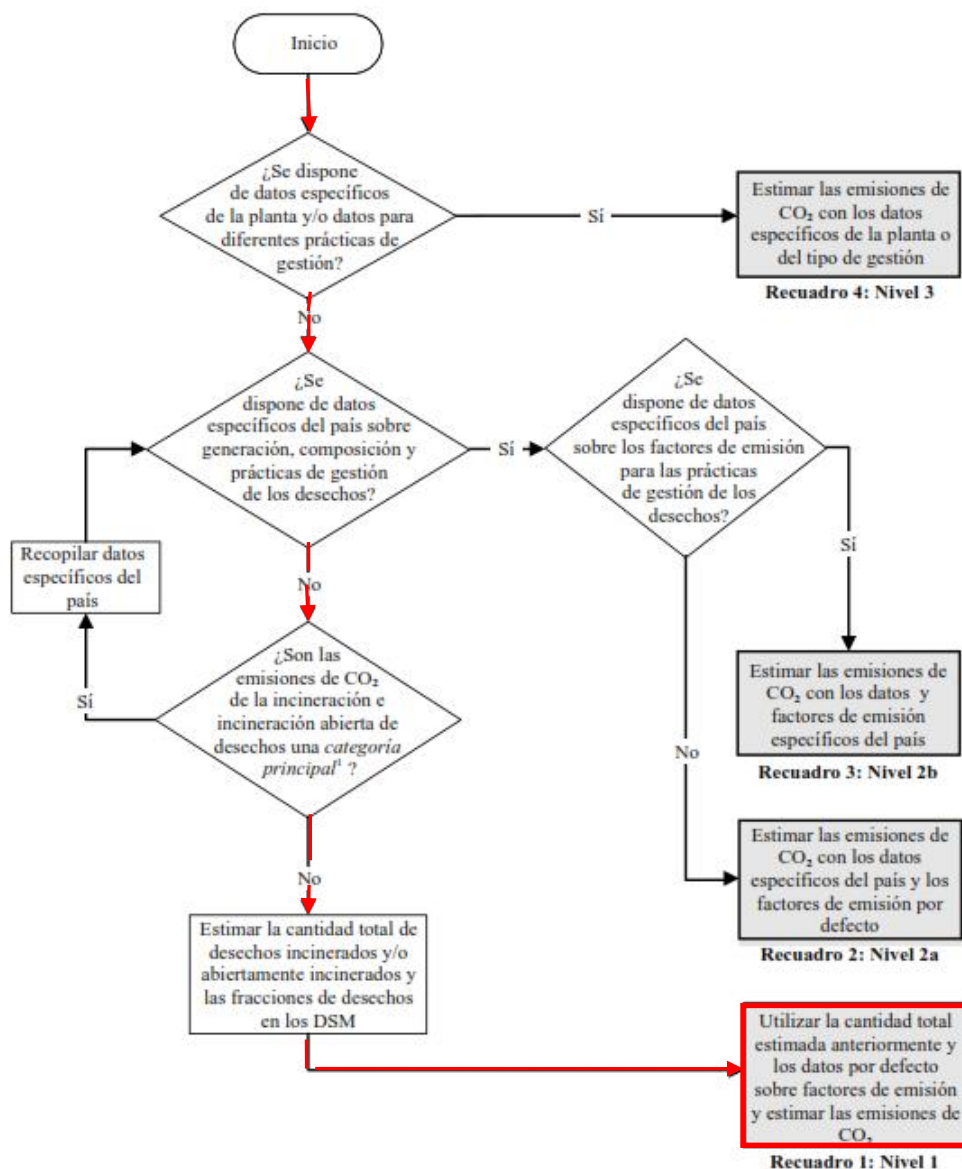


Figura 4.8. Árbol de decisión utilizado para estimar las emisiones de CO₂ por la incineración de residuos especiales y patogénicos. Fuente: Directrices IPCC 2006.

La incineración de residuos genera emisiones de CO₂, de N₂O y de CH₄. De acuerdo con la Guías IPCC 2006 el método de cálculo se basa en la cantidad de materia seca del residuo incinerado preferiblemente diferenciando los diferentes tipos de residuos (municipal, lodos, patogénicos, peligrosos).

Informe Final

Para la estimación de las emisiones de CO₂ para esta categoría de fuente se deben considerar el tratamiento de incineración que se realiza sobre los residuos patogénicos y peligrosos, por ser categorías de las que se puede obtener información oficial sobre datos de actividad, al ser sectores regulados bajo la Ley 3418 y su Decreto Reglamentario 1611/92. Además, en el marco de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos 24.051, la Dirección de Residuos Peligrosos concentra información sobre los tratadores de este tipo de residuos y las tecnologías registradas para el tratamiento y disposición final de los mismos.

No se estimaron las emisiones de CH₄ y de N₂O por no disponer de información sobre la tecnología implementada (tipo de incineradores, contacto) ni de factores de emisión por defecto para el tipo de residuos considerados (las Tablas 5.3 y 5.4 del IPCC 2006, Vol. 5, Cap. 5, págs. 5.20 y 5.21) sólo establecen factores de emisión para estimar las emisiones de CH₄ y N₂O sólo para la incineración de RSU).

Metodología

Para la estimación de las emisiones de CO₂ (Gg/año) se aplicó el Tier 1 (IPCC, 2006, Cap. 5, Vol. 5, ecuación 5.1 pág. 5.7) según la siguiente ecuación:

Ecuación 4.17: Emisiones de CO₂ producidas por la incineración de residuos patogénicos y peligrosos

$$CO_2 \text{ Emisiones} \left(\frac{Gg}{año} \right) = \sum_i (SW_i \cdot dm_i \cdot CF_i \cdot FCF_i \cdot OF_i) \frac{44}{12}$$

Donde:

SW_i es la cantidad total de residuos tipo i en base húmeda incinerados, Gg/año

dm_i es el contenido de materia seca en el residuo (base húmeda) incinerado, fracción

CF_i es la fracción de carbono en la materia seca (carbono total), fracción

FCF_i fracción de carbono fósil en el carbono total, fracción

OF_i factor de oxidación, fracción

i tipo de residuo incinerado, patogénicos o clínicos CW y peligrosos HW

44/12 conversión de C a CO₂

El contenido de materia seca en el residuo dm_i se calcula en base a (IPCC, 2006, Cap. 5, Vol. 5, ecuación 5.8 pág. 5.17):

Informe Final

Ecuación 4.18. Materia seca total en los residuos a incinerar

$$dm = \sum_i (WF_i \cdot dm_i)$$

Donde:

WF_i es la fracción del componente i

dm_i es el contenido de materia seca en el componente i

Datos de actividad

Para la estimación de esta categoría de fuente, sólo se calcularon las emisiones de CO₂ producidas por la incineración de residuos patogénicos, asumiendo una generación de residuos patogénicos en provincia de Chaco para el año 2014 de 645,5 t obtenido a partir del total de camas existentes en la provincia⁶⁵ y asumiendo una tasa de generación por cama⁶⁶.

Al no disponer del registro de tratadores de residuos peligrosos instalados en la provincia de Chaco, no se calcularon las emisiones de CO₂ por la incineración de estos.

Factores de emisión

Se aplicaron los factores de emisión por defecto sugeridos en las Guías IPCC (2006, Vol. 5). Para el contenido de materia seca se utilizaron los valores sugeridos en las Tablas 2.6 (pág. 2.16, Cap. 2) y 5.2 (pág. 5.18, Cap. 5); para el contenido de carbono total en la materia seca, para la fracción de carbono fósil, y para el factor de oxidación se aplicaron los valores sugeridos en la Tabla 5.2, pág. 5.18, Cap. 2.

Inventario 2014

Las emisiones de CO₂ debidas a la incineración de residuos patogénicos resultaron 0,20 Gg CO₂ para el año 2014 en la provincia del Chaco.

Resultados sectoriales

En el año 2014 las emisiones del sector Residuos en la provincia de Chaco alcanzaron 261,49 Gg CO₂e.

⁶⁵ Indicadores básicos. Argentina 2014. Ministerio de Salud, OPS, OMS pág. 7.

⁶⁶ Diagnóstico de la situación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales y Peligrosos en Argentina. A. Savino, pág. 18 (1996)

Informe Final

Las emisiones de GEIs del sector Residuos en la provincia de Chaco en el año 2014 indica una proporción dominante de las emisiones de CH₄ por la disposición de RSU en SDF no manejados (43%) mientras que del resto resultan significativas las emisiones del mismo GEIs por la descarga de aguas residuales domésticas (Fig. 4.9). La Tabla 4.14 describe el aporte de los diferentes GEIs del sector según cada una de las categorías identificadas.

Tabla 4.14. Categorías del Sector Residuos en Chaco en el año 2014.

Categoría	GEIs directo	Emisiones Gg CO ₂ e	Contribución %
4.A Residuos Sólidos en SDF	CH ₄	118,18	45,20
4.D Aguas residuales	CH ₄ en ARI	31,99	12,24
	CH ₄ en ARD	91,57	35,02
	N ₂ O en ARD	19,55	7,48
4.C Incineración de residuos	CO ₂	0,20	0,08

Fuente: Elaboración Propia

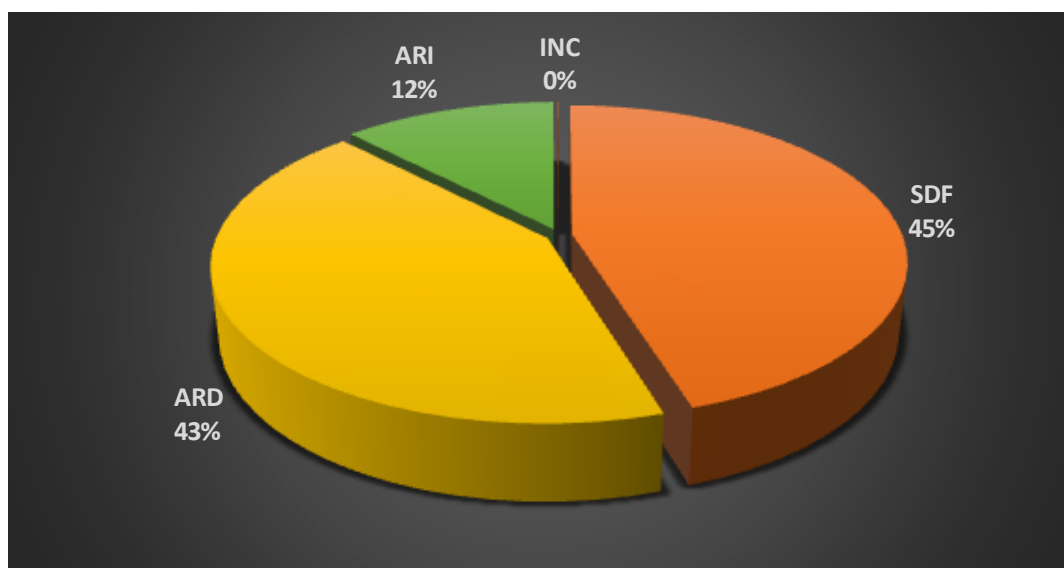


Figura 4.9. Contribución de los diferentes subsectores a las emisiones del Sector Residuos en Chaco en el año 2014. Fuente: Elaboración Propia

La Figura 4.10 muestra la contribución de las emisiones de CH₄, N₂O y CO₂ para el año 2014 en el sector Residuos de la provincia de Chaco, resultando mayoritario las emisiones de CH₄, GEIs dominante en el sector.

Informe Final

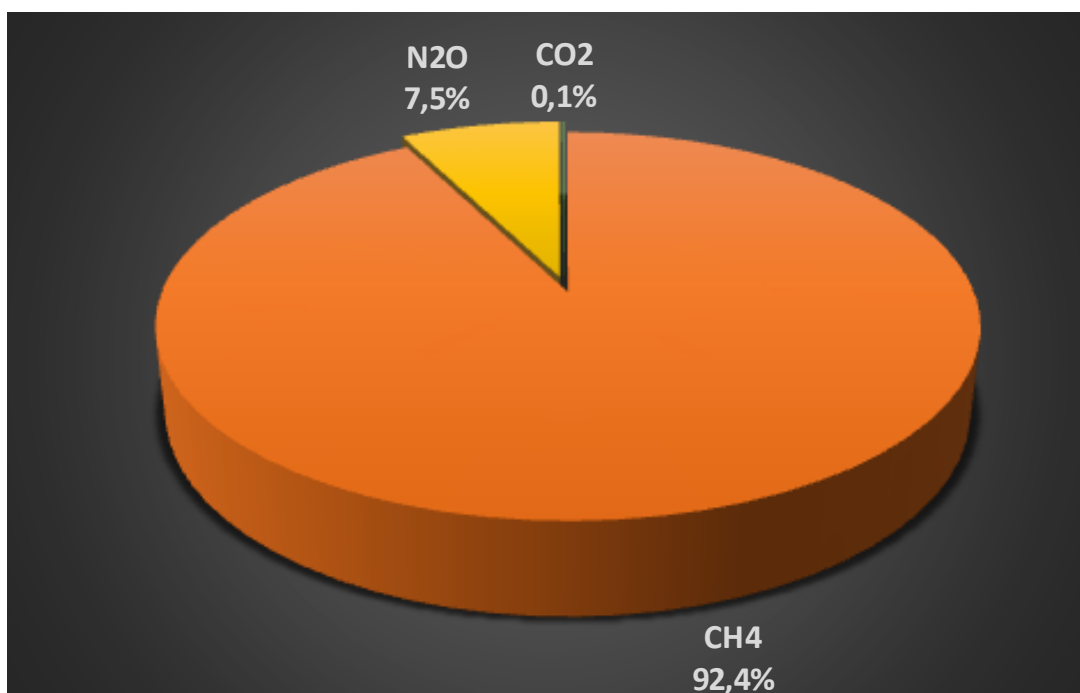


Figura 4.10. Participación de los GEIs del Sector Residuos en el año 2014 en la provincia de Chaco. Fuente: Elaboración Propia

En la Fig. 4.11 se observa la evolución histórica de las emisiones globales del sector Residuos, donde se evidencia el aporte mayoritario que tienen las categorías residuos sólidos dispuestos en tierra y aguas residuales domésticas sobre el total de emisiones del sector.

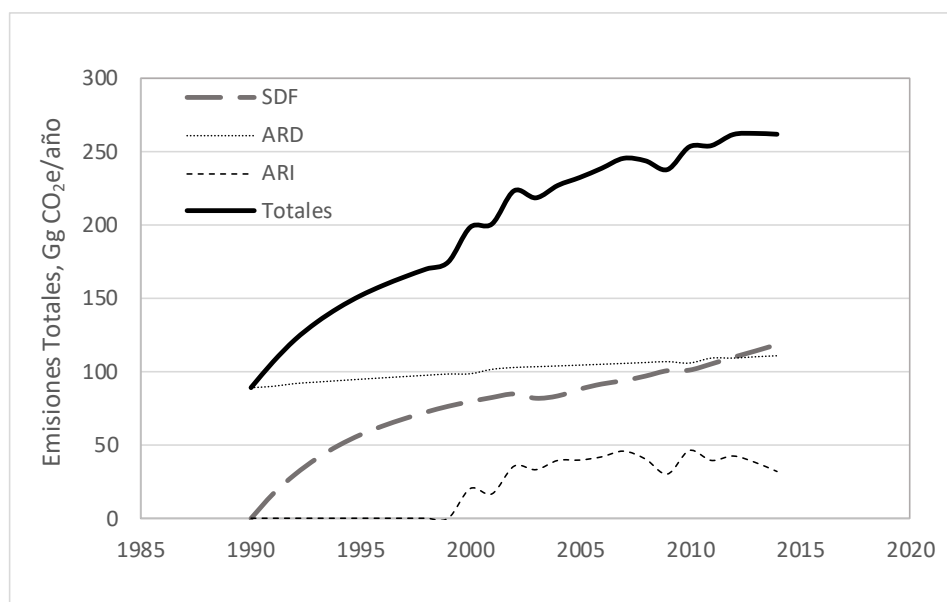


Figura 4.11. Evolución de la serie histórica 1990-2014 de las emisiones de GEIs del sector Residuos en provincia de Chaco. Fuente: Elaboración Propia

4.D. Información solicitada relacionada al sector residuos

La información solicitada incluye datos históricos de generación, composición y tratamiento de residuos hasta el año 2014, vinculada a las diferentes categorías del sector, es decir, residuos urbanos, efluentes domiciliarios e industriales e incineración de residuos (patogénicos y peligrosos/especiales).

Los datos solicitados fueron⁶⁷:

1. Generación de RSU, tratamientos o gestión de estos, existencia de plantas recuperadoras de materiales, destino de la fracción orgánica de los RSU.
2. Si existen sitios de disposición final de RSU, se requiere conocer la localización, el año de apertura, la cantidad de RSU dispuestos, la composición de los mismos.
3. Si hay plantas cloacales es necesario conocer la población atendida, la cantidad de lodos que se generan y el destino final de los mismos.
4. Si hay industrias que generan efluentes, es requisito conocer las características de los mismos o en defecto su origen (mataderos, frigoríficos, ind. alimenticias, etc).
5. Indicar la existencia de hornos incineradores de residuos (patogénicos y/o especiales o peligrosos) y eventualmente las cantidades que se destinan a estos tratamientos.

4.E. Glosario

ARD	aguas residuales domésticas/comerciales
ARI	aguas residuales industriales
BCA	basural a cielo abierto
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEIs	gas de efecto invernadero
GIRSU	gestión integral de residuos sólidos urbanos
GPC	generación per cápita
INDEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
MAyDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación
MINAGRI	Ministerio de Agroindustria
RSU	residuos sólidos urbanos
SDF	sitio de disposición final
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

⁶⁷ Solicitados por e-mail con fecha 28 de diciembre 2018.

Informe Final

TCN Tercera Comunicación Nacional del Gobierno de Argentina a la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas

4.F. Bibliografía

SDF

Datos de actividad:

Estadísticas Chaco, Anuario Chaco en Cifras para los años 2003 a 2014 (<http://estadisticas.chaco.gov.ar/chaco-en-cifras/>)

Observatorio GIRSU:

ENGIRSU, Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. SAyDS. 2005.

<http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/102.pdf>. Pag 70

<http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/content/pdfestadisticas/104.pdf>

Datos del Estudio de Calidad de los RSU en Argentina

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Sistema de Desarrollo de Indicadores de Desarrollo Sostenible Argentina. 5ta ed. 2010

Informe del estudio prefactibilidad y prueba de bombeo para la recuperación y reutilización del gas de relleno sanitario en el relleno sanitario de Bahía Blanca, Argentina. Elaborado para Landfill Methane Outreach Program LMOP por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Methane to Markets. 2010.

Municipalidad de La Banda. Contacto: Sr. Roger Nediani (Sub-Director de Higiene - Sec. Serv. Públicos), e-mail: renediani@live.com.ar. Comunicación personal

AESA – Relleno Sanitario Fachinal y Caratagua. Contacto: Erico Pedrotti (Gerente General), e-mail: pedrotti@aesamisiones.com. Comunicación personal.

ARD

Datos de actividad:

Estadísticas Chaco, Anuario Chaco en Cifras para los años 2003 a 2014 (<http://estadisticas.chaco.gov.ar/chaco-en-cifras/>)

INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda. Años 1970, 1980, 1990, 2001, 2010 (www.indec.mecon.ar).

Depósito de documentos de la FAO: Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición, Capítulo 6: Evolución del consumo de alimentos en América Latina (C. Morón, A. Schejtman), Cuadro 4, pág. 68. 1997.

www.fao.org/fileadmin/templates/ess/.../food.../FoodConsumptionNutrients_es.xls

ARI

Datos de actividad: Producción Industrial

Pulpa y papel: taninos

Informe Final

Estadísticas Chaco, Anuario Chaco en Cifras para los años 2003 a 2014 (<http://estadisticas.chaco.gov.ar/chaco-en-cifras/>)

Vegetales, Jugos y Frutas: Cítricos

Informes estadísticos “La Actividad Citrícola Argentina”, publicados en la Federación Argentina del Citrus (FEDERCITRUS). <http://www.federcitrus.org/estadisticas/>

Procesamiento de carne: bovino, porcino, ovino.

Faena bovina: Estadísticas Chaco, Anuario Chaco en Cifras para los años 2003 a 2014 (<http://estadisticas.chaco.gov.ar/chaco-en-cifras/>)

Faena Porcina: Anuario Faena Porcina 2014, publicado por SENASA http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFO_RMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/FAENA/anuario_faena_porcino_2014.pdf

Faena Ovina: Anuario Faena Ovina 2014, publicado por SENASA. http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/OVINOS/FAENA/anuario_faena_ovino_2014.pdf

Datos de actividad: Parámetros W y DQO

Informe Aspectos Ambientales, Sociales y Económicos Industria Frigorífica. Lobo Poblet María Silvina, Leca Natalia. Unidad de Medio Ambiente UMA, Secretaría de Industria, Comercio y PyME. 2009.

Incineración de residuos

Datos de actividad:

Fuente: Diagnóstico de la situación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales y Peligrosos en Argentina. A. Savino, pág. 18 (1996). http://www.ecopuerto.com/Bicentenario/informes/residuos_solidos.pdf (último acceso febrero 2018)

Fuente: Indicadores básicos. Argentina 2014. Ministerio de Salud, OPS, OMS pág. 7. <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/indicadores/Indicadores2014.pdf> (último acceso Febrero 2018).

5. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LA PROVINCIA DEL CHACO PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

La elaboración del Preinventario de Gases de Efecto Invernadero es el primer paso del trabajo colectivo y participativo propuesto en este proyecto por medio de Talleres de capacitación, para la potencial definición del Plan de Acción frente al Cambio Climático, y que esencialmente forma parte del diagnóstico provincial. La integración de las estrategias de cambio climático dentro de las prioridades provinciales permitirá transitar hacia una economía baja en carbono.

Los talleres tuvieron por objetivo capacitar metodológicamente para determinar la magnitud de las emisiones y absorciones por sumidero de GEIs en la provincia, que son directamente atribuibles a la actividad humana. La identificación de las fuentes clave de emisión de GEIs, permite diseñar y enfocar las políticas e iniciativas gubernamentales para el mejoramiento ambiental en los contextos local a global. Además, se identifica la posibilidad de generar una eficiente distribución de recursos procurando obtener los máximos resultados de las acciones emprendidas.

Estos talleres presenciales brindaron entrenamiento básico a los participantes con miras a sentar las bases para desarrollar un programa sustentable de cuantificación de GEIs, que –por un lado- integre las actividades informales existentes y por otro, brinde los elementos necesarios para ofrecer guía, apoyo y asesoría en sus políticas de gestión pública.

Las conclusiones generales de los talleres permiten arribar a que es esencial que las instituciones de gobierno se apropien del proceso de desarrollo de inventarios. El aspecto metodológico es importante pero no es lo más difícil. La disponibilidad y calidad de datos de actividad, factores de emisión/factores de remoción y parámetros es crucial para la calidad de los INGEIs. Generar esta información es costoso, definiendo en sí que la obtención de los Datos de Actividad son un desafío mayor que los Factores de Emisión. Es importante fortalecer la colaboración y el diálogo institucional son factores clave de éxito, y si es necesario la cooperación internacional. Por último, la planificación (priorización), construcción de capacidades y mejora continua son esenciales para una mejora y sustentabilidad de la generación óptima de inventarios provinciales correctos.

5.I. Difusión de los Talleres de Fortalecimiento de Capacidades en la Provincia del Chaco para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero

- **Agenda de Trabajo**



TALLER

TECNICAS PARA EL DESARROLLO DEL INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO

AGENDA

Destinado a referentes ambientales locales y organismos estatales.

METODOLOGÍA IPCC 2014

23 de Abril de 2018 en Charata – 24 de Abril de 2018 en Resistencia

HORARIO TENTATIVO	MOTIVO	PRESENTADOR
9:00 - 9:30	El Cambio Climático en la Provincia del Chaco – Acciones y Perspectivas. Los compromisos de Argentina ante la CMNUCC y el Acuerdo de París	Subsecretaria de Ambiente de Chaco
9:30 - 10:00	Presentación del Proyecto: "Mitigación del Cambio Climático. Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la Provincia del Chaco"	Subsecretaria de Ambiente de Chaco
10:00 - 10:15	Metodologías IPCC para la confección de GEIs – Descripción general – Cuestiones transversales	Fernanda Gaspari Laura Dawidowski
10:15 - 10:30	Inventario GEIs CHACO – Resultados preliminares	Fernanda Gaspari y equipo
10:30 - 10:45 – Pausa para café		
Identificación, selección y colección de datos para la confección del Inventario de GEIs		
10:45 - 11:10	Sector Energía Sector procesos industriales	Dario Gómez Laura Dawidowski
11:10 - 11:35	Sector Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU): Agricultura y Ganadería	Paula Castesana
11:35 - 12:00	Sector AFOLU: Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura	Fernanda Gaspari M. Gabriela Mazzucchelli
12:00 - 12:20	Sector residuos	Estela Santalla
Discusión final		
12:20 - 13:00	Discusión general	Todos

Informe Final

- **Difusión de los Talleres de capacitación en diversos medios de comunicación.**

Taller Mediciones GEI
[Metodologías para la Medición de Gases de Efecto Invernadero]

   **23**

23 Abril | 9hs
Sede Sudoeste
Rivadavia 348 Asociación Italiana Charata

24 Abril | 9hs
Sede Este
Casa de las Culturas
Marcelo T. de Alvear y Mitre Resistencia

+ Info: cambioclimaticochaco@gmail.com

 UNCAUS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AGRÍCOLA

 Programa Chequea frente al Cambio Climático
Gobierno del Pueblo del Chaco

 Subsecretaría de Ambiente
Gobierno del Pueblo del Chaco

 Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica
Gobierno del Pueblo del Chaco

 CHACO
Gobierno del Pueblo

 CFI

Lista de Difusión de WhatsApp.

Informe Final



Charata: Jornada sobre ambiente y cambio climático



La jornada tuvo como objetivo abordar temas d la agenda ambiental de la provincia y en ese marco se realizó en la mañana de este lunes en Asociación Italiana un taller para llevar adelante acciones con un abordaje integral vinculadas al cambio climático.

En ese sentido, hoy se estuvo trabajando sobre la medición de gases de efecto invernadero para tener una proyección y medir estos efectos sobre las actividades productivas de la zona especialmente en ganadería y agro, el uso de la energía y tener un panorama sobre el estado actual de situación a fin de poder delinear políticas publicas que permitan avanzar en este importante tema.

El municipio de Charata estuvo presente a través de la subsecretaria de Ambiente Mara Rodríguez y quienes estuvieron dictando esta capacitación fueron integrantes del equipo de diversas áreas que trabajan con la agenda del clima, uno de ellos es Walter López Vicerector de la UNCAUS y también otro de los que fueron parte de esta jornada fue Luis Romero, Coordinador del Área Climática del Chaco, entre otros.

Publicado el 24/04/18

0 Comentarios

Portal de noticias: Charata.com

Fecha de visita: 24/4/18.

Informe Final

Sub Secretaria de Medio Ambiente de la Municipalidad de ...

Me gusta Seguir Compartir

Sub Secretaria de Medio Ambiente de la Municipalidad de Charata
24 de abril a las 15:11 · Charatas ·

1° Taller de metodologías #GEIS para municipios del #Sudoeste #Chaqueño.

Gracias a la Sra. Intendente de #Charata María Luisa Chomiak y a todo el equipo ambiental por la jornada que pasamos.
Pedro Jose Llanos Mabel Edith Chaparro Tete Habarta Luis Sebadtian Pugacz

Sub Secretaria de Medio Ambiente de la Municipalidad de Charata
@ambientecharata

Inicio
Información
Publicaciones
Fotos
Opiniones
Videos
Comunidad

Crear una página

Subsecretaría de Medio Ambiente Municipalidad de Charata

1° Taller de metodologías #GEIS para municipios del #Sudoeste #Chaqueño.

Gracias a la Sra. Intendente de #Charata María Luisa Chomiak y a todo el equipo ambiental por la jornada que pasamos.
Pedro Jose Llanos Mabel Edith Chaparro Tete Habarta Luis Sebadtian Pugacz

Workshop session with a presentation screen.

Página de Facebook de la Subsecretaria de Medio Ambiente de la Municipalidad de Charata.
Fecha de visita: 23/4/18.

Informe Final



Página de Facebook de Cambio Climático Chaco.
Fecha de visita: 24/4/18.

Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final



Página de Twitter del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica.
Fecha de visita: 24/4/18



Diario TAG.
Fecha de visita: 24/04/18.

Informe Final



Página de Facebook de la Subsecretaría de Ambiente del Chaco.
Fecha de visita: 24/4/18.

Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final



Twitter de Cambio Climático Chaco (@CambioClimChaco).
Fecha de visita: 24/4/18.

Informe Final

Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica
Gobierno del Pueblo del Chaco

Buscar...

Inicio MINISTERIOS Y SECRETARÍAS ENTES AUTÁRQUICOS EMPRESAS ORGANISMOS CONSTITUCIONALES NOTICIAS PLAN 2015-2019

Inicio / Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica

CAMBIO CLIMÁTICO CON IMPORTANTE AGENDA AMBIENTAL

Desde el Programa Cambio Climático, el Coordinador indicó que se vienen organizando una serie de actividades en diferentes puntos de la provincia.

En el marco de la actualización del Inventario Provincial de Gases de Efecto Invernadero (InvGEI), se concretaron talleres sobre metodologías de medición de las emisiones asociadas a estos gases que generan diversas actividades humanas en el territorio provincial.

El Coordinador del programa Cambio Climático, el Lic. Luis Romero, indicó que "el objetivo fue abordar estas temáticas con referentes municipales y organismos provinciales con el propósito de mejorar la calidad de los datos que del inventario provincial, mejorando de esta manera la calidad de la información".

Talleres en dos sedes

Desde el Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, precisaron que, los encuentros se realizaron en dos sedes, el día 23 en Charata, mientras que el segundo en la ciudad de Resistencia, el pasado 24. Romero indicó que la semana cerró con una jornada destinada a productores, alumnos de la Escuela de Familia Agrícolas (EFA), y referentes de sociedades rurales.

El propósito del encuentro fue, poner en debate temas vinculados con la Ganadería y la Resiliencia Climática y en este sentido se abordó sobre Pasturas y Adaptación al Cambio Climático, Manejo de Bosques con Ganadería Integrada, y sistemas sustentables Foresto – Ganaderos.

Este espacio de vinculación de sectores, tuvo lugar en la localidad de Presidencia de la Plaza, con la presencia del Vice Gobernador Daniel Capitanich, el ministro de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, Arq. Gustavo Cáceres, la Subsecretaria de Ambiente, Claudia Terenghi, el Intendente Diego Bernachea, entre otros funcionarios. Según se informó, además de la participación del municipio, asistieron referentes de la Sociedad Rural local que también fueron claves, ya que expusieron demandas concretas y la necesidad de abordar el tema para pensar colectivamente, una serie de definiciones.

Por otro lado, se brindó asistencia técnica a través de referentes del INTA – sede Presidencia Roque Sáenz Peña, la Dirección de Bosques pertenecientes a la Subsecretaría de Recursos Naturales y el Instituto de Investigación Forestal y Agropecuaria – IIFA.

En el marco de esta importante agenda ambiental, la Subsecretaria de Ambiente, Arq. Claudia Terenghi, destacó la importancia de promover encuentros de trabajo con diferentes sectores, "porque el ambiente es un tema que nos compete a todos, y en este sentido desde el Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, tenemos un rol fundamental de promover

CONSULTAS ESPECIALES
Nómina de Autoridades
Decretos
Boletín Oficial
Guía de Trámites
Tu Gobierno Digital
Pago Electrónico Tesorería General
Registro de Proveedores
Mesa de Entradas
Declaraciones Juradas

Página Web del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica.

Fecha de visita: 24/4/18.

5.II. Desarrollo y Conclusiones de los Talleres Metodologías para el desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

El desarrollo de cada taller comprendió diferentes etapas interrelacionadas entre sí:

1. Etapa de identificación de los actores provinciales clave que abarcó posibles compiladores de inventarios, proveedores de datos existentes o potenciales generadores de información aún inexistente.
2. Etapa de divulgación de contenidos científicos, en la cual se explicó el efecto invernadero, indicadores y el cambio climático, y se describen los gases que lo producen. También se muestran iniciativas prácticas para prevenir el cambio climático.
3. Etapa reflexiva y analítica, en la que se consideran las consecuencias del cambio climático y se analiza nuestro consumo energético.
4. Etapa de capacitación para transferir al mayor número de profesionales dentro de los actores previamente identificados las metodologías de estimación de gases de efecto invernadero siguiendo las Directrices del IPCC y su aplicación a las estimaciones en la Provincia. Se presentaron los aspectos técnicos generales vinculados a la confección de inventarios, a fin de tener los elementos suficientes para poder evaluar en forma conjunta la lista preliminar ampliada.
5. Etapa de intercambio de actuaciones personales para la colaboración en la confección del próximo preinventario provincial.
6. Evaluación de las actividades realizadas.

El taller se ha elaborado desde el paradigma de la complejidad, teniendo en cuenta la interacción entre las diferentes disciplinas, y desde una perspectiva constructivista, puesto que la realización de las actividades parte de los conocimientos previos de los/as participantes. Las actividades que se incluyeron en el taller son prácticas y promovieron la participación y la interacción entre los/as participantes. Fueron diseñadas para crear espacios de intercambio de opiniones, de debate y de reflexión.

Una vez establecidas las necesidades específicas que los futuros compiladores de inventarios tendrán respecto de la información requerida para estimar las emisiones de GEIs en la Provincia del Chaco, se abrió un espacio de intercambio de opiniones, de

Informe Final

debate y de reflexión para que todos los participantes de la reunión presenten sus puntos de vista respecto de la pertinencia de incluir otras instituciones y personas de la provincia.

Durante los días 23 y 24 de abril se realizó la capacitación prevista en los TdR. Se procedió a realizar la presentación de los resultados del Inventario preliminar de GEIs de la provincia de Chaco detallando el enfoque metodológico, las herramientas utilizadas, los criterios aplicados para cada categoría y los factores de emisión correspondientes. Posteriormente se respondieron preguntas que se presentan en el Capítulo 6 del presente informe.

Durante los dos talleres desarrollados en Charata y en Resistencia, se transmitieron a los presentes los aspectos metodológicos más importantes a tener en cuenta al momento de desarrollar el inventario provincial. Se destacó en varias oportunidades la importancia de tener en cuenta que la metodología utilizada está basada en las guías para elaborar inventarios nacionales y no provinciales, destacando que menos aún serían aplicables al nivel de ciudad, para lo cual existen otras metodologías disponibles.

No se observaron durante ambos talleres, preguntas específicas sobre aspectos puntuales del cálculo de las emisiones para los distintos sectores. Se desconoce si alguno de los participantes tuvo alguna experiencia cercana a las metodologías IPCC o a alguna actividad vinculada al cálculo de emisiones de GEIs, dado que no se recibieron cuestiones pertinentes al objeto del taller. Por ejemplo, lamentablemente, las únicas dos cuestiones planteadas respecto al sector Residuos estuvieron orientadas a la problemática ambiental de la gestión y tratamiento de los mismos, más que a la estimación de las emisiones vinculadas.

Se considera oportuno para aprovechar las capacidades desarrolladas, que los órganos de gobierno de la provincia identifiquen los funcionarios que se van a abocar en el futuro a la elaboración/actualización del inventario de emisiones de GEIs de Chaco. Al respecto resultaría de suma importancia convocar a funcionarios de nivel técnico de la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, de la Administración Provincial del Agua (APA)⁶⁸, como ente autárquico de la provincia y autoridad de aplicación en lo relacionado al uso del agua y vertidos y representantes de S.A.M.E.E.P⁶⁹, empresa del estado provincial encargada del servicio de agua potable y del servicio de cloacas, entre otros, con el fin de concientizar sobre la necesidad de desarrollar información técnica, identificando aquellos parámetros que luego son indispensables al momento de actualizar los inventarios de GEIs.

⁶⁸ Administración Provincial del Agua. <http://apachaco.gob.ar/site/index.php>

⁶⁹ Servicio del Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial.
<http://www.ecomchaco.com.ar/sameep//index.php>

Informe Final

Al margen del desarrollo de capacidades para la generación adecuada de los datos de actividad indispensables para elaborar y/o actualizar un inventario de GEIs para la provincia, es indispensable formar a los funcionarios de las diferentes áreas del gobierno provincial en el uso e interpretación de las Guías del IPCC. No se puede inferir de la experiencia realizada en Charata y Resistencia a través de los dos talleres desarrollados, la existencia y/o disponibilidad de recursos humanos para elaborar/actualizar el inventario de GEIs desarrollado en esta etapa del proyecto financiado por CFI. Esto se infiere solamente del análisis de los sectores de los cuales provenían los participantes en los talleres, aunque no se descarta que haya funcionarios o instituciones que lo puedan realizar a futuro. En las Tablas 4.1. y 4.2. se presenta el listado de participantes de cada Taller.

Tabla 4.1. Listado de Participantes del Taller en Charata.

Nombre del Taller: Metodologías para el desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

Fecha: 23 de abril de 2018.

Localidad: Charata.

Nombre y Apellido	Mail	Profesión/ Ocupación / Institución
Gabriela Faggi	faggi.gabriela@inta.gov.ar	Ing Agr. - INTA Las Breñas
Daniela Colmann	colmann.daniela@inta.gob.ar	Abogada - INTA Las Breñas
Verónica Saver	saber.mariana@inta.gob.ar	Ing Agr. - INTA Las Breñas
Yanina Suarez	yanysuarez_87@hotmail.com	Ing Agr. - Dirección de Bosques - Charata
Andrea Carrocino	andreacarrocino@gmail.com	Ing Agr. - Dirección de Bosques - Charata
Milena Kek	milenkek@hotmail.com.ar	Municipio Coronel Du Graty
Rodolfo Walter		Municipio Coronel Du Graty
Romina Porger	porgerromina@gmail.com	Bachillerato Agrotécnico N° 40 - Coronel Du Graty
Laura Acevedo	laura42_pm@hotmail.com	Bachillerato Agrotécnico N° 40 - Coronel Du Graty
Pamela Hauch	pamelahauch@hotmail.com	Abogada - Estud Especialización en Derecho Ambiental
Sergio Delisa	ingsdelisa@yahoo.com.ar	Ing Agr. Lic Gestión Ambiental
Fabiana Gutierrez	fabianaqutierrez25@gmail.com	Ing. Agrónoma
Laura Grassklaus	grassklaus.laura@gmail.com	Ing. Forestal - INTA
Sol Alvarez	sol-alvarez@live.com.ar	Estud. Instituto Miguel Neme
Omar Loto	loto.omar@inta.gob.ar	EEA - INTA Las Breñas
Andrea Muck	andreamuck@hotmail.com	Municipalidad de Charata

Informe Final

Tabla 4.1. Listado de Participantes del Taller en Resistencia.

Nombre del Taller: Metodologías para el desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

Fecha: 24 de abril de 2018.

Localidad: Resistencia.

Nombre y Apellido	Mail	Profesión/ Ocupación / Institución
Gabriela Faggi	faggi.gabriela@inta.gov.ar	Ing Agr. - INTA Las Breñas
Daniela Colmann	colmann.daniela@inta.gob.ar	Abogada - INTA Las Breñas
Verónica Saver	saber.mariana@inta.gob.ar	Ing Agr. - INTA Las Breñas
Yanina Suarez	yanysuarez_87@hotmail.com	Ing Agr. - Dirección de Bosques - Charata
Andrea Carrocino	andreamcarrocino@gmail.com	Ing Agr. - Dirección de Bosques - Charata
Milena Kek	milenkek@hotmail.com.ar	Municipio Coronel Du Graty
Rodolfo Walter		Municipio Coronel Du Graty
Romina Porger	porgerromina@gmail.com	Bachillerato Agrotécnico N° 40 - Coronel Du Graty
Laura Acevedo	laura42_pm@hotmail.com	Bachillerato Agrotécnico N° 40 - Coronel Du Graty
Pamela Hauch	pamelahauch@hotmail.com	Abogada - Estud Especializacion en Derecho Ambiental
Sergio Delisa	ingsdelisa@yahoo.com.ar	Ing Agr. Lic Gestión Ambiental
Fabiana Gutierrez	fabiana Gutierrez25@gmail.com	Ing. Agronoma
Laura Grassklaus	grassklaus.laura@gmail.com	Ing. Forestal - INTA
Sol Alvarez	sol-alvarez@live.com.ar	Estud. Instituto Miguel Neme
Omar Loto	loto.omar@inta.gob.ar	EEA - INTA Las Breñas
Andrea Muck	andreamuck@hotmail.com	Municipalidad de Charata

5.III. Particularidades Metodológicas de los Talleres

A continuación, se expone una caracterización particular de cada Taller de Capacitación resultado del fortalecimiento de los equipos técnicos institucionales y académicos relacionados con el desarrollo de los inventarios, indicando técnicas de la capacitación y ejemplos de la metodología del IPCC 2006 para la elaboración de los Inventarios Nacionales de gases de efecto invernadero, para poder cumplir con los nuevos propósitos que establezca la CMNUCC.

- **Nombre del Taller:** Metodologías para el desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.
- **Fecha:** 23 y 24 de abril de 2018.
- **Lugar:** Los participantes y autoridades municipales y provinciales presentes fueron los respectivos a los sitios de desarrollo del taller, definidos y bajo la organización con anterioridad, por el Coordinador del Programa Cambio Climático de la provincia, Lic. Luis Romero.
- **Beneficiarios:** Referentes de oficinas ambientales o áreas afines municipales y de los Organismos del Estado Provincial.
- **Introducción.**

En el marco de la actualización del Inventario Provincial de Gases de Efecto Invernadero (InvGEIs), se concretaron talleres de metodologías de medición de las emisiones asociadas a estos gases que generan distintos tipos de actividades antrópicas en el territorio provincial.

Los talleres proporcionaron una oportunidad única para que los participantes conocieran los progresos, las tendencias, los desafíos y las lecciones aprendidas en el desarrollo de las mediciones de gases efecto invernadero para la Provincia del Chaco. A partir de la capacitación adquirida de estos talleres, se espera que los próximos inventarios puedan ser realizados por funcionarios de la Provincia.

La invitación a estos talleres se realizó desde la Coordinación del Programa Cambio Climático perteneciente al Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica.

Informe Final

Los talleres se realizaron en dos sedes con el propósito de que la información llegara a la mayor diversidad de público abarcando la integridad de la provincia, como se representa en la Figura 5.1. y se describe a continuación:

- **Sede Charata:** Referentes de Municipios de la zona Oeste de la Provincia de Chaco, representantes de la actividad agrícola-ganadera.
- **Sede Resistencia:** Referentes de Municipios de la zona Sur-Sureste de la Provincia del Chaco y referentes provinciales, indicando una zona de mayor uso ganadero y donde se ubican las grandes urbanizaciones de la provincia.



Figura 5.1. Ubicación de las localidades sede de los Talleres en la Provincia del Chaco.

El Coordinador del Programa Cambio Climático, Lic. Luis Romero, indicó "...el objetivo de estos talleres es abordar estas temáticas con referentes municipales y organismos provinciales con el propósito de mejorar la calidad de los datos del inventario provincial, mejorando de esta manera la calidad de la información"...

- **Objetivo general propuesto para los talleres.**

Que los participantes obtengan los conocimientos necesarios para elaborar, implementar y evaluar exitosamente la aplicación de las "Metodologías para el desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero" del IPCC 2006, en un marco organizacional.

Informe Final

- **Objetivos específicos**

Que los participantes:

- ✓ Se apropien de los principales conocimientos, supuestos básicos y herramientas para la implementación de la medición de gases de efecto invernadero.
- ✓ Aprendan a diseñar y elaborar diferentes instancias de medición.
- ✓ Sensibilizar a las funcionarias y funcionarios sobre la importancia de la participación ciudadana.

- **Metodología**

En ambos talleres la metodología de trabajo realizada fue similar. Los integrantes del grupo de trabajo, presentaron las metodologías abordadas para la medición de los gases efecto invernadero, cuyas presentaciones se adjuntan en Anexo 12.

A continuación, se expresan las particularidades abordadas de cada uno de los talleres realizados:

Día 1 – Taller en Sede Charata

Se inició el Taller con palabras de bienvenida a cargo de la Subsecretaría de Ambiente de la Ciudad de Charata, Mara Rodríguez, quien agradeció a los integrantes del equipo la realización del taller y expresó la importancia de la temática en la Provincia.

A continuación, el Coordinador del Programa Cambio Climático de la Provincia del Chaco, Lic. Luis Romero, quien explicó que la motivación de realizar el taller en el Municipio de Charata se vinculó al fuerte compromiso con el Medio Ambiente y el trabajo que realiza el Municipio al respecto, agradeciendo el recibimiento y el espacio cedido por el Municipio y a los disertantes.

Tomó la palabra el vicerrector de la Universidad Nacional del Chaco Austral, Ing. Walter López, presentando a dos integrantes del plantel de la Universidad, a los Ing. Luis Pugacz y Cristian Vizgarra (ambos del SEIA UNCAUS). El Ing. López agradeció a los presentes, al Municipio y Subsecretaria y reafirmó el fuerte compromiso del Municipio en temas medioambientales.

Informe Final

Posteriormente tomó la palabra la Dr. Mg. Ing. Fernanda Gaspari, quien luego de agradecer a la Subsecretaria de Medio Ambiente por brindar el espacio y la disponibilidad de la realización del Taller, a los representantes UNCAUS por favorecer el desarrollo del mismo y al Lic. Romero por la asistencia y colaboración en todos los aspectos vinculados al mejor desempeño del taller, presentó al grupo de expertos encargados de dictar el Taller de Metodologías y las temáticas a abordar por cada uno de ellos en el Informe de Gases Invernadero de la Provincia del Chaco.

Así, el equipo estuvo representado por:

- Lic. Laura Dawidowsky – Sector Industria.
- Ing. Darío Gómez - Sector Energía.
- Mg. Ing. Estela Santalla - Sector Residuos.
- Dra. Ing. Paula Castesana – Sector Agricultura y Ganadería.
- Dra. Mg. Ing. Fernanda Gaspari – Sector Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo.
- Mg. Lic. Gabriela Mazzucchelli - Sector Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo.

A continuación, se presentó el público presente en el Taller, mencionando su actividad y procedencia. El listado de participantes se adjunta en Anexo 4.

Se dio inicio al taller propiamente dicho. En primer lugar, se explicó la terminología básica de los aspectos vinculados a las metodologías IPCC, cuáles fueron las aplicadas en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco, cuáles son los gases efecto invernadero que se informan, entre otros. Posteriormente, se presentaron los resultados preliminares del Inventario de Gases Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco.

La jornada prosiguió con las presentaciones de los distintos sectores siguiendo el orden de los volúmenes de las Guías IPCC. Finalmente, se brindó un espacio para la realización de preguntas e inquietudes por parte del público participante, las cuales se adjuntan en el Capítulo 6 del presente Informe de Avance.

Luego de evaluar las inquietudes presentadas se realizó una evaluación de los aspectos relevantes de la jornada y se cerró el taller agradeciendo a los presentes el interés manifiesto en la temática.

Informe Final

Día 2 – Taller en Sede Resistencia

Se inició el taller con palabras a cargo del Coordinador del Programa Cambio Climático de la Provincia del Chaco, Lic. Luis Romero, quien realizó una breve presentación de los objetivos del Programa que coordina y el propósito de la realización del taller. Agradeció la presencia de las autoridades y funcionarios provinciales, agradeciendo el espacio cedido por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste para la realización del taller.

La Arq. Claudia Terenghi, Subsecretaria de Ambiente de la Provincia del Chaco, tomó la palabra y expresó la importancia de contar con datos para la provincia y destacó la importancia de promover encuentros de trabajo con diferentes sectores, ...“porque el ambiente es un tema que nos compete a todos, y en este sentido desde el Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, tenemos un rol fundamental de promover espacios de articulación e intercambio intersectorial, vamos a continuar llevando adelante este y otros temas ambientales”...

El decano de la Facultad de Ingeniería (UNNE) dio unas palabras de bienvenida a la Facultad, destacando que ambiente es uno de los ejes importantes de la Facultad, y que la misma brinda especializaciones en la materia.

Finalmente el Ministro de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, Arq. Gustavo Orlando Cáceres, expresó palabras de bienvenida a los presentes y agradeció al Consejo Federal de Inversiones por la financiación de las tareas de Inventario de la Provincia, a la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS), por favorecer la realización del mismo, a la Facultad de Ingeniería de la UNNE por el trabajo importante de sus actividades de posgrado y a los integrantes del equipo de expertos consultores presentes que llevarían a cabo el taller, manifestando la relevancia que el tema presenta en la Provincia.

El Lic. Romero presentó luego a los consultores, la modalidad y objetivos del taller, invitando al público a presentarse, mencionando su actividad y procedencia. El listado de participantes se adjunta en Anexo 4 del presente Informe.

En este taller, a solicitud del Coordinador se realizó una modificación en el orden de las presentaciones de los expertos, vinculado a la implicancia de los temas en la Provincia del Chaco y a los principales emisores de gases de efecto invernadero en la provincia. Así las presentaciones tuvieron el siguiente orden:

1. Mg. Ing. Estela Santalla - Sector Residuos.
2. Dra. Ing. Paula Castesana – Sector Agricultura y Ganadería.

Informe Final

3. Dra. Mg. Ing. Fernanda Gaspari – Sector Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo.
4. Mg. Lic. Gabriela Mazzucchelli - Sector Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo.
5. Ing. Darío Gómez - Sector Energía.
6. Lic. Laura Dawidowsky – Sector Industria.

Al igual que en el taller del día anterior, se inició con una primera presentación en la que se explicó la terminología básica de los aspectos vinculados a las metodologías IPCC, cuáles fueron las aplicadas en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco. Se definieron los gases efecto invernadero que se informan para los inventarios según IPCC2006, entre otros. Posteriormente se presentaron los resultados preliminares del Inventario de Gases Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco.

La jornada prosiguió con las presentaciones de los distintos sectores siguiendo el orden solicitado previamente. Se evaluó la Jornada y se cerró el taller agradeciendo a los presentes el interés manifestado.

Finalizando la actividad, se otorgó un tiempo de preguntas e inquietudes por parte del público. Se adjuntan en el Anexo 4, fotografías de cada uno de los eventos y las presentaciones realizadas, siendo las mismas presentadas en forma completa en formato digital.

5.IV. Participación e Intercambio con los participantes de los talleres

A continuación, se presenta el intercambio de preguntas y respuestas realizadas al finalizar los talleres. Las referencias de los consultores que responden es la siguiente:

- Mg. Ing. Estela Santalla - Sector Residuos = E.S.
- Dra. Ing. Paula Castesana – Sector Agricultura y Ganadería = P.C.
- Dra. Mg. Ing. Fernanda Gaspari – Sector Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo = F.G.
- Mg. Lic. Gabriela Mazzucchelli - Sector Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo = G.M.
- Ing. Darío Gómez - Sector Energía = D.G.
- Lic. Laura Dawidowsky – Sector Industria = L.D.
- Lic. Luis Romero = L.R.

Referencias: *Pta. Pregunta - Rta. Respuesta del consultor experto.*

Preguntas en el taller de Charata (23/4/18)

Sector Agricultura - Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

- Pta. Ing Agr. Lic Gestión Ambiental: ¿De dónde se pueden obtener los datos de fertilizantes que se consumen en la Provincia?

Rta L.R.: En cuanto a los fertilizantes que se consumen en la provincia no hay una estadística provincial, pero lo empezamos a armar desde la Subsecretaría de Ambiente, porque como nosotros tenemos la aplicación de la Ley 7032, la Ley de Biocidas, controles fitosanitarios y demás cuestiones, como vimos que teníamos los registros de venta de cada uno de los comercios que venden a distintos productores, (YPF y otros), empezamos a formar una base de datos bastante sólida que estamos terminando de cerrar, con datos hasta el 2015, desagregados por año. Buscamos a aquellos comercios que venden grandes proporciones de agroquímicos, o sea los mayoristas o aquellos que son más elegidos y comenzamos a armar la base con fertilizantes nitrogenados, porque cuando hablamos con los Ing. agrónomos de la Subsecretaria, si pudiéramos cuantificar nos serviría para el inventario de la provincia también y ahí surgió pedir las ventas de cada año y calculamos en un mes más estarán disponibles

RTA P.C.: perfecto, es una pena que los datos no hayan estado antes, así los usábamos en el inventario de la provincia. De todos modos, se podrá usar esta información junto con el inventario provincial desarrollado para realizar los ajustes necesarios o una comparación.

Sector Energía

- Pta. Ing. Forestal - INTA: ¿Porque las emisiones de leña o carbón de leña se consideran neutras?

Rta. D.G.: Desde el punto de vista del sector Energía las emisiones esas se consideran neutras, porque para un experto en energía, yo no puedo saber esa leña que quemé de donde vino. No le puedo poner un chip a la leña, es muy complicado hacerlo. El asunto es que la no sustentabilidad de esto se estima en el sector silvicultura y no es un milagro que las emisiones más importantes en la provincia del Chaco sean las del uso de la tierra. La metodología es así. No se contabiliza en energía sino en CUSS, no está desestimado o no mirado. Si yo quemo leña o carbón de leña, si tuviera que saber de

Informe Final

dónde viene, no puedo finalizar el inventario. La definición es que se considera neutra, no es que la emisión lo sea, es considerada neutra en el sector energía.

Preguntas de generalidades de Inventarios GEIs

- Pta. Subsecretaria Ambiente Charata: ¿Cómo visualizo en mapas la información? ¿Puedo mostrarla como un mapa de colores, de acuerdo a donde yo tengo mayor emisión?

Rta F. G.: Lo ideal sería hacer subzonas o cada municipio hacer su análisis. Eso no está hecho en la mayoría de los sectores, en CUSS sí, pero no en el resto de los sectores porque no hay información. Entonces, por ejemplo, no sé si hay información a nivel municipal en cada uno de los sectores; Si existiera se puede poner, es una base de datos, una tabla en la planilla y cada municipio se pintaría de cada uno de los colores, pero hoy no está disponible ni a nivel nacional, ni provincial ni municipal la información requerida, la cantidad de información de cada uno de los sectores para poder decir acá es mayor tal o cual cosa. Si se hace no creo que podamos lograrlo a nivel de localidad o puntual, porque eso es otro tipo de inventario, es inventario para ciudades.

- Pta. Subsecretaria Ambiente Charata: Lo he visto en Resistencia, el inventario de ellos está coloreado, ¿entonces como hago con mis datos para poder mapificar en colores?

Rta: D.G.: Nuestro inventario que hicimos es provincial, con toda la provincia pintada para emisiones parejitas. Hay una Red de Municipios que tiene un proyecto que es una metodología que se llama GNC, que es un protocolo para emisiones de GEIs de un lugar y es el que usaron en la ciudad de Resistencia. Ellos, cada ciudad que se arregla ese protocolo con lo que tiene que hacer y ahí es como se puede hacer.

Rta. L. D.: como se dijo en CUSS es tan distinto geográficamente y Agricultura y Ganadería la información está por departamento, de modo que podría empezarse a construir esos mapas con información que existe. El resto de la información está a nivel provincia, pero podrían empezar a realizar este ejercicio con CUSS y Agricultura – ganadería, son los principales emisores, con lo que tendrían el 80 % de las emisiones, eso es mucho. Podría empezarse con eso como primer paso para tener sus mapas y eso es muy bueno y hacer el ejercicio de hacer las fuentes de energía discriminada, ustedes tienen muy concentrado toda la parte de combustión, podría ser como un proyecto posterior. Iniciar el trabajo con el 80 % de las emisiones lo pueden hacer ya por departamento.

Informe Final

Rta. D. G.: Podrían hacerlo con lo que hay para la provincia, por ejemplo, para el tránsito se podría discriminar el transporte, si tienen los registros de propiedad automotor de cada ciudad, con lo cual los datos provinciales se pueden dividir según el número de vehículos y sería razonable, las emisiones residenciales por la población. Entonces con los datos provinciales se podría desagregar los de Departamento y aquellos datos que están desagregados tomarlos como tal. En el caso de transporte por regiones, propongo que se muestre los automotores; en el caso de residuos se puede hacer por población o por lo que tratan.

Preguntas en el taller de Resistencia (24/4/18)

Sector Residuos:

- **Pta. Lic. Gestión Ambiental - Farmacéutico - InSEEEp – ONG:** ¿Si no tengo el dato exacto que uso? ¿La metodología dice que en función de la población se puede estimar?

Rta E.S.: Si. La metodología directamente con la cantidad de habitantes que tomamos de los censos y la tasa de generación de residuos de ese año, que es un dato que teníamos podemos estimar la emisión de hecho así lo hicimos. Para calcular el histórico y ver al 2014 esa cantidad de emisiones, es el resultado de esos años. Pero la clave acá es identificar cuando se empezó a depositar residuos en determinado sitio, cuanto se deposita todos los días y que. Eso son datos para nada complicados, cualquier municipio lo debería tener y permitiría hacer una buena estimación.

Sector Agricultura - Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (CUSS):

- **Pta. Mg. Ing. Forestal - EEA - INTA - Sáenz Peña:** Respecto de la participación de la madera comercial, discriminaron según el uso del producto de la madera y como se traduce eso en emisiones o procesos o está por fuera de lo que es silvicultura.

Rta. F.G.: Los productos, ya sea de rollos, de postes o de leña, cada uno de esos tipos de producto tiene un factor de emisión distinto, por eso también se cuantifico ese factor de emisión por especie, porque cada uno tiene una densidad diferente y el poder carbonífero también, no es lo mismo el poder carbonífero del Itín que del algarrobo. Entonces el resumen de ecuaciones que presentamos ha sido definido por especie, por

Informe Final

zona, por estadio de crecimiento y un problema importante que tuvimos cuando se hizo la zonificación del parque chaqueño, es que no hay una cuantificación de los estadios de crecimiento o desarrollo de los árboles, no sabemos si tienen 5 años, 10 años o 200 años, entonces también es importante que toda la zona que vimos de bosques nativos pintada de rojo y amarillo sea inventariada, porque también emite aunque esté prohibido tocarla es una zona importante que genera gases. Nosotros la cuantificamos como zona forestal que puede llegar a tener zonas homogéneas, aunque sabemos que no lo son y sería muy interesante, que el mapa que hicieron acá en la provincia del Chaco, donde están las distintas especies forestales distribuidas en la provincia que sepamos bien a lo largo del tiempo se mantiene esa distribución. Si hubiéramos tenido acceso a esos datos podría haber sido mejor la definición de estos resultados.

- Pta. Ing. Agrónomo - AER - INTA Pampa del Infierno: Los datos que te faltan el sistema los obvia o por defecto te calcula en base a lo que vos le das.

Rta. F.G.: Nosotros tratamos de cubrir todos los huecos de información, pero la especificidad está dada en los distintos niveles del inventario. Todo lo que presentamos hoy es a nivel uno, tal como se explicó que existe un nivel uno, un nivel dos y un nivel tres. Lo cual no quiere decir si ponemos especies o el valor de densidad ya estemos en nivel dos, podemos seguir en nivel uno. Esto requiere de mejoras y hay que mejorar bastante algunos datos. La base es nivel uno, logramos avanzar bastante. Todo esto va a estar disponible en la Gobernación, en el Programa de Cambio Climático a disposición una vez que concluyamos el Informe.

- Pta. INTA EEA Colonia Benítez (O.B.): Donde van las emisiones de Feedlot?

Rta P.C.: Todo lo explicado acá es confinamiento. El engorde a corral o feedlot o engorde se reporta en gestión de estiércol.

- Pta. INTA EEA Colonia Benítez (O.B.): Está el ganado lechero, el ganado porcino, pero cada día hay más feedlot....

Rta. P.C.: Este cuadro corresponde a “otras ganaderías”. Para bovinos, en la descripción de los sistemas modales hay una gran cantidad de filas con información. Por ejemplo, para novillos y novillito, hay cientos de filas con información; una de esas filas tiene información de cuál es la modalidad de gestión: básicamente pasturas o engorde a corral del animal. Por ejemplo, esto es todo pasturas, y es lo que vamos a reportar después en suelos. Lo recuadrado en naranja dice corral de engorde y dentro van los

Informe Final

animales que son terminados en corrales. Esta información por sistemas modales fue generada para los bovinos de carne. Las emisiones de gestión de estiércol de cualquier otro animal incluso bovinos lecheros, se determinaron por nivel uno.

- Pta. INTA EEA Colonia Benítez (O.B.): Los valores se llevan a equivalente CO₂?

Rta. P.C.: Si, todos los valores se llevan a CO₂ equivalente. En el gráfico de tortas del inicio se mostró en CO₂ equivalente. A su vez es posible hacer otro gráfico similar, expresando cuánto fue de nitroso, cuánto fue de metano, cuánto de dióxido de carbono.

6. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTITUCIONES Y ÁREAS PARTICIPANTES – COLABORATIVAS INCLUIDAS EN EL DECRETO PROVINCIAL 485/16

El Decreto Provincial 485/16 (30/0/2016), en la sección V de su Anexo, incluye como instituciones participantes del Programa Provincial de Cambio Climático a los Ministerios de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica; de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología; de Gobierno, Justicia y Relación con la Comunidad; de Infraestructura y Servicios Públicos; de Producción; de Industria, Empleo y Trabajo; de Haciendas y Finanzas Públicas; y de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial; a las Secretarías de Gobierno y Coordinación, y de Municipios y Ciudades; a la Administración Provincial del Agua (APA), al Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial (SAMEEP); a Servicios Energéticos del Chaco Empresa del Estado Provincial (SECHEEP), y al Instituto de Turismo de la Provincia del Chaco.

Industria y Energía

El contenido de carbono por unidad de masa o volumen puede variar considerablemente entre diferentes variedades del mismo tipo de combustible en cambio los factores de emisión de CO₂ expresados en términos de PCI conllevan una menor variabilidad. El Ministerio de Energía y Minería (MinEnM) de Argentina ha reportado la densidad y el poder calorífico de los combustibles empleados en el país⁷⁰ lamentablemente los correspondientes contenidos de carbono no han sido reportados aún. Es importante mencionar que las estadísticas de la Dirección Provincial de Energía y el Ministerio de Energía y Minería pueden tener como objetivo obtener un conjunto de datos de actividad completo y específico para la Provincia del Chaco y consistente con los datos nacionales.

Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra

Las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que aportan y pueden aportar información y datos de interés para la confección del inventario GEIs en la provincia del Chaco se integran en los siguientes organismos:

- ✓ Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción del Chaco.
- ✓ Fiscalización Ambiental del Chaco.
- ✓ Subsecretaría de Recursos Naturales del Chaco.

⁷⁰ <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3622>

Informe Final

- ✓ Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial. Dirección de Producción Forestal. Ministerio de Agroindustria de la Nación
- ✓ Dirección de Producción Sustentable del Chaco.
- ✓ Ministerio de Agroindustria de la República Argentina.
- ✓ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina.
- ✓ CIAFA (Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos).
- ✓ Fertilizar (Asociación Civil).
- ✓ Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA).
- ✓ INTA Sáenz Peña y todas las Estaciones Experimentales regionales.
- ✓ Las Universidades de la provincia como las regionales de incumbencia.

Los organismos mencionados pueden participar en el proceso de cuantificación de GEIs en Chaco y con el desarrollo de habilidades técnicas y logísticas para la mejora en las estimaciones, incluyendo las implicancias (reducción de la incertidumbre, disponibilidad de información, costos, vinculación interinstitucional), entre otros. Además, se los hizo partícipes de los talleres para fortalecer las capacidades locales en materia de reducción de vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, integrando la adaptación y mitigación a las estrategias de desarrollo local.

Residuos

En este sector resulta clave la activa participación del personal vinculado a la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, la Administración Provincial del Agua (APA), como ente autárquico de la provincia y autoridad de aplicación en lo relacionado al uso del agua y vertidos y a S.A.M.E.E.P, empresa del estado provincial encargada del servicio de agua potable y del servicio de cloacas. Estos organismos debieran involucrarse tanto en la participación para el desarrollo y/o actualización de futuros inventarios como también para constituirse en entidades responsables de consolidar la información relacionada con los residuos sólidos urbanos y las aguas residuales.

A continuación, se detalla la información necesaria para la elaborar y actualizar el inventario de GEIs del sector y las instituciones identificadas para proveerla:

Informe Final

Subsector	Información	Nivel		Informante
	Datos de actividad/FE	Generación de datos	Consolidación de datos	
Residuos dispuestos en tierra	Cantidad de RSU generados	municipal	provincial	Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica
	Composición de RSU			
	Cantidad de RSU dispuestos en los SDF según la clasificación IPCC			
	Población servida según cada SDF identificado			
	Cantidad de RSU en BCA			
	Cantidad de biogás (% metano) generado /capturado /quemado en los SDF anualmente			
Aguas Residuales Domésticas	Población servida por planta de tratamiento	municipal	provincial	Administración Provincial del Agua (APA). S.A.M.E.E.P, empresa del estado provincial encargada del servicio de agua potable y del servicio de cloacas
	DBO per cap			
	Tipo de planta de tratamiento según IPCC			
	Cantidad de lodos removidos			
	Fracción de DBO removida como lodos			
	Destino final de lodos			
	Tratamiento anaeróbico de lodos			
	Generación de energía a partir de lodos			
Aguas Residuales Industriales	Producción industrial anual de cada sector según IPCC	Sectorial (cámaras)	provincial	Administración Provincial del Agua (APA). Cámaras industriales Autoridad de aplicación en el marco del Dec. 0787/94 que reglamenta la descarga de efluentes industriales a las aguas y el Decr. 847/1992 que reglamenta las descargas de líquidos residuales, industriales y/o cloacales.
	Volumen anual de efluentes industriales generados			
	DQO del efluente industrial			
	Volumen de efluente tratado y tratamiento aplicado según IPCC			
Incineración de residuos	Cantidad de residuos patogénicos quemados	Sectorial (Operadores que surgen del registro respectivo, controlados por autoridades provinciales y nacional)	provincial	Autoridad de aplicación del Decr. 1611/1992 que aprueba la reglamentación parcial de la Ley 3418 y a la Incineración como un tratamiento previo a la disposición final de los residuos patogénicos y peligrosos y de la Ley 3946 sobre la generación, manipulación final de residuos peligrosos.
	Cantidad de residuos especiales quemados			
	Tecnología utilizada para la incineración de residuos especiales y patogénicos según IPCC			

En la página web oficial, en la sección correspondiente al Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica⁷¹, Subsecretaría de Ambiente⁷² se describe la siguiente información vinculada al sector Residuos.

Residuos sólidos dispuestos en tierra

1. Ambiente aguarda el Estudio de Impacto Ambiental del nuevo proyecto de disposición final de residuos de Resistencia⁷³ (Fecha de la noticia 19.07.2017).
2. Empresas comprometidas con el medio ambiente llevarán sus residuos reciclables a Fontana (localidad del partido de San Fernando, distante 5 km del Gran Resistencia)⁷⁴
3. Política Ambiental: este año (2016) se comercializaron 750 t de RSU⁷⁵
4. RSU: Ambiente destaca el trabajo en conjunto con municipios⁷⁶
5. Chaco y Santa Fe trabajan sobre el Plan de Gestión de Residuos: mediante un programa articulado se ocuparán de RSU, patogénicos, peligrosos y agroquímicos en el área de influencia de los bajos submeridionales⁷⁷
6. Ambiente gestionó la comercialización de 160 t de vidrio⁷⁸
7. Ambiente visitó la futura planta de RSU en Sáenz Peña⁷⁹
8. Ambiente constata el funcionamiento de las plantas de separación de residuos de toda la provincia⁸⁰
9. En el portal Chaco Separa⁸¹ se muestran 20 plantas de selección y clasificación de residuos distribuidas a lo largo de todo el territorio provincial (Figura 6.1.).
10. En el informe “Diagnóstico situacional de la gestión de RSU en Resistencia”, se indica que no hay tratamiento de los residuos, sólo una mínima recuperación por vía de cirujeo en un basural no controlado⁸².

⁷¹ <http://www.chaco.gov.ar/planificacion> (último acceso 4/2/18)

⁷² <http://www.chaco.gov.ar/subsecretaria-de-ambiente> (último acceso 4/2/18)

⁷³ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/47039/ambiente-aguarda-el-estudio-de-impacto-ambiental-del-nuevo-proyecto-de-disposicion-final-de-residuos> (último acceso 4/2/18)

⁷⁴ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/49874/empresas-comprometidas-con-el-ambiente-llevaran-sus-residuos-reciclables-a-fontana> (último acceso 4/2/18)

⁷⁵ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/43707/politica-ambiental-este-ano-se-comercializaron-unas-750-toneladas-de-residuos-solidos-urbanos> (último acceso 4/2/18)

⁷⁶ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/42014/residuos-solidos-urbanos-ambiente-destaca-el-trabajo-en-conjunto-con-municipios> (último acceso 4/2/18)

⁷⁷ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/41669/chaco-y-santa-fe-trabajan-sobre-el-plan-de-gestion-de-residuos> (último acceso 4/2/18)

⁷⁸ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/40637/ambiente-gestiona-la-comercializacion-de-160-toneladas-de-vidrio> (último acceso 4/2/18)

⁷⁹ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/39773/ambiente-visito-la-futura-planta-de-residuos-solidos-urbanos-de-saenz-pena> (último acceso 4/2/18)

⁸⁰ <http://comunicacion.chaco.gov.ar/noticia/39106/ambiente-constata-el-funcionamiento-de-las-plantas-de-separacion-de-residuos-de-toda-la-provincia> (último acceso 4/2/18)

⁸¹ <http://portal1.chaco.gov.ar/pagina/1763/chaco-separa> (último acceso 4/2/18)

⁸² <http://www.chacofuturo.com.ar/pdf/social/ambiente/PropuestaMunicipioResistenciaGIRSU.pdf>

Informe Final

11. En el informe “Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la Argentina”⁸³ realizado por el Banco Mundial, se indica que Chaco es una de las provincias que no cuenta con rellenos sanitarios.
12. En la página oficial del gobierno de Chaco se presentan 17 Objetivos de Desarrollo sostenible que incluyen aproximadamente 30 Metas de Gestión⁸⁴. No se observa ninguna meta específica vinculada al sector Residuos (ya sean urbanos, industriales y/o aguas residuales), aunque se puede inferir que la Meta 13 *Acción por el Clima* uno de los objetivos planteados es “...Lograr concientizar y sensibilizar sobre el cuidado del ambiente y producción sustentable a 8000 personas del público en general a diciembre de 2019”, indica preocupación por la cuestión ambiental.
13. En el documento Chaco en cifras⁸⁵ para el año 2014 (año del Inventario Preliminar de GEIs) no se encontró estadística vinculada a la generación de residuos.
14. Por otra parte, el sitio web sobre Cambio Climático – Programa Chaqueño frente al Cambio Climático no se encuentra disponible (último acceso 04/02/2018).
15. Los documentos Chaco en Cifras publicados en la página oficial estadísticas de Chaco, informan la población de la provincia correspondiente al período 1990-2014.



Figura 6.12 Plantas de separación y clasificación de residuos instaladas en la provincia de Chaco.
Fuente: portal Chaco Separa <http://portal1.chaco.gov.ar/pagina/1763/chaco-separa>

⁸³ <http://ars.org.ar/documentos-download/Banco%20mundial%20Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20RSU%20en%20Argentina%20BM%20-%20Jul%202015.pdf>

⁸⁴ <http://metas.chaco.gov.ar/>

⁸⁵ <http://estadisticas.chaco.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/CHACO-EN-CIFRAS-2014.pdf>

Informe Final

Toda la información vinculada a la recuperación de materiales de los RSU no es útil en forma directa para estimar las emisiones de GEIs de la categoría *Residuos Sólidos dispuestos en tierra*, ya que sólo se podrían considerar para estimar indirectamente los RSU que son dispuestos en tierra. Por lo tanto, resulta recomendable, tal como establecen las Guías IPCC 2006 para la elaboración de inventarios de GEIs, contar con la información detallada en la tabla anterior.

Es importante que esta información se encuentre disponible y consolidada estadísticamente a los fines de no sobreestimar las emisiones de GEIs del sector Residuos de la provincia, ya que los RSU que no se consideren dentro del circuito de recuperación, se asumirá que forman parte de residuos dispuestos en tierra, con lo cual aportarían emisiones de metano al sector.

Manejo de Aguas Residuales

A partir del relevamiento de información se dispuso de la siguiente información para la estimación de las emisiones de GEIs de esta categoría de fuente y no se encontró información oficial relacionada al *Manejo de aguas residuales* ni a la *Incineración de residuos patogénicos o peligrosos*.

1. Datos de faena del MINAGRI, Secretaría de Agricultura, ganadería y pesca, subsecretaría de ganadería⁸⁶
2. Datos de Faena Bovina Período 1993-2014 se obtuvieron de los documentos Chaco en Cifras 2003 y 2014 respectivamente ⁸⁷
3. Faena porcina⁸⁸ y ovina⁸⁹ anual a partir de la información proporcionada por Informes y Estadísticas del SENASA.
4. Producción de taninos anual entre los años 1994 y 2014 a partir de los informes estadísticos Chaco en Cifras⁹⁰.
5. Se reporta una instalación industrial (fábrica de taninos Unitán⁹¹) que ha inaugurado una planta de tratamiento de efluentes, sin brindar detalles de la tecnología ni de las características del efluente.

⁸⁶ http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_ganaderia/

⁸⁷ <http://estadisticas.chaco.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/CHACO-EN-CIFRAS-2014.pdf>

⁸⁸

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICA%20S/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/FAENA/anuario_faena_porcino_2014.pdf

⁸⁹

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/FAENA/anuario_faena_porcino_2014.pdf

⁹⁰ <http://estadisticas.chaco.gov.ar/chaco-en-cifras/>

⁹¹ <http://www.argentinaforestal.com/actualidad/politica-y-economia/24-general/8826-2017-08-17-18-33-59>

Informe Final

6. Producción anual de pomelos, limones, mandarinas y naranjas para el período 2003-2014 a partir de los informes estadísticos de la Federación del Citrus (FEDERCITRUS)⁹².

Marco Legal

A continuación, se describe el marco legal de la provincia de Chaco, pertinente al sector Residuos.

1. Ley 2028 (antes Ley 7034) del 1 de diciembre de 2012 establece los procedimientos de gestión integral de los RSU y los mecanismos de implementación de una política coordinada entre el estado provincial y los municipios, en el marco normado por la ley nacional 25.916 de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios.
2. Decreto 2417 del 5 de noviembre de 2012 reglamentario de la Ley 7034, establece entre otras cuestiones, que la autoridad de aplicación debe diseñar y aprobar un plan provincial de Gestión integral de RSU.
3. Decreto 2157 del 5 de octubre de 2012 y Ley 7081 que determina la obligatoriedad para todos los organismos estatales radicados en la provincia (nacionales, provinciales o municipales) de realizar una disposición inicial selectiva de todos los residuos que generen en sus respectivas dependencias.
4. Ley 3230 Código de Aguas orienta la política hídrica provincial y regula las relaciones jurídico-administrativas que tengan por objetivo los recursos hídricos y las obras necesarias para el adecuado aprovechamiento en la Provincia de Chaco.
5. Decreto 0787/94 que reglamenta la descarga de efluentes industriales a las aguas.
6. Decreto 847/1992 que reglamenta las descargas de líquidos residuales, industriales y/o cloacales.
7. Decreto 1611/1992 que aprueba la reglamentación parcial de la Ley 3418 y menciona a la Incineración como un tratamiento previo a la disposición final de los residuos patogénicos y peligrosos.
8. Ley 3946 sobre la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

⁹² www.federcitrus.org

7. INDIVIDUALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA.

Se recomienda que los organismos mencionados a continuación se involucren tanto en la participación para el desarrollo y/o actualización de futuros inventarios como también para constituirse en entidades responsables de consolidar toda la información necesaria vinculada a los datos de actividad y a la identificación de los factores de emisión necesarios para actualizar los inventarios de GEIs para la provincia de Chaco.

Sector	Organismo	Datos a proveer
Industria y Energía	Ministerio de Energía y Minería de la Nación (MinEnM)	Registro de la producción de electricidad a partir de fuentes renovables
	Dirección Provincial de Energía	Consumo de energía no electricidad http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3622
Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra	Dirección Provincial de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción del Chaco.	Datos de superficie sembrada y cosecha de cultivos de la Provincia de Chaco, para la estimación de emisiones por Fijación de nitrógeno, Fertilización, Residuos de cosecha, y Quemadas de residuos
	Fiscalización Ambiental Chaco	Disposición de biocidas, aplicadores y expendedores.
	Subsecretaría de Recursos Naturales de Chaco.	Planes de Expansión Forestal de la Provincia (Plantación en Macizo, Enriquecimiento de Bosque Nativo y tratamientos silvícolas), como organismo de aplicación provincial de la Ley Nacional N°25080 de Inversiones para Bosques Cultivados.
	Dirección de Producción Sustentable de Chaco	Datos de producción de forestaciones en sus diferentes modalidades (Plantación en Macizo, Enriquecimiento y Cortinas). Datos sobre actividades silvícolas (Podas y Raleo).
	Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial. Dirección de Producción Forestal. Ministerio	Información relevante acerca de fuegos / incendios forestal y quemadas. Datos de producción forestal.

Informe Final

Sector	Organismo	Datos a proveer
Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra	de Agroindustria de la Nación	
	Ministerio de Agroindustria de la Nación	Datos de actividad para la estimación de emisiones por Fermentación Entérica y Estiércol Ganado: - Fermentación Entérica - Estiércol en pasturas- Estiércol Gestionado - Superficie forestada
	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación	Superficie de bosques nativos. Productos y subproductos forestales Resultados antecedentes de TCN – BUR 2014.
	CIAFA (Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos)	Registro de consumo de fertilizantes sintéticos Fertilizantes por grupos de cultivos
	Fertilizar (Asociación Civil)	Registro de consumo de fertilizantes sintéticos Tipo de fertilizante por grupos de cultivos
	Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA)	Datos sobre los Planes de Expansión Forestal Información sobre las prácticas de forestación, reforestación y enriquecimiento de monte nativo.
Residuos	Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica	Datos de base de generación y disposición de residuos en la provincia detallados en la tabla correspondiente.
	Administración Provincial del Agua (APA),	Ente autárquico de la provincia y autoridad de aplicación en lo relacionado al uso del agua y vertidos.
	S.A.M.E.E.P	Empresa del estado provincial encargada del servicio de agua potable y del servicio de cloacas.

Informe Final

El taller permitió plantear aquellas áreas que pueden participar en el proceso de cuantificación de GEIs en Chaco y definir el desarrollo de habilidades técnicas y logísticas para la mejora en las estimaciones, incluyendo las implicancias (reducción de la incertidumbre, disponibilidad de información, costos, vinculación interinstitucional), entre otros. Además, se focalizó en la importancia de fortalecer las capacidades locales en la capacitación para la determinación de la reducción de vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, integrando la adaptación y mitigación a las estrategias de desarrollo local.

Los aspectos considerados en la organización del Taller de Capacitación se basaron en destacar la importancia de promover e intensificar la participación de personal que ya ha desarrollado trabajos previos para la provincia de Chaco vinculados a la estimación de GEIs o al manejo de inventarios, como así también a profundizar la divulgación de estas actividades con el objetivo de comprometer a otras instituciones del Estado a ejercer una activa participación en las próximas actualizaciones del inventario de GEIs de la provincia. Fue importante la presencia de funcionarios de las diferentes áreas de gobierno vinculados al manejo de datos.

Es importante mencionar la importancia de mantener actualizados los registros de información y de todas las áreas que están trabajando en los diferentes planes o proyectos vinculados a la gestión del ambiente, y de aquellos relacionados con manejo de las aguas residuales o sectores de gobierno que controlan/fiscalizan la gestión de las aguas residuales (domésticas o industriales) y los de control de las plantas de incineración de residuos, ya sea generadores inscriptos para el tratamiento de residuos especiales/peligrosos y/o patogénicos.

8. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE FORTALECIMIENTO PROVINCIAL.

La elaboración de un inventario de GEIs es el primer paso esencial para gestionar las emisiones, lo cual requiere el desarrollo de capacidades para establecer un sistema transparente y completo que permita entender la tendencia de las emisiones e identificar aquellos sectores que ofrezcan oportunidad para implementar acciones de mitigación.

A continuación, se mencionan algunos aspectos a tener en cuenta para fortalecer el desarrollo de capacidades a nivel provincial, los cuales han surgido de los Talleres de Capacitación y del contacto con funcionarios y otros actores de la sociedad civil.

✓ Será importante incrementar la participación de funcionarios de las diferentes áreas de gobierno provincial con la finalidad de coordinar acciones que permitan avanzar en el desarrollo de información específica para cada uno de los sectores responsables de emisiones de GEIs de la provincia de Chaco.

✓ Una vez sensibilizados los actores claves de las instituciones u organismos identificados como responsables de la provisión y consolidación de información, se deberían realizar talleres específicos para profundizar aspectos metodológicos de las Guías IPCC. Esto favorecería el fortalecimiento de las capacidades de los actores involucrados para avanzar en el establecimiento de un mecanismo de obtención de datos, en la aplicación de los métodos de cálculo identificados y en la selección de los criterios de adopción de los factores de emisión. Además, permitirá revisar la metodología propuesta y avanzar hacia un potencial Sistema de Registro en línea con las políticas de desarrollo sustentable de la provincia.

✓ Facilitar la recopilación de datos es una parte integral en la elaboración y actualización de un inventario de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006). Como parte de la instrumentación de buenas prácticas se deben establecer actividades formalizadas de recopilación de datos y revisarlas en forma periódica. Considerando que los recursos necesarios para el desarrollo de estas actividades son limitados, será necesario priorizar su uso, tomando en cuenta los resultados del análisis de categoría principal de fuentes.

✓ La confección del inventario en algunos casos requiere de datos intermedios o parámetros que no se publican normalmente en las estadísticas nacionales y/o provinciales. Para esta situación las Directrices IPCC 2006 aconsejan hacer acuerdos formales con estos proveedores de datos, en donde se establezca qué información puede ser publicada, de modo de reportar como “confidencial” la información de base, e incluir los resultados finales de las emisiones correspondientes, sin que en el reporte final aparezcan aquellos datos cuya difusión no fue autorizada.

Informe Final

✓ Mantener flujos de datos, mejorar las estimaciones, generar estimaciones para categorías nuevas y/o reemplazar las fuentes de datos existentes es un gran desafío cuando ya no están disponibles las fuentes utilizadas en la actualidad. Para ello las Directrices IPCC 2006 establecen las denominadas “buenas prácticas”, que establecen los siguientes principios metodológicos:

- Priorizar la recopilación de los datos vinculados a las categorías principales de fuentes
- Definir procedimientos para la recopilación de datos.
- Definir e implementar actividades de recopilación de datos, que deberán ser revisadas con regularidad para asegurar la mejora progresiva.
- Implementar acuerdos con los proveedores de los datos para suministrar flujos de información coherentes y continuos.

✓ Se recomienda profundizar actividades de divulgación que permitan internalizar y fortalecer los aspectos metodológicos indispensables para la elaboración de inventarios de GEIs entre los actores identificados para elaborar y actualizar inventarios de GEIs. Para ello se podría disponer de las capacidades ya desarrolladas en la provincia por intermedio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y en conjunto con las instituciones públicas de la provincia de Chaco que ya han desarrollado documentación relacionada, fundamentalmente del Municipio de Resistencia⁹³.

⁹³ Inventario de GEIs de Resistencia, Huella de carbono de la ciudad de Resistencia.

9. PAUTAS PARA SU APLICACIÓN AL DESARROLLO TERRITORIAL LOCAL.

La gobernanza territorial se ha convertido en el instrumento en el que se encuentran depositadas las esperanzas de una más efectiva gestión y gobierno de las políticas de desarrollo territorial. El concepto de desarrollo sostenible, y la necesidad de gestionar racionalmente el aprovechamiento de los recursos del territorio, abre la puerta a la participación de los ciudadanos en este gran objetivo colectivo (Farinós Dasí, 2008).

La gobernanza territorial hace referencia a un nuevo entendimiento de la acción pública y a sus estructuras organizativas, a la forma en que los territorios de un estado son administrados y las políticas aplicadas. Se refiere a una nueva forma de definir la acción de gobierno e implica un nuevo modelo operativo para los actores y niveles de gobierno implicados (supranacional, nacional, regional, local) y para los procesos de decisión a la hora de hacer política (relación, negociación y formación de consensos). La coordinación aparece como necesaria, entre los distintos niveles de gobierno y entre las distintas políticas con impacto sobre el territorio.

Además, se entiende como una práctica/proceso de organización de las múltiples relaciones que caracterizan las interacciones entre actores e intereses diversos presentes en el territorio. El resultado de esta organización es la elaboración de una visión territorial compartida, sustentada en la identificación y valorización del capital territorial, necesaria para conseguir la cohesión territorial sostenible a los diferentes niveles, desde el local al supranacional. Dicho de otro modo, la gobernanza territorial es una pre-condición para la cohesión territorial, mediante la participación de los distintos actores (públicos, privados, tercer sector...) que operan a las diferentes escalas. Por tanto, el reto principal para una buena gobernanza territorial sería generar las condiciones más favorables para poder desarrollar acciones territoriales conjuntas que permitan conseguir dicho objetivo y su planificación (Farinós Dasí, 2008).

La planificación territorial se relaciona estrechamente con un amplio abanico de políticas locales, regionales, nacionales y comunitarias, y de entre ellas especialmente las de desarrollo regional, de urbanismo y vivienda y de infraestructuras. Dado que el espacio, suelo o territorio, es un bien limitado y su ordenación y uso condiciona las posibilidades de desarrollo futuro, debe procurarse una coherencia al conjunto de actuaciones a realizar sobre él.

Por ello, la Planificación del Desarrollo Territorial Sostenible se identifica como expresión geográfica de las políticas económicas, sociales, ecológicas y culturales de la sociedad, siendo al mismo tiempo una disciplina científica, una técnica administrativa y política de desarrollo. El acercamiento interdisciplinario y comprensivo dirige hacia un

Informe Final

desarrollo regional equilibrado y orienta a una organización física del espacio según una estrategia integral.

En el marco del Desarrollo Territorial de la Provincia de Chaco, es recomendable que el plan de gobernanza incluya de un Plan de Mejora del Inventario Preliminar GEIs, cuyos lineamientos tiendan a establecer un conjunto de pautas que permitan fijar acciones coordinadas entre los diversos actores, de manera tal que su implementación facilite la actualización periódica del inventario de GEIs. Esto requiere básicamente mejorar progresivamente los datos de actividad y la selección y/o identificación de los factores de emisión más adecuados y representativos para aquellos sectores y categorías cuyas emisiones han resultado significativas en el marco del presente Inventario Preliminar de Chaco para el año 2014. Este planteo se visualiza en la Figura 9.1, integrando el desarrollo y monitoreo de GEIs con la inter-institucionalidad / gobernabilidad y los potenciales subsidios ambientales que son los puntales principales para la financiación de un desarrollo territorial en la provincia.



Figura 9.13 Pautas de Desarrollo Territorial en base al inventario GEIs en la Provincia de Chaco. Fuente: Elaboración Propia.

Informe Final

Para que la información que sea pertinente al inventario GEIs del Chaco, se deberían coordinar las acciones entre los diversos actores locales con el fin de internalizar en los diferentes organismos gubernamentales el espíritu de las Directrices IPCC 2006, como la herramienta reconocida internacionalmente para todos los países que integran la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático para la elaboración de los inventarios nacionales de GEIs.

En vistas a mejorar los datos de actividad y también para desarrollar factores de emisión locales, sería altamente deseable la interacción de las políticas públicas sectoriales de la provincia con los organismos nacionales y/o internacionales (de ciencia y técnica incluida) con el fin de orientar las actividades de investigación y desarrollo hacia la mejora de un conocimiento que contribuya a mejorar las prácticas que ejercen impactos sobre el cambio climático promoviendo el fortalecimiento de las capacidades locales.

Dado que el 91,6% de las emisiones de GEIs de la Provincia de Chaco se generan en los sectores de Agricultura - Ganadería y Uso del suelo, sería conveniente que los organismos del gobierno provincial más directamente vinculados a estas actividades coordinen acciones para establecer mecanismos que, en función de la política de desarrollo territorial de la provincia, permitan profundizar el desarrollo de información para la actualización del inventario y además para establecer posibles medidas de mitigación.

En el informe denominado “Reducción de Gases de Efecto Invernadero y Adaptación al Cambio Climático” elaborado por la Dra. Laura Dawidowski (Julio de 2014), se describe que como parte de la información generada en la Segunda Comunicación Nacional de la Argentina a la CMNUCC (SCN) se han identificado un conjunto de opciones de mitigación relevantes para el país, vinculadas a la eficiencia energética, el ahorro energético, a la reducción de emisiones en el sector del transporte y al secuestro de carbono. En el marco de la TCN se propone complementar estos estudios, analizando escenarios de mitigación que contemplen, entre otras, las siguientes opciones según los sectores de análisis ⁹⁴:

- ✓ Energía: la incorporación de energías renovables tanto en sistemas integrados a la red nacional como aislados, la captura y el almacenamiento de dióxido de carbono, y el suministro primario de energía a partir de biomasa y de biocombustibles de segunda y tercera generación;
- ✓ Procesos industriales: la eficiencia energética, la cogeneración y el reciclado;
- ✓ Agrícola: la siembra directa como alternativa de las otras prácticas, el impacto de las rotaciones de los cultivos;

⁹⁴ <http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar/wp-content/uploads/2013/03/GEI-Y-AC.pdf>

Informe Final

- ✓ Ganadero: el manejo de pasturas y el aumento de la eficiencia de los sistemas productivos;
- ✓ Cambio del uso del suelo y silvicultura: la mejora de los planes de manejo de fuego, la incorporación de nuevas tecnologías para la forestación y reforestación, la recuperación de sistemas forestales degradados y la reducción de las áreas de quema de biomasa para la producción de azúcar;
- ✓ Residuo: minimización, reutilización, reciclaje, compostaje, co-procesamiento y valoración energética, por región y tipo de residuo, captura de metano y generación eléctrica en rellenos sanitarios

Como se puede visualizar, estas opciones son aplicables tanto a nivel nacional como también es el caso de la Provincia del Chaco. Con estos estudios, se contará con un portfolio de proyectos que incluya no sólo la cuantificación de la reducción que representan, sino los costos y las barreras asociadas a su implementación.

Generalidades de un proceso de toma de decisiones para el desarrollo territorial

Existe un debate a nivel científico y en los procesos de toma de decisiones para la creación de políticas internacionales cada vez más exigentes hacia todos los países del mundo en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Este es el espacio de concertación en donde varios países participan para definir los acuerdos y normativas internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que constituyen las causas principales de la problemática mundial que afecta con mayor intensidad a las economías en desarrollo ⁹⁵.

En estas instancias es donde se inician las conversaciones de criterios para el planteo del manejo del territorio considerando su uso y capacidad productiva.

En la Provincia del Chaco, sobre la base de la información de la cobertura y uso del suelo, se reconoce que actualmente gran parte del territorio se encuentra cubierto por formaciones boscosas, constituidas por el bosque nativo y cobertura vegetal de tipo natural en sus diferentes estados de conservación y en menor porcentaje, es ocupado por áreas de mosaicos agropecuarios, y en menor porcentaje se identifican áreas sin cobertura vegetal, cuyo uso actual está destinado a centros poblados, cuerpos de agua y otras áreas cuyo uso no se encuentra definido. En el análisis realizado, una causa de los cambios de cobertura y uso de suelo registrados es la deforestación. Esta se define como la desaparición o disminución de las superficies cubiertas por bosque, provocando

⁹⁵ <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu140074.pdf>

Informe Final

una transformación de la cobertura vegetal natural; casi siempre debido a la actividad humana con el objetivo de darle un nuevo uso al suelo.

La deforestación y/o cambio de uso del suelo boscoso constituye la principal fuente de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), además de la aplicación de fertilizantes nitrogenados en los suelos agrícolas, la fermentación entérica y la quema no controlada. Es importante mencionar que la deforestación, además de provocar la pérdida de cobertura vegetal natural y el incremento en las emisiones de GEIs del Sector CUSS, produce también un aumento de su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, al perder la capacidad de adaptación a los mismos ligada a la variabilidad genética de la agricultura tradicional.

Este cambio del uso del suelo por la expansión de la frontera agrícola, ha contribuido levemente a mejorar la calidad de vida de la población, considerando la pérdida de bosque para promover la actividad agropecuaria, pero en algunos casos, no ha permitido que estas actividades resulten rentables, principalmente debido a la aptitud no agrícola del suelo.

Es importante mencionar, que la provincia presenta territorios que se encuentran bajo una cierta categoría de conservación, que se denominan áreas protegidas. Son espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y gestionados, mediante instrumentos legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo, de la naturaleza, de los valores culturales de sus servicios ecosistémicos asociados.

Los ecosistemas proporcionan servicios a la humanidad, a través de su estructura y composición, bienes tangibles como son aquellas especies de interés comercial, cinegético, nutricional, medicinal o forestal, etc. A través de su funcionamiento, servicios, como el abastecimiento de agua, la asimilación de la materia orgánica, la fertilidad del suelo, la captura de carbono, belleza escénica, etc. Sin embargo, las alteraciones producidas por agentes externos, generan un desequilibrio en el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas, afectando también, por tanto, al suministro de bienes y servicios ambientales que éstos nos proporcionan⁹⁶. Lamentablemente, esta identidad vinculada al bosque ha sido opacada por la identidad agropecuaria que se está desarrollando en el territorio; incluso parte de la población, tanto urbano como rural, considera que las tierras cubiertas por bosque están siendo subutilizadas, por lo que se ha promovido o se ha visto con mejor visión la pérdida de bosque que su conservación.

⁹⁶ Plan de Desarrollo Territorial (PDyOT Parroquia García Moreno). Ecuador. 2014-2019.
http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/2260006660001_PDOT%20Garc%C3%ADa%20Moreno15may2015_12-06-2015_09-42-49.pdf

Informe Final

Sin embargo, se identifica la necesidad de desarrollar actividades productivas vinculadas al manejo sustentable del Bosque.

Bienes y servicios ecosistémicos potenciales

Una de las fuentes de mayor número de bienes y servicios ecológicos reconocidos son los ecosistemas forestales, que sin embargo sufren una pérdida anual continua. Las graves consecuencias de su disminución, como la pérdida de la biodiversidad y el aumento de gases de efecto invernadero, han incentivado a nivel mundial al establecimiento de acuerdos generales sobre el manejo y preservación de todos los tipos de bosques. También, la diversificación del manejo de los bosques naturales destinados a la producción de madera y el reconocimiento y la valoración económica-ecológica de sus bienes y servicios ambientales, constituyen algunos de sus principales desafíos⁹⁶.

Captura y fijación de carbono

Recientemente, los bosques han adquirido mayor importancia por su participación en la regulación del CO₂ atmosférico, principal promotor del efecto invernadero y del cambio climático global. Los bosques del mundo cubren un total de 3,454 millones de hectáreas, es decir 25% de la superficie continental del planeta y constituyen grandes depósitos de carbono. Si bien la destrucción de los ecosistemas forestales a nivel mundial es la segunda causa de emisión de este gas (0,6 y 3,6 GtonC=109 tonC), actividades en torno a la conservación y reforestación de los bosques podrían constituir un valioso sumidero capaz de reducir en los próximos 100 años de entre 1 a 3 GtonC/año. El reconocimiento de esta capacidad de los bosques de acelerar o revertir el incremento del CO₂ en la atmósfera según sea su manejo, ha hecho que se les incluya dentro de los mecanismos de mitigación del cambio climático propuestos por el Protocolo de Kioto¹¹. Los árboles en particular, asimilan y almacenan grandes cantidades de carbono durante toda su vida. Los bosques del mundo capturan y conservan más carbono que cualquier otro ecosistema terrestre y participan con el 90% de flujo anual de carbono de la atmósfera y de la superficie de la tierra, en el largo plazo, el carbono capturado tanto en sistemas forestales como en sistemas agroforestales puede alcanzar entre 80 y 350 tC/ha ⁹⁶.

Por ello, en la Provincia del Chaco. estimular la provisión de servicios ambientales tales como productividad de la tierra, valores culturales y de paisaje, recursos hídricos, entre otros, a través de la reducción de la deforestación y de vegetación, la degradación forestal y de recursos naturales, y a su vez promoviendo el manejo sustentable de los

Informe Final

bosques y recursos naturales, la forestación y revegetación principalmente con especies nativas, y la restauración de bosques y formaciones xerofíticas degradadas.

Plan de Mejoras para la Recopilación de la información necesaria para el desarrollo de Inventarios GEIs

La recopilación de datos para la generación de una base de datos GEIs es una parte integral en la elaboración y actualización de un inventario de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006). Como parte de la instrumentación de buenas prácticas se deben establecer actividades formalizadas de recopilación de datos y revisarlas en forma periódica.

Entre otras actividades se incluyen mantener flujos de datos, mejorar las estimaciones, generar estimaciones para categorías nuevas y/o reemplazar las fuentes de datos existentes cuando ya no están disponibles las fuentes utilizadas en la actualidad. Considerando que los recursos necesarios para el desarrollo de estas actividades son limitados, será necesario priorizar su uso, tomando en cuenta los resultados del análisis de categoría principal de fuentes.

Para ello las Directrices IPCC 2006 establecen las denominadas “Buenas prácticas”, que establecen los siguientes principios metodológicos:

Las actividades específicas que se recomienda desarrollar son:

- Determinación de procedimientos para la recopilación de datos existentes y datos nuevos.
- Adaptación de los datos antecedentes y disponibles para la construcción del inventario.
- Selección de los factores de emisión, incluyendo actividades para determinar factores de emisión específicos de la provincia del Chaco.
- Cálculo de emisiones, categorías principales de fuentes e incertidumbres.
- Definición de un procedimiento para el reporte de las emisiones.
- Descripción en detalle de procedimientos para la garantía de calidad, el control de calidad y la verificación de las estimaciones.
- Establecimiento de un proceso de revisión periódica.

Informe Final

Estas actividades se pueden fortalecer si se plantea la posibilidad de crear un Equipo Técnico para la Gestión de la Información GEIs (ET-GEIs) para el desarrollo de inventarios de gases de efecto invernadero que permita su preparación de manera sistémica y apropiada, asegurando la coherencia de las emisiones reportadas, así como la calidad de los resultados.

Según Damassa et al (2015) para que la implementación del ET-GEIs resulte exitosa es necesario definir en forma clara sus objetivos; establecer una red intra e interinstitucional que vincule los compiladores de los inventarios con los proveedores de datos (gubernamentales y privados) y que las oficinas que construyen las estadísticas nacionales y provinciales y el sector científico-técnico participe de estas actividades. Además, se debe disponer de fondos suficientes para el desarrollo y sostenimiento de todas las actividades, incluyendo el necesario para la construcción de información inexistente; adoptar un enfoque flexible que tenga en cuenta las circunstancias sociales, económicas, tecnológicas y geográficas (WRI, 2015) ⁹⁷:

Este equipo técnico planteará cómo establecer las funciones y las responsabilidades en la preparación de inventarios de GEI, definiendo la gestión del sistema, las responsabilidades en cuanto a la recogida de datos y la supervisión del procesamiento de datos y la presentación de informes. Además, abordará sobre los requisitos para la creación de un equipo profesional estable con conocimientos adecuados de los elementos de los inventarios de GEIs y en materia de información para la elaboración del informe provincial.

El ET GEIs ofrecerá orientación para el desarrollo y la gestión de un plan de garantía de la calidad (GC) y control de la calidad (CC) para los inventarios de GEIs a través de todo el proceso de su preparación y actualización. Finalmente, mantendrá la posibilidad de cómo implementar un plan de mejora continua de los inventarios de GEIs⁹⁸.

La Figura 9.2 muestra un ejemplo de cómo podría presentarse un mapa de relaciones utilizando la información recogida durante la identificación de los arreglos. Este enfoque ayuda a visualizar las relaciones más importantes, la manera de interactuar de las principales partes interesadas en el proceso del inventario de GEI y cómo los recursos se conectan con el sistema para asegurar su funcionalidad y sostenibilidad⁹⁹.

⁹⁷

https://www.wri.org/sites/default/files/WRI_Data_management_systems_national_GHG_inventories2.pdf

⁹⁸ https://www.transparency-partnership.net/system/files/document/GIZ%20%282017%29_Guidance%20for%20national%20technical%20teams%20for%20GHG%20inventories_Spanish_0.pdf

⁹⁹ https://www.transparency-partnership.net/system/files/document/GIZ%20%282017%29_Guidance%20for%20national%20technical%20teams%20for%20GHG%20inventories_Spanish_0.pdf

Informe Final



Figura 9.2. Ejemplo de Mapa de relaciones para la Provincia de Chaco.
Fuente: Elaboración Propia.

La definición de la estructura del equipo técnico aclarará las responsabilidades asociadas a cada función. El objetivo es definir la pertenencia de cada componente del inventario y permitir que los miembros del equipo comprendan claramente su función, su posición dentro del equipo y su responsabilidad.

La Figura 9.3 ofrece un ejemplo de la estructura de un equipo del inventario de GEI. Nótese que, en algunos casos, el compilador del inventario y el coordinador de GC/CC puede ser una misma persona, que desempeña también el rol de especialista en un sector. Estas consideraciones dependen del tamaño que ha de tener el equipo para cubrir de forma adecuada el volumen de trabajo.

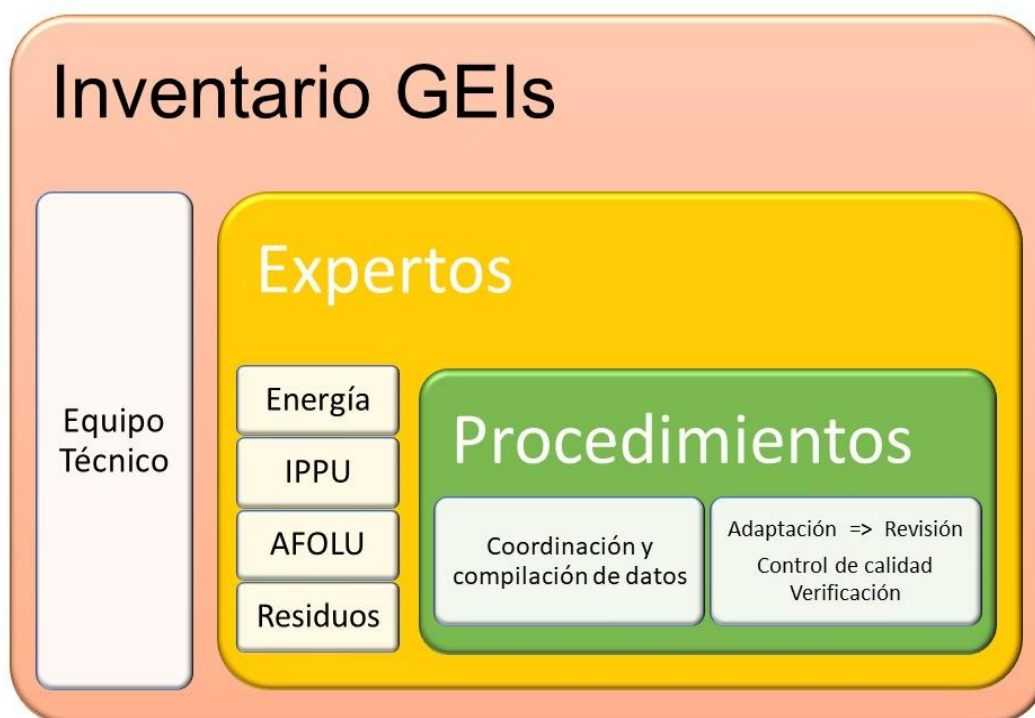


Figura 9.3: Ejemplo de estructura del Equipo Técnico del inventario de GEIs.
Fuente: Elaboración Propia.

Integrando GEIs y territorio

Un enfoque integra la adaptación sobre la base de los resultados del Preinventario GEIs en la proyección y gestión de los principales sectores económicos, a través de un ordenamiento para el desarrollo territorial compatible con el uso del suelo, que incorpora los riesgos asociados y las medidas de adaptación en el plan de ordenamiento territorial y su incidencia en las inversiones y desarrollo económico y social del territorio.

En la actualidad, desde el gobierno de la Provincia del Chaco, se está desarrollando un Ordenamiento y planificación del territorio urbano, periurbano y rural, con vistas a lograr un desarrollo sustentable, territorialmente equilibrado y socialmente equitativo. Al mismo se lo puede asociar al planteo antecedente sobre la organización y coordinación de usos del territorio compatibles con las capacidades técnicas locales y el aporte de instrumentos de planificación urbana. El desarrollo de información georreferenciada apta para el uso técnico y para la difusión pública, de datos compatibles con los inventarios de GEIs, permitirá contribuir a consolidar las políticas y planes de ordenamiento territorial a escala local, provincial y regional. Esta información será procesada por el equipo técnico del esquema de la Figura 9.3.

Informe Final

A partir de los análisis de ordenamiento territorial y su relación con los inventarios GEIs, se identificó que existen cada vez más evidencias de la asociación existente entre las emisiones GEIs y las variables de carácter socioeconómico tales como la renta, el uso de la energía o la intensidad energética y emisora (Liaskas et al., 2000), hasta el punto de establecerse formulaciones que estiman las emisiones de GEIs a partir de estas variables, asociadas al volumen poblacional de los distintos países (Duro y Padilla, 2006).

Un enfoque más holístico asume que el ordenamiento territorial no debe limitarse a fortalecer la capacidad adaptativa (es decir considerar solo la componente adaptación), sino que, además, debe proyectar el desarrollo socioeconómico a través de opciones de producción y consumo limpias (básicas en la mitigación GEIs), considerando así las dos componentes integradas en el espacio y en el tiempo.

Un ordenamiento del territorio articula la gestión de riesgos y la adaptación al cambio del uso del suelo, considerando a la mitigación como un elemento esencial, al cual deberán incorporarse -como concepto de desarrollo perspectivo- todas las propuestas que ayuden a reducir las emisiones de GEIs a la vez que conservar y ampliar sus sumideros (Canesa, 2012).

Más aún, la aplicación de medidas para disminuir las fuentes de GEIs y/o sus emisiones (reducción) o aumentar sus sumideros (secuestro) tiene importantes beneficios secundarios, más allá de la mitigación del cambio climático, pues contribuye a la eficiencia del uso de los recursos y la reducción de los impactos ambientales actuales, (por ejemplo, la reducción de la contaminación atmosférica por el uso de combustibles fósiles) facilitando el enfoque de desarrollo sostenible que debe propugnar un modelo de desarrollo territorial ¹⁰⁰.

Planteo por sector GEIs

Relacionado al sector Energía e Industria

En el ámbito nacional las opciones de mitigación del sector energético se focalizan en la diversificación de la matriz energética y la promoción del uso racional y eficiente de la energía. Incluyen la promoción de la energía hidroeléctrica, la energía nuclear, la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles, en conjunto con programas y acciones destinadas a la reducción de la intensidad energética del consumo. Teniendo en cuenta la estructura actual del sector Energía en la Provincia del Chaco, a nivel

¹⁰⁰ <http://www.programaecomar.com/RCC1Proecomar2013.pdf>

Informe Final

provincial esto puede lograrse mediante el aumento de la proporción de biocombustibles respecto del resto de los combustibles líquidos, tanto en los motogeneradores actualmente instalados, como en el sector transporte. Esta última opción puede ser muy representativa, considerando que el transporte contribuye con el 78% de las emisiones del sector energía. Dentro de los planes nacionales también se incluye la optimización del sistema de transporte ferroviario tomando como un marco normativo la ley N° 27.132 que declara de interés público nacional y como objetivo prioritario de la República Argentina la política de reactivación de los ferrocarriles de pasajeros y de cargas, la renovación y el mejoramiento de la infraestructura ferroviaria y la incorporación de tecnologías y servicios que coadyuven a la modernización y a la eficiencia del sistema de transporte público ferroviario. El avance de estos planes que incluya la reactivación de los ramales del Ferrocarril Belgrano que cruzan la provincia del Chaco, tiene un gran potencial de reducción en las emisiones provinciales del sector transporte con mayor significancia en el uso de vehículos privados (cuyas emisiones actuales son 856 Gg CO₂eq) > el transporte público de pasajeros (38 Gg CO₂eq) > transporte de carga (18 Gg CO₂eq).

Una medida que no forma parte de los planes nacionales de mitigación de GEIs, pero que tiene un alto potencial en la reducción de las emisiones de la provincia del Chaco, es el avance y finalización del Gasoducto del NEA, que permitirá reemplazar el uso de combustibles líquidos por gas natural tanto en fuentes fijas como móviles. A modo de ejemplo para las fuentes fijas, el reemplazo de GLP por gas natural (considerando un reemplazo total) se traducirá en una reducción de 4,8 Gg de CO₂eq. Sin embargo, nuevamente el sector transporte tendría una potencialidad mucho mayor de reducción. Si, por ejemplo, consideramos que un 50% de los vehículos particulares que utilizan diésel se convierten a GNC, eso se traduciría en una reducción de 49 Gg de CO₂eq.

Relacionado al subsector Agricultura, Ganadería

En materia de mitigación de las emisiones de GEI provenientes de Agricultura y Ganadería, se indican para la provincia de Chaco las medidas presentadas por la República Argentina ante la CMNUCC en su Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés). En particular, debido a la potencialidad de aplicación en la provincia, y en base a la observación de los resultados obtenidos en este inventario, se consideran destacables para Chaco el desarrollo de energía derivada de la biomasa, y el aprovechamiento del estiércol como abono orgánico en cultivos.

A continuación, se muestra un resumen de las actuaciones que se pueden llevar a cabo para reducir emisiones en el sector agropecuario:

Informe Final

- En suelos agrícolas:
 - Uso adecuado de la fertilización: Análisis de suelo, dosis adaptadas a las necesidades de los cultivos, complementariedad del uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.
 - Optimización del uso de fertilizantes (orgánicos e inorgánicos).
 - Rotación de cultivos que optimicen el uso de recursos (fertilizantes, etc).
 - Uso de leguminosas.
 - Uso de técnicas de gestión que evitan las pérdidas de carbono orgánico de los suelos.

- En áreas ganaderas:
 - Correcta gestión de los estiércoles y purines
 - Métodos alternativos: biodigestión anaerobia (centralizada y en pequeños digestores rurales), depuración de purines cuando sea posible¹⁰¹, etc.
 - Aplicación correcta en el suelo (inyección frente a esparcido en abanico, etc).
 - Fermentación entérica: Modificación en la dieta para reducir las emisiones de metano.
 - Utilización de energías renovables en sustitución de combustibles fósiles:
 - Reducción del consumo de combustible por la mejora en la combustión de la maquinaria agrícola, eliminación de la quema de residuos agrícolas: como por ejemplo la utilización como biomasa en calderas, y/o incorporándolo al suelo.

Relacionado al subsector Cambio de uso del suelo y Silvicultura:

Hacer que el desarrollo sea más sostenible puede incrementar tanto la capacidad de mitigación como la de adaptación, y reducir las emisiones y la vulnerabilidad al cambio climático. Pueden existir sinergias entre mitigación y adaptación, por ejemplo, en la producción de biomasa leñosa adecuadamente diseñada según un ordenamiento del territorio, la formación de áreas protegidas, la gestión de la tierra, y el uso de la energía en edificaciones y en la silvicultura¹⁰². Es muy clara una Tabla (Figura 9.4) que presenta

¹⁰¹ Los **purines** son cualquiera de los residuos de origen orgánico, como aguas residuales y restos de vegetales, cosechas, semillas, concentraciones de animales muertos, pesca, comida, excrementos sólidos o líquidos, o mezcla de ellos, con capacidad de fermentar o fermentados que tienen impacto medioambiental. Tradicionalmente se han usado para producir abono y compost.

¹⁰² https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/es/spmsf.html

Informe Final

José Antonio Prado en su trabajo denominado “Estrategias y medidas de mitigación asociadas a los bosques” (*Climate Change Mitigation in Agriculture in Latin America and the Caribbean: Investments and Actions*, FAO, Roma), donde menciona el impacto del cambio climático y el aumento de emisiones GEIs en los bosques y la gente, indicando que podría reducir los bosques, con una pérdida significativa de biodiversidad, incluyendo extinción de especies, incremento de incendios, plagas y enfermedades, incremento de eventos climáticos extremos y aumento en la vulnerabilidad de los pueblos que viven en los bosques y otras comunidades dependientes (ingresos; alimentos; agua, medicinas, etc.)¹⁰³. En el mismo se promueve la adaptación al Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques (Programa UN-REDD, por sus siglas en inglés) por medio de una participación consciente y significativa de los actores involucrados en los procesos de mejora de la gestión de bosques sobre todo las comunidades indígenas y otras comunidades que dependen de los bosques.

Es importante mencionar que la Provincia del Chaco está avanzando sobre estas consignas por medio de actividades de restauración de los suelos y bosques en diversos inmuebles productivos (silvícolas y/o agropecuarios) a través del manejo de regeneración natural de especies forestales nativas como algarrobo, mistol y quebrachos. Por este motivo, el gobierno del Chaco ejecuta actualmente el Proyecto de Restauración de Bosques Nativos, financiado por el Programa de Bosques Nativos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAYDS) en forma conjunta con la Estación Experimental INTA de Sáenz Peña.

También existe el Programa de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), el cual se está comenzando a implementar en la Provincia del Chaco a través de sitios pilotos. Este programa busca combinar la Producción Forestal y la Ganadera en Bosques Nativos, de una forma Sustentable. Otro programa de interés para el control de emisiones de GEIs es difundido a través de la campaña en contra de la quema de los bosques que realiza el Gobierno del Chaco a través de la Dirección de Bosques del Ministerio de Producción.

¹⁰³ [http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/presentations/Prado - Presentaci%C3%B3n_TCI-WB_JAP.16April_2110.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/presentations/Prado_-_Presentaci%C3%B3n_TCI-WB_JAP.16April_2110.pdf)

Informe Final



Figura 9.4: Ejemplo de Opciones de mitigación de GEIs según FAO ⁽¹⁰³⁾.

Para completar la información de base para el Inventario GEIs es importante mencionar que la provincia cuenta con una herramienta informática denominada SICMA que registra, procesa y brinda información sobre la actividad forestal provincial, como ser, el volumen de productos forestales de cada plan de manejo autorizado, su ubicación, etc. A su vez, la información puede ser clasificada y desagregada por departamento, dependencia forestal, tipo de productos, tipo de destino; y sobre los diferentes procesos llevados a cabo por la diversidad de emprendimientos industriales de nuestra provincia, entre otros. <http://direcciondebosques.blogspot.com/p/estadisticas.html>

Por último, se destaca que la provincia cuenta con la Ley Provincial 6.409 (Año 2009) denominada de "Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos" (OTBN) de acuerdo a lo establecido por el art. 6to. de la Ley Nacional 26.331 de "Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos" y cuentan con mapa del OTBN actualizado (presentado en el Capítulo 3.II) que permite llevar adelante estrategias para el desarrollo territorial local y regional, colaborando de forma muy provechosa con el panorama forestal de emisión GEIs a nivel nacional. Para ello cuentan con un monitoreo constante de los bosques y además monitoreo de bosques incendiados y los focos de calor acaecidos mediante el sobrevuelo de predios en donde se detectaron.

Relacionado al sector Residuos:

Existen actores u organismos claves cuya responsabilidad en las actividades de fiscalización y control del manejo y descarga de aguas residuales (ya sean domésticas o industriales) y de la gestión, tratamiento y disposición final de residuos urbanos, peligrosos/especiales y patogénicos, facilitaría la construcción de bases de datos actualizables periódicamente, fundamentalmente a nivel de la jurisdicción provincial. El desarrollo paulatino de esta información permitirá disponer de datos de actividad reales y medibles y seleccionar los mejores factores de emisión, que sean representativos de la práctica usual para el sector Residuos en sus diferentes categorías.

Organismos como la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica, la Administración Provincial del Agua (APA)¹⁰⁴, como ente autárquico de la provincia y autoridad de aplicación en lo relacionado al uso del agua y vertidos y S.A.M.E.E.P¹⁰⁵, empresa del estado provincial encargada del servicio de agua potable y del servicio de cloacas, deberían ser los responsables de consolidar la información relacionada con los residuos sólidos urbanos y las aguas residuales a nivel provincial.

Para la categoría *Residuos sólidos urbanos*, podría resultar relevante la interacción de actores locales con organismos del estado nacional como el Observatorio GRSU, dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, que ha elaborado información para el sector a partir de la cual se podría avanzar para completarla y actualizarla periódicamente.

Con la finalidad de mejorar la selección de los factores de emisión de este sector, el Servicio Meteorológico Nacional debiera poner al servicio información sobre temperatura, precipitación y evapotranspiración medias anuales por provincia y la forma en que estos datos podrían consolidarse a nivel nacional para.

Para la categoría *Incineración de residuos*, la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica de la provincia de Chaco, debiera poner a disposición para la actualización periódica del inventario, el registro de tecnologías de tratamiento de residuos especiales y patogénicos como así también las cantidades de residuos que se incineran y el tipo de tecnología utilizada, ya que son actividades reguladas por ley que generan registros de información relevante para mejorar el inventario del sector. Esta información se podría consolidar con la que maneja la Dirección de Residuos Peligrosos dependiente de MAYDS a nivel nacional.

¹⁰⁴ Administración Provincial del Agua. <http://apachaco.gob.ar/site/index.php>

¹⁰⁵ Servicio del Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial. <http://www.ecomchaco.com.ar/sameep//index.php>

10. CONTACTOS DEL PREINVENTARIO GEIs

Los contactos establecidos a través de correo electrónico corresponden a contactos de dependencias institucionales de la provincia y de Nación y con investigadores y técnicos que han desarrollado actividades afines a la temática y fueron los siguientes:

- ✓ Lic. Luis Romero. Coordinador Provincial en Cambio Climático, Chaco. luis_romo@hotmai.com
- ✓ Arq. Claudia Terenghi. Subsecretaria de Ambiente. Chaco. claudia@terenghi.com.ar
- ✓ Ing. Agr. Mourazos Javier, Dirección de Apoyo Territorial y Agencias, Subsecretaria de Agricultura, Ministerio de Producción del Chaco, javiermou@hotmai.com
- ✓ Ing. Jorge García, Subsecretario de Agricultura mp.jgarcia@chaco.gov.ar
- ✓ Ing. Agrónomo Adrián Tarello, Área de fiscalización ambiental, drian_tarello_3@hotmail.com
- ✓ Dr. Luciano Olivares. Subsecretario Recursos Naturales. dr.luciano.olivares@live.com
- ✓ Lic. Ariel Ybarra. Presidente del Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA). aybarra@iifachaco.gob.ar
- ✓ Ing. Sebastián Galbucera, Coordinador del Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Mitigación de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Argentina. sebastiangalbusera@yahoo.com.ar
- ✓ Dr. Gabriel Vázquez Amábile Coordinador del sector CUSS del Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Mitigación de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Argentina gvazquez@crea.org.ar
- ✓ Ing. Alejandro Montealegre Medina. Especialista en cartografía y SIG. fabalmon@gmail.com

No se dispone de otros contactos vinculados al manejo de las aguas residuales ni a dependencias que manejen registros de operadores de residuos patogénicos y peligrosos/especiales. Sería altamente favorable contar con los mismos para poder completar el Inventario Preliminar de la provincia de Chaco para el año 2014.

11. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Canesa, J. 2012. Proyecto piloto de la iniciativa global de PNUD-PNUMA Hacia territorios neutrales en carbono y resilientes al cambio climático. Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales (International Council for Local Environmental Initiatives), Congreso Mundial de ICLEI 16 junio 2012.

Duro, J.A. y Padilla, E. (2006): “International inequalities in per capita CO2 emissions: A decomposition methodology by Kaya factors”, Energy Economics, 28, pp. 170-187.

Farinós Dasí, J. 2008. Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. Boletín de la A.G.E. N.º 46 - 2008, págs. 11-32 <file:///C:/Users/Lenovo%20Idea/Desktop/668-658-1-PB.pdf>

IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston HS, L Buendia, K Miwa, T Ngara y K Tanabe (eds). Publicado por IGES, Japón.

IPCC, 2007. Summary for Policymakers. In B. Metz et al., eds. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Liaskas, K. et al. 2000. “Decomposition of industrial CO2 emissions: the case of European Union”, Energy Economics, 22, pp. 383-394

TCN. 2014. Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

WRI, 2015, Data management systems for national greenhouse gas inventories: insights from ten countries, Thomas Damassa and Jenna Blumenthal With Samah Elsayed, Working Paper, Washington. USA.

Web con información sobre GEIs

<https://inventarioGEIs.ambiente.gob.ar/>

<http://datos.gob.ar/dataset/ambiente-emisiones-gases-efecto-invernadero-GEIs>

<https://inventarioGEIs.ambiente.gob.ar/files/2doBUR%20ARGENTINA.pdf>

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/aire/efectoinvernadero>

<http://www.seam.gov.py/gestiones-de-la-seam/cambio-climatico/taller-de-inventario-de-gases-de-efecto-invernadero>

Informe Final

http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/documents/meetings_and_workshops/costarica2014/Pulido_IDEAM-Colombia.pdf

http://www.rainforestcoalition.org/TinyMceFiles/CD%20REDD%20II,%20May%202011/Ecuador_Presentation%20SNIGEIS.pdf

http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/INVENTARIO_DE_GASES_DE_EFECTO_INVERNADERO_Y_CONTAMINANTES_CRITERIO_PARA_SANTIAGO_DE_CALI_v2.pdf

<http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Argentina%20First/17112016%20NDC%20Revisada%202016.pdf>

ANEXO 1. CLAVES DE NOTACIÓN IPCC 2006

Clave de notación	Definición	Explicación
NE	No estimada	Emisiones y/o absorciones que ocurren, pero que no fueron estimadas o declaradas.
IE	Incluida en otro lugar	Las emisiones y/o absorciones de esta actividad o categoría se han estimado e incluido en el inventario, pero no se presentan aparte en esta categoría. Debe indicarse la categoría en que se han incluido estas emisiones y absorciones (por ejemplo, en el recuadro de documentación del cuadro correspondiente).
C	Información confidencial	Las emisiones y/o absorciones se agregan e incluyen en otro lugar del inventario, pues declarar a un nivel desagregado puede conducir a la revelación de información confidencial.
NA	No aplicable	La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones y absorciones pertinentes no ocurren jamás. Estas celdas suelen estar sombreadas en los cuadros para generación de informes.
NO	No ocurre	Una actividad o proceso que no existen dentro de un país.

Informe Final

ANEXO 2. AGRUPACION POR SECTORES DE CFR ANALIZADOS EN EL INFORME

		GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	
TABLE 1 SECTORAL REPORT FOR ENERGY	1s1	Total Energy	
		A. Fuel combustion activities (sectoral approach)	
		1. Energy industries	
		a. Public electricity and heat production	
		2. Manufacturing industries and construction	
		g. Other (please specify)	
		Non-specified industry	
		3. Transport	
		a. Domestic aviation	
		b. Road transportation	
d. Domestic navigation			
TABLE 2 SECTORAL REPORT FOR INDUSTRY	1s2	4. Other sectors	
		a. Commercial/institutional	
		b. Residential	
		c. Agriculture/forestry/fishing	
TABLE 2 SECTORAL REPORT FOR INDUSTRY	2s1	CO₂ emissions from biomass	
		Total industrial processes	
		D. Non-energy products from fuels and solvent use	
TABLE 2 SECTORAL REPORT FOR INDUSTRY	2s2	1. Lubricant use	

		GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES		
TABLE 3 SECTORAL REPORT FOR AGRICULTURE	3s1	3. Total agriculture		
		I. Livestock		
		A. Enteric fermentation		
		1. Cattle ⁽¹⁾		
		Option A:		
		Dairy cattle		
		Non-dairy cattle		
		2. Sheep		
		3. Swine		
		4. Other livestock		
		Drop-down list		
		Buffalo		
		Deer		
		Goats		
	Horses			
	Mules and asses			
	Poultry			
	Other (as specified in table 3(l).A)			
	TABLE 3 SECTORAL REPORT FOR AGRICULTURE	3s2	B. Manure management	
			1. Cattle ⁽¹⁾	
			Option A:	
			Dairy cattle	
			Non-dairy cattle	
			2. Sheep	
			3. Swine	
			4. Other livestock	
			Drop-down list	
			Buffalo	
Deer				
Goats				
Horses				
Mules and asses				
Poultry				
Other (as specified in table 3(l).B)				
5. Indirect N ₂ O emissions				
C. Rice cultivation				
D. Agricultural soils				
E. Prescribed burning of savannahs				
F. Field burning of agricultural residues				
G. Liming				
H. Urea application				

		GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	
TABLE 4 SECTORAL REPORT FOR LAND USE, LAND-USE CHANGE AND FORESTRY	4	4. Total LULUCF	
		A. Forest land	
		1. Forest land remaining forest land	
		2. Land converted to forest land	
		B. Cropland	
		1. Cropland remaining cropland	
2. Land converted to cropland			
TABLE 5 SECTORAL REPORT FOR WASTE	5	C. Grassland	
		1. Grassland remaining grassland	
		2. Land converted to grassland	
		A. Solid waste disposal	
		1. Managed waste disposal sites	
		2. Unmanaged waste disposal sites	
		3. Uncategorized waste disposal sites	
		C. Incineration and open burning of waste	
		1. Waste incineration	
		2. Open burning of waste	
D. Wastewater treatment and discharge			
1. Domestic wastewater			
2. Industrial wastewater			
3. Other (as specified in table 5.D)			

Informe Final

ANEXO 3. TABLAS DE REPORTE DE EMISIONES POR SECTOR (Tabla CRF)

Tabla 1A: Resumen de emisiones sector Energía según Tabla CRF 1s1 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂
	(kt)						
Total Energy	1168,956	0,219	0,076	NE	NE	NE	NE
A. Fuel combustion activities (sectoral approach)	1168,956	0,219	0,076	NE	NE	NE	NE
1. Energy industries	80,764	0,003	0,001	NE	NE	NE	NE
a. Public electricity and heat production	80,764	0,003	0,001	NE	NE	NE	NE
b. Petroleum refining	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
c. Manufacture of solid fuels and other energy industries	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
2. Manufacturing industries and construction	21,246	0,001	0,000	NE	NE	NE	NE
a. Iron and steel	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
b. Non-ferrous metals	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
c. Chemicals	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
d. Pulp, paper and print	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
e. Food processing, beverages and tobacco	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
f. Non-metallic minerals	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
g. Other (please specify)	21,246	0,001	0,000	NE	NE	NE	NE
Transport equipment	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
Wood and wood products	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
Textile and leather	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
Non-specified industry	21,246	0,001	0,000	NE	NE	NE	NE
3. Transport	912,209	0,167	0,074	NE	NE	NE	NE
a. Domestic aviation	0,642	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
b. Road transportation	910,924	0,167	0,074	NE	NE	NE	NE
c. Railways	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
d. Domestic navigation	0,643	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
e. Other transportation	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE

Informe Final

Tabla 1B: Resumen de emisiones sector Energía según Tabla CRF 1s2 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂
	(kt)						
4. Other sectors	154,737	0,048	0,001	NE	NE	NE	NE
a. Commercial/institutional	10,266	0,006	0,000	NE	NE	NE	NE
b. Residential	3,570	0,025	0,000	NE	NE	NE	NE
c. Agriculture/forestry/fishing	140,900	0,017	0,001	NE	NE	NE	NE
5. Other (as specified in table 1.A(a) sheet 4)	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
a. Stationary	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
b. Mobile	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
B. Fugitive emissions from fuels	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
1. Solid fuels	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
a. Coal mining and handling	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
b. Solid fuel transformation	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
c. Other (as specified in table 1.B.1)	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	0,000	0,000	0	NE	NE	NE	NE
a. Oil	0,000	0,000	0	NE	NE	NE	NE
b. Natural gas	0,000	0,000					NE
c. Venting and flaring	0,000	0,000	0,000	NE	NE	NE	NE
d. Other (as specified in table 1.B.2)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
C. CO₂ Transport and storage	NO						
1. Transport of CO ₂	NO						
2. Injection and storage	NO						
3. Other	NO						
Memo items:⁽¹⁾							
International bunkers	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Aviation	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Navigation	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Multilateral operations	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CO₂ emissions from biomass	13,849						
CO₂ captured	NO						
For domestic storage	NO						
For storage in other countries	NO						

⁽¹⁾ Countries are asked to report emissions from international aviation and marine bunkers and multilateral operations, as well as carbon dioxide (CO₂) emissions from biomass, under Memo items. These emissions should not be included in the national total emissions from the energy sector. Amounts of biomass used as fuel are included in the national energy consumption but the corresponding CO₂ emissions are not included in the national total, as it is assumed that the biomass is produced in a sustainable manner. If the biomass is harvested at an unsustainable rate, net CO₂ emissions are accounted for as a loss of biomass stocks in the land

Documentation Box:

Parties should provide detailed explanations on the energy sector in chapter 3: energy (IPCC sector 1) of the national inventory report. Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.

Informe Final

Tabla 2A: Resumen de emisiones sector Industria según Tabla CRF 2s1 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs ⁽¹⁾	PFCs ⁽¹⁾	Unspecified mix of HFCs and PFCs ⁽¹⁾	SF ₆	NF ₃	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂
	(kt)			CO ₂ equivalent (kt)			(kt)					
Total industrial processes	0.40	NO, NA	NO, NA	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
A. Mineral industry	NO											
1. Cement production	NO											
2. Lime production	NO											
3. Glass production	NO											
4. Other process uses of carbonates	NO								NE	NE	NE	NE
B. Chemical industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
1. Ammonia production	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
2. Nitric acid production			NO						NE			
3. Adipic acid production	NO		NO						NE	NE	NE	
4. Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	NO		NO								NE	NE
5. Carbide production	NO	NO							NE	NE	NE	NE
6. Titanium dioxide production	NO											
7. Soda ash production	NO											
8. Petrochemical and carbon black production	NO	NO							NE	NE	NE	NE
9. Fluorochemical production				NO	NO	NO	NO	NO				
10. Other (as specified in table 2(I).A-H)	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NO
C. Metal industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
1. Iron and steel production	NO	NO							NE	NE	NE	NE
2. Ferroalloys production	NO	NO							NE	NE	NE	NE
3. Aluminium production	NO				NO		NO		NE	NE	NE	NE
4. Magnesium production	NO			NO	NO	NO	NO		NE	NE	NE	NE
5. Lead production	NO								NE	NE	NE	NE
6. Zinc production	NO								NE	NE	NE	NE
7. Other (as specified in table 2(I).A-H)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

⁽¹⁾ The emissions of hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), unspecified mix of HFCs and PFCs, and other fluorinated gases are to be expressed as carbon dioxide equivalent emissions. Data on disaggregated emissions of HFCs and PFCs are to be provided in table 2(II).

Informe Final

Tabla 2B: Resumen de emisiones sector Industria según Tabla CRF 2s2 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGOR	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs ⁽¹⁾	PFCs ⁽¹⁾	Unspecified mix of HFCs and PFCs ⁽¹⁾	SF ₆	NF ₃	NO _x	CO	NM VOC	SO ₂
	(kt)			CO ₂ equivalent (kt)			(kt)					
D. Non-energy products from fuels and solvent use	0.4	NO, NA	NO, NA						NE	NE	NE	NE
1. Lubricant use	0.4	NO	NO						NE	NE	NE	NE
2. Paraffin wax use	NA	NA	NA						NE	NE	NE	NE
3. Other	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NO
E. Electronics industry				NO	NO	NO	NO	NO				
1. Integrated circuit or semiconductor				NO	NO	NO	NO	NO				
2. TFT flat panel display				NO	NO	NO	NO	NO				
3. Photovoltaics				NO	NO	NO	NO	NO				
4. Heat transfer fluid				NO	NO	NO	NO	NO				
5. Other (as specified in table 2(II))				NO	NO	NO	NO	NO				
F. Product uses as substitutes for ODS⁽²⁾				NE	NE	NE	NE	NE				
1. Refrigeration and air conditioning				NE	NE	NE	NE	NE				
2. Foam blowing agents				NE	NE	NE	NE	NE				
3. Fire protection				NE	NE	NE	NE	NE				
4. Aerosols				NE	NE	NE	NE	NE				
5. Solvents				NE	NE	NE	NE	NE				
6. Other applications				NE	NE	NE	NE	NE				
G. Other product manufacture and use	NO	NO	NO, NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1. Electrical equipment				NE	NE	NE	NE	NE				
2. SF ₆ and PFCs from other product use					NO	NE	NE					
3. N ₂ O from product uses			NE									
4. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
H. Other (as specified in tables 2(I).A-H and 2(II))⁽³⁾	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

⁽¹⁾ The emissions of hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), unspecified mix of HFCs and PFCs, and other fluorinated gases are to be expressed as carbon dioxide equivalent emissions. Data on disaggregated emissions of HFCs and PFCs are to be provided in table 2(II).

⁽²⁾ ODS: ozone-depleting substances.

⁽³⁾ Carbon dioxide (CO₂) from food and drink production (e.g. gasification of water) can be of biogenic or non-biogenic origin. Only information on CO₂ emissions of non-biogenic origin should be reported.

Documentation box:

Parties should provide detailed explanations on the industrial processes sector in chapter 4: industrial processes (CRF sector 2) of the national inventory report (NIR). Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.

Informe Final

Tabla 3A: Resumen de emisiones sector Agricultura según Tabla CRF 3s1 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂	CH ₄ (kt)	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC
3. Total agriculture	24.46	149.49	4.84	NE	NE	NE
L Livestock		148.65	0.04	NE	NE	NE
A. Enteric fermentation		144.57				
1. Cattle ⁽¹⁾		136.42				
Option A:						
Dairy cattle		0.00				
Non-dairy cattle		136.41				
Option B:						
Mature dairy cattle						
Other mature cattle						
Growing cattle						
Option C (country-specific):						
Drop-down list						
Other (as specified in table 3(1).A)						
2. Sheep		1.13				
3. Swine		0.29				
4. Other livestock		6.73				
Drop-down list						
Buffalo		0.54				
Camels		0.00				
Deer		NE				
Goats		2.71				
Horses		3.41				
Mules and asses		0.06				
Poultry		NA				
Other (as specified in table 3(1).A)		NE				
B. Manure management		4.08	0.04			NE
1. Cattle ⁽¹⁾		3.33	0.02			NE
Option A:						
Dairy cattle		0.00	0.00			NE
Non-dairy cattle		3.33	0.02			NE
Option B:						
Mature dairy cattle						NA
Other mature cattle						NA
Growing cattle						NA
Option C (country-specific):						
Drop-down list						
Other (as specified in table 3(1).B)						NA
2. Sheep		0.03	NA			NE
3. Swine		0.29	0.00			NE
4. Other livestock		0.43	0.00			NE
Drop-down list						
Buffalo		0.01	NA			NE
Camels		0.00	NA			NE
Deer		NE	NE			NE
Goats		0.09	NA			NE
Horses		0.31	NA			NE
Mules and asses		0.01	NA			NE
Poultry		0.01	0.00			NE
Other (as specified in table 3(1).B)		NE	NE			NE
5. Indirect N ₂ O emissions			0.02			

Note: All footnotes for this table are given at the end of the table on sheet 2.

Informe Final

Tabla 3B: Resumen de emisiones sector Agricultura según Tabla CRF 3s2 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC
	(kt)					
C. Rice cultivation		0.75				NE
D. Agricultural soils ^{(2) (3) (4)}			4.79	NE	NE	NE
E. Prescribed burning of savannahs		0.08	0.00	NE	NE	NE
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO	NE	NE	NE
G. Liming	NE					
H. Urea application	24.46					
I. Other carbon-containing fertilizers	NE					
J. Other (please specify)	NE	NE	NE	NE	NE	NE

(1) The sum for cattle would be calculated on the basis of entries made under either option A (dairy and non-dairy cattle), option B (mature dairy cattle, other mature -cattle and growing-cattle) or option C (other disaggregation of cattle categories).

(2) Categories reported under "Agricultural soils" are those reported under table 3.D.

(3) Direct nitrous oxide (N₂O) emissions generated by manure in the system "Pasture, range and paddock" are to be reported under the category "Direct N₂O

(4) Indirect N₂O emissions generated by manure in the system "Pasture, range and paddock" are to be reported under the category "Indirect N₂O emissions

Note: The 2006 IPCC Guidelines do not provide methodologies for the calculation of methane (CH₄) emissions and CH₄ and N₂O removals from agricultural soils,

Documentation box:

- Parties should provide detailed explanations on the agriculture sector in chapter 5: Agriculture (CRF sector 3) of the NIR. Use this documentation box to
- If estimates are reported under category 3.J Other, use this documentation box to provide information regarding activities covered under this category and to

Informe Final

Tabla 4: Resumen de emisiones sector Uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura según Tabla CRF 4 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Net CO ₂ emissions/removals ^{(1) (2)}	CH ₄ ⁽²⁾	N ₂ O ⁽²⁾	NO _x	CO	NM VOC
	(kt)					
4. Total LULUCF	11227.18	IE	IE			
A. Forest land						
1. Forest land remaining forest land	10,846.18	IE	IE	NE	NE	NE
2. Land converted to forest land	NO	IE	IE	NE	NE	NE
B. Cropland						
1. Cropland remaining cropland	0	IE	IE	NE	NE	NE
2. Land converted to cropland	-72.00	IE	IE	NE	NE	NE
C. Grassland						
1. Grassland remaining grassland	0	IE	IE	NE	NE	NE
2. Land converted to grassland	453.00	IE	IE	NE	NE	NE
D. Wetlands⁽³⁾						
1. Wetlands remaining wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. Land converted to wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Settlements						
1. Settlements remaining settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. Land converted to settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE
F. Other land⁽⁴⁾						
1. Other land remaining other land	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. Land converted to other land	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Harvested wood products⁽⁵⁾	NE	NE	NE	NE	NE	NE
H. Other (please specify)	NE	NE	NE	NE	NE	NE

⁽¹⁾ For the purposes of reporting, the signs for removals are always negative (-) and for emissions positive (+).

⁽²⁾ For each land-use category and subcategory, this table sums the net carbon dioxide (CO₂) emissions and removals shown in tables 4.A to 4.F, and the

⁽³⁾ Parties may decide not to prepare estimates for CH₄ emissions from flooded land contained in Appendix 3 of volume 4 of the 2006 IPCC Guidelines.

⁽⁴⁾ This category includes bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories. It allows the total of identified land

⁽⁵⁾ Non-CO₂ emissions from HWP are covered in the energy sector or waste sector.

Documentation box:

- Parties should provide detailed explanations on the land use, land-use change and forestry sector in chapter 6: Land Use, Land-Use Change and
- If estimates are reported under the category 4.H. Other, use this documentation box to provide information regarding activities covered under this

Informe Final

Tabla 5: Resumen de emisiones sector Residuos según Tabla CRF 4 (miles de toneladas de GEIs)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NM VOC	SO ₂
	(kt)						
Total waste							
A. Solid waste disposal	NE	5.63		NA	NE	NE	
1. Managed waste disposal sites	NE	NE		NA	NE	NE	
2. Unmanaged waste disposal sites	NE	5.63		NA	NE	NE	
3. Uncategorized waste disposal sites	NE	NE		NA	NE	NE	
B. Biological treatment of solid waste		NE	NE	NE	NE	NE	
1. Composting		NE	NE	NE	NE	NE	
2. Anaerobic digestion at biogas facilities		NE	NE	NE	NE	NE	
C. Incineration and open burning of waste	0.20	NE	NE	NE	NE	NE	
1. Waste incineration	0.20	NE	NE	NE	NE	NE	
2. Open burning of waste	NA	NE	NE	NE	NE	NE	
D. Wastewater treatment and discharge		5.88	0.06	NA	NA	NA	
1. Domestic wastewater		4.36	0.06	NA	NA	NA	
2. Industrial wastewater		1.52	NA	NA	NA	NA	
3. Other (as specified in table 5.D)		NA	NA	NA	NA	NA	
E. Other (please specify)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Memo item:⁽²⁾							
Long-term storage of C in waste disposal sites							
Annual change in total long-term C storage							
Annual change in total long-term C storage in HWP waste ⁽³⁾							

⁽¹⁾ CO₂ emissions from the categories solid waste disposal on land and waste incineration should only be included if they derive from non-biological or inorganic waste sources.

⁽²⁾ Long-term storage of carbon in waste disposal sites, annual change in total long-term storage of carbon stored and annual change in long-term storage of carbon in HWP waste should be entered as carbon dioxide (CO₂).

⁽³⁾ Carbon stored in wood, paper, cardboard, garden and park waste (equals to the annual change in stocks of harvested wood products in solid waste disposal sites from consumption, second activity data in the table for harvested wood products).

Documentation box:

- Parties should provide detailed explanations on the waste sector in chapter 7: waste (CRF sector 5) of the national inventory report (NIR). Use this documentation box to provide references to relevant sections of the NIR if any additional information and/or further details are needed to understand the content of this table.
- If estimates are reported under 5.E Other, use this documentation box to provide information regarding activities covered under this category and to provide reference to the section in the NIR where background information can be found.

Informe Final

Tabla 6: Resumen de emisiones sector Energía según tabla CRF Summary 2 (miles de toneladas de CO₂ equivalente)**SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS**

Year: 2014

(Sheet 1 of 1)

Submission: 2017

Country: Provincia del Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾									
1. Energy	1168,956	4,608	23,542						1197,107
A. Fuel combustion (sectoral approach)	1168,956	4,608	23,542						1197,107
1. Energy industries	80,764	0,069	0,203						81,036
2. Manufacturing industries and construction	21,246	0,017	0,050						21,314
3. Transport	912,209	3,510	22,904						938,623295
4. Other sectors	154,737	1,012	0,386						156,134
5. Other	NO	NO	NO						NO
B. Fugitive emissions from fuels	0,000	0,000	0,000						0,000
1. Solid fuels	NO,NE	NO,NE	NO,NE						NO,NE
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	0,000	0,000	0,000						0,000
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO

Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final

Tabla 7: Resumen de métodos y factores de emisión utilizados según tabla CRF Summary3s1.

SUMMARY 3 SUMMARY REPORT FOR METHODS AND EMISSION FACTORS USED

(Sheet 1 of 2)

Year: 2014
Submission: 2017
Country: Provincia del Chaco

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFCs		PFCs		SF ₆		Unspecified mix of HFCs and		NF ₃	
	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor	Method applied	Emission factor
1. Energy																
A. Fuel combustion	T1	D	T1	D	T1	D										
1. Energy industries	T1	D	T1	D	T1	D										
2. Manufacturing industries and construction	T1	D	T1	D	T1	D										
3. Transport	T1	D	T1	D	T1	D										
4. Other sectors	T1	D	T1	D	T1	D										
5. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO										
B. Fugitive emissions from fuels																
1. Solid fuels	NO	NO	NO	NO	NO	NO										
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	T1	D	T1	D	T1	D										
C. CO ₂ transport and storage	NO	NO														
2. Industrial processes																
A. Mineral industry																
B. Chemical industry																
C. Metal industry																
D. Non-energy products from fuels and solvent use																
E. Electronic industry																
F. Product uses as ODS substitutes																
G. Other product manufacture and use																
H. Other																

Use the following notation keys to specify the method applied:

- D** (IPCC default)
- RA** (Reference Approach)
- T1** (IPCC Tier 1)
- T1a, T1b, T1c** (IPCC Tier 1a, Tier 1b and Tier 1c, respectively)
- T2** (IPCC Tier 2)
- T3** (IPCC Tier 3)
- CR** (CORINAIR)
- CS** (Country Specific)
- OTH** (Other)
- M** (model)

If using more than one method within one source category, list all the relevant methods. Explanations regarding country-specific methods, other methods or any modifications to the default IPCC methods, as well as information regarding the use of different methods per source

Use the following notation keys to specify the emission factor used:

- D** (IPCC default)
- CR** (CORINAIR)
- CS** (Country Specific)
- PS** (Plant Specific)
- OTH** (Other)
- M** (model)

Where a mix of emission factors has been used, list all the methods in the relevant cells and give further explanations in the documentation box. Also use the documentation box to explain the use of notation OTH.


ANEXO 4. TALLER DE CAPACITACION

Anexo 4.1. Listado de asistencia de los participantes.




Planilla de asistencia: Taller sobre metodologías de medición de Gases de Efecto Invernadero


Nombre y apellido	Mail	Tel	Profesión/Ocupación/Institución
Gabriele Fageri	Fageri.Gabriele@inta.gov.ar	11-69565326	INTA - INTA Las Breñas
Daniela Colman	colman.daniela@inta.gov.ar	3431621195	Abogada - INTA Las Breñas
VEDONIS SAUER	Sauer.Vedonis@inta.gov.ar	1168075014	Ing. Agr. INTA Las Breñas
Yamina Saiz	yamsaiz@hotmai.com	3731656302	Ing. Agr. Dirección de Bosques, HIRSA
Andrea Carroino	andrea.carroino@gmail.com	3731435586	Ing. Agr. Dirección de Bosques
Kerk Milena C.	milencerk@hotmail.com.ar	3735606581	Municipio Cnel Du Gratá
Diego Walter		373547747	" " " " " "
Stefany Romina	rominastefany@gmail.com	3794089791	Bachillerato Agrario - N° 40 Cnel De Gally
Arvedo Laura	laurar242@hotmsil.com	3735627434	V.E.O.P. N° 40 "Rechillero Aprotécnico"
Houch Lucela	Famelouch@hotmai.com	3735630598	ABOGADA - Estud. de Especialización Ambiental
Fely Pelib	ingpelib@yohor.com.ar	3731621221	Ing. Agr. Municipio Cnel Du Gratá




PROGRAMA CHAQUEÑO
frente al CAMBIO CLIMÁTICO




Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica
Gobierno del Pueblo del Chaco



CHACO
Gobierno del Pueblo



UNCAUS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL



CFI
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2

Planilla de asistencia: Taller sobre metodologías de medición de Gases de Efecto Invernadero

Nombre y apellido	Mail	Tel	Profesión/Ocupación/Institución
Gutiérrez, Fabiana V.	fabiana.gutierrez25@gmail.com	3731-454604	Eng. Agrónomo
Grossklaw, Laura E	grossklaw.laura@icta.gov.ar	3704890715	Ing. Físic. - INTA
Alvarez, Sol	sol-alvarez@live.com.ar	3731-476468	Estudiante, Inst. Miguel Alemán
DUARÉ, LOTO	loto.duare@icta.gov.ar	3731-548441	E.E.A. INTA LA BREÑA
MUCK, Andree	andree.muck@hotmail.com	3731-517843	Municipalidad de Chasabdo.

Informe Final

Gobierno del Pueblo.



CHACO
Gobierno del Pueblo

NOMBRE Y APELLIDO	ORGANISMOS	PROFESIÓN	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
Pedro Alejandro Quiñ	Asesor Particular	Ingr. Agr	03644-440120	agnovetsp@hotmail.com
Jacobo Nicolas Omar	i.e.s.e.t.y.f.p.	Tecnico Higienista y Seguridad	03624-970175	nicolas.jacoboni@gmail.com
Aguiar, Andrea S	i.e.s.e.t.y.f.p.	Tecnico Higienista y Seguridad	3624-560332	aguiarendrea1991@gmail.com
Conessini, Gonzalo Jacquin	IBP Unccos.	Gestión Amb.	3624-155259	gonzalobressini95@gmail.com
Fabion L. Stechina	Jassel - Ong. Consultora.	Lic. G. Ambiental Farmaceutica	3624-711837	fabion.stechina@gmail.com
Calabi, V. Noemi Y	Auditoria de Riesgos	abogada	3624508638	noemicalabi@gmail.com
ZAMUDIO, Mauricio	Particular	Ingeniero	0362-154084483	safetyzaudio@gmail.com

Informe Final

Gobierno del Pueblo



CHACO
Gobierno del Pueblo

NOMBRE Y APELLIDO	ORGANISMOS	PROFESIÓN	TELÉFONO DE CONTACTO	CORREO ELECTRÓNICO
Najma Canadío	Fund. Sec. Comarcal	Estudiante	3624770334 (4451038) Cel. 110	funsecconcepcion@hotmail.com
Susana Sivianelli	UEGP Nº 572	Prof. Biología	3624161853	susonajonqreli37@hotmail.com
LAURA LAURINO	UEGP Nº 172	Estud. U	113451150 (447289)	laurisole7@yahoo.com.ar
Domenez Milena	Instituto de Educación Superior, Educación Técnica y Formación Profesional	Técnica en Higiene y Sanidad	362-4204967	mile_dme@hotmail.com
Sobrano Natalia	I.E.S.E.T.F.P	Técnica en H.Y.S. labora	362-4035194	noelia3785@gmail.com
Franco Mauro	I.E.S.E.T. y F.P.	Técnico en Higiene y Seguridad	3624-898952	fran.kito27.mf@gmail.com
EUCINAS JOSÉ JUAN	T.E.S.E.T. y F.P.	Estudiante	3621-64696	Rbb_2mc@hotmail.com
ALICIA NEGA	AGRONET (CICLO DISEÑO)	Comerciante	362-4432956 (5P) 36244440122 (u)	alicianega@arinet.com.ar

Informe Final

NOMBRES	ORGANIZACIÓN	MAIL CONTACTO
Aguiar, Andrea Seledad	(I.E.S.E.T. y F.P. INSTITUCIÓN)	aguiarandrea1991@gmail.com
Jacobó Nicolás Omar	I.E.S.E.T. y F.P.	Nicolas.jacobob17@gmail.com
Conessini Gorgio Joaquín	Instituto Bonaerense de Primeros Auxilios y Gestión Ambiental	conessini.gorgio95@gmail.com
QUINTA, Pedro Alejandro	Postgrado UNNE. Ing. Ambiental.	agruetspa@hotmail.com
Vega Kliesha Noemí	Comercio. AERONET.	alicia.vega@arnet.com.ar
ENCINAS JOSÉ BLAS	I.E.S.E.T. y F.P.	Blas - Enc @ hotmail.com
Franco Mauro Eduardo	I.E.S.E.T. y F.P.	frankito27mf@gmail.com
Domenech Milena Yohana	Instituto de Educación Superior, Educación Técnica y Formación Profesional. (I.E.S.E.T. y F.P.)	mle-dmz@hotmail.com
Serrano Noelia Alejandra	Instituto de Educación Superior, Educación Técnica y Formación Profesional. (I.E.S.E.T. y F.P.)	noelia3785@gmail.com
LAURINO LAURA	UEEP 172 - Tec. Gestión Ambiental	laurino17@yahoo.com.ar
Alfonso, Marcos Antonio	IEA - INTA - Genz Peró (Ing. Fól. M.E.)	alfonso.marcos@inta.gov.ar
LEONHARDT, Federico Aldo Alberto	AER - INTA Pna del Infante - Ing. Agr.	leonhardt7@hotmail.com leonhardt.alfredo@inta.gov.ar

Informe Final

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/ INSTITUCIÓN	MAIL CONTACTO
Mauricio Zamudio, Sosa Paiane EVELIN Figueroa de Enzo González	Seguridad e Higiene Laboral (Parkcub) Instituto BARRANQUERAS INSTITUTOS U.E.G.P. N.º 61 BARRANQUERAS	safety.zamudio@gmail.com PaianeEvelin.Sosa19@gmail.com EnzoGonzalez10fiqueredo@hotmail.com
Oswaldo Balbuena	INTA cat. Bemitez	balbuena.osvaldo@inta.gob.ar
URUNA PELEGRANO Szemeniuk, Ian Jabmanovich, Fla. Celeste	INTA BSA cat. BENTITEZ SECHEEP (Paia. R. Saenz Peña) SECHEEP (Paia. R. Saenz Peña)	pelegrano.laura@inta.gob.ar Ian.Szemeniuk@inta.gob.ar CelesteJabmanovich@gmail.com
Delehoff, Jarmira	SECHEEP (S. Peña)	secheep.schilchhoff@econchaco.com.ar
Nermin Camacho	FUNDACIÓN SEMBRANDO CONCIENCIA	fundacionconciencia@hotmail.com
Giovanelli, Susana	UESP N.º 512 "Dedindo F. Bette"	susogiovanelli37@hotmail.com.ar

Anexo 4.2. Fotos de los talleres.



Taller Sede Charata: Presentación del taller



Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final

Taller Sede Charata: Participantes



Taller Sede Charata: Presentaciones

Lic. Laura Dawidowsky – Sector Industria



Informe Final

Taller Sede Charata: Presentaciones

Ing. Darío Gomez - Sector Energía



Taller Sede Charata: Presentaciones

Mg. Ing. Estela Santalla - Sector Residuos



Informe Final

Taller Sede Charata: Presentaciones

Dr. Ing. Paula Castesana – Sector Agricultura



Taller Sede Charata: Presentaciones

Dr. Mg. Ing. Fernanda Gaspari – Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo.



Informe Final

Taller Sede Charata: Presentaciones

Mg. Lic. Gabriela Mazzucchelli - Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo



Informe Final



Taller Sede Resistencia: Presentación del taller



Informe Final

Taller Sede Resistencia: Presentaciones

Dr. Mg. Ing. Fernanda Gaspari – Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo.



Taller Sede Resistencia: Presentaciones

Mg. Lic. Gabriela Mazzucchelli - Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo



Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final

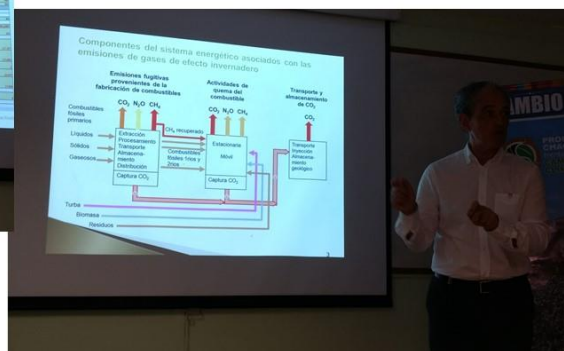
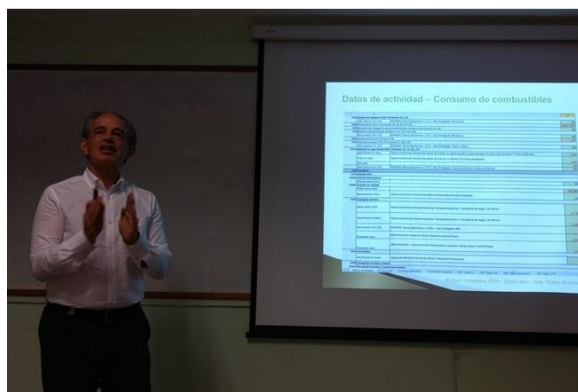
Taller Sede Resistencia: Presentaciones

Dr. Ing. Paula Castesana – Sector Agricultura



Taller Sede Resistencia: Presentaciones

Ing. Darío Gomez - Sector Energía



Informe Final

Taller Sede Resistencia: Presentaciones

Lic. Laura Dawidowsky – Sector Industria



Anexo 4.3. Denominación de las presentaciones orales por Sector de GEIs.

A continuación, se presentan las denominaciones de los archivos en formato Acrobat Reader (*.pdf) que se dejan disponibles en formato digital, con cada una de las presentaciones que se expusieron en los talleres de Charata y de Resistencia.



Agenda - Metodología Inventario-CHACO2018.pdf



CHACO - taller generalidades.pdf



Inventario Energía.pdf



Inventario IPPU .pdf



Inventario Agro.pdf



Inventario CUSS.pdf



Inventario Residuos.pdf

Fortalecimiento de Capacidades para el Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la
Provincia del Chaco – Año 2014.

Informe Final