

PRODUCTO 2

PROPUESTA DE METODOLOGÍAS, PROCEDIMIENTOS Y ARREGLOS INSTITUCIONALES APROPIADOS PARA LA RECOLECCIÓN Y GESTIÓN DE DATOS.

Iniciativa de Acción y Transparencia Climática

ICAT

Subsecretaría de Cambio Climático

Initiative for Climate Action Transparency - ICAT -

Propuesta de metodologías, procedimientos y arreglos institucionales apropiados para la recolección y gestión de datos

Deliverable #2

Date of the deliverable August 2020

DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of UNOPS. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/ or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of UNOPS as the source. In all cases the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of UNOPS.

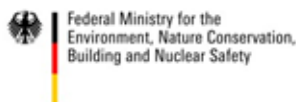
This publication has been produced as part of a component of the Initiative for Climate Action Transparency project (ICAT) implemented by UNEP DTU Partnership (UDP). The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of UDP.

PUBLISHED BY

Subsecretaría de Cambio Climático, Ministerio del Ambiente y Agua, Ecuador

PREPARED UNDER

Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) project supported by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, the Children's Investment Fund Foundation (CIFF), the Italian Ministry of Ecological Transition (IMET) and ClimateWorks.



The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS)



LISTA DE ACRONIMOS

ARCA: Agencia de Regulación y Control de Agua
AFOLU: Agricultura, Silvicultura y Uso de los Suelos
ARCH: Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero.
ARCONEL: Agencia de Regulación y Control de Electricidad
BCE: Banco Central del Ecuador
BEN: Balance Energético Nacional
CNA: Censo Nacional Agropecuario
COA: Código Orgánico del Ambiente
COD: Carbono Orgánico Degradable
CONGOPE: Consorcio Nacional de Gobiernos Provinciales del Ecuador
CONAGOPARE: Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales del Ecuador
CRE: Constitución de la República del Ecuador
CIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme
ESPA: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
GCI: Ganadería Climáticamente Inteligente
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GLP: Gas licuado de petróleo
GTI: Grupo de Trabajo de Inventarios
ICAT: Iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática
IBA: Informe Bienal de Actualización
IIGE: Instituto de Investigación Geológico Energético
INECYC: Instituto Nacional de Cemento y Hormigón
INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
IRES : International Recommendations for Energy Statistics
IPCC: Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IPPU: Procesos Industriales y Uso de Productos
INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
ISIC: International Standard Industrial Classification
MAAE: Ministerio del Ambiente y Agua
MAAE DNCA: Dirección Nacional de Control Ambiental
MAAE DP: Direcciones Provinciales
MERNNR: Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MPCEIP: Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca
MRV: Monitoreo Reporte y Verificación
MSP: Ministerio de Salud Pública.
NDC: Contribuciones Nacionales Determinadas
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
ROA: Reglamento del Código Orgánico del Ambiente
SENAE: Secretaría de Aduanas del Ecuador
SINGEI: Sistema de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero
RSU: Residuos Sólidos Urbanos
RETCE: Registro de Emisiones y Tránsito de Contaminantes
SUIA: Sistema Único de Información Ambiental.
SEDS: Sitios de Eliminación de Desechos sólidos
SENAGUA: Secretaría Nacional de Agua
SRI: Servicio de Rentas Internas
TCN: Tercera Comunicación Nacional
UNSD: United Nations Statistics Division
UTCUTS: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

Contenido

1. ANTECEDENTES.....	1
2. Abordaje metodológico	2
3. Línea base del análisis.....	5
3.1. Plan de mejoras INGEI	5
3.2. Información primaria	5
3.3. Diagnóstico (Producto 1)	6
4. Propuesta de metodologías, procedimientos y arreglos institucionales para la recolección y gestión de datos.....	6
4.1. Sector Energía.....	6
4.1.1. Resultados Generales del Diagnóstico del Sector Energía.....	6
a. Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006).....	7
b. Análisis de actores y roles institucionales.....	7
c. Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).....	8
d. Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.	10
e. Fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales.	11
4.1.2. Análisis metodológico y procedimental de recolección y gestión de datos	12
4.1.3. Situación Actual	12
4.1.4. Propuesta Metodológica.....	13
4.1.5. Descripción de la subcategoría	13
4.1.6. Metodología	13
4.1.7. Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas).....	27
4.1.8. Roles de los actores importantes.....	28
4.2. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), Categoría Industria de los Minerales.....	29
4.2.1. Resultados Generales del Diagnóstico del Sector Procesos Industriales, categoría Industria de los Minerales	29
a. Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006).....	29
b. Análisis de actores y roles institucionales.....	29
c. Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).....	30
d. Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.	33
e. Fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales.	33
4.2.2. Propuesta Metodológica.....	33
4.2.3. Descripción de la subcategoría	33
4.2.4. Metodología	34

4.2.5.	Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas).....	47
4.2.6.	Roles de los actores importantes.....	48
4.3.	Sector Agricultura	49
4.3.1.	Resultados Generales del Diagnóstico del Sector Agricultura	49
a.	Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006).....	49
b.	Análisis de actores y roles institucionales.....	50
c.	Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).....	52
d.	Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.	56
e.	Fortalecimiento de capacidades, reglamentación técnica e institucional.	57
4.3.2.	Análisis metodológico y procedimental de recolección y gestión de datos	57
4.3.3.	Situación INGEI 2014.....	60
4.3.4.	Propuesta Metodológica y procedimental	60
4.3.5.	Descripción de las categorías.....	61
4.3.6.	Propuesta de metodologías, procedimientos y arreglos institucionales más apropiados para la recopilación y gestión de datos	62
4.3.7.	Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas).....	72
	Actores claves involucrados.....	73
4.4.	Sector Residuos	74
4.4.1.	Resultados Generales del Diagnóstico del Sector.....	74
4.4.2.	Análisis metodológico y procedimental de recolección y gestión de datos	88
4.4.3.	Propuesta Metodológica.....	90
4.4.4.	Desarrollo de una Plantilla homologada de levantamiento de información gestión de residuos sólidos y aguas residuales de tratamiento y generación de Residuos Sólidos y Homologación de Indicadores.	99
4.4.5.	Vinculación de la información de RETC.....	103
4.4.6.	Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas).....	104
5.	Bibliografía.....	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actores identificados sector energía (Categoría 1 A2)	7
Tabla 2. Diagnóstico de Datos e Información Categoría 1 A2 Sector Energía	8
Tabla 3. Verificación de datos e información del Sector Energía.	9
Tabla 4. Sector energía: Métodos de estimación aplicados subcategoría 1A2	12
Tabla 5. Interrelación de la subcategoría 1 A2 para IPCC, ISIC, CIU, BEN	14
Tabla 6. Propuesta Metodológica y Procedimientos de Recolección y Gestión de Datos	16
Tabla 7. Subcategorías para considerar en el formato SINGEI	17
Tabla 8. Volúmenes de Venta de Combustibles (serie 2010-2017)	22
Tabla 9. Desagregación el sector industria y construcción para el Balance de Energía Útil	24
Tabla 10. Roles de Actores Energía.....	28
Tabla 11. Actores identificados	30
Tabla 12. Diagnóstico de Datos e Información Categoría 2 A "Industria de los Minerales" Sector IPPU	31
Tabla 13. Verificación de datos e información del Sector IPPU Categoría2A Industria de los Minerales.....	32
Tabla 14. Propuesta Metodológica y Procedimientos de Recolección y Gestión de Datos.....	35
Tabla 15. Plantilla para recopilación de información sector procesos industriales.....	36
Tabla 16. Comparación de Factores de Emisión	41
Tabla 17. Reporte de control de las emisiones, UNACEM (Informe estadístico 2018).....	41
Tabla 18. Formato para recopilación de información sector procesos industriales, 2 A2 CAL... ..	46
Tabla 19. Formato para recopilación de información sector procesos industriales, 2 A3 VIDRIO	46
Tabla 20. Formato para recopilación de información sector procesos industriales, 2 A2 CERAMICA.....	46
Tabla 21. Roles de Actores	48
Tabla 22. Cambios Metodológicos sector Agricultura	49
Tabla 23. Roles y responsabilidades de actores sector Agricultura.....	50
Tabla 24. Diagnóstico de Datos e Información Sector Agricultura.	52
Tabla 25. Verificación de datos e información sector Agricultura.....	53
Tabla 26. Categorías Sector Agricultura.....	58
Tabla 27. Datos relacionados por categoría	58
Tabla 28. Periodicidad de levantamiento de datos ESPAC	59
Tabla 29. Nivel de estimación de emisiones.....	60
Tabla 30. Propuesta metodológica y de procedimientos de recolección y gestión de datos para el sector agricultura	63
Tabla 31. Plantilla de levantamiento de información que incluye la propuesta (ejemplo)	71
Tabla 32. Categorías y Subcategorías sector residuos.....	74
Tabla 33. Actores sector residuos Roles y responsabilidades.....	75
Tabla 34. Diagnóstico de Datos e Información Sector Desechos.....	78
Tabla 35. Verificación de datos e información sector Residuos.	85
Tabla 37. Necesidades MAE levantamiento de datos de aguas residuales en INEC.....	90
Tabla 38. Propuestas metodológicas de recopilación de datos sector residuos	91
Tabla 39. Indicadores levantados en Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Agua Potable y Alcantarillado	101

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas e involucrados en la gobernanza de datos e información.....	3
Figura 2. Acceso al Catastro Industrial como usuario.....	18
Figura 3. Flujo de energía para Balances Energéticos	19
Figura 4. Principales categorías de consumidores de energía (recomendación IRES).....	20
Figura 5. Consumo por sector y fuente	23
Figura 6. Especificación relacionada a consumo de combustibles en la Industria, RETCE	25
Figura 7. Uso de la herramienta STATA	26
Figura 8. Arreglos institucionales Energía	27
Figura 9. Propuesta de los Procesos SINGEI	37
Figura 10. Propuesta del Sistema MRV para la Industria Cementera.....	38
Figura 11. Cálculo de Emisiones Industria Cementera Perú 2012 (IPCC2006).....	39
Figura 12. Principales indicadores de producción reportada en MRV FICEM Inventario 2014 (Toneladas por año).....	40
Figura 13. Gráfico Emisiones CO2 Clínter Chile (año base 2014).	40
Figura 14. Esquema aplicación de la Herramienta STATA	43
Figura 15. Alcances para la estimación de las emisiones.	44
Figura 16. Flujo de las etapas y procedimientos del sMRV FICEM.	45
Figura 17. Arreglos institucionales IPPU, Industria de los Minerales	47
Figura 18. Propuesta de Sistema MRV para NAMA GCI	69
Figura 19. Indicadores MRV propuestos para la NAMA de Ganadería Climáticamente Inteligente	70
Figura 21. Flujo de datos e información Sector Desechos.....	87
Figura 22. Metodología de recopilación y tratamiento de datos e información residuos	100
Figura 23. Usos de información generada en RETCE	104
Figura 24. Arreglos institucionales sector Residuos	105

1. ANTECEDENTES

La Iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática (ICAT) pone en práctica lo establecido en el Acuerdo de París, para fortalecer las instituciones nacionales con la finalidad de cumplir con los requisitos de transparencia mejorados.

ICAT es un fondo neutral de múltiples donantes diseñado para mejorar la capacidad de los países en desarrollo, para evaluar los impactos de sus acciones para cumplir con sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC). Además, brinda una mayor calidad, confianza y ambición a las políticas climáticas en todo el mundo. ICAT se encuentra en una posición única, como uno de los únicos programas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) que ofrece orientación recientemente desarrollada. Esta iniciativa está relacionada con el sistema de políticas y acciones, así como el trabajo de fortalecimiento de capacidades en el país (ICAT, 2019).

El Ecuador, al ser signatario de la Comisión Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático ((CMNUCC), ha realizado importantes avances relacionados con la publicación y reporte de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), es así que el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), hasta la fecha ha desarrollado y reportado tres comunicaciones nacionales correspondiente a los años 1991, 2011 y 2017, en las cuales se incluyeron los inventarios de los años 1990, 1994, 2000, 2010 y 2012. Además, el MAAE ha reportado el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA, 2016), el cual contiene la actualización de algunos contenidos de la Segunda Comunicación Nacional (2011). La Tercera Comunicación Nacional (TCN, 2017), contiene el reporte de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el año 2012 y un análisis de tendencia de los inventarios realizados en el pasado (análisis de la serie temporal 1994-2012).

Cabe mencionar que continuamente se ha tenido el fortalecimiento del proceso de generación de inventarios de GEI, así como el diseño de un sistema nacional de inventario de GEI o SINGEI.

Actualmente, la Subsecretaría de Cambio Climático, a través de Proyecto Cuarta Comunicación Nacional, ha desarrollado el INGEI 2014. Este proyecto es de carácter nacional e incluye las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI) de origen antropogénico no controladas por el Protocolo de Montreal, además de las actualizaciones de los inventarios 1994, 2000, 2006, 2010 y 2012. El desarrollo de este inventario (2014) cuenta ya con la actualización metodológica de las Directrices IPCC 2006.

A fin de sistematizar la elaboración de los inventarios nacionales, el desarrollo del sistema de Inventarios Nacionales de GEI se define como una combinación armonizada de componentes, procesos, metodologías, procedimientos y estructuras que contribuyen en la compilación, análisis, informe y difusión de información relacionada con los Inventarios Nacionales de GEI. Su diseño ha incluido varias etapas. Como son la definición, documentación y aprobación de los procesos que describe, además del desarrollo de una plataforma web que permitirá la recolección de datos y la difusión de información (ICAT, 2019).

EL MAAE, al ser la autoridad Ambiental Nacional y en cumplimiento de lo establecido en el marco legal actual, se encuentra desarrollando el Registro Nacional de Cambio Climático y el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (RCOA, 2019). Por lo que permite el desarrollo de política y

reglamentación secundaria que facilite la obtención de información necesaria para los posteriores reportes nacionales de GEI.

En este contexto, se espera que ICAT fortalezca las capacidades de las instituciones que recopilan y brindan información para la elaboración de los INGEI, mediante la sistematización de información en la plataforma SINGEI. De igual forma contribuir en la estandarización de la recopilación y gestión de datos, incluidos los procedimientos y metodologías adecuadas. Esto permite que la información reportada se vuelva más transparente y robusta. Con este fin, se ha llevado a cabo una priorización de sectores y categorías, de modo que las actividades puedan enfocarse mejor en desarrollar capacidades donde más se necesitan.

Estos sectores incluyen:

“Agricultura, Procesos Industriales (para la categoría de productos minerales), sector de Residuos y Energía (para la subcategoría de combustión de combustible dentro de industrias manufactureras y construcción) (MOU ICAT MAE 2019, pág 11)

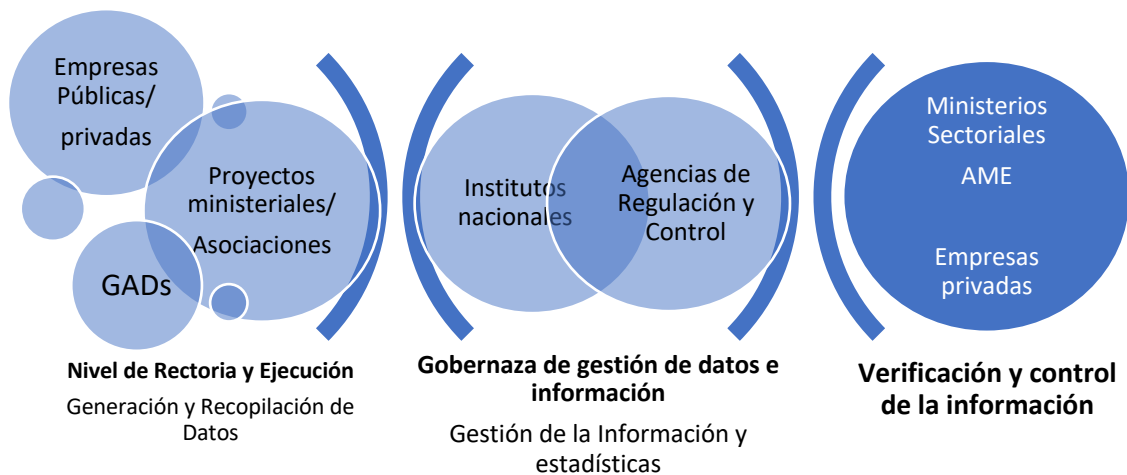
2. Abordaje metodológico

El desarrollo de las propuestas metodológicas y procedimientos responde a los resultados obtenidos a través del diagnóstico de necesidades sobre arreglos institucionales, procedimientos y metodologías. Esto permite la recolección y manejo de datos que aportan al desarrollo de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero e Informes Bienales de Actualización. Adicionalmente, estas se alinean a las Directrices del IPCC 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, con lo que respecta a los métodos de recopilación de datos, garantía y control de calidad, verificación y análisis de incertidumbres. Específicamente, el análisis y propuesta considera las varias etapas del proceso de desarrollo de levantamiento de datos e información disponible. Desde su generación hasta llegar a la gestión y procesamiento por parte del de los especialistas sectoriales responsables del cálculo de los inventarios.

La siguiente figura, esquematiza de manera general las etapas del flujo de datos e involucrados para el desarrollo del INGEI, con el objetivo de determinar mejoras en los procesos de recopilación de información. En cada una de las etapas se analiza por cada sector, el tipo de datos, institución responsable, método de obtención de información y periodicidad. También se analiza de manera separada las consideraciones específicas a la fuente de datos existentes y las posibles a desarrollar en función a las necesidades metodológicas, disponibilidad de series temporales, y el mantenimiento del suministro de los datos necesarios a corto, mediano y largo plazo. El análisis toma como línea base y restricciones a las condiciones de las organizaciones proveedoras de información, en condiciones de presupuesto disponible, competencias delegadas y gobernanza sobre el manejo de datos.

En cada uno de los sectores se describe a detalle las organizaciones involucradas, la información disponible y los datos reportados.

Figura 1. Etapas e involucrados en la gobernanza de datos e información.



Elaboración: ICAT Ecuador 2020

El proyecto SINGEI, ha desarrollado un Manual de Proceso de Generación de inventarios de Gases de Efecto Invernadero, con el objetivo de sistematizar el proceso de recolección de información (SINGEI 2020). En su primera versión consta de la descripción de los siguientes subprocesos:

- Incorporación y actualización de fuentes de información.
- Recopilación y revisión de información.
- Estimación y validación del inventario nacional de gases de efecto invernadero.
- Almacenamiento y difusión de los resultados del inventario nacional de gases de efecto invernadero.

El planteamiento de las presentes propuestas metodológicas y procedimental se enfoca en la mejora, incorporación y actualización de los procedimientos aplicados para las fuentes de información proveedoras, así como la identificación de potenciales arreglos institucionales para la recopilación y revisión de los datos alineadas a las necesidades de elaboración de inventarios nacionales.

En el desarrollo de este análisis, dependiendo a cada uno de los sectores, se toma en consideración los siguientes aspectos metódicos:

- Recopilación de datos existentes
- Clasificación de los datos disponibles

- Refinación de los requisitos de los datos
- Datos sustitutos
- Generación de nuevos datos
- Generación de datos por medición
- Datos generados de censos y sondeos
- Generación de modelos de co-relación.

Dichos aspectos toman en consideración las barreras identificadas, así como la temporalidad para su aplicación. Categoriza las oportunidades en el corto, mediano y largo plazo, en relación con la factibilidad de aplicación, capacidades identificadas de las organizaciones involucradas, tipo de información disponible, continuidad y calidad de esta.

Se estudian los posibles arreglos institucionales a largo plazo con organizaciones que podrían mantener una constante entrega de información, ya que se debe considerar la frecuencia de la necesidad de información futura. Estos arreglos se proponen en el marco de las condiciones de cada uno de los sectores, separando las instituciones públicas y privadas, en este último caso se siguen las recomendaciones de confidencialidad de los datos mediante acuerdos suscritos a largo plazo por cada organización. El compromiso de las organizaciones a largo plazo brinda la seguridad de disponer de la actualización rigurosa de cambios posibles en las bases de datos por cuestiones que estén fuera del control del MAAE, adicional de la posibilidad de identificar advertencias tempranas de detección de problemas.

Siguiendo las recomendaciones señaladas por las Directrices IPPC 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPPC 2006, Capítulo 2, Volumen 1), se han identificado organizaciones que disponen de datos auxiliares durante su operación normal que tiene otra finalidad, es así casos como el de impuestos (SRI), licenciamientos (SUIA), redes internacionales de información sectorial (FICEM), fuentes de financiamiento público para saneamiento, etc. El presente análisis, identifica la utilidad y tratamiento necesario de este tipo de información con el objetivo de desarrollar modelos que respondan a correlaciones y que sean aplicables como fuentes de información constante y/o de verificación. La posible generación de datos nuevos o validación de fuentes de información útil se debe contextualizar en las condiciones y limitantes de cada una de las categorías, en vista que esto conllevará al comprometimiento de recursos humanos y financieros, así como la disponibilidad de capacidades técnicas fortalecidas en las organizaciones que faciliten la información para el desarrollo de los INGEI. En consecuencia, la identificación de mejoras en los procedimientos actuales, se alinean con los principios metodológicos de la recopilación de datos que se respaldan en las buenas prácticas de las Directrices IPCC 2006, Capítulo 2 del Volumen 1, las cuales señalan que se deberán planificar actualizaciones periódicas de los métodos usados e incorporación de variables e indicadores en censos ya aplicados a nivel nacional.

La identificación, desarrollo y revisión de las posibles mejoras identificadas para la recopilación y gestión de los datos de actividad de los sectores y categorías priorizadas en el presente análisis incluye:

- Revisión de fuentes de datos especializados
- Inclusión de variables a medir en censos y sondeos actualmente desarrollados
- Posible uso de datos de medición directa.
- Plan de mejoras INGEI
- Fuente de datos nacionales.

El flujo de datos e información analizado toma en cuenta el actual aplicado en la elaboración del INGEI, y por otro lado se identifica las bases de datos que se encuentren disponibles y sin el procesamiento necesario para el uso en futuros inventarios, encontrando posibilidades de mejora en datos y modelos que se pueden aplicar en cada sector dependiendo de sus particularidades. El Anexo 1 muestra el proceso levantado por SINGEI en lo que refiere al flujo de información.

3. Línea base del análisis

3.1. Plan de mejoras INGEI

El plan de mejoras desarrollado para el INGEI 2014 (versión Preliminar) continua con las mejoras planificadas e identificadas en el INGEI 2012, mismas que se categorizan para cada sector priorizado, en las que se encuentran las oportunidades para futuros inventarios en fortalecer su desarrollo, el plan de mejoras establece los siguientes objetivos:

- “Establecer una hoja de ruta para mejorar la calidad de los datos reportados y procedimientos utilizados para el cálculo de futuros INGEI.
- Reducir la incertidumbre futura de los datos recolectados para el INGEI”. (INGEI 2014, Versión Preliminar)

De manera específica el presente análisis considera cada uno de los sectores priorizados y las mejoras identificadas por los especialistas sectoriales del Inventario Adicional, las propuestas consideran que el proceso de elaboración de los inventarios debe contener de manera sistemática, técnicas de mejora tanto en la calidad de información y datos suministrados por las organizaciones, así como el proceso de validación y garantía de la calidad de estos. Las oportunidades encontradas en lo que refiere a los espacios de fortalecimiento de capacidades y arreglos institucionales, se toma en consideración como punto de partida para el desarrollo del material y talleres posteriores donde participen las organizaciones que hayan sido identificadas como prioritarias en el desarrollo de los INGEI. (Anexo 2, Análisis de actores).

En el caso de los procedimientos relevantes existentes para la recopilación de datos, se analizan los desarrollados actualmente en la elaboración de los Inventarios, mismos que se obtienen a partir del INGEI 2014 (versión preliminar), INGEI 2012 (TCN) y primer Informe Bienal de Actualización. Se analizan la pertinencia de los métodos aplicados y la sistematicidad de estos para futuros Inventarios y SINGEI.

Para cada uno de los sectores se examinan métodos y procedimientos relevantes existentes de recopilación de datos e información para cada categoría y subcategoría dependiendo el sector analizado, las propuestas identificadas buscan aportar a los procesos ya desarrollados y fortalecer mediante la sistematización y fortalecimiento de capacidades, así como arreglos institucionales identificados a corto, mediano y largo plazo.

3.2. Información primaria

Mediante la realización de los talleres, se obtuvo retroalimentación sobre los métodos de recopilación de datos y gestión de información en cada una de las organizaciones participantes. Cada actor expuso las condiciones internas en cuanto a datos recopilados se refiere, sistemas informáticos aplicados y continuidad de los proyectos que están generando información. Las

condiciones actuales de gestión de información y datos en los actores, define las condiciones iniciales para las propuestas a corto plazo.

El Anexo 3, muestra la sistematización de la información obtenida a través de los actores participantes en el taller Nro. 1 de levantamiento de información. Se dispone además de los resultados del segundo taller, en el cual fue presentado el diagnóstico resultante por medio del cual se recibieron aportes importantes de los actores.

3.3. Diagnóstico (Producto 1)

Como parte de la línea base, se ha desarrollado el Diagnóstico de brechas y necesidades sobre arreglos institucionales, procedimientos y metodologías para la recolección y manejo de datos que aportan al cálculo de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero e informes de actualización. Se tiene las siguientes dimensiones analizadas para cada uno de los sectores y categorías:

- a. Cambios Metodológicos IPCC (1996-2006)
- b. Análisis de actores, roles y responsabilidades.
- c. Análisis Técnico, brechas de datos e información
- d. Arreglos institucionales y flujo de la información.
- e. Fortalecimiento de capacidades, reglamentación técnica e institucional.

Toda la información de línea base ha sido utilizada en cada uno de los sectores, contextualizando las condiciones y oportunidades identificadas.

4. Propuesta de metodologías, procedimientos y arreglos institucionales para la recolección y gestión de datos.

Para cada uno de los sectores y categorías priorizadas por ICAT, se desarrolla el análisis de las propuestas metodológicas y procedimentales de recopilación gestión de datos e información. La estructura del estudio comprende la contextualización de las condiciones actuales mediante los resultados obtenidos del diagnóstico e información primaria levantada, alineación a las Directrices IPCC 2006 y revisiones de la Subsecretaría de Cambio Climático.

4.1. Sector Energía

4.1.1. Resultados Generales del Diagnóstico del Sector Energía

En el “Diagnóstico de Brechas y Necesidades sobre Arreglos Institucionales, Procedimientos y Metodologías para la Recolección y Manejo de Datos” que aportan al Desarrollo de los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero e Informes de Actualización se identifican varios resultados en base a la evaluación y análisis de la procedencia de datos e información, fuentes y repositorios

del sector energía para la categoría priorizada 1 A2 “Quema de Combustibles en la Industria Manufacturera y Construcción”

El análisis fue realizado en 5 dimensiones determinando los siguientes hallazgos:

a. Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006)

El GTI ha desarrollado la actualización de la metodología aplicada para el desarrollo del INGEI 2014 (versión preliminar), entre los que se tiene:

- Se incluye la quema para la generación de electricidad y calor para uso propio en industrias.
- Disponibilidad de información específica de la industria cementera.
- Cubre todas las emisiones GEI generadas en la industria manufacturera y de construcción al nivel de agregación disponible en el Balance Energético Nacional (2018)

b. Análisis de actores y roles institucionales

Los siguientes actores son identificados como relevantes producto del análisis, muchos de estos son considerados actualmente como proveedores de información y otros se identifican como potencial generador de datos e información relevante.

Tabla 1. Actores identificados sector energía (Categoría 1 A2)

Organización	Rol/responsabilidad
Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) (a)	Ministerio rector encargado de la revisión y publicación del Balance Energético Nacional. Emisión y articulación de política pública nacional con respecto al reporte de información energética. (Presidencia de la República del Ecuador, 2018)
Instituto de Investigación Geológico Energético (IIGE) (a)	Delegado por el MERNNR para la elaboración del BEN anual.
Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL). (a)(b)	Recopilación de información sobre generación y consumo de energía eléctrica nacional y uso de energía primaria en la generación de electricidad (Registro Oficial , 2015)
Agencia de Regulación y Control hidrocarburífero (ARCH) (a)	Recopilación y registro de información sobre la producción, importación y consumo de combustibles fósiles a nivel nacional. Elaboración de las estadísticas nacionales de hidrocarburos a nivel nacional.
Ministerio del Ambiente (MAE) Subsecretaría de Control Ambiental Sistema único de información ambiental (SUIA) (b) Subsecretaría de Cambio Climático GTI Proyecto 4CN/2IBA PNUD MAE NDC	Autoridad Ambiental Nacional, responsable de la elaboración y reporte de las Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC (Ministerio de Ambiente, 2019) Sistema de integración de la información ambiental Nacional y automatización de procesos en el que se alojará el Sistema de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI) y Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETCE) Grupo de Trabajo de Inventarios encargado del desarrollo del Reporte del Inventario 2014, Proyecto de Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización

	Proyecto Contribuciones Nacionales Determinadas, modelamiento de las acciones de mitigación en función de la línea base de las Comunicaciones Nacionales. (Ministerio de Ambiente-NDC, 2019d)
Empresa Pública PETROECUADOR (a)	Registro de la producción de derivados de petróleo.
UNACEM/HOLCIM/UCEM/HORNICRETO (a)	Empresas cementeras que registra sus consumos energéticos provenientes del co-procesamiento.
Cámara de la Industria (b)	Gremio que aglomera el sector industrial en el Ecuador y levanta información respecto a la Clasificación Industrial Internacional
Cámara de la Construcción (b)	Gremio que aglomera el sector de la construcción y levanta información sobre los consumos de energía en el sector.
Servicio de Rentas Internas (SRI) (b)	Registro Nacional de clasificación industrial, según el Registro Único de Contribuyentes.
Banco Central del Ecuador (BCE) (b)	Generación y reporte de estadísticas de síntesis nacionales macroeconómicas.
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (a) (b)	Órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.

(a) Actores que actualmente brindan datos e información

(b) Actores que se identifican como potenciales organizaciones que contribuyan con información

(a) (b) Actores que disponen de información adicional para la desagregación necesaria.

Elaboración: ICAT Ecuador 2020

c. Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).

Los hallazgos consideran el plan de mejoras del INGEI 2012 (TCN, 2017), los avances realizados del INGEI 2014 y el mapeo e investigación de actores y resultados disponibles del taller de ICAT.

La siguiente tabla recoge la fuente de datos e información que actualmente es utilizada en el desarrollo de la categoría del INGEI, procedencia, brecha y periodicidad de los datos e información para el sector Energía categoría 1 A2. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias (IPCC 2006). Las emisiones del sector de la industria deben especificarse por subcategorías (CIU) que corresponden con las de la Clasificación Industrial Internacional Estándar (ISIC, del inglés, International Standard Industrial Classification).” (IPCC, 2006) (Volumen 2: Energía, Capítulo 2: Combustión Estacionaria, pág. 2.8).

Tabla 2. Diagnóstico de Datos e Información Categoría 1 A2 Sector Energía

1.Cat IPCC 2006	2.¿Qué se mide/registra o reporta?	Brecha de datos con relación al IPCC	3.¿Quién mide?	4.¿Cómo se mide?	5.¿Cuándo se mide?
1A 2	Catastro industrial de despachos de combustible a través de las autorizaciones a personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, privadas o mixtas para compra de derivados del petróleo para los segmentos industriales a través de las	No se registra por tipo de industria, desagregación o clasificación de estas. No se registra el uso final del combustible. En el sistema automático de información no podría	Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos (ARCH)	Sistema informático de registro SISCOH, con valores en unidades físicas (Galones) por tipo de combustible despachado según el catastro industrial. (GLP se registra en Kg). Registro Manual en terminales de despacho	Despachos diarios y registros mensuales . Reportes anuales.

	comercializadoras y/o centros de distribución de los segmentos industriales. (ARCH, 2017)	migrar la información histórica disponible en registros físicos y/o sistemas anteriores.		y posterior sistematización de los datos. (Medición directa)	
1A 2	Reporte de consumo por sector industrial presentado en el Balance Energético Nacional (MERNNR, 2018)	Información agregada de todo el sector Industrial.	Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos (ARCH), Instituto de Investigación Geológico Energético (IIGE).	Boletín estadístico anual ARCH Balance Energético Nacional (MERNNR, 2018) pág. 67 (ANEXO 3)	Desarrollo Anual
1 A 2	Consumo de combustibles por industria que dispone de Licencia/registro Ambiental	Datos dispersos en cada una de las Direcciones Provinciales del MAE.	Organizaciones con catastro industrial de consumo de combustibles	Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) Ministerio de Ambiente	Registro anual (datos proyectados mensuales)
1 A 2	Desagregación de industria por tipo según la clasificación CIUU.	No se hace el cruce de información con el catastro industrial de consumo de combustibles.	Servicio de Rentas Internas.	Códigos y Repositorio de Registro Único de Contribuyentes, según el giro de negocio.	Registro continuo y actualizado o permanentemente.
1 A 2	Información Económica Ambiental en Empresas, Consumo de combustibles por sectores industriales. Uso de energía en GWh sectores económicos. Uso de combustibles MJ por sector económico)	No se dispone de series históricas. No hay continuidad de registro (2007-2013)	INEC-BCE	Encuesta estructural Empresarial Tabla de Oferta y Utilización de materiales y energéticos (BCE, 2016)	Anual del 2007 al 2013

Fuente: (Ministerio del Ambiente , 2017)

Elaboración: ICAT Ecuador.

De la información suministrada por el GTI, la etapa de verificación y control de calidad de datos, se la realiza mediante el cruce de información disponible en las series temporales de la ARCH y el resultado del BEN (2018) así como las series históricas y metodologías del mismo Balance, según las características y periodicidad que se detalla a continuación.

Tabla 3. Verificación de datos e información del Sector Energía.

¿Qué información se verifica?		¿Cómo se verifica?	¿Quién verifica?	¿Cuándo se verifica?
1A 2	Despachos de catastros industriales agregados.	Formato manual en terminales de despacho.	Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos (ARCH)	Diario por tipo de combustibles en terminales.
1A 2	Valores agregados del consumo industrial y balance con lo producido e importado.	Desarrollo del Balance Energético Nacional y verificación de coherencia de datos de producción y despacho.	Instituto de Investigación Geológico Energético Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables.	Anual con series temporales nacionales.
1A 2	Consumo de combustibles por tipo y sector industrial	Cruce de información SRI-ARCH.	Grupo de Trabajo de Inventarios.	Elaboración de los Inventarios

Fuente: (Ministerio del Ambiente , 2017)

Elaboración: ICAT Ecuador.

Con lo que respecta al control de calidad de datos y registro de incertidumbre, no se dispone de procedimientos en la generación de los datos e información; debiendo considerar para la elaboración de las comunicaciones Nacionales los valores por defecto que se presentan en la metodología IPCC según las tipologías de la información disponible de estadísticas nacionales (INGEI 2014, versión preliminar).

Los hallazgos finales de esta dimensión consisten en:

- La información del BEN no dispone de características suficientes de desagregación IICE.
- Si bien se realiza un control de la calidad en el proceso de la elaboración del Inventario, los datos de actividad no disponen de procesos de control de la calidad y valores de incertidumbre propio en su recopilación.
- Existen fuentes de datos e información desagregada sin continuidad de series temporales (BCE, 2016).
- El tiempo para el desarrollo de un Balance de Energía Útil sector industrial, no se ha definido por el Ministerio Rector de Energía.
- La industria manufacturera y de construcción consume principalmente diésel, bunker y gas licuado de petróleo (GLP) así como leña y otro tipo de combustibles en sus procesos productivos (BCE, 2016) esto para la generación de vapor, electricidad y calor, donde las industrias de alimentos y construcción son altamente intensivas en las necesidades de generación de vapor, refrigeración y auto generación de electricidad; por lo que se deberá involucrar a través de las Cámaras Nacionales que las representan.
- Para el INGEI 2014 (versión preliminar), la industria cementera ha entregado información sobre el consumo de combustible en sus operaciones.

Alineación con las mejoras planificadas (Cat. 1 A2)

Las brechas identificadas en la gestión de datos e información se alinean a las mejoras planificadas de los inventarios 2010, 2012 y 2014 para el sector Energía, a fin de desarrollar las metodologías que faciliten su implementación.

Las mejoras señaladas en la categoría en específico especifican:

- Mejorar los datos disponibles sobre el consumo energético de la industria manufacturera.
- Disponer de datos de consumo energético desagregados por subsector industrial (Hierro y acero, Metales no ferrosos, Químico, Papel, Alimentación y Otros).
- Coordinar la definición y desagregación de los datos del BEN.

Adicional, las mejoras por cada una de las categorías son recogidas en las propuestas de mejora según la temporalidad de corto, mediano y largo plazo.

d. Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.

Dentro de esta dimensión son tomadas en cuenta las posibilidades existentes en las organizaciones potenciales y bases de datos que servirían para la generación de modelos que consigan desagregar los consumos como indica la metodología IPCC 2006 para la categoría estudiada. Para lo que se concluye:

- Es necesario actualizar las nuevas instituciones que son responsables de la recopilación, manejo o generación de datos e información sensible para la categoría priorizada en función a los cambios organizacionales existentes y nuevas fuentes de datos.
- Las bases de datos disponibles tanto en el catastro industrial (ARCH) y sistema nacional de Clasificación Industrial CIIU son analizadas de manera manual por el Grupo de Trabajo en Inventarios; identificando posibles arreglos institucionales entre las generadoras de los datos y tratamiento de este por parte de un acuerdo o propuesta de reglamentación técnica posterior.
- Se deben involucrar a las instituciones que fueron identificadas en el análisis de actores en la categoría y actualmente no se han desarrollado acuerdos o arreglos que faciliten a la obtención de la información disponible, siguiendo el subproceso de recopilación y revisión de la información, desarrollado por el equipo del SINGEI.
- Se debe estandarizar los registros de información y sistemas informáticos de almacenamiento específico para la categoría priorizada.

e. Fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales.

Todo lo anteriormente analizado, se toma en consideración para el fortalecimiento de capacidades de los actores priorizados.

- Personal encargado de información y registro de datos en campo debe estar debidamente capacitado; a fin de que se disponga de controles de calidad y valores de incertidumbre propios de los datos entregados, este fortalecimiento debe estar de la mano de la impartición de criterios, conceptos y herramientas estadísticas de continuidad de series temporales, análisis de incertidumbres y datos medidos y sus errores.
- Fortalecimiento de capacidades en territorio donde se identifican actores significativos en la categoría 1 A2 en lo que refiere a Industrias que toman sus datos a partir de mediciones directas o sondeos, los cuales deben considerar los errores que acarrear por el desarrollo de los procedimientos aplicados.
- Requiere capacitación a las agencias y organismos de control sobre la información necesaria para alimentar, tanto los balances de energía, así como INGEI.
- Se encuentra necesario se pueda fortalecer las capacidades nacionales en Metodología IPCC 2006, sobre categorías principales a ser reportadas en el INGEI. Para el caso de Energía esto se asocia a la necesidad de disponer información desagregada y valores de incertidumbre de los datos reportados.
- Desarrollo de reglamentación técnica intersectorial con el requisito claro de información necesaria y actualización periódica de cambios ocurridos, repositorio de métodos aplicados e información disponible.
- Desarrollo de reglamentación a la legislación Ambiental actual, donde se establece la obligatoriedad de entrega de información por parte del sector público y acuerdos con el sector privado.

4.1.2. Análisis metodológico y procedimental de recolección y gestión de datos

Sector Energía: Categoría **1 A** Actividades de Quema de Combustibles, Subcategoría **1 A2**, “Quema de combustibles en la industria manufacturera y de la construcción”

La subcategoría 1 A2 se encuentra priorizada en el plan de mejoras del INGEI 2012 y 2014 (Versión preliminar), pues en el análisis de categorías principales realizado con el fin de identificar las áreas en las cuales cada país deberá priorizar sus acciones para identificar una mejor estimación de emisiones o de mitigación (Ministerio de Ambiente, 2019b) la subcategoría 1 A2 es considerada relevante específicamente en el cálculo INGEI para las subcategorías de fuente 1 A2f *Minerales no Metálicos* y la subcategoría 1 A2m *Industria no especificada* las cuales son objeto del estado actual para el siguiente análisis y trabajo de la propuesta metodológica y procedimiento de recolección y gestión de datos.

Para el desarrollo de los futuros inventarios, se ubicará la propuesta con el fin de mejorar los datos de actividad en las diferentes subcategorías, de manera que se encuentren valores desagregados.

La propuesta considera el corto, mediano y largo plazo tomando en cuenta los requerimientos de reportes nacionales, NDC y sistema MRV que tendrán que interrelacionar estas acciones con los cálculos INGEI, en ese sentido el desarrollo y aplicación de cada uno de los métodos de mejora conlleva un esfuerzo de capacidades e inversión de presupuesto, continuidad de proyectos actualmente desarrollados y validación de los actores.

4.1.3. Situación Actual

El estado actual de métodos de estimación y los resultados enfocan los esfuerzos en dos subcategorías de fuente: 1 A2f *Minerales no Metálicos* y 1 A2m *Industria no Especificada*, se indican en la siguiente Tabla

Tabla 4. Sector energía: Métodos de estimación aplicados subcategoría 1A2

Categoría de Fuente o sumidero de gases de efecto invernadero	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión
1A2. Industrias manufactureras y de la construcción	T1, IE	D, IE	T1, IE	D, IE	T1, IE	D, IE
1A2a. Hierro y acero	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2b. Metales no ferrosos	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2c. Productos químicos	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2d. Pulpa, papel e imprenta	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2e. Procesamiento de los alimentos, bebidas y tabaco	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2f. Minerales no metálicos	T1	D	T1	D	T1	D
1A2g. Equipo de transporte	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2h. Maquinaria	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2i. Minería (con excepción de combustibles) y cantería	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2j. Madera y productos de madera	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2k. Construcción	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2l. Textiles y cuero	IE	IE	IE	IE	IE	IE
1A2m. Industria no especificada	T1	D	T1	D	T1	D

T1 = Nivel 1, T2 = Nivel 2, T3 = Nivel 3, C = Información confidencial, CS = País específico, D = Por defecto, IE = Incluida en otro lugar, NA = No aplica, NO = No ocurre

Fuente: Proyecto 4CN/2IBA

Como se indica en la Tabla anterior las categorías se presentan de manera agregada en la categoría 1 A2m (Industria no especificada) y por otra parte la información suministrada por las cementeras en 1 A2f (Minerales no metálicos) Mediante la propuesta se pretende ampliar la cobertura y desagregación de los datos para el cálculo de inventarios futuros.

4.1.4. Propuesta Metodológica

La propuesta consistirá entonces en diseñar varias opciones para desarrollar las subcategorías de la **1 A2a** hasta la **1 A2m** con las respectivas consideraciones de la información disponible y accesible para futuros inventarios.

4.1.5. Descripción de la subcategoría

Esta subcategoría incluye las emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles en la industria, incluyendo la quema para generación de electricidad y calor para el uso propio de estas industrias. Se excluyen las industrias del rubro energético consideradas en la subcategoría Industrias de la energía. (IPCC , 2006)

4.1.6. Metodología

Se establece la utilización del método por sectores del IPCC, en el cual se estima el “consumo de combustibles” a partir de las estadísticas de utilización de la energía, y se lo mide en terajulios (TJ). Los datos de consumo de combustible en unidades de masa o de volumen deben convertirse primero en el contenido de energía de estos combustibles. (IPCC , 2006)

Para la recolección de datos esta se orienta con los lineamientos de las Guías del IPCC, en cuanto las definiciones ISIC, CIUU y BEN se articulan con la subcategoría 1 A2 *Industrias Manufactureras y de la Construcción*.

Con el propósito de aportar al análisis de los componentes IPCC para la *Subcategoría Industrias Manufactureras y de la Construcción*, ISIC, CIUU y BEN se ha realizado un cruce de información de manera que se estructura una tabla con datos necesarios para el aporte de cálculo de emisiones en dichas subcategorías de interés.

En la Tabla 7 se presentan los componentes de la categoría 1 A2 los cuales se interrelacionan mutuamente para IPCC, ISIC, CIUU, BEN esta identificación de estructura de datos es necesaria para declarar los inventarios con las mejoras planificadas, delineando los tipos de industria y datos que deberán reflejarse.

Con los datos estructurados se determinará las diferentes herramientas y procedimientos a utilizar que considera la propuesta de nuevas fuentes de información: catastro industrial, boletín estadístico ARCH, aprobación de licencias ambientales, repositorio del SRI según tipo de industria, encuestas del INEC, Balance Nacional de Energía, Balance Energía Útil, todas las propuestas tendrán estricto apego a lo indicado en la Guía de Buenas Prácticas (Volumen 2 IPCC 2006), con lo que respecta a características de información necesaria, continuidad de las series temporales, datos de medición directa e inclusión de variables en censos industriales ya desarrollados por el INEC.

Mediante la herramienta de estructura de datos, se establece la base de análisis necesaria para que las diferentes opciones a considerar cuenten con los requerimientos de la subcategoría 1 A2, que es el desglose por tipo de Industria de manufactura y construcción.

Tabla 5. Interrelación de la subcategoría 1 A2 para IPCC, ISIC, CIU, BEN

ESTRUCTURA DE DATOS NECESARIOS PARA DECLARAR EMISIONES EN LA SUBCATEGORIA 1 A2						
Código y Nombre IPCC		Definiciones ISIC		Correspondiente CIU		Propuesta al BEN
1A2	<i>Industrias manufactureras y de la construcción</i>	Deben declararse las emisiones de las categorías industriales CIU que consumen más combustible		C	Catastro Industrial	
1A2	a	Hierro y acero	Grupo 271 y Clase 2731 ISIC	C24, C25	Fabricación de metales comunes, Productos elaborados de metal	SIDERURGICA
1A2	b	Metales ferrosos	Grupo 272 y Clase 2732 ISIC	B07, B072	Extracción de minerales metálicos, Extracción de minerales metálicos no ferrosos	VIDRIO
1A2	c	Productos químicos	División 24 ISIC	C20, C21	Fabricación de sustancias y productos químicos, Productos farmacéuticos y sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	PETROQUIMICA
1A2	d	Pulpa, papel e imprenta	División 21 y 22 ISIC	C17	Fabricación de papel y de productos de papel	PAPEL Y CELULOSA
1A2	e	Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	División 15 y 16 ISIC	C10, C11, C12	Elaboración de productos alimenticios, bebidas, tabaco	AZUCAR
1A2	f	Minerales metálicos	Incluye productos tales como porcelana, cemento, etc... División 26 ISIC	C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	CEMENTO
1A2	g	Equipos de transporte	División 34 y 35 ISIC	C30	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte	
1A2	h	Maquinaria	Incluye productos de metal fabricados, maquinaria y equipos que no sean de transporte, División 28, 29, 30, 31, 32 ISIC	C28	Fabricación de maquinaria y equipo	
1A2	i	Minería	División 13 y 14 ISIC	B08	Cobre, Salitre, Hierro y Minas varias	COBRE, SALITRE
1A2	j	Madera y productos de madera	División 20 ISIC	C16, C31	Producción de madera y fabricación de productos de madera, y materiales trenzables y de paja, Fabricación de muebles	MADERA
1A2	k	Construcción	División 45 ISIC	F41, F42, F43	Construcción de edificios, obras de ingeniería civil, actividades especializadas de la construcción	
1A2	l	Textiles y cuero	División 17, 18, 19 ISIC	C13, C15	Fabricación de productos textiles, Cueros y productos conexos	TEXTIL
1A2	m	Industria no especificada	Toda industria manufacturera/de la construcción no incluida arriba o para la que no hay datos disponibles por separado. Incluye las divisiones 23, 33, 36, 37 ISIC	C32	Otras industrias manufactureras	OTRAS, CAUCHO & PLÁSTICO

IPCC 2006 Guidelines 2006, Intergovernmental Panel for Climate Change

ISIC International Standard Industrial Classification

CIU 4.0 Clasificación Nacional de Actividades Económicas

BEN Balance Energético Nacional

Fuente: Adaptación tomada del IPCC, ISIC, CIU, BEN

La información contenida en la Tabal 7 facilita el desarrollo de las propuestas en función de los resultados diagnósticos; la Tabla 8 expone las propuestas metodológicas y de procedimientos identificadas, mismas que se desarrollan a continuación.

Tabla 6. Propuesta Metodológica y Procedimientos de Recolección y Gestión de Datos

SECTOR ENERGIA SUBCATEGORÍA 1 A 2	IPCC 2006, lineamientos para INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN	CORTO PLAZO (SIGUIENTE INGEI 2016)	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO (PROCESO SISTEMÁTICO DE INFORMACIÓN VINCULADO AL SINGEI)	BARRERA DE DATOS IPCC A SOLVENTAR	DESAFÍOS Y LIMITANTES.
Catastro industrial de despachos de combustible a través de las autorizaciones a personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, privadas o mixtas para compra de derivados del petróleo para los segmentos industriales a través de las comercializadoras y/o centros de distribución de los segmentos industriales. (ARCH, 2017)	Las emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye así mismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias. Las emisiones del sector de la industria deben especificarse por subcategorías que se corresponden con las de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU (IPCC, 2006) (Volumen 2: Energía, Capítulo 2: Combustión Estacionaria, pág. 2.8)	1.1 Procedimiento para el levantamiento de información desagregada en el catastro industrial	2.1 Sistematización de información del catastro de manera que la desagregación sea sostenible en el tiempo	3.1 Estandarizar los registros de información y sistemas informáticos de almacenamiento específico para la categoría priorizada	No se registra por tipo de industria, desagregación o clasificación de estas. No se registra el uso final del combustible. En el sistema automático de información no podría migrar la información histórica disponible en registros físicos y/o sistemas anteriores.	-Mantener los registros en un servidor suficientemente grande -Soporte de datos históricos y periódicos
Reporte de consumo por sector industrial presentado en el Balance Energético Nacional (MERNNR)	Industrias priorizadas (BCE, 2016) Hierro y acero Pulpa y papel	1.2 Proponer mejorar el Boletín Estadístico Anual ARCH -Establecer un procedimiento específico para el sector industrial en el Balance Energético Nacional (MERNNR, 2018) pág. 67 (ANEXO 3)	2.2 Alinear los requerimientos de información acorde el Balance de Usos finales y Balance de Energía Útil en el Sector Industrial (PLANEE, línea de acción -CANV-11)	3.2 Implementación de la Metodología de Balance de Usos Finales de Energía para el sector Industrial e IRES	Información agregada de todo el sector Industrial.	Alinear esfuerzos de todos los actores implicados Varios actores hacen lo mismo de manera descoordinada
Consumo de combustibles por industria que dispone de Licencia/registro Ambiental	Procesamiento de Alimentos y Bebidas Minerales No metálicos (Incluye vidrio, cerámicos e industria cementera) Madera y productos elaborados de madera	1.3 Disponer de acceso a los registros y aprobaciones de licencias ambientales RETCE tomara en cuenta estructura de datos necesarios para INGEI			Datos dispersos en cada una de las Direcciones Provinciales del MAE.	Costo tecnológico alto
Desagregación de industria por tipo según la clasificación CIIU.	Construcción Textil y Cuero Industria Automotriz	1.4 Utilización de una herramienta informática estadística (STATA o R) a fin de cruzar las bases de datos SRI / ARCH / BCE			No se hace el cruce de información con el catastro industrial de consumo de combustibles.	Tiempo para determinar los procesos en SRI
Información Económica Ambiental en Empresas, Consumo de combustibles por sectores industriales. Uso de energía en GWh sectores económicos. Uso de combustibles MJ por sector económico)					No se dispone de series históricas. No hay continuidad de registro (2007-2013)	Amplia información que se debe primero procesar del BCE y del INEC

Elaboración: ICAT Ecuador 2020

Desarrollo y aprobación del formato de plantilla para el levantamiento de información desagregada en el catastro industrial.

Mediante la estructura de datos levantada en el análisis (Ver tabla 7) se propone enviar un requerimiento para entrega de información desagregada.

Responsables: Equipo de Inventarios MAE, presenta formalmente el requerimiento a la ARCH de manera que oficialice la recolección de información de acuerdo con lo necesario según IPCC 2006.

Formato de solicitud de información: Responsable SINGEI, el formato de plantilla de levantamiento de información deberá seguir los parámetros levantados para obtener el tipo de información necesaria de acuerdo con lo estructurado.

El método de referencia de consumo aparente se mantiene, así mismo el de carbono almacenado también se mantiene, el método sectorial: emisiones por quema de combustibles se incrementa añadiendo las siguientes subcategorías de manera que se desglose la información para la subcategoría 1 A2. (añadir subcategorías al formato SINGEI ya que solo figura 1 A2f, 1 A2m) Ver tabla 9.

Tabla 7. Subcategorías para considerar en el formato SINGEI

1A2	Industrias manufactureras y de la construcción
1A2	a Hierro y acero
1A2	b Metales no ferrosos
1A2	c Productos químicos
1A2	d Pulpa, papel e imprenta
1A2	e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco
1A2	f Minerales no metálicos
1A2	g Equipos de transporte
1A2	h Maquinaria
1A2	i Minería
1A2	j Madera y productos de madera
1A2	k Construcción
1A2	l Textiles y cuero
1A2	m Industria no especificada

Elaboración: Elaboración propia en base al IPCC

Con la formulación de la desagregación del catastro industrial se debe considerar las barreras en la aplicación de dicha plantilla, adicional de considerar lo señalado por parte metodología en lo que respecta a datos nuevos y continuidad de series históricas, donde se debe tomar en cuenta:

- Recopilación de datos existentes a través del catastro industrial
- Generación de nuevos datos desagregados
- Datos nuevos resultantes de modelos de cruce de información ARCH SRI

Sistematización de información del catastro de manera que la desagregación sea sostenible en el tiempo

La información desagregada del consumo de combustibles en industrias deberá adoptar la sistematicidad de su recopilación, a fin de poder ser parte del sistema SINGEI y MRV de manera que los ministerios respectivos (MAE, MERNNR y MPCEIP) a través de sus instrumentos de política pública (Reglamentación secundaria a desarrollarse) sean los encargados de hacer cumplir ese requerimiento.

Responsables: Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR), Ministerio de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP), Ministerio del Ambiente y Agua (MAE) oficialización mediante acuerdo en función a lo que establece el RCOA, el acuerdo deberá contener el proceso para que el catastro registre la información desagregada de manera continua. Se deberá fortalecer las capacidades de ARCH encargada del manejo de despachos de combustibles y sistema de catastro industrial con la finalidad de que se pueda encargar de recolectar la información a través del sistema y dar el acceso para recuperar la información de acuerdo con las necesidades, o en su defecto comprometerse a enviar la información adecuada en el tiempo requerido para la elaboración de los INGEI.

A pesar de que el sistema de catastro industrial fue lanzado en enero del 2018, este debe ser revisado y con los criterios técnicos aportar a la captura de datos a través de métodos exhaustivos. El sistema de catastro está disponible para usuarios, el equipo de inventarios coordinará con ARCH la captura de información y disponibilidad de datos confiables para la categoría 1 A2 lo cual se deberá cotejar con la base de datos de despachos.

El objetivo será contar con una base de datos, que se alimentará conforme se aprueben las autorizaciones para la compra de combustible en el sistema de catastro del segmento industrial.

Figura 2. Acceso al Catastro Industrial como usuario

TIPOS DE USUARIOS

Existen tres tipos de usuarios que maneja el Sistema de Catastro Industrial: **Centro de Distribución Industrial, Comercializadora, y Solicitante.**

[Registrarse aquí](#)

Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero ARCH

Módulo de Catastro Industrial

VI.8 DESARROLLO

Usuario:

Clave:

[Olvidó su clave?](#)

[Registrarse aquí](#) **1**

[ACEPTAR](#)

Fuente: ARCH 2019

El Catastro industrial dispone de la información de autorizaciones de despacho por tipo de combustible y organización, al estar el número de Usuario ligado al Registro único de contribuyentes (RUC), base que se la dispone en el Sistema de Rentas del Ecuador.

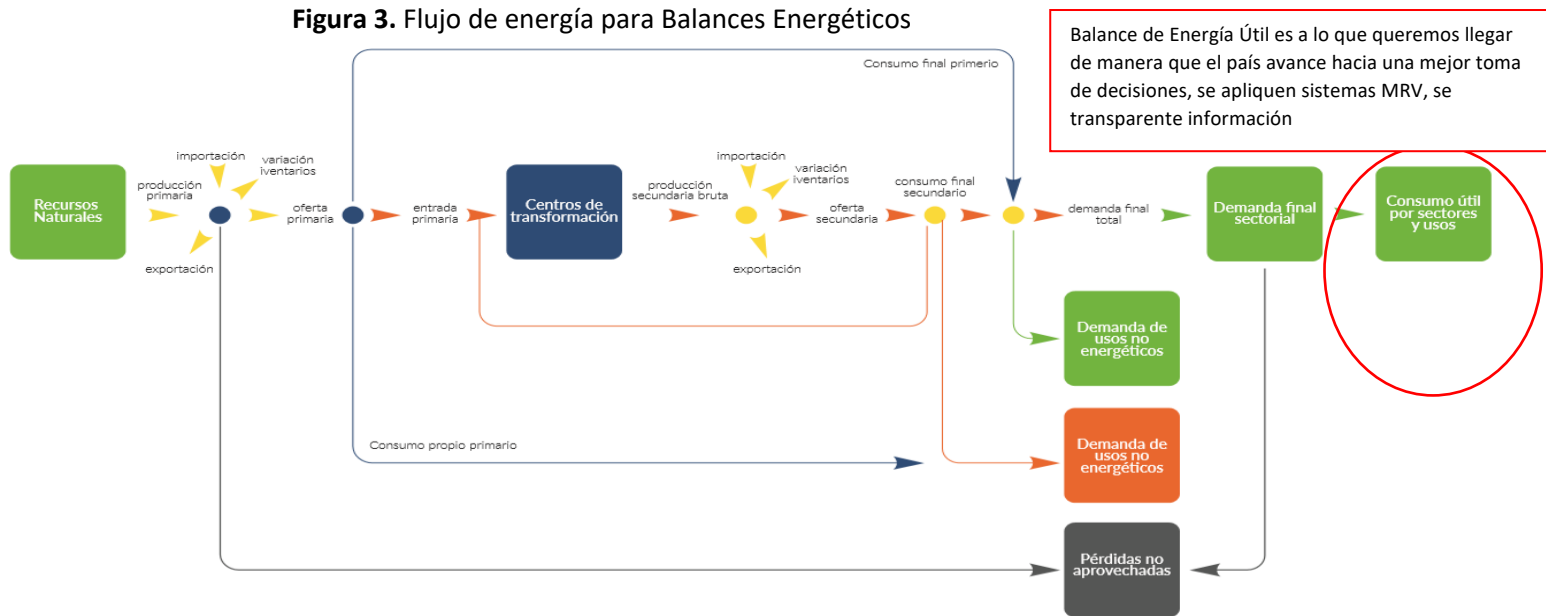
Estandarizar los registros de información y sistemas informáticos de almacenamiento específico para la categoría priorizada

Una vez que se haya desarrollado la plantilla de recopilación de información, y esta sea socializada con los actores, incluyendo ARCH y Ministerios rectores, los datos se deberán estandarizar para su recopilación siguiendo la estructura de la tabla 6, esto con base en el IPCC, ISIC, CIU, BEN. La importancia de obtener adecuadamente los datos de todas las industrias impacta en mejoras del BEN con desagregación de calidad, datos confiables para encuestas INEC, series históricas que dan continuidad al registro, y también ayudan a los sistemas de control como el SRI y NDC del país a obtener resultados inmediatos para toma de decisiones.

De esta manera los datos aportan a las diferentes herramientas:

Por ejemplo, en el Balance Energético Nacional BEN, con los datos desagregados del consumo de combustible ya se puede generar un Balance de Energía Útil BEU, donde muchas medidas de mitigación al cambio climático y específicamente de eficiencia energética se pueden aplicar existiendo facilidad de aplicación de sistemas MRV.

Figura 3. Flujo de energía para Balances Energéticos



Fuente: Balance Energético Nacional 2017

La siguiente propuesta considerará las recomendaciones internacionales para las estadísticas de energía IRES (por sus siglas en inglés) propone que los países identifiquen, en la medida de lo posible y aplicable, los grupos de consumidores de energía que se enumeran en la Tabla 3. Para facilitar la recolección de estadísticas de la energía y su integración con otras estadísticas económicas, la Tabla 3 también proporciona una correspondencia entre los grupos identificados de los consumidores de

energía y las categorías relevantes de la ISIC. El alcance de cada grupo de consumidores se define por el alcance de las unidades económicas pertenecientes a las categorías de la ISIC en la Tabla 3, a excepción de "hogares", que incluye todos los hogares en su condición de consumidores finales y no sólo los que participan en las actividades económicas (como se abarcan en la ISIC). (UNDS, 2006)

Las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía (IRES) proporcionan un amplio marco metodológico para la recopilación, elaboración y diseminación de estadísticas de la energía. En particular, IRES proporcionan un conjunto de recomendaciones acordadas a nivel internacional que abarcan todos los aspectos del proceso de producción estadística, desde el marco institucional y legal, conceptos básicos, definiciones y clasificaciones de las fuentes de datos, hasta estrategias de recopilación de datos, balances energéticos, problemas de calidad de datos y diseminación estadística. (UNDS, 2006)

Un hito importante de IRES es la Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos (SIEC), que es la primera clasificación estándar para los productos energéticos. Se ha construido sobre un conjunto de definiciones armonizadas a nivel internacional de los productos energéticos que va en línea con ISIC.

Las consideraciones presentadas en la tabla elaborada por ICAT analiza: IPCC 2006, ISIC International Standard Industrial Classification, CIIU 4.0 Clasificación Nacional de Actividades Económicas y BEN Balance Energético Nacional

Figura 4. Principales categorías de consumidores de energía (recomendación IRES)

Consumidores de energía	Correspondencia con ISIC Rev. 4
Industrias de manufactura, construcción y minería no combustible	
Hierro y acero	Grupo ISIC 241 y Clase 2431 Tenga en cuenta que el consumo de los productos energéticos en hornos de coque y altos hornos está excluida, ya que estas plantas se consideran parte de las industrias energéticas.
Química y petroquímica	Divisiones ISIC 20 y 21 Tenga en cuenta que el consumo de productos energéticos por las plantas de fabricación de carbón vegetal o que lleven a cabo el enriquecimiento/producción de combustibles nucleares (ambos clasificados en la ISIC 2011) está excluida, ya que estas plantas se consideran parte de las industrias energéticas.
Metales no ferrosos	Grupo ISIC 242 y Clase 2432
Minerales no metálicos	División ISIC 23
Equipo de transporte	Divisiones ISIC 29 y 30
Maquinaria	Divisiones ISIC 25, 26, 27 y 28
Explotación de minas y canteras	Divisiones ISIC 07 y 08 y el Grupo 099, con excepción de la extracción de uranio y torio (clase 0721) y la extracción de turba (Clase 0892)
Alimentos y tabaco	Divisiones ISIC 10, 11 y 12
Papel, pulpa e impresión	Divisiones ISIC 17 y 18
Madera y productos de madera (distintos de la pulpa y el papel)	División ISIC 16
Productos textiles y de cuero	Divisiones ISIC 13, 14 y 15
Construcción	Divisiones ISIC 41, 42 y 43
Industrias no clasificadas en otra parte	Divisiones ISIC 22, 31 y 32
Hogares	Divisiones ISIC 97 y 98
Comercio y servicios públicos	Divisiones ISIC 33, 36-39, 45-96 y 99, excluyendo ISIC 8422
Agricultura y silvicultura	Divisiones ISIC 01 y 02
Pesca	División ISIC 03
No clasificados en otra parte (Incluyendo actividades de Defensa)	Clase ISIC 8422

Fuente: IRES, Capítulo 5

En cuanto a las industrias manufactureras, de construcción y de extracción de combustible. El consumo final registrado en esta categoría abarca el uso de productos energéticos para fines energéticos por unidades económicas pertenecientes a los grupos industriales que se enumeran a continuación. Teniendo en cuenta las necesidades de los responsables de la política energética y para asegurar la comparabilidad de los balances energéticos entre países, se recomienda que en su balance energético los países muestren el consumo final de energía desagregado de acuerdo con los siguientes grupos (véase Tabla 3) (UNDS, 2006)

- Hierro y acero
- Química y petroquímica
- Metales no ferrosos
- Minerales no metálicos
- Equipo de transporte
- Maquinaria
- Explotación de minas y canteras
- Alimentos y tabaco
- Papel, pulpa e impresión
- Madera y productos de la madera (excepto la pulpa y el papel)
- Productos textiles y de cuero
- Construcción
- Industrias no clasificadas en otra parte

Proponer mejorar el Boletín Estadístico Anual ARCH que alimente un procedimiento específico para el sector industrial en el Balance Energético Nacional y posterior uso de la información (MERNNR, 2018 pág. 67) (ANEXO 4)

Anualmente mediante la información contenida en el Boletín Estadístico se conoce el destino del uso del combustible. La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero - ARCH, es un organismo técnico administrativo del MERNNR, encargado de regular, controlar y fiscalizar las actividades técnicas y operacionales en las diferentes fases de la industria hidrocarburífera. Las operaciones hidrocarburíferas comprenden actividades, de exploración, desarrollo y explotación de hidrocarburos, así como sus fases de transporte, almacenamiento, refinación, industrialización y producción de petróleo y gas natural. (ARCH, 2017)

En la Tabla 10, se identifican los volúmenes de venta de combustible en base a un segmento y sector y representado en valores por Galones. Nuevamente la estructura de la información necesaria tendrá que desagregar los diferentes tipos de industria y la unidad de reporte en unidades físicas en el cual se deberá incluir el poder calórico. Siguiendo la estructura de datos de la tabla 9.

Tabla 8. Volúmenes de Venta de Combustibles (serie 2010-2017)

SEGMENTO	SECTOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
AEREO	AEREO	98.388.277	111.572.164	107.431.319	121.732.565	120.484.812	115.201.287	108.976.148	111.836.315
AUTOMOTRIZ	AUTOMOTRIZ	1.422.614.973	1.622.299.162	1.740.104.750	1.828.656.920	1.930.216.313	1.970.859.595	1.990.483.962	2.092.829.275
AUTOMOTRIZ	FFAA	6.455.585	8.541.328	4.980.747	4.841.923	5.344.929	5.466.798	4.739.581	4.612.701
INDUSTRIAL	ASFALTOS	89.652.744	92.286.595	100.748.179	98.634.166	104.260.922	63.505.729		
INDUSTRIAL	CAMARONERO						6.760.841	54.736.430	64.810.475
INDUSTRIAL	ELECTRICO	493.337.546	377.728.352	397.434.331	485.185.682	509.308.227	499.169.672	370.123.604	169.766.829
INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	371.363.344	408.346.572	440.605.663	472.060.337	495.055.196	430.117.600	239.116.216	209.485.174
INDUSTRIAL	PETROLERO	30.214.621	44.108.349	50.139.735	49.020.554	46.891.911	42.847.317	104.365.471	134.804.469
INDUSTRIAL	SOLVENTE	2.870.896	5.342.268	6.179.867	7.050.400	6.611.128	6.743.814		
INDUSTRIAL	SPRAY OIL	6.068.269	6.667.000	6.338.688	8.121.892	10.616.035	8.404.380		
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	ASFALTOS							59.044.064	62.916.944
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES							19.802	19.805
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	SOLVENTE							6.006.846	6.614.292
INDUSTRIAL PRODUCTOS ESPECIALES	SPRAY OIL							3.256.057	
NAVIERO INTERNACIONAL	NAVIERO INTERNACIONAL	116.015.914	146.676.517	155.556.810	120.573.911	132.018.849	104.981.705	91.709.675	102.226.421
NAVIERO NACIONAL	NAVIERO NACIONAL	46.835.125	48.941.443	43.835.757	47.858.260	52.240.530	52.384.005	10.507.628	17.827.001
NAVIERO NACIONAL	PESQUERO	18.800	166.221	114.000			10.092.030	64.836.574	68.598.124
PESCA ARTESANAL	PESCA ARTESANAL	28.399.117	31.277.129	34.237.803	34.468.473	35.981.008	35.939.510	32.387.413	35.271.589
TOTAL		2.712.235.211	2.903.953.099	3.087.707.650	3.278.205.082	3.449.029.862	3.352.474.282	3.140.309.471	3.081.619.414
INDUSTRIAL	AZUFRE ¹⁰	3.893.700	3.779.860	2.871.390	2.742.290	2.482.980	329.810	2.741.260	239.030
TOTAL		3.893.700	3.779.860	2.871.390	2.742.290	2.482.980	329.810	2.741.260	239.030

Fuente: Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico - Gestión de Control Técnico de la Comercialización de Derivados del Petróleo
Elaboración: Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico - DACE

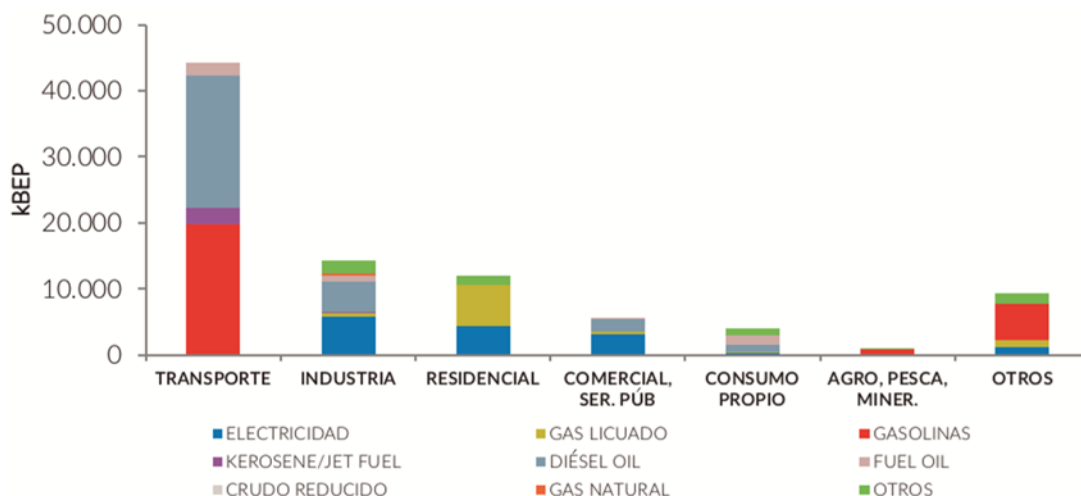
Fuente: ARCH 2018

Alinear los requerimientos de información acorde al Balance de Usos finales y Balance de Energía Útil en el Sector Industrial (PLANEE, línea de acción -CANV-11)

El balance energético en términos de energía útil o balance de energía útil (BEU), determina el consumo final del balance. Se calcula la energía útil a partir de la desagregación del consumo final en usos y dentro de éstos la participación de fuentes y equipos empleados.

Actualmente el Balance Nacional de Energía BEN presenta una “Estructura del Consumo Final de Energía” en su capítulo 5 que son los consumos energéticos de cada uno de los sectores socioeconómicos del país (transporte, industria, residencial, entre otros) desagregados por cada una de las fuentes energéticas. El análisis se encuentra realizado en unidades físicas y energéticas.

Figura 5. Consumo por sector y fuente



Fuente: BEN 2018

El sector “INDUSTRIA” comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial, sea ésta, extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), y para todos sus usos, excepto el transporte de mercaderías. Para “OTROS” y construcción incluye el consumo energético de las actividades de la construcción y eventualmente otros sectores menores, no incluidos en los anteriores. (MERNNR, 2018)

El Ecuador y su política energética camina hacia la elaboración de balances de energía útil a través de la iniciativa EUROCLIMA+, el balance de energía útil requiere de encuestas y sistemas de información exhaustivos para captura de datos. OLADE ofrece un manual para elaborar los balances de energía útil los cuales están a disposición en el siguiente enlace. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0382.pdf>

Implementación de la Metodología de Balance de Usos Finales de Energía para el sector Industrial

Los inventarios cuentan con el plan de mejoras para cada período, es así que las mejoras en sus procedimientos cuentan con mayores recursos por parte de los recolectores de información, es así como el balance de energía útil es la oportunidad para que el Ministerio Rector de Energía pueda presentar la información industrial desagregada con un nivel de exactitud aceptable y exhaustiva referente a los consumos energéticos. El desarrollo del Balance de Energía en términos de energía útil está supeditada al cumplimiento de la elaboración del Balance de Energía actual hasta un nivel de consumo final, pero con una desagregación más amplia de los sectores de consumo, desagregación del consumo final por usos y la aplicación de las eficiencias de los diferentes equipos pertenecientes a cada sector. Es indispensable la creación de una base de datos compatible con la información necesaria para la confección del balance energético en términos de energía útil. (OLADE, 2017)

Para la implementación de balances de energía útil entonces se deberá considerar la siguiente desagregación para tomar en cuenta la energía consumida en el sector industria manufacturera y construcción.

Tabla 9. Desagregación el sector industria y construcción para el Balance de Energía Útil

DESAGREGACION EN EL BALANCE DE ENERGÍA ÚTIL	
DESAGREGACION POR SUBSECTORES (INDUSTRIA)	DESAGREGACION POR USOS
Alimentos, bebidas y tabaco Textil, confecciones, calzado y cuero Maderas y muebles Papel, celulosa y gráfica Química (Exceptuando refinación de petróleo) Cemento Piedras, vidrios y cerámicas Hierro, acero y metales no ferrosos (Exceptuando coquerías) Maquinarias y equipos Otras industrias	Calor: Vapor, Calor Directo Fuerza Mecánica: Fuerza, refrigeración, climatización, transporte Iluminación Otros: Materia Prima, electrólisis, otros usos
DESAGREGACION POR SUBSECTORES (CONSTRUCCIÓN)	DESAGREGACION POR USOS
Construcción Vivienda y Edificios Obras Públicas	Fuerza Motriz Calor Iluminación

Fuente: (OLADE, 2017)

Los datos resultantes entonces de este balance reflejarán el cumplimiento de los requerimientos de información para el cálculo exhaustivo del inventario para la subcategoría 1 A2; con los datos de series completas se podrá entonces determinar la mejora de estos inventarios en el largo plazo.

Sistematización y validación de los registros y aprobaciones de licencias ambientales mediante el sistema RETCE.

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes del Ecuador (RETCE), es un registro en el cual se fija información de las emisiones y transferencias de sustancias contaminantes generadas durante el proceso de producción de industrias o de las actividades realizadas por establecimientos que brindan otros servicios. Mediante el RETCE podemos conocer el lugar donde se encuentra ubicado un establecimiento, además nos indica si están siendo emitidos contaminantes al aire, al agua o al suelo; o si tienen alguna transferencia de sustancias RETCE en sus residuos peligrosos y/o en sus descargas de agua. (MAE, 2011)

En cuanto a la captura de datos menciona el instructivo RETCE en la sección 1 de información técnica general mediante el formato que el ingreso del consumo de combustible se lo realice por cantidad y unidad, lo cual no está considerando la estructura de datos establecida necesaria para la subcategoría 1 A2.

Se recomienda que se incluya la estructura de datos desagregada especificando el tipo de industria según la clasificación industrial.

Figura 6. Especificación relacionada a consumo de combustibles en la Industria, RETCE

I.5 CONSUMO ENERGÉTICO		
I.5.1 Consumo anual de combustibles fósiles		
Tipo de combustible ¹	Consumo anual	
	Cantidad	Unidad ²

1 Indicar si el combustible empleado es 1) gas natural, 2) gas LP, 3) combustóleo, 4) gasóleo, 5) diáfano, 6) diesel, 7) gasolina, 8) carbón, 9) residuos combustibles u 10) otros, especificar. Los combustibles de bajo poder calorífico tales como: bagazos, celulosa y madera o combustibles derivados de residuos donde el calor liberado por estos sea aprovechado en procesos y/o generación de vapor deberán considerarse como residuos combustibles y reportarse en esta tabla. Cuando el establecimiento cuente con estaciones de servicio de gasolina, diesel o gas LP para el abastecimiento de vehículos automotores y montacargas, dichos consumos no deberán considerarse.
2 Deben emplearse unidades de masa: ton (toneladas métricas), kg (kilogramos) o lb (libras); o unidades de volumen: gal (galones), bbl (barriles), lt (litros), m³ (metros cúbicos) o ft³ (pies cúbicos).

Fuente: (MAE, 2011)

Con el acceso a esta información, el equipo de inventarios podrá verificar los datos enviados por el Ministerio Rector mediante la ARCH, los consumos de combustible de las industrias manufactureras y de la construcción para realizar las mejoras pertinentes en la exhaustividad del inventario y cálculos de incertidumbre.

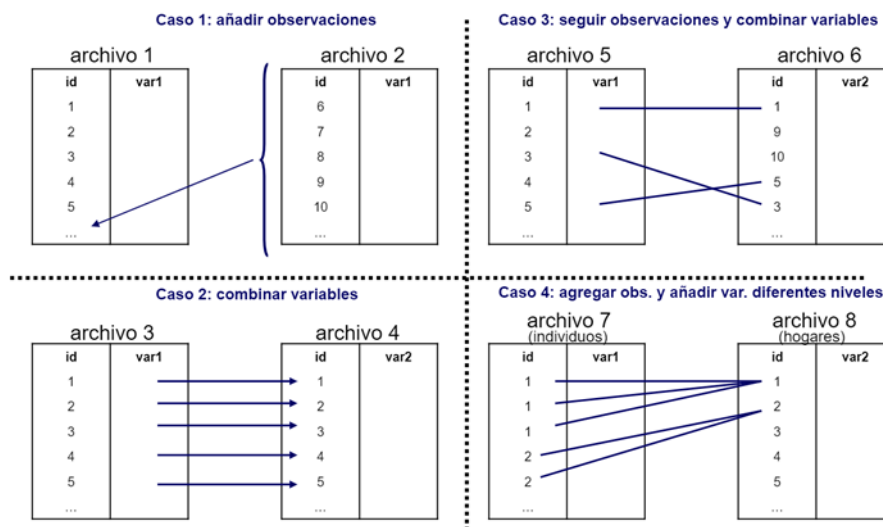
Utilización de una herramienta informática estadística (STATA o R) a fin de cruzar las bases de datos de SRI y ARCH

La propuesta considera que el equipo de inventarios utilice una herramienta estadística especializada de manera que las bases de datos sean registradas en una sola herramienta, el cruce de información servirá para el análisis para el cálculo de emisiones y de igual manera para calcular incertidumbres, correlaciones en modelos a desarrollarse, coherencias de series temporales, correcciones de estas y exhaustividad de los inventarios.

En el ejemplo tenemos varias formas de las aplicaciones de la herramienta STATA para el cruce de información de las diferentes bases de datos.

Figura 7. Uso de la herramienta STATA

Bases de datos en diferentes situaciones



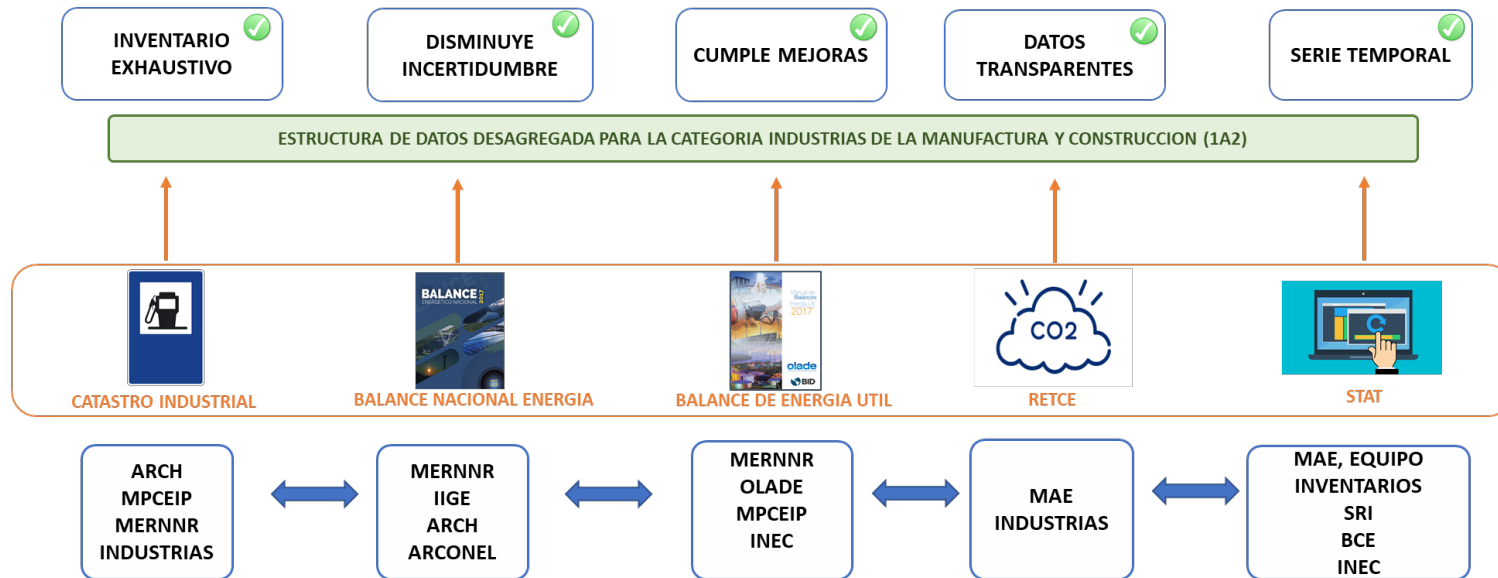
Fuente: STATA

De acuerdo al capítulo 2 de las Guías de buenas prácticas IPCC 2006, donde se expone los Métodos para la recopilación de Datos; la propuesta para el Sector de Energía contiene la revisión de sistema de datos existentes, incluido las bases de datos administrativas (SRI) a fin de disponer de un cruce de información sistemática, antes de planificar sondeos o censos empresariales específicos que no pueden ser desarrollados por la barrera de disponibilidad de presupuesto en los actores participantes.

4.1.7. Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas)

Las instituciones del gobierno, agencias de regulación y control, instituciones adscritas, industrias y organismos relevantes son los principales actores identificados, todas tienen un factor común que son estructurar datos desglosados para la industria manufacturera y la construcción, en la ilustración 1, los actores son el pilar de la captura de datos y responsables del manejo y gestión de la información, cada actor tiene el rol de obtener datos confiables, datos que se puedan verificar en cuanto a origen, forma, serie histórica de manera que los tomadores de decisión en este caso el MAE-SCC pueda utilizar estas bases para mejorar los inventarios GEI.

Figura 8. Arreglos institucionales Energía



Elaboración: ICAT Ecuador

4.1.8. Roles de los actores importantes

Cada actor desempeña un rol para el mecanismo o herramienta propuesta, estos roles tendrán sus dificultades, desafíos y barreras que superar por lo que en el siguiente cuadro detalla estas funciones.

Tabla 10. Roles de Actores Energía

Institución	Mecanismo/herramientas	Barreras y Desafíos
MAE	Crea la necesidad a través del análisis de inventarios en el cual estima que la información de la subcategoría 1 A2 requiere tener información más amplia y desglosada.	Obtener bases de datos con serie temporal completa. El método de captura de datos no está desglosado por tipo de industria.
ARCH, MCPEIP, MERNNR, INDUSTRIAS	Catastro Industrial conteniendo el desglose requerido por el equipo de inventarios.	Lograr que los catastros industriales cumplan con presentar la información con el detalle solicitado.
MERNNR, IIGE, ARCH, ARCONEL	Balance Nacional de Energía conteniendo el detalle de consumo de combustible para las industrias solicitadas	Se requiere decisión política para hacer cumplir con los detalles requeridos del BEN
MAE, INDUSTRIAS	RETCE contiene consumos de combustibles al detalle requerido, pero no desglosa la información de industrias	Cambiar el instructivo y acoplar al sistema de acuerdo a lo requerido
MAE, EQUIPO INGEI, SRI, BCE, INEC	Herramienta Estadística, debe crear la capacidad para el manejo y comandos de la herramienta	Obtener un plan de capacitación en la herramienta Estadística

Elaboración: ICAT Ecuador

4.2. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), Categoría Industria de los Minerales.

4.2.1. Resultados Generales del Diagnóstico del Sector Procesos Industriales, categoría Industria de los Minerales

En el “Diagnóstico de Brechas y Necesidades sobre Arreglos Institucionales, Procedimientos y Metodologías para la Recolección y Manejo de Datos que aportan al Desarrollo de los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero e Informes de Actualización” se identifican resultados en base a la evaluación y análisis de la procedencia de datos e información, fuentes y repositorios del sector IPPU para la categoría priorizada 2A “Industria de los Minerales”

El análisis fue realizado en 5 dimensiones determinando los siguientes hallazgos:

a. Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006)

El GTI ha desarrollado la actualización de la metodología aplicada para el desarrollo del INGEI 2014 (versión preliminar), entre los que se tiene:

- Análisis de los minerales estableciéndolos en 5 categorías (producción de cemento, cal, vidrio, otros usos de carbonato y otros que pueden ser especificados) esto dependiente a las subcategorías presentes en el país.
- La categoría otros usos de los carbonatos en los procesos tiene subcategorías como la producción de cerámicas, otros usos de la ceniza sosa, producción de magnesita no metálica.

En las Directrices del IPCC de 2006 hay tres cambios principales al Capítulo la Industria de los Minerales, en comparación con los documentos de orientación anteriores IPCC 1996. En primer lugar, se ha introducido un nuevo método basado en las entradas para todas las categorías de fuentes que estiman las emisiones basándose en la cantidad, el tipo y la composición de las entradas de carbonatos en los procesos de producción.

Adicional, se han desarrollado orientaciones claras para especificar dónde deben declararse las emisiones provenientes del uso de la piedra caliza, la dolomita y de otros carbonatos, que son usados en otros procesos industriales, las cuales deberán ser reportadas en la industria que es aplicada.

Finalmente, mientras que las Directrices IPCC 1996 destacaba sólo los usos de la piedra caliza y de la dolomita, en la versión 2006 se abordan también los métodos para estimar las emisiones procedentes del uso de otros carbonatos, incluidos la magnesia y el carbonato de sodio. En estas Directrices se establecen también tres enfoques para estimar las emisiones procedentes de la producción de vidrio. También se considera la liberación de CO₂ inducida por ácidos a partir de la acidificación de los materiales que contienen carbonatos.

b. Análisis de actores y roles institucionales

Los siguientes actores son identificados como relevantes producto del análisis, muchos de estos son considerados actualmente como proveedores de información y otros se identifican como potencial generador de datos e información relevante.

Tabla 11. Actores identificados

Organización	Rol/responsabilidad
Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP) (b)	Ente rector en el ámbito productivo, comercio e inversiones. Mantiene un seguimiento de la información reportada por grupos cementeros en lo que respecta a la gestión de gases refrigerantes según el protocolo de Montreal. ¹
Banco Central del Ecuador (a)	Generación y reporte de estadísticas de síntesis nacionales macroeconómicas. Balance de importaciones de Clinker. ²
Empresas productoras de Cemento (Unión cementera nacional, UNACEM, HOLCIM, Hornicrete) (a) (b)	Reporte de importaciones de Clinker, Producción global de cemento.
Asociaciones y gremios productoras de Cal (b)	Registro aproximado de producción
Empresas Productoras de Vidrio (b)	Registro aproximado de producción
Empresas productoras de cerámica (b)	Registro aproximado de producción
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (a)	Órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.
Instituto Ecuatoriano del Cemento y del Hormigón INECYC ³ (b)	Instituto que sirve como fuente de información y transferencia de tecnología en cemento, hormigón y sus aplicaciones, en el Ecuador

(a) Actores que actualmente brindan datos e información

(b) Actores que se identifican como potenciales organizaciones que contribuyan con información

(b) (b) Actores que disponen de información adicional para la desagregación necesaria.

Elaboración: ICAT Ecuador

c. Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).

Los hallazgos consideran el plan de mejoras del INGEI 2012 (TCN, 2017), los avances realizados del INGEI 2014 y el mapeo e investigación de actores y resultados diagnósticos de ICAT.

La siguiente tabla recoge la fuente de datos e información que actualmente es utilizada en el desarrollo de la categoría del INGEI, procedencia, brecha y periodicidad de los datos e información para el sector IPPU categoría completa “2 A *Industria de los Minerales*”, a continuación, se detalla la información que deberá ser reportada en esta categoría:

“Las emisiones que resultan de la calcinación de materiales carbonatados, se pone énfasis en tres categorías de fuente la producción de cemento, de cal y de vidrio. Además de estas categorías, se consideran las emisiones provenientes del consumo de carbonatos en una variedad de otras industrias de los minerales, incluidas las cerámicas, los usos de la ceniza de sosa y el consumo de carbonatos en la producción de magnesia no metalúrgica” (IPCC, 2006).

¹ <https://www.gob.ec/mpceip>

² <https://www.bce.fin.ec/>

³ <https://www.inecyc.org.ec/estadisticas/>

Tabla 12. Diagnóstico de Datos e Información Categoría 2 A "Industria de los Minerales" Sector IPPU

1.Cat. IPCC 2006	2.¿Qué se mide?	Brecha de datos con relación al IPCC	3.¿Quién mide?	4.¿Cómo se mide?	5.¿Cuándo se mide?
2A 1 Producción de Cemento	Producción de Cemento en las empresas Privadas	No se especifica en la información brindada por las empresas, el tipo de cemento con el porcentaje respectivo de Clinker contenido en estos.	Registro de Producción de Empresas Cementeras privadas (metodología desarrollada internamente por empresas GHG protocolo/ FICEM)	Producción en Toneladas métricas de cemento, en sistema SCADA software SAP (reporte GNR)	Registros diarios/ mensuales/ anuales
	Importación de Clinker	Solo existen series históricas hasta 2015 (INECYC)	Banco Central del Ecuador INECYC	Procedencia, Partidas y Toneladas métricas importadas, en sistema del Banco Central	Mensual/ datos agregados anual
2A 2 Producción de Cal Viva, Apagada y Dolomítica	Producción de Cal Viva, Apagada y Dolomítica	Datos aproximados de producción, no se dispone de metodología, control de calidad o registro de incertidumbre en los datos.	Asociación de productores de Cal	Producción en toneladas métricas	Mensual/ Anual
2A 3 Producción de Vidrio	Producción de vidrio flotado	Datos aproximados de producción, no se dispone de metodología, control de calidad o registro de incertidumbre en los datos	Empresas privadas de producción de vidrio	Toneladas de vidrio producido por empresa	Mensual/ Anual
2 A 4 Otros usos de carbonatos en los procesos	Otros usos de carbonatos en los procesos (cerámicas)	Datos aproximados de producción, no se dispone de metodología, control de calidad o registro de incertidumbre en los datos	Empresas privadas de producción de cerámica	Registro de producción	Registro diario/ mensual

Fuente: (Ministerio del Ambiente , 2017)

Elaboración: ICAT Ecuador.

Actualmente, los datos útiles que son fuente para la elaboración del INGEI provienen de las empresas cementeras principales del país (3 de las 4 que operan en el territorio nacional), donde se dispone de la producción total, se encuentra pertinente que se puedan desarrollar acuerdos de confidencialidad del tipo de cemento con el porcentaje de Clinker en cada uno de estos, a fin de contar con los datos necesarios.

Las empresas cementeras del país han desarrollado sistemas propios de medición y reporte, los cuales son verificados por organismos internacionales en función a políticas internas.

En lo que respecta a la verificación de la información, para el caso de la subcategoría 2 A1, esta se la desarrolla mediante el cruce de información de importación de Clinker con la producción total de cemento nacional, caso alejado de las demás categorías donde no se realizan verificaciones de los datos aproximados de producción.

Tabla 13. Verificación de datos e información del Sector IPPU Categoría 2A Industria de los Minerales

¿Qué información se verifica?		¿Cómo se verifica?	¿Quién verifica?	¿Cuándo se verifica?
2 A 1	Producción de cemento en las empresas privadas	Cruce de información con la reportada en Importaciones	GTI	Anual
2 A 1	Importación de Clinker para producción de cemento	Mediante el proceso de importación y cumplimiento de normativa y reglamentación técnica.	Instituto Nacional de Normalización, Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador	Verificación diaria de importaciones.
2A 2	Producción de Cal Viva, Apagada y Dolomítica	No se desarrolla verificación	n/a	n/a
2A 3	Producción de vidrio flotado	No se desarrolla verificación	n/a	n/a

Fuente: (Ministerio del Ambiente , 2017)

Elaboración: ICAT Ecuador.

Los hallazgos finales de esta dimensión consisten en:

- La información disponible de la producción en las subcategorías 2 A2 y 2 A3, son aproximadas, mismas que no disponen de registros con control de calidad y valores de incertidumbre.
- El INECYC dispone de información agregada de industrias productoras de cemento, pero solo hasta el año 2015, por lo que no se le podría considerar una fuente de información para los inventarios.
- En el país operan 4 plantas cementeras las cuales es posible estandarizar el reporte de información.
- Se debe fortalecer el mecanismo sistemático de reporte de la información, mediante formatos de la información necesaria, aplicando las guías y procedimientos establecidos por las Directrices IPCC 2006.
- Desarrollar formatos únicos de levantamiento de información.
- Se dispone de información de inventarios organizacionales realizados por las cementeras, mismos que servirían de verificación y un posible desarrollo bottom-up de inventario en este sector y categoría específicamente, esto siempre y cuando se pueda homologar las metodologías de cálculo y factores de emisiones aplicados.

Alineación con las mejoras planificadas (Cat. 2 A)

Las brechas identificadas en la gestión de datos e información se alinean a las mejoras planificadas de los inventarios 2012 y 2014 (Versión Preliminar), a fin de desarrollar las metodologías que faciliten su implementación.

Las mejoras señaladas en la categoría en específico señalan:

- Para el caso específico de la categoría cal, es importante identificar todas las empresas productoras, ya que no solo existen plantas que elaboran este producto para su comercialización, sino también para su consumo interno.
- Mejorar el dato de producción de Clinker de las empresas cementeras del país.
- Conseguir acuerdos con el INEC, a fin de que la información necesaria para el INGEI en pueda incluirse en la Encuesta Estructural Empresarial ENESEM, Encuesta de manufactura, minería, comercio y servicios y en la Encuesta exhaustiva.

d. Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.

Los arreglos institucionales responden al flujo de información llevado a cabo en el desarrollo del INGEI 2014 (versión preliminar), identificando segmentos de fortalecimiento mediante acuerdos, es así que luego del análisis de la estructura actual y la deseable se concluye que:

- Se encuentra necesario el desarrollo de acuerdos de confidencialidad entre el MAAE y empresas privadas en el marco de la obtención de datos y capacitación constante a las organizaciones que actualmente no brindan la información. Los acuerdos deberán responder a las múltiples acciones que lleva a cabo el Ministerio a través de sus proyectos (NDC y Comunicaciones Nacionales)
- Es importante la vinculación de mecanismos de información, tal como RETCE; impulsando por parte del MAE (para las industrias y sujetos de control); a fin de que procesos productivos puedan iniciar de esa manera el reporte de su información con un control de calidad.
- Se debe involucrar a los actores de generación de datos de información desde los gremios y organizaciones que consolidan sectorialmente.
- Acuerdos interinstitucionales con el INEC a fin de incorporar en las encuestas a nivel nacional la recolección de datos e información de las categorías que actualmente no están siendo reportadas por falta de datos.
- El flujo de información a partir de acuerdos suscritos con las empresas privadas, han facilitado el desarrollo del INGEI, aplicando datos reales de producción, no obstante, las empresas podrían verse involucradas al disponer de mayor capacitación sobre el uso de la información suministrada.

e. Fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales.

- Formación de capacidades en Metodología de las Directrices del IPCC 2006 para el sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), uso de guías y aplicación de metodologías estandarizadas (GHG Protocol/FICEM).
- Socializar, vincular y comprometer a todos los actores y sectores involucrados en este sector.

4.2.2. Propuesta Metodológica

La propuesta consistirá establecer varias opciones para desarrollar las subcategorías de la Industria de los Minerales **2 A** con las respectivas consideraciones de la información disponible y accesible para futuros inventarios.

4.2.3. Descripción de la subcategoría

Esta categoría se estiman las emisiones relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas, sea en la producción o en el uso de una variedad de productos minerales industriales. (IPCC , 2006)

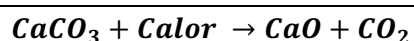
4.2.4. Metodología

Las Directrices del IPCC 2006 para inventarios Nacionales de gases de efecto invernadero. (V3_2_Ch2_Mineral_Industry) recomiendan dos metodologías para el cálculo de emisiones en la industria de los minerales, las cuales se explican con el fin de conceptualizar la propuesta.

Existen dos grandes vías para la liberación de CO₂ a partir de los carbonatos: la calcinación y la liberación de CO₂ inducida por ácidos

CALCINACIÓN

El principal proceso que conduce a la liberación de CO₂ es la calcinación de compuestos carbonatados, durante la cual se forma óxido metálico mediante la aplicación de calor, por ejemplo, en esta reacción química de calcinación típica, para el mineral de calcita o carbonato de calcio, sería la siguiente:



Como se observa la liberación de CO₂ en esta reacción química, va a ser el objeto de mayor emisión de ese gas por lo cual es el proceso principal a través del cual se liberan emisiones por calcinación este es similar entre las diversas categorías de fuente de la industria de los minerales, el énfasis se pone en tres de ellas pues sus contribuciones a las emisiones mundiales son relativamente importantes. Estas categorías de fuente son: la producción de cemento, de cal y de vidrio. (IPCC , 2006)

ACIDIFICACIÓN

Esto ocurre en diversas industrias, pero es generalmente el resultado de la presencia de pequeñas cantidades de carbonatos, en calidad de impurezas, en un proceso de acidificación para concentrar un material no carbonatado, por ejemplo, en el tratamiento de los minerales de fosfato con ácido sulfúrico para producir ácido fosfórico, el concentrado de fosfato que ha de ser acidificado puede contener un pequeño porcentaje de minerales carbonatados, ver la reacción química:



En general, la cantidad de CO₂ liberada por acidificación de estas impurezas carbonatadas es pequeña.

Con estos criterios metodológicos, la siguiente Tabla 16, reúne las diferentes opciones de mejoras para la propuesta metodológica y procedimientos de recolección y gestión de datos.

Tabla 14. Propuesta Metodológica y Procedimientos de Recolección y Gestión de Datos

SECTOR IPPU CATEGORÍA 2 A	IPCC 2006, lineamientos para INDUSTRIA DE LOS MINERALES	CORTO PLAZO (SIGUIENTE INGEI 2016)	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO (PROCESO SISTEMÁTICO DE INFORMACIÓN VINCULADO AL SINGEI)	BARRERA DE DATOS IPCC A SOLVENTAR	DESAFÍOS Y LIMITANTES.
2 A1 Producción de Cemento	Las emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas en la producción y el uso de una variedad de productos minerales industriales. Existen dos grandes vías para la liberación de CO ₂ a partir de los carbonatos: la calcinación y la liberación de CO ₂ inducida por ácidos.	1.1 Acuerdo de confidencialidad a largo plazo entre MAAE y Cementeros.	1.2 Conectar la plataforma de los cementeros directo con el SINGEI	1.3 MRV para la industria Cementera en el Ecuador, cuantificar la reducción de emisiones CO ₂ e	No se especifica en la información brindada por las empresas, el tipo de cemento con el porcentaje respectivo de Clinker contenido en estos.	-Mantener los registros en un servidor suficientemente grande -Soporte de datos históricos y periódicos
2 A1 Importación de Clinker	El principal proceso que conduce a la liberación de CO ₂ es la calcinación de compuestos carbonatados, durante la cual se forma óxido metálico mediante la aplicación de calor. En la fabricación del cemento, el CO ₂ se genera durante la producción de Clinker, un producto intermedio constituido de nódulos, que luego se somete a una molturación fina conjuntamente con una pequeña proporción de sulfato de calcio [yeso (CaSO ₄ ·2H ₂ O) o anhídrido (CaSO ₄)], para formar el cemento hidráulico (generalmente, el cemento portland). Durante la producción del Clinker, se calienta o calcina la piedra caliza, compuesta esencialmente de carbonato de calcio (CaCO ₃), para producir cal (CaO) y CO ₂ como productos derivados. El CaO reacciona entonces con la sílice (SiO ₂), la alúmina (Al ₂ O ₃), y el óxido de hierro (Fe ₂ O ₃) presentes en las materias primas, para formar minerales de Clinker. (Principalmente silicatos de calcio).	2.1 Comparación del Cálculo del Factor de Emisión entre metodología IPCC – GHG PROTOCOL	2.2 Mejoramiento de la serie histórica, procedimiento de cruce de información de Clinker con las importaciones.	2.3 Validar el sistema de registro de información cementera y replicar a nivel Nacional. Utilizando la metodología (FICEM-GNR GHG Protocol)	Solo existen series históricas hasta 2015 (INECYC)	Alinear esfuerzos de todos los actores implicados Varios actores hacen lo mismo de manera descoordinada
2 A2 Producción de Cal Viva, Apagada y Dolomítica		3.1 Proponer un Sistema de información para que todas las empresas productoras registren destino de la CAL			Datos aproximados de producción, no se dispone de metodología, control de calidad o registro de incertidumbre en los datos	Costo de sistemas de información.
2 A3 Producción de vidrio flotado		Proponer un Sistema de información para que todas las empresas productoras registren destino de VIDRIO			Datos aproximados de producción, no se dispone de metodología, control de calidad o registro de incertidumbre en los datos	Costo de sistemas de información.
2 A4 Otros usos de carbonatos en los procesos (cerámicas)		Proponer un Sistema de información para que todas las empresas productoras registren destino de CERAMICA			Datos aproximados de producción, no se dispone de metodología, control de calidad o registro de incertidumbre en los datos	Costo de sistemas de información.

Elaboración: ICAT Ecuador

Acuerdo de Confidencialidad entre MAE y Cementeros

La información que maneja la industria cementera es estratégica, cierta información incluye secretos comerciales y técnicos que se consideran de naturaleza confidencial, que tienen valor, y que son de propiedad del Revelador. Dicha provisión de información se la realiza con el propósito de establecer valores de datos de actividad y factor de emisión para el cálculo de emisiones del inventario nacional de gases efecto invernadero útil para las comunicaciones nacionales de cambio climático que son una obligación de reportaje a nivel internacional.

La información que revele la industria cementera pudiera incluir el total de cemento producido, proporción de clínca en el cemento, total de clínca producida, proporción de CaO contenida en la clínca, proporción de carbonato de calcio CaCO₃ utilizado para producir clínca en las unidades indicadas en la siguiente tabla. (Tomado de las tablas para recopilación de información SINGEI, plantilla Cementeras)

Tabla 15. Plantilla para recopilación de información sector procesos industriales

Dato	Valor	Unidades	Cementera	Departamento	Observación
Total de Cemento Producido		toneladas			
Proporción de clínca en el cemento		Porcentaje			
Total de clínca producida		Porcentaje			
Proporción de CaO contenida en la clínca		Porcentaje			
Proporción de Carbonato del CaO utilizado para producir clínca		Porcentaje			

Fuente: SINGEI

Las obligaciones recomendadas que deberá cumplir el receptor (MAE) de la información serán:

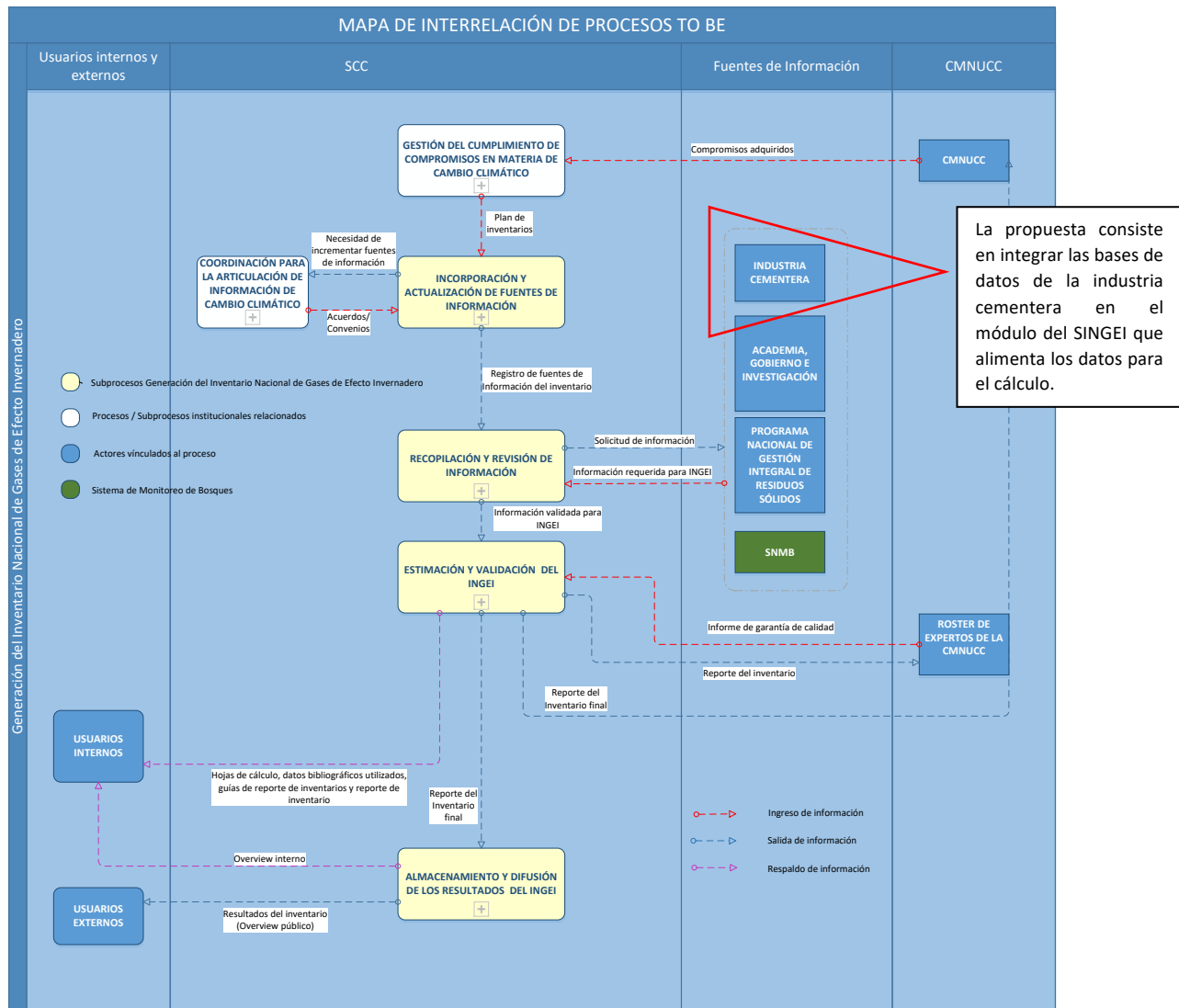
- a) El Receptor protegerá la Información provista por el Revelador usando el mismo estándar de cuidado que tiene para proteger su propia información similar confidencial, pero que en todo caso no será menos que un estándar razonable de cuidado.
- b) El Receptor acordará utilizar la Información únicamente en conexión con el cálculo del INGEI y para ningún otro propósito.
- c) El Receptor puede proveer Información solamente a los empleados y consultores del Receptor.
- d) El Receptor podrá hacer copias, notas, resúmenes, o abstractos de Información ya sea de manera tangible o electrónica, solamente según sea necesario para el uso que se autoriza en dicho Acuerdo.
- e) El Receptor no identificará al Revelador, o a cualquier otro dueño de la Información, en cualquiera de los siguientes medios: propaganda publicitaria, material de venta, boletín de prensa, revelación pública, o de manera pública, sin la previa autorización dada por escrito por el Revelador.

El acuerdo deberá tener una duración de largo plazo considerando la serie temporal de datos requeridos, el acuerdo será con la institución mas no con la subsecretaria o la dirección a cargo de manera que sea sostenible en el tiempo.

Conexión de la plataforma de la Industria Cementera con el Sistema de Inventarios GEI

La propuesta consiste en incluir el módulo “INDUSTRIA CEMENTERA” dentro de los fundamentos técnico-científicos provenientes del marco metodológico establecido para el INGEI de Ecuador, en el cual se diseñó el SINGEI, con el objetivo de orientar la generación y sistematización de información, permitiendo mejorar la gestión de los GEI en el Ecuador, integrando las bases de datos de las industrias cementeras de todo el país de manera que alimenten directamente al módulo de cálculo de inventarios.

Figura 9. Propuesta de los Procesos SINGEI



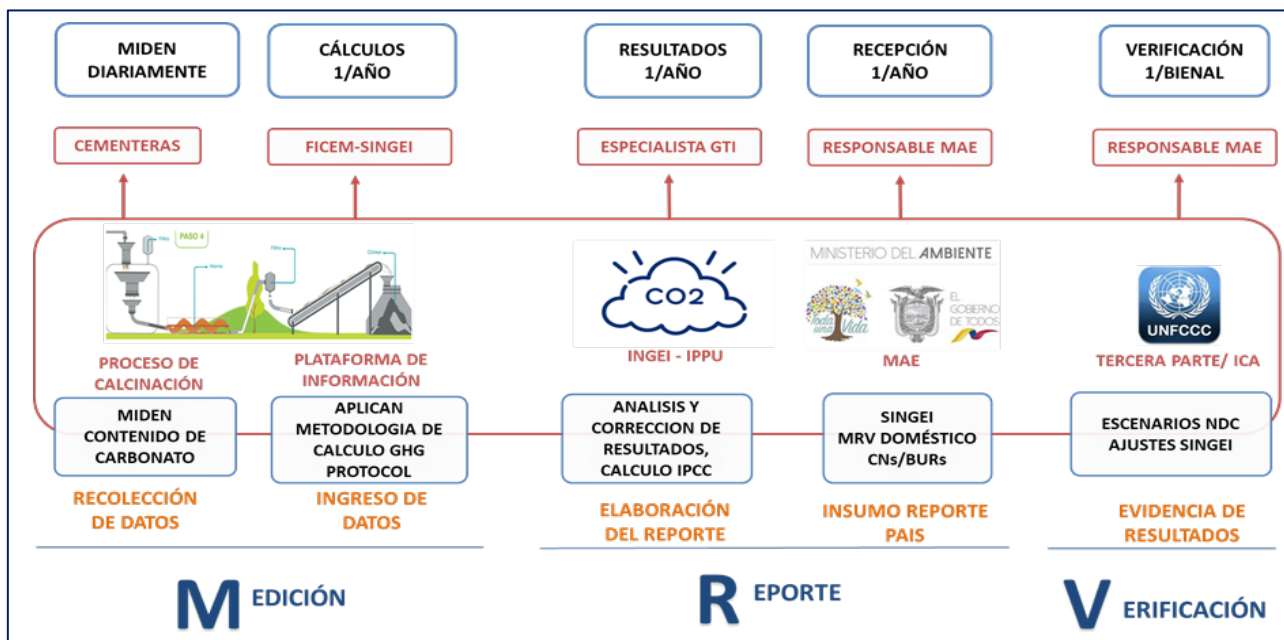
Fuente: Proyecto 3CN/1IBA (SINGEI)

MRV para la industria Cementera en el Ecuador, cuantificar la reducción de emisiones CO_{2e}

La propuesta consiste en aplicar un sistema MRV para la industria cementera basados en la metodología propuesta MRV-MAE elaborado por el Ministerio del Ambiente – SCC articulado con FICEM, en base a esos parámetros se identifica claramente donde realizar los niveles de medición, reporte y verificación para el cálculo de emisiones. Se recomienda utilizar la línea base del INGEI 2010 y los escenarios de NDC para proyectar el Business as Usual (BAU) o línea base. De acuerdo a la gráfica en la ilustración 2, el sistema MRV para la Industria Cementera aborda la medición en el proceso de calcinación, esto significa la recolección de datos a través de una metodología (GHG Protocol) la cual captura datos relevantes para el cálculo de emisiones de CO₂ en este caso es específico para IPPU, pues la contabilidad de emisiones en la industria cementera también tiene un componente de quema de combustibles, el nivel de medición, recolección, procesamiento y compilado se reflejaran en la plataforma de información FICEM en la cual interviene una fase de calidad de aseguramiento y control de la calidad (QA/QC).

La información es transferida del proceso de calcinación hacia la base de datos que alimenta esta plataforma de información interconectada con el SINGEI. Una vez ingresados los valores en la plataforma, el Grupo de Trabajo de Inventarios analiza la información, si es necesario la corrige de manera que los datos sean recalculados con la metodología IPCC 2006 y finalmente se oficialicen los valores que servirán de insumo para los reportes. Con los reportes se operativiza el SINGEI, el MRV Doméstico las Comunicaciones Nacionales e Informes Bianuales. Finalmente, la verificación por parte de una tercera parte (ICA) es realizada para evidenciar resultados obtenidos en una línea de tiempo marcada por las metas de la NDC.

Figura 10. Propuesta del Sistema MRV para la Industria Cementera



Fuente: Proyecto ICAT Ecuador

Comparación del Cálculo del Factor de Emisión entre metodologías IPCC-GHG PROTOCOL

Los inventarios GEI en Ecuador fueron realizados usando las guías IPCC 1996, INGEI 2010. En la actualidad los cálculos para el INGEI 2014 se realizaron con las guías IPCC 2006, en la que la subcategoría 2 A1 *INDUSTRIA DEL CEMENTO* utiliza un factor de emisión de Nivel 2.

La metodología del “Protocolo de Gases de Efecto Invernadero” (GHGP) es un protocolo internacional usado en MRV, debido a que se orienta en la contabilización de emisiones GEI, ha sido desarrollado entre el WRI (World Resource Institute) y el WBCSD (World Business Council For Sustainable Development) junto con empresas, gobiernos y grupos ambientalistas de todo el mundo, con el fin de construir una nueva generación de programas efectivos y creíbles para abordar el cambio climático. (ICH, 2019) Estas herramientas permiten:

- Preparar inventarios de GEI, reduciendo costos significativos. Ofrece información para planear estrategias de gestión y reducción de emisiones de GEI, así como también para facilitar la transparencia en el sistema de contabilización.
- Su metodología permite la medición de las emisiones de GEI directas e indirectas.
- Permite utilizar una visión intersectorial.

La iniciativa CSI (Cement Sustainability Initiative) es una estrategia para una economía de bajo carbono, dentro de sus proyectos, ha impulsado el proyecto “Getting the Numbers Right” , más conocido como “GNR” y traducido como “Obteniendo los Datos Correctos”, que mediante una plataforma de datos, entrega información sobre las emisiones de CO₂eq y la eficiencia energética de la industria cementera mundial, facilitando así la comprensión de su potencial de mejora, utiliza la metodología del GHGP. A continuación, se presentan los factores de emisión utilizados por las dos metodologías (IPCC y GHGP) y también un ejemplo práctico en Chile y Perú de los datos y valores de misiones y producción de cemento. (ICH, 2019).

Figura 11. Cálculo de Emisiones Industria Cementera Perú 2012 (IPCC2006)

Nivel 2:

Ecuación 2.14
FACTOR DE EMISIÓN PARA EL CLINKER
$EF_{clc} = 0.51 \times 1.02 \text{ (corrección de CDK)} = 0.52 \text{ toneladas de CO}_2 \text{ / toneladas de clinker}$

Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - Volumen 3: Procesos Industriales, pag. 2.13

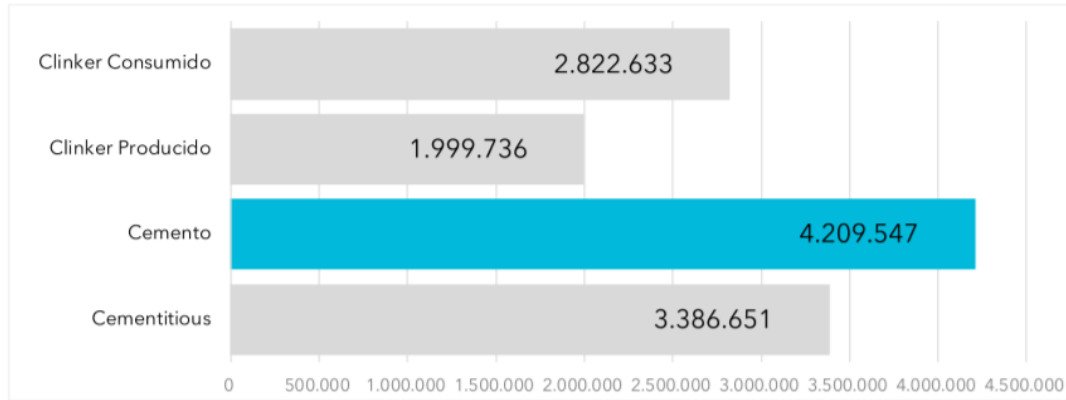
Donde los valores por defecto para el factor de emisión para la producción de clinker:

Contenido de CaO	95.0% %CaCO ₃ -defecto	65.0% %CaO-defecto
Factor de emisión del clinker	0.5100 t _{CO₂} / t _{cl} - defecto	1.02 Factor de corrección CDK (CF _{CKD})

Empresa	Año	Tipo de clinker	Composición de CaCO ₃ y CaO		Factor de emisión del clinker	
			%CaCO ₃ -DATA	%CaO-calculado	FE _{clinker} (t _{CO₂} / t _{cl} - calculado)	Feclinker · CF _{CKD} (t _{CO₂} / t _{clinker})
UNACEM - Cementos Lima (Planta de Atocongo)	2012	Tipo I	97.90%	67.0%	0.5256	0.5361
UNACEM - Cementos Lima (Planta de Atocongo)	2012	Tipo V	91.28%	62.5%	0.4900	0.4998
UNACEM - Cementos Andino (Planta de Condorcocha)	2012	Tipo I	93.00%	63.6%	0.4993	0.5092
UNACEM - Cementos Andino (Planta de Condorcocha)	2012	Tipo II	92.00%	62.9%	0.4939	0.5038
Cementos Pacasmayo (Planta Pacasmayo)	2012	Tipo I	95.45%	65.3%	0.5124	0.5227
Cementos Pacasmayo (Planta Pacasmayo)	2012	Tipo V	91.64%	62.7%	0.4920	0.5018
Cementos Pacasmayo (Cementos Selva - Planta Rioja)	2012	Tipo I	95.45%	65.3%	0.5124	0.5227
Cementos Inka	2012	Tipo I	87.37%	59.8%	0.4690	0.4784
Cementos Yura / Cementos Sur	2012	Tipo I	95.10%	65.1%	0.5105	0.5207

Fuente: (INGEI 2012, Perú)

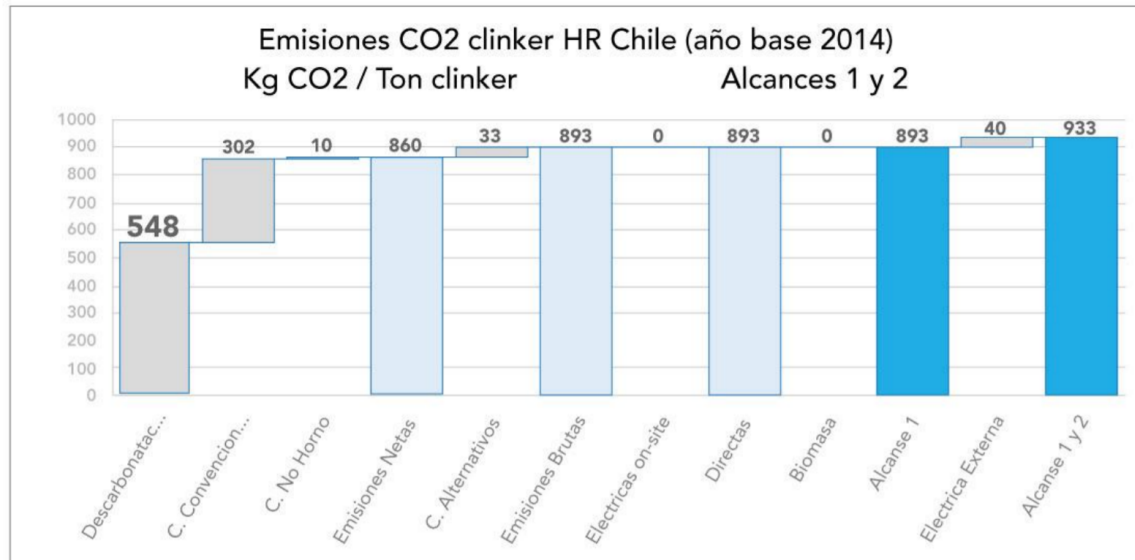
Figura 12. Principales indicadores de producción reportada en MRV FICEM Inventario 2014 (Toneladas por año)



Fuente: (ICH, 2019)

La Figura 10 muestra los principales indicadores de producción reportados en el sistema MRV FICEM, se puede apreciar que la industria cementera chilena que participó en el reporte utiliza un alto porcentaje de Clinker externo, el que alcanza un 30% del total de Clinker consumido, efecto que genera, además, la diferencia existente entre la producción de cemento y derivados del cemento. Si se considerara el total de la producción de cemento en Chile, el efecto del Clinker externo sería aún mayor, debido a que el 20% de la producción de cemento que no forma parte de este reporte, son exclusivamente plantas de molienda. De aquí la importancia de diferenciar la evaluación de las emisiones de CO₂ para el cemento, en las cuales la incidencia del Clinker externo y sus emisiones es relevante.

Figura 13. Gráfico Emisiones CO₂ Clínger Chile (año base 2014).



Fuente: (ICH, 2019)

La intensidad de emisión del Alcance 1 es de 893 Kg (CO₂/ ton Clinker), valor muy cercano al establecido por CSI como valor por defecto para estimar las emisiones de un Clinker comprado (865 Kg CO₂/ ton Clinker).

La incidencia del Alcance 2 se encuentra en el orden del 4%, lo que se explica por no incluir el consumo eléctrico de los procesos de molienda de cemento en este indicador. La mayor proporción de emisiones se concentra en el proceso de descarbonatación o calcinación alcanzando el 61% del Alcance 1 y el 58% de ambos alcances.

Otro indicador relevante basado en las emisiones de Clinker local, es la estimación de las emisiones de CO₂ de la producción de cemento fabricado solo con este Clinker, indicador que para el año 2014 alcanza los 581 kg CO₂ / ton Cemento.

Tabla 16. Comparación de Factores de Emisión

IPCC 2006	PERU	CHILE	CSI
520 Kg CO ₂ /Ton Clínter	536 Kg CO ₂ /Ton Clínter	893 Kg CO ₂ /Ton Clínter	865 Kg CO ₂ /Ton Clínter
		581 Kg CO ₂ /Ton Cemento	

Fuente: Proyecto ICAT Ecuador.

Los cálculos en el caso del inventario GEI de Ecuador deben ser más exhaustivos, tener factores de emisión específicos para el cemento en (Kg CO₂/Ton Cemento) y también para el Clinker (Kg CO₂/Ton Clinker) calculados por el tipo de cemento basados en normas INEN considerando su composición aditivos, Clinker importado y producido localmente. Un ejemplo a nivel local es UNACEM.

Tabla 17. Reporte de control de las emisiones, UNACEM (Informe estadístico 2018)



Tomando como ejemplo local UNACEM reporta información detallada de factores de emisión, en unidades comprensibles y en base a los procesos propios de industrialización de la industria cementera, muy útiles para el sector de interés IPPU.

Observamos que el factor de emisión para:
2017 es 566 Kg CO₂/Ton Cemento
2018 es 555 Kg CO₂/Ton Cemento

Donde además compara emisiones netas 2018 de la industria a nivel mundial con datos del FICEM.

Mundial 616 Kg CO₂/Ton Cemento
Latinoamérica 580 Kg CO₂/Ton Cemento
UNACEM 525 Kg CO₂/Ton Cemento

Fuente: UNACEM

La iniciativa CSI, que utiliza una plataforma de información GNR se proyecta muy provisoria en el sector cementero y traerá beneficios en la reducción de emisiones tanto en el proceso de calcinación como en el consumo de combustibles para los hornos. De manera que como sector IPPU se deberá impulsar esta iniciativa y articular los factores y método de cálculo para alinear objetivos para la implementación de mitigación considerados en la NDC 2019.

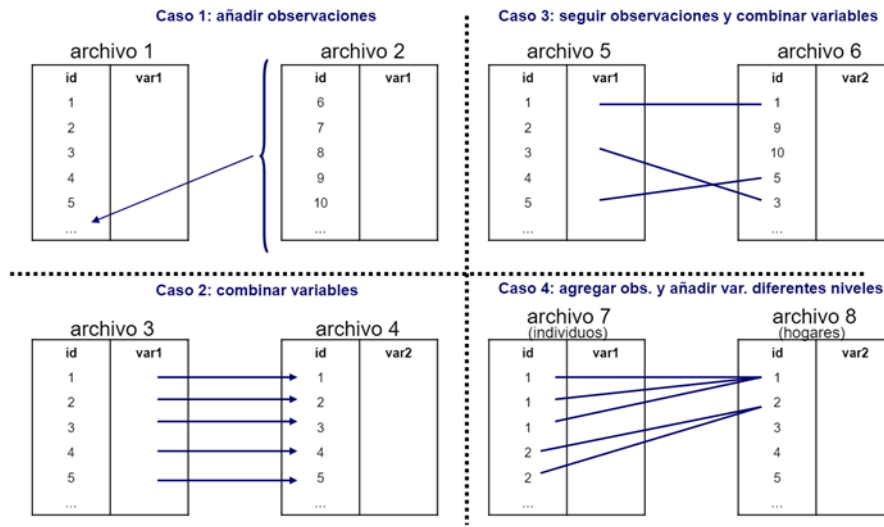
Mejoramiento de la serie histórica, procedimiento de cruce de información de Clinker con las importaciones.

Existen varios medios que los compiladores del inventario pueden usar para ayudar a garantizar la coherencia de la serie temporal: Es una buena práctica que, de acuerdo con el Volumen 1, Capítulo 5 (IPCC, 2006) el compilador del inventario considere lo siguiente:

- Si se dispone de datos para completar el método de Nivel 2 para todos los años, éste debe aplicarse
- Si sólo se dispone de datos para algunos años, los años intermedios pueden estimarse por interpolación o extrapolación de las líneas de tendencia;
- Si se dispone de datos de niveles desagregados sobre otros usos de carbonatos en los procesos, pero sólo para el año más reciente, el compilador del inventario puede optar por aplicar la proporción de carbonatos consumidos en cada industria para el año más reciente, a las tendencias de producción de las respectivas industrias, de manera análoga a la del Método sustituto delineado en el Volumen 1, Sección 5.3. Sin embargo, los compiladores del inventario deben ser cautos al utilizar este método y considerar si existen circunstancias nacionales que puedan haber conducido a un uso mayor de fundentes o de agentes de escorificación en algunas industrias durante el periodo considerado.

Para tener un inventario coherente en este caso se realizará un cruce de datos con las cantidades de Clinker importado. Bases de datos del INEC y del INECYC. La propuesta considera que el equipo de inventarios utilice una herramienta de manera que las bases de datos sean registradas en una sola herramienta, el cruce de información servirá para el análisis para el cálculo de emisiones y de igual manera para calcular incertidumbres y exhaustividad de los inventarios. En el ejemplo tenemos varias formas de las aplicaciones de la herramienta STATA para el cruce de información de las diferentes bases de datos.

Figura 14. Esquema aplicación de la Herramienta STATA
Bases de datos en diferentes situaciones



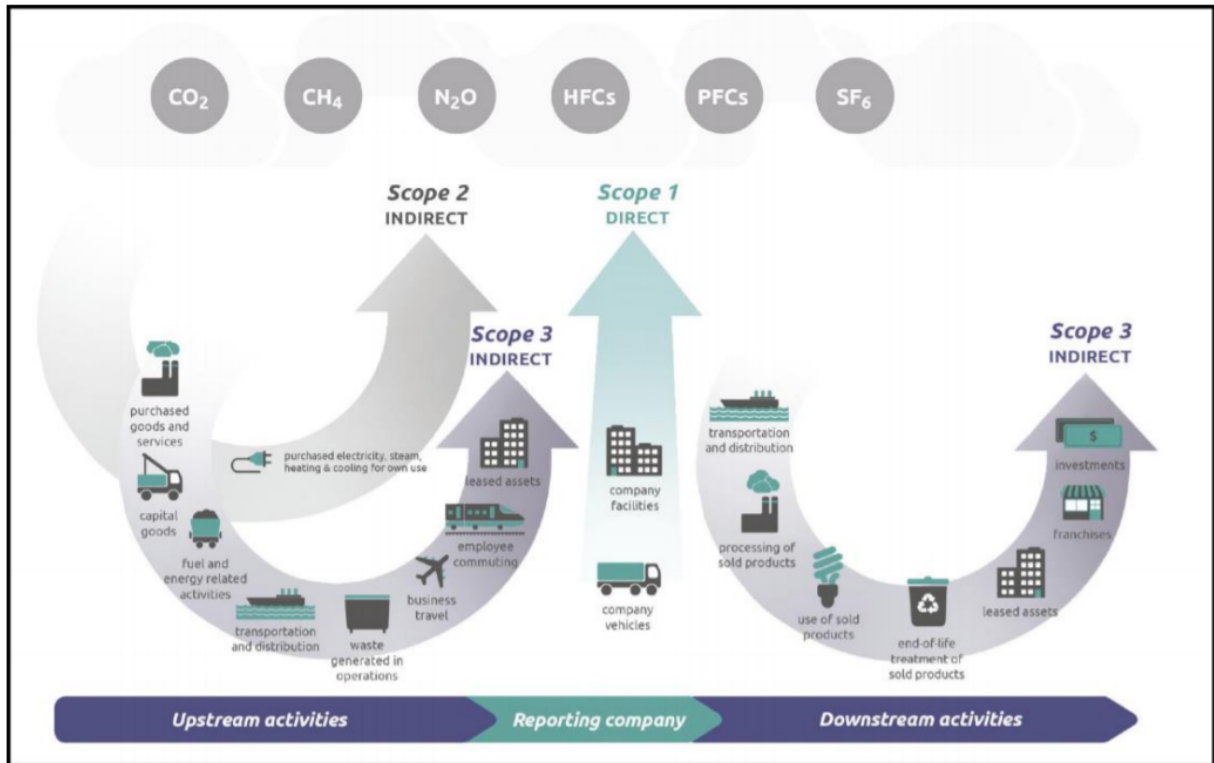
Fuente: STATA

Validar el sistema de registro de información cementera y replicar a nivel Nacional. Utilizando la metodología (FICEM-GHG Protocol)

Conforme esta propuesta expone en el punto 1.3 y 2.1 en el cual se explica un MRV y la iniciativa CSI con una plataforma GNR en este punto se propone impulsar la metodología FICEM para la industria petrolera en cuanto los avances existentes y la proyección de acciones que están siendo desarrolladas con recursos propios en este sector.

Para tener claro el criterio de MRV tiene un alcance en las emisiones totales de GEI en la industria que relaciona emisiones de CO₂ en toda la cadena de valor. Alcance 1 (emisiones directas en la producción de cemento), Alcance 2 (consumo de energía eléctrica) y Alcance 3 (emisiones indirectas upstream y downstream, como son, por ejemplo: las actividades mineras, transportes en la cadena de valor, distribución del producto, uso del producto, entre otras). En la siguiente figura se muestra una descripción general de los alcances y emisiones de GEI en toda la cadena de valor.

Figura 15. Alcances para la estimación de las emisiones.

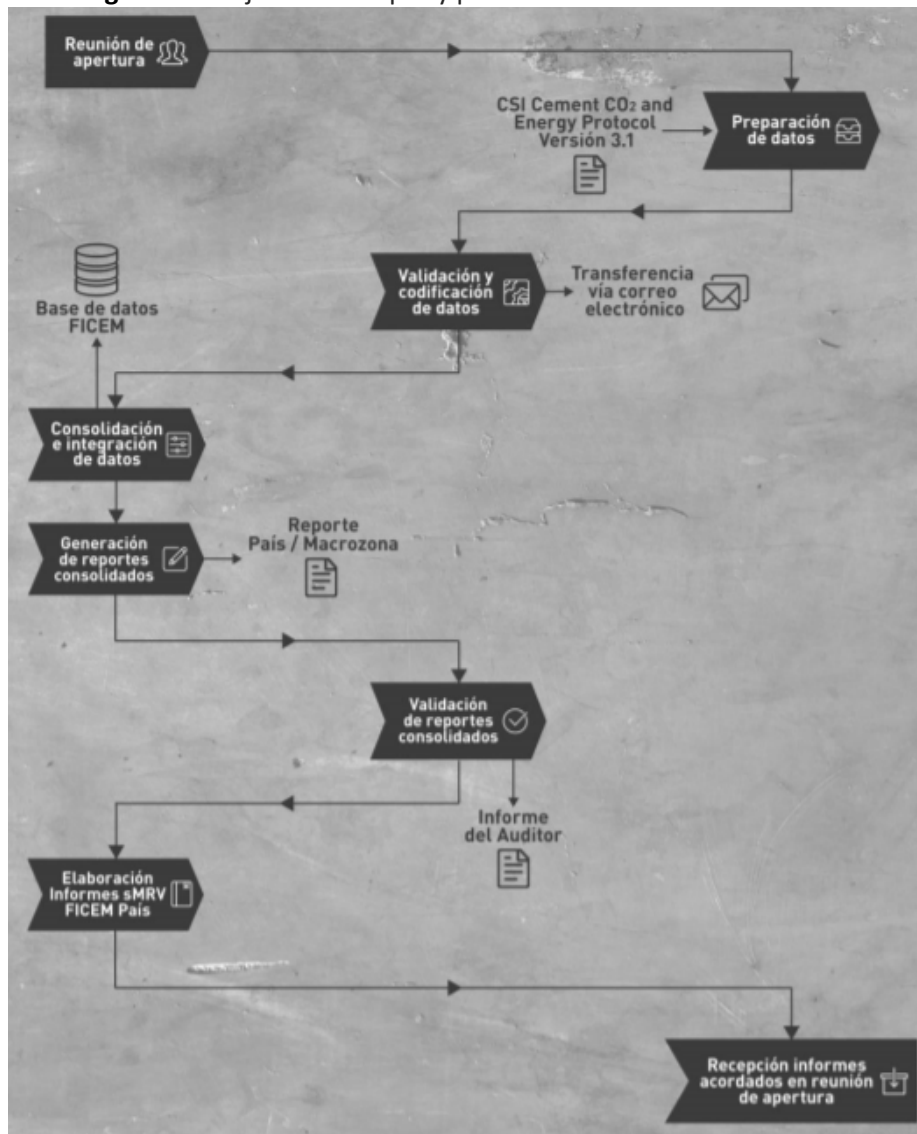


Fuente: (ICH, 2019)

Con estos criterios la metodología propone la adopción del Sistema MRV (sMRV) la cual vincula información a la plataforma GNR. FICEM implementa un MRV el cual cumple con las características del MRV de Medición de GEI (MRV 101); las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI; y el Protocolo de Medición de Gases efectos Invernadero, este es el sMRV FICEM, es parte de las herramientas de la iniciativa CSI, que permite importar datos de Formato CSI Cement CO₂ and Energy Protocol – Versión 3.1, consolidarlos en una base de datos relacional, adicionar datos de referencia tales como hojas de ruta, estándar CSI, datos globales de GNR, datos globales del Banco Mundial, etc. y entregar un resumen consolidado para su visualización y análisis mediante herramientas de visualización y descubrimiento de datos, los datos consolidados a nivel País comparan los indicadores con datos globales en las mismas unidades y con el mismo significado, lo cual permite tomar decisiones enfocándose en las medidas y acciones más eficientes desde el punto de vista técnico y ambiental.

El funcionamiento de este MRV es el siguiente:

Figura 16. Flujo de las etapas y procedimientos del sMRV FICEM.



Fuente: (ICH, 2019)

La validación de este sistema de información sería la aplicación del modelo a nivel nacional, con todas las industrias cementeras del Ecuador, es importante del apoyo de INECYC, FICEM, MAE, teniendo en cuenta que la acción de reducción de emisiones prima para la implementación de esta iniciativa y esto articula el NDC y los planes de implementación en acción del MAE.

Proponer un Sistema de información para que todas las empresas productoras registren destino de la CAL, VIDRIO, CERÁMICA

Acuerdos interinstitucionales con el INEC a fin de incorporar en las encuestas a nivel nacional la recolección de datos e información de las subcategorías 2 A2 Producción de CAL, 2 A3 Producción de VIDRIO, 2 A3 Producción de CERÁMICA que actualmente no son exhaustivas en el reporte de datos. También es necesario coordinar con los gremios y productores el reporte de la información necesaria para el cálculo de emisiones de estas tres actividades acorde el formato y unidades de la plantilla de SINGEI a continuación.

Tabla 18. Formato para recopilación de información sector procesos industriales, 2 A2 CAL

Dato	Valor	Unidades	Industria	Departamento	Observación
Cal Viva producida		toneladas	Calera del Pacífico		
Cal Hidráulica		toneladas	INDAMI		
			INCOREG		
			Calizas Huayco		
			Asociación de Caleros CH		
			CALMOSA		

Fuente: Proyecto 3CN/1IBA (SINGEI)

La mayor parte del vidrio comercial se encuentra constituido por cal sodada, que está compuesto de sílice (SiO₂), sosa (Na₂O) y cal (CaO), con pequeñas cantidades de alúmina (Al₂O₃) y otros álcalis y tierras alcalinas, además de algunos ingredientes menores. (IPCC , 2006) se propone en esta ocasión seguir con el formato SINGEI para recuperación de datos e implementar la siguiente tabla.

Tabla 19. Formato para recopilación de información sector procesos industriales, 2 A3 VIDRIO

Dato	Valor	Unidades	Industria	Departamento	Observación
Masa del vidrio producido, toneladas (Mg)		toneladas	Productores de Vidrio		

Fuente: Proyecto 3CN/1IBA (SINGEI)

Las cerámicas incluyen la producción de ladrillos y tejas, tuberías de arcilla vitrificada, productos refractarios, productos de arcilla expandida, azulejos y cerámica para el piso, vajillas y ornamentos cerámicos, sanitarios, cerámicas técnicas y abrasivos inorgánicos. Las emisiones relacionadas con los procesos de las cerámicas provienen de la calcinación de los carbonatos contenidos en la arcilla, así como de la inclusión de aditivos. (IPCC , 2006) se propone en esta ocasión seguir con el formato SINGEI para recuperación de datos e implementar la siguiente tabla 10. Las emisiones de CO₂ son el resultado de la calcinación de las materias primas (particularmente de la arcilla, de los esquistos, de la piedra caliza, de la dolomita y de la witherita o carbonato de bario y de la piedra caliza como fundentes).

Tabla 20. Formato para recopilación de información sector procesos industriales, 2 A2 CERAMICA

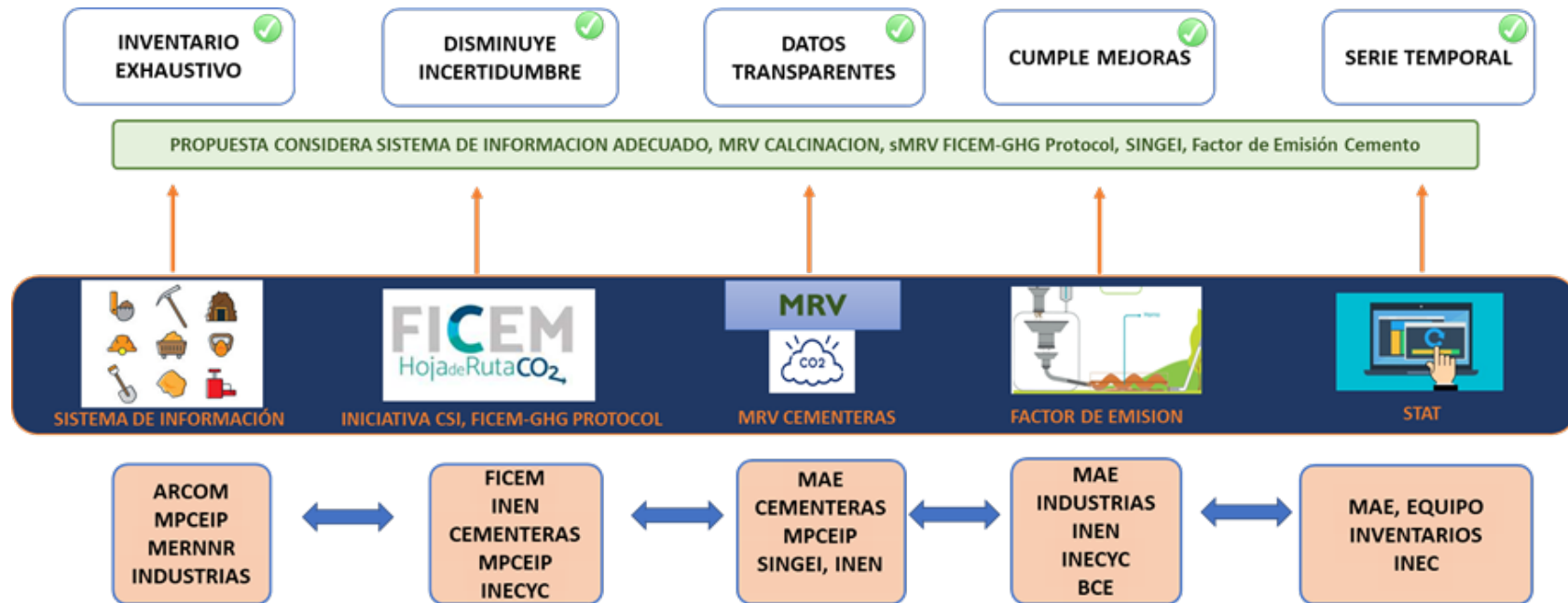
Dato	Valor	Unidades	Industria	Departamento	Observación
Arcilla		toneladas	Productores de Cerámica		
Piedra Caliza		toneladas			
Dolomita		toneladas			
Carbonato		toneladas			

Fuente: Proyecto 3CN/1IBA (SINGEI)

4.2.5. Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas)

Las instituciones del gobierno, agencias de regulación y control, instituciones adscritas, industrias y organismos relevantes son los principales actores identificados, todas tienen un factor común que son estructurar datos desglosados para la INDUSTRIA DE LOS MINERALES, en la ilustración 5, los actores son el pilar de la captura de datos y responsables del manejo y gestión de la información, cada actor tiene el rol de obtener datos confiables, datos que se puedan verificar en cuanto a origen, forma, serie histórica de manera que los tomadores de decisión en este caso el MAE-SCC pueda utilizar estas bases para mejorar los inventarios GEI.

Figura 17. Arreglos institucionales IPPU, Industria de los Minerales



Elaboración: Proyecto ICAT

4.2.6. Roles de los actores importantes

Cada actor desempeña un rol para el mecanismo o herramienta propuesta, estos roles tendrán sus dificultades, desafíos y barreras que superar por lo que en el siguiente cuadro detalla estas funciones.

Tabla 21. Roles de Actores

Institución	Mecanismo/herramientas	Barreras y Desafíos
MPCEIP, MERNNR, INDUSTRIAS	Un sistema de información apropiado permitirá la recopilación de información acertada del sector (categoría Industria de los Minerales: CAL, VIDRIO, CERAMICA).	Obtener bases de datos con serie temporal completas.
FICEM, INEN, CEMENTERAS, MPCEIP	Iniciativa FICEM-GHG Protocol reúne varios requerimientos para generar información confiable y plantea objetivos para mitigación de CO ₂	Lograr metas a cumplirse que estén articuladas al NDC y su implementación. Apoyar a la industria cementera.
MAE, CEMENTERAS, MPCEIP, SINGEI, INEN	MRV Cementeras donde cada industria realiza la medición en el proceso de calcinación de los porcentajes de clínker y aditivos, deben ser basados en tipos de cemento	Implementar y replicar en todas las cementeras del país, se debería generar obligación para generar un MRV
MAE, INDUSTRIAS, INEN, INECYC, BCE	FACTOR DE EMISIÓN contiene datos de producción de cemento y de importación de clínker con sus componentes en la elaboración del cemento, la definición de unidades y recopilación es relevante	Obtener una serie temporal consistente en cuanto la información de algunos años no es sólida.
MAE, EQUIPO INGEI, INEC	Herramienta STAT, debe crear la capacidad para el manejo y comandos de la herramienta	Obtener un plan de capacitación en la herramienta STAT

Fuente: Proyecto ICAT.

4.3. Sector Agricultura

4.3.1. Resultados Generales del Diagnóstico del Sector Agricultura

En el “Diagnóstico de Brechas y Necesidades sobre Arreglos Institucionales, Procedimientos y Metodologías para la Recolección y Manejo de Datos” que aportan al Desarrollo de los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero e Informes de Actualización se identifican varios resultados en base a la evaluación y análisis de la procedencia de datos e información, fuentes y repositorios del sector agricultura para todas las categorías.

El análisis fue realizado en 5 dimensiones determinando los siguientes hallazgos:

a. Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006)

Si bien en la actualización metodológica de las Directrices IPCC 2006, se consolida el sector AFOLU como resultado de la unión del sector Agricultura con el sector UTCUTS, el presente análisis se centró en las categorías específicas del sector Agricultura al ser este reportado por el país de manera independiente

Se incluye subcategorías destinadas al análisis de aplicación de urea y Otros fertilizantes, donde están incluyen:

- A. Fermentación Entérica
- B. Gestión de Estiércol
- C. Cultivos de Arroz
- D. Suelos Agrícolas
- 3 E. Quema Prescrita de Sabanas
- 3 F. Quema en el campo de Residuos Agrícolas
- 3 G. Alcalinización
- 3 H. Aplicación de Urea
- 3 I. Otros fertilizantes que contienen carbono
- 3 J. Otros.

La siguiente tabla muestra de manera esquemática los cambios, producto de la actualización metodológica en las categorías del sector Agricultura.

Tabla 22. Cambios Metodológicos sector Agricultura

Sector Agricultura 1996.	Sector Agricultura (IPCC 2006).
La metodología se centró en actividades asociadas con los sistemas agrícolas gestionados y que son grandes fuentes	Agrupar a las emisiones de los sectores de Agricultura y Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS), en AFOLU, adicional en lo que corresponde

<p>potencialmente de emisiones en un país, que incluyen:</p> <p>4A. Emisiones de CH₄ por fermentación entérica en ganado.</p> <p>4B. Emisiones de CH₄ y N₂O del manejo del estiércol.</p> <p>4C. Emisiones de CH₄ del cultivo de arroz.</p> <p>4D. Suelos Agrícolas</p> <p>4E. Emisiones de CH₄, N₂O, CO, NO_x de la quema prescrita de sabanas (u otros tipos de pastizales) y</p> <p>4F. Quema en campos de residuos de cultivos.</p>	<p>específicamente al sector de agricultura se incluye subcategorías destinadas al análisis de aplicación de urea y Otros fertilizantes, donde las categorías necesarias de información son:</p> <p>3 A. Fermentación Entérica</p> <p>3 B. Gestión de Estiércol</p> <p>3 C. Cultivos de Arroz</p> <p>3 D. Suelos Agrícolas</p> <p>3 E. Quema Prescrita de Sabanas</p> <p>3 F. Quema en el campo de Residuos Agrícolas</p> <p>3 G. Alcalinización</p> <p>3 H. Aplicación de Urea</p> <p>3 I. Otros fertilizantes que contienen carbono</p> <p>3 J. Otros.</p>
---	--

Elaboración: ICAT Ecuador

Se identifican como categorías principales las indicadas por el INGEI 2014 (Versión Preliminar), dónde para este sector las categorías de Fermentación Entérica, Suelos Agrícolas y cultivo de Arroz representan las que mayor aporte se ha identificado. Las cuales deberán contener los esfuerzos más significativos a fin de mejorar la calidad de datos e información que estos requieren.

b. Análisis de actores y roles institucionales

Los siguientes actores son identificados como relevantes producto del análisis, tanto los que actualmente son proveedores de información y otros que se identifican como potencial generador de datos e información relevante.

Tabla 23. Roles y responsabilidades de actores sector Agricultura.

Organización	Rol/responsabilidad
Ministerio de Agricultura (MAG)	<p>Ente rector de información Agrícola a nivel nacional a través de la organización interna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirección de Datos Multisectoriales; CGINA - Sistema de Información Pública Agropecuaria

	<ul style="list-style-type: none"> - Subsecretaría de Producción Agrícola - Coordinación de Planificación⁴ <p>Registro de información de fertilizantes usados en agricultura; superficie de siembra y cosecha de cultivos varios principalmente gramíneas como arroz, trigo, maíz, cebada y otras gestionadas por proyectos o entidades adscritas (AGROCALIDAD, GCI)</p>
Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (Agrocalidad)	Adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería, mantiene el registro nacional de Cabezas de ganado vacunadas (control de fiebre aftosa) ⁵
Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente (GCI)	Proyecto que cuenta con un sistema de monitoreo y evaluación mensual, el cual se desarrolla a nivel nacional y provincial de zonificación ganadera, riesgo y mitigación al cambio climático y políticas locales. ⁶
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)	Órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública. Aplicación y registro de encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria ESPAC ⁷
Banco Central del Ecuador	Generación y reporte de estadísticas de síntesis nacionales macroeconómicas. Registro de importaciones de fertilizantes a través de la Secretaria de Aduanas SENA. E.
Asociaciones Productoras de Cal y empresas privadas productoras de cal.	Brindar la información de producción de cal.
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP	Es la entidad oficial del Ecuador que realiza actividades de investigaciones agropecuarias
SENAGUA	Registro de Áreas cultivadas con sistemas de riego
Consortio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE)	Registro de la gestión de los gobiernos locales para aportar al desarrollo territorial local incluido temas agropecuarios.
Consejo Nacional De Gobiernos Parroquiales Rurales Del Ecuador (CONAGOPARE)	Información a nivel parroquial de áreas forestales y cultivadas.

Elaboración: ICAT Ecuador 2020

⁴ <https://www.agricultura.gob.ec/>

⁵ <http://www.agrocalidad.gob.ec/>

⁶ <http://www.ganaderiaclimaticamenteinteligente.com/>

⁷ Anexo 6

c. Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).

Los hallazgos consideran el plan de mejoras del INGEI 2012 (TCN, 2017), los avances realizados del INGEI 2014 y el mapeo e investigación de actores y resultados diagnósticos de ICAT.

La siguiente tabla detalla la fuente de datos e información que actualmente es utilizada en el desarrollo de la categoría del INGEI, procedencia, brecha y periodicidad de los datos e información para el sector Agricultura en todas las categorías.

Tabla 24. Diagnóstico de Datos e Información Sector Agricultura.

Cat IPCC	Información necesaria IPCC	¿Qué se mide?	Brechas de datos con relación al IPCC	¿Quién mide?	¿Cómo se mide?	¿Cuándo se mide/ registra?
3 A1 Fermentación entérica	Hato ganadero	Cabezas de ganado por tipo y provincia	Serie de tiempo incompleta, número de cabezas diferente en las dos fuentes, relevante en el cálculo de emisiones derivadas de la fermentación entérica	INEC y MAG	Encuestas y registro de vacunación por fiebre aftosa	Anual
	Variables características de producción ganadera bovina	Peso, digestibilidad, producción de leche etc.	No hay una serie histórica, existe un solo dato de línea base a nivel nacional	Proyecto GCI, MAG	Encuestas de seguimiento	1 vez por cuatrimestre
3C Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO2 de la tierra 3C4 Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	Cultivos fijadores y no fijadores de nitrógeno	Superficie cosechada de ciertos cultivos	El valor es estimado y hay demasiada incertidumbre, las fuentes presentan valores diferentes, no hay serie de datos periódicos	INEC y MAG	Encuestas y análisis geoespacial respectivamente	Anual
3C3 Aplicación de Urea	Volumen de fertilizantes incluida la urea	Toneladas de fertilizantes usados en agricultura	Hay mucha incertidumbre ya que no existen datos de uso	BCE, INEC y MAG	Registros de importación, encuestas y Registros Agrocalidad respectivamente	Anual
3C Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO2 de la tierra 3D2 Otros	Aplicación de cal en agricultura	Toneladas de cal usadas en agricultura	Hay mucha incertidumbre ya que no existen datos de uso	Empresa privada y aso. productores de cal	Registros de ventas, clientes	Anual
3C Fuentes agregadas y fuentes de	Factores de producción de arroz	Área cultivada de arroz por	No están desagregadas	INEC, MAG, INIAP	Encuestas, imágenes satelitales, investigación	Anual

emisión no CO2 de la tierra 3C7 Cultivos de arroz		periodo y ecosistema				
3 A2 Gestión de estiércol	Emisiones directas por la gestión de estiércol	Mide el CH4 y el N2O	Inconsistencia en el número de hato, falta de serie histórica	Proyecto GCI, MAG, Agrocalidad	Encuestas de seguimiento	1 vez por cuatrimestre

Elaboración: ICAT Ecuador 2020.

En lo que respecta a la verificación de la información, esta se la desarrolla a través del grupo de Inventarios, en contraste con fuentes de información según el siguiente detalle:

Tabla 25. Verificación de datos e información sector Agricultura.

¿Qué información se verifica?	¿Quién verifica?	¿Cómo se verifica?	¿Cuándo se verifica?
Volumen de fertilizantes	Especialista Sectorial GTI	Contrastado con fuentes BCE, SENAE, UNA, INEC	Antes del cálculo de emisiones
VARIABLES DE PRODUCCIÓN DE ARROZ	Especialista Sectorial GTI	Integrando criterios de INIAP, MAG, Investigación secundaria	Antes del cálculo de emisiones
Datos cabezas de ganado avícola, búfalos, camélidos	Especialista Sectorial GTI	Entrevistas con CONAVE, Asociaciones de ganaderos, investigación secundaria	Antes del cálculo de emisiones
Tendencias históricas de ganado, cultivos, producción de cal	Especialista Sectorial GTI	Procesamiento estadístico comparativo, análisis de correlación variables sustitutas, sustitución de tasas de variación.	Antes del cálculo de emisiones

Nota: para el caso de la información correspondiente al uso de cal y urea, esta no se ha encontrado sistemas o medios de verificación y registro. La información es cuantificada mediante métodos cualitativos de los productores locales de cal.

Elaboración: ICAT Ecuador.

Hallazgos y resultados en este sector

Se encuentran las siguientes barreras en la disponibilidad de información necesaria

Fermentación entérica 3A1 y Manejo del estiércol 3A2

- Series de tiempo distorsionadas debido a cambios de metodologías en el levantamiento y proyección de información (ESPAC).
- Series de tiempo divergentes al comparar entre fuentes nacionales (INEC y MAG).
- Falta de desagregación en cuanto al tipos de ganado (leche y carne), particularmente en el Registro de vacunación por fiebre aftosa (MAG).
- Actualización del cálculo del factor de emisión para la estimación bajo el Nivel 2 para ganado bovino (MAG-MAE).

Cultivo de arroz 3C7

- No hay desagregación de datos de acuerdo con tipos de agroecosistemas arroceros, regímenes hídricos, o condiciones como el tipo de suelo y variedades cultivadas (MAG).

Suelos Agrícolas 3C4-3C5

- Valores estimados del % de fertilizantes sintéticos del total importado, no se discrimina el uso agrícola del total del producto importado (BCE - SENAE).
- Valores estimados de porcentaje (%) de abonos orgánico de estiércol animal, residuos agrícolas, suelos pastoreados; y excretas (MAG).

➤ **Fertilización de Urea 3 C3**

- No existe un indicador de volumen neto de urea aplicado a los a suelos agrícolas (INEC).
- *Disponibilidad de Herramientas de Reporte y Vinculación Institucional*

Dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería existen sistemas de compilación de información ya establecidos para articular lo que se genera por diferentes instancias como Agrocalidad y el programa de fiebre aftosa, tanto el Ministerio de Agricultura y Ganadería como sus entidades adscritas cuentan con unidades especializadas para el manejo de la información y el tratamiento de la estadística y los procesos están claros en función de que dicha información sea homologada.

Existen sistemas de compilación de información ya establecidos en el Ministerio de Agricultura y Ganadería para articular lo que se genera por diferentes instancias como Agrocalidad y el programa de fiebre aftosa, por ejemplo, sistemas como SAF (Sistema de Administración Forestal), CGINA son parte de una estructura ya definida de transferencia de información que incluye también el SUIA como parte integrante del sistema nacional. La integración complementaria se daría bajo directrices del SAF que los sistemas forestales por ejemplo tendrían que acatar bajo una modalidad de consumo de servicios.

- *Sistema de Verificación*

El sistema de verificación y control de calidad de los datos se los lleva mediante el GTI (Sector Agricultura) se propone un nivel de verificación en la generación de información y reporte. Mediante sistemas de MRV por acciones de mitigación hay evidencias de metodología MAAE para reportar apropiadamente reducción de emisiones que deberán ir en línea con los INGEI y NDC.

- *Formatos SINGEI de levantamiento de información*

A fin de lograr la sistematización de la recopilación de información y datos de los proveedores de los inventarios, el proyecto SINGEI ha desarrollado las plantillas de levantamiento de datos de actividad, en los cuales se ha identificado que se deba incluir un apartado de descripción de la metodología aplicada en la recolección de los datos reportados, así como actualizaciones, novedades o iniciativas que estén afectando a la calidad y continuidad de los datos reportados.

Alineación con las mejoras planificadas.

Las brechas y oportunidades identificadas en la gestión de datos e información se alinean a las mejoras planificadas de los inventarios 2010, 2012 y 2014 para el sector Agricultura, a fin de desarrollar las metodologías que faciliten su implementación.

Las mejoras identificadas, se las puede categorizar entre las que se han desarrollado mecanismos de cumplimiento y por otro lado otras que no se han iniciado su implementación, en ambos casos se identifican más adelante posibilidades de mejora continua:

Plan de mejoras implementadas	Implementación y oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de la coordinación y gestión entre las entidades gubernamentales que poseen/generan datos estadísticos de actividad para el sector, con el fin de mantener la consistencia entre las bases de datos nacionales. 	Arreglos institucionales a largo plazo con las instituciones proveedoras de información, ya que actualmente se establecieron acuerdos mediante generación de oficios.
<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de información anualizada sobre la población de camélidos sudamericanos y búfalos existentes en el Ecuador. 	Mejora no implementada, con oportunidad de incluir la desagregación en el levantamiento de información sectorial por parte de MAG y ESPAC INEC.
<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de la información nacional asociada al consumo de fertilizantes sintéticos nitrogenados. 	No se ha implementado, para lo cual se encuentra pertinente la incorporación de indicadores de volúmenes netos aplicados a suelos agrícolas en encuesta ESPAC INEC
<ul style="list-style-type: none"> Se plantea realizar a mediano plazo un mejor ajuste en relación con temperaturas promedio consideradas para el cálculo en función de la actualización del promedio anual considerando las diferentes épocas por cada año. Emisiones Directas de N₂O por Gestión de Estiércol 	En el último inventario (2014) se tomó en consideración la región climática identificada para Ecuador: frío, templado y cálido tomando en consideración especificaciones del IPCC 2006; para la temperatura se ha tomado los promedios de las ciudades en la misma provincia, no existe información continua.
<ul style="list-style-type: none"> Dado que la categoría de Fermentación entérica en el ganado doméstico es considerada como principal, se recomienda, para futuros inventarios, precisar la información del ganado vacuno, búfalos y ovejas como subcategorías potencialmente significativas. 	De manera específica es necesario el desarrollo de afinamiento del dato y desagregación por tipo de ganado. En la Tabla 30 se muestra las propuestas de mejora para la categoría 3 A1

<ul style="list-style-type: none"> Se debe centrar los esfuerzos en la subcategoría ganado vacuno para mejorar las estimaciones y aplicar el método de Nivel 2. 	<p>Se identifican oportunidades en la precisión de los datos de actividad disponibles y la institucionalización de parámetros empleados en el cálculo del factor de emisión</p>
<ul style="list-style-type: none"> La categoría Cultivo de arroz es considerada principal, por lo que se debería aplicar la metodología IPCC con el máximo grado de desglose posible para futuros inventarios, además de incorporar el mayor número posible de características que influyen en las emisiones y establecer factores de emisión específicos del país. 	<p>Existe oportunidad en desagregación de datos de acuerdo con tipos de agroecosistemas arroceros, regímenes hídricos, o condiciones como el tipo de suelo y variedades cultivadas (MAG).</p>

Fuente: Proyecto 4CN/2IBA.

d. Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.

Para el sector Agricultura, se consideran en el análisis a las organizaciones que aportan con información de registros nacionales y estadísticas sectoriales, en función de esto corresponde la línea base de flujo actual de datos e información institucional. Para este sector, se tiene el flujo de información a través de las organizaciones gubernamentales mismas que a través de proyectos recopilan y gestionan la información.

Actualmente para la generación de los INGEI sectoriales, se establecieron acuerdos institucionales mediante generación de oficios para el levantamiento y consolidación de datos. (MAE, 2019), adicional se ha identificado posibilidades de mejora en el desarrollo actual del procedimiento de recopilación de información, esto a través de consultas específicas y retroalimentaciones de los talleres realizados.

Entre las conclusiones más importantes del taller diagnóstico se tiene:

- La elaboración de un convenio de cooperación específica entre el MAAE y el MAG para desarrollar el intercambio de información y seguimiento del proceso de construcción del inventario de una manera más cercana y cooperativa, formalizando así acuerdos de fortalecimiento concreto al INGEI y a largo plazo.
- Al interior del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Entidades adscritas (Agrocalidad) se debe concretar la articulación efectiva de los sistemas informáticos previa construcción de la estructura interinstitucional con el MAAE. Sistemas como el SAF (Sistema de Administración Forestal), CGINA son parte de una estructura ya definida de transferencia de información que incluye también el SUJA como parte integrante del sistema nacional. La integración se deberá dar bajo directrices del SAF.

- Definir la metodología de registro de datos de actividad en conjunto con el INEC y su incorporación en el desarrollo de la encuesta ESPAC.

Se debe dar seguimiento y continuidad a los proyectos ejecutados, en lo que se ha conseguido una recopilación de datos e información, se encuentra pertinente la institucionalización del proceso seguido en los proyectos específicos tal como GCI.

e. Fortalecimiento de capacidades, reglamentación técnica e institucional.

Se ha identificado las siguientes necesidades en las brechas de capacidades del talento humano que aporta al levantamiento y recopilación de datos en el sector:

- Fortalecimiento de las capacidades en las categorías del sector Agricultura, Directrices IPCC 2006, niveles aplicados en el cálculo de emisiones sectoriales y desagregación de información necesaria, a fin de que el MAG incorpore e institucionalice el proceso técnico y necesidad de información.
- Funcionamiento y alcances del SINGEI, uso de formatos de levantamiento de información para poder aportar al proceso, el MAG requiere entender el flujo de la información completo para poder aportar mejor.
- Los puntos focales deben ser instruidos en el proceso para agilizar sus compromisos y acción efectiva sobre los detalles y características de la información requerida.
- Sistemas estadísticos de análisis de datos cuantitativos para la gestión de bases de datos nacionales, obtenidas a través de censos y encuestas desarrolladas por INEC.

4.3.2. Análisis metodológico y procedimental de recolección y gestión de datos

Para el caso metodológico seguido en el sector Agricultura, este incluye las emisiones de CH₄, N₂O y CO₂, tanto de las actividades de la cría de ganado, cultivos y las emisiones provenientes de los fertilizantes como mecanismos de fertilización de suelos. Este sector abarca las siguientes categorías que corresponden a tierras de cultivo (Cap. 5), Emisiones resultantes de la gestión de ganado y estiércol (Cap.10), y Emisiones de N₂O de los suelos gestionados y emisiones de CO₂ derivadas de la aplicación de cal y urea (Cap. 11), presente en el Volumen 5 sector AFOLU en las directrices 2006 del IPCC.

La siguiente tabla muestra las categorías en las que se desarrollarán las propuestas metodológicas y procedimentales a fin de poder sistematizar y aportar al MRV local.

Tabla 26. Categorías Sector Agricultura

CATEGORÍA
3A1 Ganado doméstico: Fermentación entérica
3A2 Ganado doméstico: Manejo de estiércol
3C7 Cultivo de arroz: Arrozales anegados
3C4-3C5 Suelos agrícolas
3C2 Emisiones anuales de CO ₂ -C de Encalado
3C3 Fertilización con urea

Fuente: Proyecto 4CN/2IBA, basado en IPCC 2006

Los datos de actividad utilizados en el cálculo de los inventarios, y en específico del INGEI 2014, responden a la información disponible en los proveedores de información (Ver Anexo 2 Análisis de actores) según la información presente en la siguiente tabla 27:

Tabla 27. Datos relacionados por categoría

Categorías de análisis separado para el sector Agricultura	Principales Datos de Actividad Relacionados
Emisiones de CH ₄ por fermentación entérica en el ganado doméstico	# de cabezas de ganado
Emisiones del manejo de estiércol	# de cabezas de ganado
Encalado: Emisiones anuales de CO ₂ -C de Encalado	Volumen de uso de cal en agricultura en toneladas
Fertilización de urea: Emisiones anuales de CO ₂	Volumen de uso de urea en agricultura en toneladas
N ₂ O Emisiones Directas e Indirectas de Suelos Agrícolas	Superficie cosechada por cultivos fijadores de nitrógeno, producción y cantidad de fertilizante aplicado a los suelos
Emisiones de CH ₄ de la producción de arroz	Superficie cosechada de arroz

Fuente: Proyecto 4CN/2IBA, basado en IPCC 2006

Consecuentemente las fuentes principales de la información necesaria se detallan como organizaciones que vienen aportando y participando de la elaboración de los Inventarios nacionales en este sector. (Proyecto 4CN/2IBA)

En el caso de la información estadística utilizada por el grupo de trabajo, esta corresponde a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria continua ESPAC, misma que es la principal fuente de información oficial sobre el sector agropecuario, con un marco de muestreo adoptado de acuerdo con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés). En esta Encuesta se difunde información relacionada a la superficie plantada y cosechada de 52 productos agrícolas específicos, información sobre ganados, aves y empleo del sector agropecuario. (INEC 2020), El Anexo 6, muestra la metodología

de muestreo y levantamiento de información que se lleva a cabo para la generación de información confiable nacional.

Estas estadísticas son desarrolladas de manera periódica anualmente según el detalle de fechas que se indica en la Tabla 28, al estar expuesta a cambios de diseño de muestreo y sondeos se identifica la necesidad de contar con un proceso de actualización y reporte de novedades dentro del formulario SINGEI que resulten en cambios significativos de la información solicitada, ya que para la información desarrollada en año 2014, el INEC informa la producción de un error de estimación en la publicación de la Encuesta (ESPAC) esto a efectos de la actualización metodológica (Ver Anexo 6, Metodología de operación estadística ESPAC)

Los periodos de referencia establecidos para la ESPAC son: 1 de enero al 31 de diciembre, 1 de enero al día de la entrevista, 1 de Julio al 30 de septiembre, semana anterior al día de la entrevista, día de la entrevista, 7 días anteriores al día de la entrevista, el día anterior al día de la entrevista, 1 de enero al 31 de diciembre.

Estos periodos se consideran al existir productos agrícolas estacionales (especialmente cultivos transitorios), y debido a que la ESPAC se realiza durante el último trimestre de cada año, estos productos agrícolas pueden presentar una baja representatividad y los datos respectivos deben ser manejados con precaución. (INEC 2019)

Tabla 28. Periodicidad de levantamiento de datos ESPAC

Fase	Tiempo de duración	Periodo de duración	
		Inicio	Fin
Planificación	4	15 de enero	19 de enero
Diseño y construcción de la ESPAC	158	05 de marzo	13 de marzo
Recolección datos	186	21 de mayo	29 de noviembre
Procesamiento y análisis	94	24 de septiembre	28 de diciembre
Difusión	86	19 de marzo	15 de junio
Evaluación	48	15 de marzo	3 de mayo

Fuente: INEC ESPAC 2018

Estas fechas deberán ser tomadas en cuenta para disponer de los datos de años que se esté calculando y en sí para efectos de la sistematización en elaboración de Inventarios posteriores y aporte al desarrollo del MRV.

Por consiguiente el diseño de la propuesta considera a partir de esta línea base de información levantada, las posibles mejoras en el corto, mediano y largo plazo tomando en cuenta los requerimientos de reportes nacionales, NDC y sistema MRV que tendrán que interrelacionar estas acciones con los cálculos INGEl, en ese sentido el desarrollo y aplicación de cada uno de los métodos de mejora conlleva un esfuerzo de capacidades e inversión de presupuesto, continuidad de proyectos actualmente desarrollados y validación de los actores.

4.3.3. Situación INGEI 2014

Para el desarrollo de la mayoría de las categorías del sector agricultura se aplicó la metodología de nivel 1 según las directrices IPCC 2006, para el caso de fermentación entérica en relación con la subcategoría más importante que es ganado bovino, fue aplicado un nivel 2 basado en factores de emisión propios calculados para el país, la siguiente tabla expone los niveles de cálculo seguido en cada una de las categorías. (Proyecto 4CN/2BUR)

Tabla 29. Nivel de estimación de emisiones

Categoría IPCC 2006	Categorías de análisis separado para el sector Agricultura	Gas Efecto Invernadero	TIER Utilizado	Factor de Emisión
3A1	Emisiones de CH ₄ por fermentación entérica en el ganado doméstico	CH ₄	TIER II (ganado Bovino)	CS bovinos D Otro ganado
3A2	Emisiones de CH ₄ del manejo de estiércol	CH ₄	TIER I	D
3A2	N ₂ O Emisiones directas de la gestión de estiércol	N ₂ O	TIER I	D
3C6	N ₂ O Emisiones indirectas de la gestión de estiércol	N ₂ O	TIER I	D
3C2	Encalado: Emisiones anuales de CO ₂ -C de Encalado	CO ₂	TIER I	D
3C3	Fertilización de urea: Emisiones anuales de CO ₂	CO ₂	TIER I	D
3C4	N ₂ O Emisiones Directas de Suelos Agrícolas	N ₂ O	TIER I	D
3C5	N ₂ O Emisiones Indirectas de Suelos Agrícolas	N ₂ O	TIER I	D
3C7	Emisiones de CH ₄ de la producción de arroz	CH ₄	TIER I	D
3E	Quema prescrita de sabanas	CO ₂	NO	NO
3 I-J	Otros	CO ₂	NO	NO

CS = País específico; D = Por defecto

Fuente: (Proyecto 4CN/2BUR)

Este sector representa el 21% del total de emisiones calculadas en el Inventario 2014 (Versión preliminar), mismo que a partir del inventario de 1996, y posteriores 5 evaluados ha tenido una variación del 1% en promedio anual en Metano y óxido Nitroso; y un 17% en Dióxido de Carbono como resultado de la importación de urea que ha crecido en los últimos años, es por ello que se encuentra importante la identificación de fuentes de correlación y afinación de datos de fertilizantes y cal aplicados en el sector agrícola.

4.3.4. Propuesta Metodológica y procedimental

La propuesta busca sistematizar modificaciones de información y cambios metodológicos en la recopilación de la información, esto con el objetivo de poder disponer de manera continua los datos necesarios para la elaboración del inventario para este sector, si bien los desarrollos se han apegado a la actualización de las directrices IPCC 2006, las propuestas identificadas a nivel técnico apuntalan a que las organizaciones que gestionan y entregan la información estén alineadas a las condiciones requeridas y puedan en este sentido continuar con el reporte necesario en función de mejoras en temporalidades de corto, mediano y largo plazo.

4.3.5. Descripción de las categorías

Como se había indicado, las categorías del Sector Agricultura que son reportadas por el país en los Inventarios Nacionales corresponden a las indicadas a continuación con cada abordaje de datos necesarios en cada una de estas:

3A 1 Fermentación Entérica

Dependiente de los datos de la cantidad de ganado presente a nivel nacional, en el levantamiento de información a través de la ESPAC y GCI, metodológicamente se debe identificar las especies que formarán parte de los cálculos, a través de la especificación de la desagregación necesaria y la de precisión de la misma.

Según el proyecto GCI la metodología de cálculo de Nivel 2, deberá tener la capacidad de proveer una cuantificación más exacta de la producción de metano entérico al caracterizar la composición de la dieta, productividad y manejo de los sistemas ganaderos; información que a su vez debe emplearse para mejorar la calidad de las estimaciones de metano y óxido nitroso provenientes de los sistemas de manejo del estiércol (IPCC, 2006) por lo cual se genera un libro de campo con esta información clave que deberá estar articulada a la propuesta procedimental para homologar variables.

3A 2 Manejo de Estiércol

Para esta categoría se presentan tres niveles para estimar las emisiones de CH₄ del estiércol del ganado. Al ser necesario el número de cabezas de ganado como dato de actividad, esta información debe estar alineada a la categoría 3 A1 Fermentación Entérica.

Para el caso del Inventario 2014 se dispone de la información disponible en la ESPAC INEC, específicamente el número de animales, incluido las aves que no fueron considerados para la categoría anterior. Según esta información disponible, se ha aplicado el nivel 1, al ser un método simplificado para estimar las emisiones que sólo requiere los datos de la población de ganado por especie/categoría animal y del clima de la región o la temperatura.

3C 7 Cultivo de arroz: Arrozales anegados

En este caso, la metodología señala la cuantificación del metano que se produce a partir de la descomposición anaeróbica del material orgánico en los arrozales inundados, que se libera al ambiente, se proponen dos niveles de cálculo según las condiciones y calidad de datos disponibles, así como la prioridad de la categoría analizada. El Inventario 2014 hace referencia a la variabilidad de los datos disponibles para la presente categoría, donde se deberá dar un mayor seguimiento a las variables que estarían afectando a estos datos por medio de los censos de áreas cultivadas e inundadas, desarrollados por el INEC.

3C 4- 3C5 Suelos Agrícolas

Esta categoría dispone de dos subcategorías tanto de fuentes directas e indirectas, en el caso del desarrollo del Inventario 2014, se ha aplicado el nivel 1 en ambas subcategorías que comprenden:

- *Emisiones directas de N₂O de los suelos agrícolas (3C4)*

Los datos de actividad requeridos para el cálculo comprenden fuentes antropogénicas de óxido nitroso en suelos agrícolas como nitrógeno en fertilizantes sintéticos, nitrógeno en estiércol animal, compost y otros, además de nitrógeno en residuos agrícolas

- *Emisiones indirectas de N₂O de los suelos agrícolas (3C5)*

Se considera los procesos de generación de óxido nitroso, provenientes de la volatilización por un lado de lixiviación y escurrimiento por el otro de fertilizantes de nitrógeno y abonos orgánicos sobre suelo agrícolas.

3C 2 Emisiones Anuales de CO₂ de encalado

Para la estimación de las emisiones resultantes del encalado de suelo agrícolas se aplicó el nivel 1 de la categoría, esto ya que los datos son obtenidos por medio de estimaciones de producción local y por otro lado las importaciones de cal dolomítica que se destinaría a las aplicaciones agrícolas.

3C 3 Aplicación de Urea

El agregado de urea a los suelos durante la fertilización conduce a una pérdida de CO₂ que se fija en el proceso de producción industrial, el bicarbonato que se forma se convierte en CO₂ y agua. Esta categoría de fuente se incluye porque la absorción de CO₂ de la atmósfera durante la fabricación de urea se estima en sector de procesos industriales y uso de productos (IPCC 2006) para el caso del Ecuador los datos disponibles en el cálculo de esta categoría corresponden a las importaciones totales de este material, mismo que no se produce en el país.

Según el desarrollo del Inventario 2014, la tendencia de esta fuente ha sido incremental y ha sufrido variaciones explicadas; es el caso de los valores del 2012, donde la reducción poco significativa se explica por el decrecimiento de cantidades en a la importación de este producto. Este flujo de información puede ser sistematizada para el desarrollo de posteriores inventarios.

4.3.6. Propuesta de metodologías, procedimientos y arreglos institucionales más apropiados para la recopilación y gestión de datos

Las propuestas de mejoras se apegan a la continuidad de los procesos de levantamiento de datos e información que se vienen desarrollando por parte del Grupo de Trabajo de Inventarios en el sector Agricultura específicamente; así también toma en consideración las necesidades a mediano y largo plazo de la sistematización de la recolección de datos mediante la aplicación de formularios y plantillas que puedan ser puestos en conocimiento de los actores representativos.

En la siguiente tabla se exponen para cada una de las categorías las propuestas en la temporalidad de corto, mediano y largo plazo con sus respectivas instituciones involucradas y brecha a ser impactada.

Tabla 30. Propuesta metodológica y de procedimientos de recolección y gestión de datos para el sector agricultura

Categoría IPCC	Información necesaria IPCC	Corto plazo	Mediano	Largo plazo (Proceso sistemático de información vinculado al SINGEI)	Instituciones involucradas	Barrera de datos a solventar	Desafíos y limitantes
3 A1 Fermentación entérica 3 A2 Gestión de estiércol	<ul style="list-style-type: none"> Población anual de ganado a nivel nacional (Nivel 2) 	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste de la serie histórica sobre la población de ganado en base a datos del Programa de vacunación contra la fiebre aftosa y peste porcina clásica, del MAG desarrollar una serie. Actualización del formulario para el levantamiento de información que incluye un apartado para el registro de cambios metodológicos 	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdo para el uso las series históricas ajustadas en los procesos de construcción de inventarios de INGEI y otros estrechamente vinculados como NAMA, NDC y MRV. 	<ul style="list-style-type: none"> Unificación de categorías y series históricas MAG-INEC en el registro estadístico nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Encuesta de Producción Agrícola Continua (ESPAC). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). FAO - Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente (variables detalle para el cálculo de factor de emisión propio – ganado bovino). 	<ul style="list-style-type: none"> Series de tiempo distorsionadas debido a cambios de metodologías en el levantamiento y proyección de información (ESPAC). Número de cabezas total de ganado divergente al comparar entre distintas fuentes (INEC y Registro de vacunación por fiebre aftosa del MAG). Series de tiempo sin desagregación por tipo de ganado de leche y carne en el registro de vacunación por fiebre aftosa del MAG. Actualización del cálculo del factor de emisión para la estimación bajo el Nivel 2 (MAG-MAE). 	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de implementación de proyectos que registran información. Oficialización de fuentes de datos del MAG como un insumo para el análisis de contraste de datos y mejora estadística. Dar continuidad al proceso de levantamiento, sistematización y análisis de información realizado por el proyecto GCI, mediante la designación vía Acuerdo Ministerial, o la institucionalización.
	<ul style="list-style-type: none"> Variables de productividad animal, ingesta y producción ganadera bovina. 	<ul style="list-style-type: none"> Institucionalización de los parámetros empleados en el cálculo del factor de emisión para su actualización permanente y mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de datos con la incorporación de parámetros de ingesta por cada subcategoría de ganado en la plantilla de levantamiento de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de los módulos de registro de información para los actores públicos y privados. 			
3 A2 Gestión de estiércol	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros sobre gestión de estiércol 			<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de la obtención de datos referentes a sistemas de gestión de estiércol a nivel nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP). FAO-Proyecto Ganadería Climáticamente 	<ul style="list-style-type: none"> Poco apoyo e interés por generar esta información. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistematizar y consolidar la información que se obtienen en distintas fuentes.

					<p>Inteligente (ganado bovino).</p> <ul style="list-style-type: none"> Academia, Universidades, Sector Privado. 		
<p>3C7 Cultivo de arroz</p>	<ul style="list-style-type: none"> Superficie cultivada por agroecosistemas arroceros y regímenes hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Inclusión de la desagregación de la superficie anual de cosecha de arroz en el formulario plantilla de levantamiento de información. Contrastar la información con la Incorporación de registros de monitoreo según información espacial (MAG). 	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de variables sobre características del cultivo (el tipo de suelo y variedades utilizadas y abono y fertilizantes aplicados) (MAG). 	<ul style="list-style-type: none"> Institucionalizar el levantamiento de variables sobre características del cultivo (el tipo de suelo y variedades utilizadas y abono y fertilizantes aplicados) (MAG). 	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG-Subsecretaría de Producción Agrícola). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Academia, Universidades, Sector Privado. 	<ul style="list-style-type: none"> No hay desagregación de datos de acuerdo con tipos de agroecosistemas arroceros, regímenes hídricos, o condiciones como el tipo de suelo y variedades cultivadas (MAG). 	<ul style="list-style-type: none"> Unificación de criterios en varias instituciones que manejan procedimientos metodológicos de recopilación de información diferentes. Validación de una desagregación común para todos los sondeos y censos realizados. Llegar a consensos de homologación de conceptos sobre agroecosistemas y periodos de cultivo.

<p>3C4-3C5 Suelos Agrícolas</p> <p>Emisiones directas de N₂O de los suelos agrícolas (3C4)</p> <p>Emisiones indirectas de N₂O de los suelos agrícolas (3C5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de fertilizantes sintéticos nitrogenados, nitrógeno en estiércol animal, compost y otros, además de nitrógeno en residuos agrícolas (85% de las emisiones de la categoría INGEI 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión y homologación de conceptos y parámetros de tipología de fertilizantes orgánicos a ser censados en la ESPAC (INEC) 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar e incorporar en el análisis del dato ESPAC sobre uso de fertilizantes por cultivo (bajo análisis de definiciones y contenido de nitrógeno específico). Argumentación cualitativa del análisis de tendencia histórica de datos de actividad de cultivos y validación de la mesa técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de variables en CNA y ESPAC de abono orgánico, fertilizantes sintéticos, residuos agrícolas y suelos pastoreados (excretas). 	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Encuesta de Producción Agrícola Continua (ESPAC). MAG - CGINA (rendimientos de cultivos, los cuales se emiten a través de un Informe anual). MAG - SIPA (Información georreferenciada con un nivel de desagregación por Provincial y Cantón). 	<ul style="list-style-type: none"> Valores estimados del % de fertilizantes sintéticos del total importado, no se discrimina el uso agrícola del total del producto importado (alta incertidumbre). Valores estimados de % de abonos orgánico de estiércol animal, residuos agrícolas, suelos pastoreados y excretas (alta incertidumbre). 	<ul style="list-style-type: none"> Demora en la Incorporación y validación estadística por parte de INEC y MAG. Fortalecimiento de capacidades en criterios, conceptos e información requerida para IPCC. Mejorar registros de uso agrícola del fertilizante.
<p>3C2 Encalado, emisiones anuales de encalado</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de cal aplicada en la agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un formato-plantilla para el levantamiento de información a través de las asociaciones identificadas. (MAE – GTI) Establecer uso agrícola del producto de la cal importada. (MAG) 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de la variable desagregada diferenciado entre piedra caliza y dolomita en los sondeos realizados por ESPAC. (INEC) 	<ul style="list-style-type: none"> Sistematización de la Plantilla de levantamiento de información. (MAE – GTI) Desarrollar el modelo matemático de flujos de carbono relacionados con la formación y disolución minerales primarias y secundarias del carbonato en los suelos, así como con la lixiviación y el transporte de C inorgánico disuelto. (MAE – GTI) 	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de productores de cal MAG - Agencia de Control y Regulación Fito y Zoonosanitario (Agrocalidad). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Encuesta de Producción Agrícola Continua (ESPAC). 	<ul style="list-style-type: none"> No existen series históricas de encalado y cal destinada a la agricultura. Hay mucha incertidumbre ya que no existen datos de uso 	<ul style="list-style-type: none"> Creación de un acuerdo con las asociaciones productoras de cal, y empresas privadas para la provisión de información sobre producción destinada a uso agrícola.

<p>3 C3 Fertilización de Urea</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de urea aplicada durante la fertilización 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación del indicador volumen neto de urea aplicado a los suelos agrícolas, a través de las Estadísticas Agropecuarias. (ESPAC) del INEC • Homologación de partidas arancelarias para validar un solo dato de fertilizantes en el uso agrícola. (BCE - SENA E) 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir la serie histórica a partir de datos y correlaciones de importación de urea. (MAE – GTI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematización de la plantilla de levantamiento de información. (MAE – GTI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Banco Central del Ecuador (BCE) (importaciones de fertilizantes, tendencias de variables agregadas) • Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador (SENAE) • MAG - Agencia de Control y Regulación Fito y Zoonosanitario (Agrocalidad) • Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Encuesta de Producción Agrícola Continua (ESPAC). 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un indicador de volumen neto de urea aplicado a los suelos agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidad de levantamiento de información de fertilizantes desagregados.
---	--	---	--	--	--	---	--

Elaboración: ICAT Ecuador

El abordaje de esta propuesta consiste en la superación de barreras expuestas en la 30, las cuales se basan en alinear las consistencias de las bases de datos de las instituciones relevantes en el proceso de generación de información.

De esta manera se propone se plantea el siguiente procedimiento para la homologación de variables y metodologías para el levantamiento de datos y aplicación en los procesos estadísticos del sector Agricultura.

Procedimiento para la homologación de variables y metodologías para el levantamiento de datos y aplicación en los procesos estadísticos del sector Agricultura

Se identifica un procedimiento que determine los pasos a seguir para una correcta recolección de datos. La necesidad surge de la problemática encontrada en el proceso de desarrollo de los inventarios de GEI del sector, en donde se identificó la existencia de barreras de datos o de información relacionada con variables, parámetros, series de tiempo y ajustes metodológicos, los cuales se desea que sean tratados y solventados mediante el desarrollo e implementación de este procedimiento propuesto.

Las barreras en cuanto a los datos requeridos para el cálculo de las emisiones de GEI provocan estimaciones con incertidumbres elevadas, como es el caso particular de la categoría “Manejo de estiércol indirecto” a la que se le atribuye una incertidumbre de 51% (MAE, 2019), dejando abierta la interrogante sobre la confianza del dato de actividad (DA) y su fuente original. Por otra parte, los inventarios de GEI están sujetos a procesos de mejora continua, y la propuesta procedimental marcará el camino hacia el perfeccionamiento del cálculo, con lo que el país conseguirá reportar un inventario sectorial robusto, con mayor nivel de información y resultados de mejor calidad y confianza.

Proceso de pasos propuesto para la mejora en las categorías del sector Agricultura

En mayor parte las acciones a solventar se refieren al mejoramiento de los datos de actividad (DA) y otros, de información concerniente a parámetros necesarios para el cálculo. De esta manera, se requiere que el proceso considere ciertas acciones que han sido identificadas como claves para superar las barreras antes mencionadas.

Acciones a corto plazo:

- Ajustar series históricas en base a otras fuentes nacionales como el Programa de vacunación contra la fiebre aftosa y peste porcina clásica (MAG).
- Unificar categorías y series históricas (MAG-INEC) en el registro estadístico nacional.
- Revisar y homologar conceptos y parámetros de tipología de fertilizantes orgánicos a ser censados en la ESPAC (INEC).
- Incorporar el indicador volumen neto de urea aplicado a los suelos agrícolas, a través de las Estadísticas Agropecuarias (ESPAC).
- Homologar las partidas arancelarias sobre el dato de fertilizantes en el uso agrícola. (BCE - SENA).

Acciones a mediano plazo:

- Desarrollar un acuerdo para el empleo de las series históricas ajustadas en los procesos de construcción de inventarios de INGEI y otros estrechamente vinculados como NAMA, NDC y MRV del sector.
- Desarrollar e incorporar en el análisis del dato ESPAC sobre uso de fertilizantes por cultivo (bajo análisis de definiciones y contenido de nitrógeno específico).
- Incorporar la variable desagregada, diferenciado entre piedra caliza y dolomita en los sondeos realizados por ESPAC (INEC).
- Construir series históricas a partir de datos y correlaciones de importación de úrea. (MAE – GTI).

Acciones a largo plazo:

- Unificar categorías y series históricas MAG-INEC en el registro estadístico nacional.
- Incorporar variables en ESPAC de abono orgánico, fertilizantes sintéticos, residuos agrícolas y suelos pastoreados (excretas).

Homologación de variables y metodología para el levantamiento de datos y aplicación en los procesos estadísticos desarrollados.

Alineado a la metodología actual aplicada tanto en el ESPAC y CNA (INEC 2019), se propone el desarrollo de las guías técnicas que contengan la homologación de variables en todas las categorías del sector.

En el caso de la información levantada por parte de la ESPAC, esta considera las siguientes actividades dentro del territorio continental ecuatoriano:

- El cultivo de productos agrícolas que se destinan para la alimentación humana y/o animal, para materias primas industriales u otros usos.
- La existencia de las siguientes especies de ganado: vacuno, porcino, ovino, caprino y otras.
- La existencia de aves de campo y planteles avícolas.

Este proceso estadístico cuenta con limitaciones de espacio y actualizaciones metodológicas constantes ya que, en la ESPAC, debido al diseño metodológico se presentan datos divergentes en función a las actualizaciones, se deberá establecer un espacio de observaciones ya actualizaciones en las series en el formulario de recopilación de información.

La información relevante de este proceso de muestreo estadístico está en la posibilidad de obtener la información de áreas de cultivo y áreas de terreno inundadas por cultivos específicos como es de arroz. Se debe incorporar la información disponible en estas tabulaciones dentro de las plantillas de sistematización de información y datos que contribuyen a la categoría correspondiente a cultivos.

El Proyecto Ganadería climáticamente Inteligente (GCI) por su lado busca reducir la degradación de la tierra y mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el sector ganadero del Ecuador. Así también, Incrementar y mejorar la provisión de bienes y servicios de la producción ganadera de forma sostenible y reducir la degradación de la tierra, incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático y reducir las emisiones de GEI, a través de la implementación de políticas intersectoriales y técnicas de ganadería sostenible, con particular atención en las provincias vulnerables. (GCI, 2020),

El proyecto GCI, cuenta con una metodología de levantamiento de información donde se ha tomado como base información que permita capturar la diversidad de manejo en los sistemas productivos, asegurando la representación de grupos minoritarios. Por tal motivo, se recopilaban las bases de datos obtenidas del estudio “Sistemas Productivos escala 1:25.000”, generado en base al mapa “Cobertura y Uso de la Tierra escala 1:25.000”, bajo el marco de los proyectos "Levantamiento de cartografía temática a escala 1:25.000" y “Gestión del territorio a nivel nacional” implementados por el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y SIGTIERRAS en el período 2010 – 2016. Esta cartografía contiene información de atributos como riego, tamaño de parcela, piso climático, cubierta y el uso que se le da a una determinada cobertura, lo cual permite clasificar los sistemas productivos de acuerdo con su nivel de manejo (tecnificación), entre las que se encuentran: Empresarial, mercantil, combinado y marginal. El proyecto GCI ha determinado el número de muestras requeridas por tipo de sistema productivo en cada región del Ecuador Continental. (Ver Anexo 8, Metodología GCI)

Figura 18. Proceso MRV, Recopilación de información -Libro de Campo propuesto para levantamiento de datos en base al modelo GLEAM para el cálculo de emisiones CO_{2q}

Figura 18. Propuesta de Sistema MRV para NAMA GCI



Fuente: Proyecto GCI

Se recomienda la elaboración de estas guías técnicas de homologación siguiendo los indicadores del MRV de la NAMA Ganadera desarrollada por el proyecto GCI de manera que se articulen al MRV doméstico y la metodología de los lineamientos del MAAE.

Figura 19. Indicadores MRV propuestos para la NAMA de Ganadería Climáticamente Inteligente



Fuente: Proyecto GCI

Para el cálculo de indicadores de seguimiento el proyecto ha elaborado un libro de campo con la información clave, existen ajustes pertinentes aplicando la metodología de cuantificación de emisiones directas: (i) Cálculo y distribución espacial de la muestra, (ii) Levantamiento y depuración de datos, y (iii) Cálculo de emisiones en el número de hato.

También es relevante considerar que mediante este proyecto se elaboró la línea base de emisiones que ha sido útil para generar la NDC y mediante la acción de mitigación se cuenta con información desarrollada en el sector ganadero a través de herramientas validadas para MRV.

Plantillas de levantamiento de información para la sistematización de Información

De manera que se pueda continuar con el desarrollo de las plantillas de levantamiento de información realizadas por el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI) para el cálculo de las emisiones, se propone la realizar una adecuación en el formato de las plantillas, en donde se incluya una sección para el registro de observaciones importantes, como por ejemplo, cambios metodológicos del periodo a reportar u otros que puedan afectar o distorsionar el cálculo y por ende los resultados.

Adicionalmente se propone que, en función de la adecuación de las plantillas, también se homologuen conceptos y definiciones a ser aplicados en la metodología de recopilación de información por parte de los proveedores como, por ejemplo: INEC, MAG y BCE; con la finalidad de evitar confusiones y entrega de datos erróneos, como por ejemplo:

Tabla 31. Plantilla de levantamiento de información que incluye la propuesta (ejemplo)

País		Ecuador							
Ciudad		Quito							
Año del inventario									
Institución Provedora de Información		Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)							
Departamento									
Responsable									
Periodo de presentación de información		Año		Mes		Día			
Tipo de animales de corral	Fuente	Unidades	Azuay	Bolívar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El
Ganado Lechero	ESPAC - INEC	Cabezas							
No Lechero Toros (Toros de 2 o más años de edad)	ESPAC - INEC	Cabezas							
No Lechero Vacas (Vacas de 2 o más años de edad)	ESPAC - INEC	Cabezas							
No Lechero En crecimiento	ESPAC - INEC	Cabezas							
Búfalos	ESPAC - INEC	Cabezas							
Ovejas	ESPAC - INEC	Cabezas							
Cabras	ESPAC - INEC	Cabezas							
Camélidos y llamas	ESPAC - INEC	Cabezas							
Caballos	ESPAC - INEC	Cabezas							
Mulas y Asnos	ESPAC - INEC	Cabezas							
Cerdos	ESPAC - INEC	Cabezas							
Aves de Engorde (AAP)	ESPAC - INEC	Cabezas							
Patos	ESPAC - INEC	Cabezas							
Pavos	ESPAC - INEC	Cabezas							
Ponedoras	ESPAC - INEC	Cabezas							
Reporte de observaciones: Ejem. Datos de actividad llevan implícito un cambio de metodología en el levantamiento y proyección de información por parte del INEC al año 2014									

Elaboración: ICAT, Ecuador 2020

Incorporación y cruce de variables climáticas en la Plantilla de INHAMI

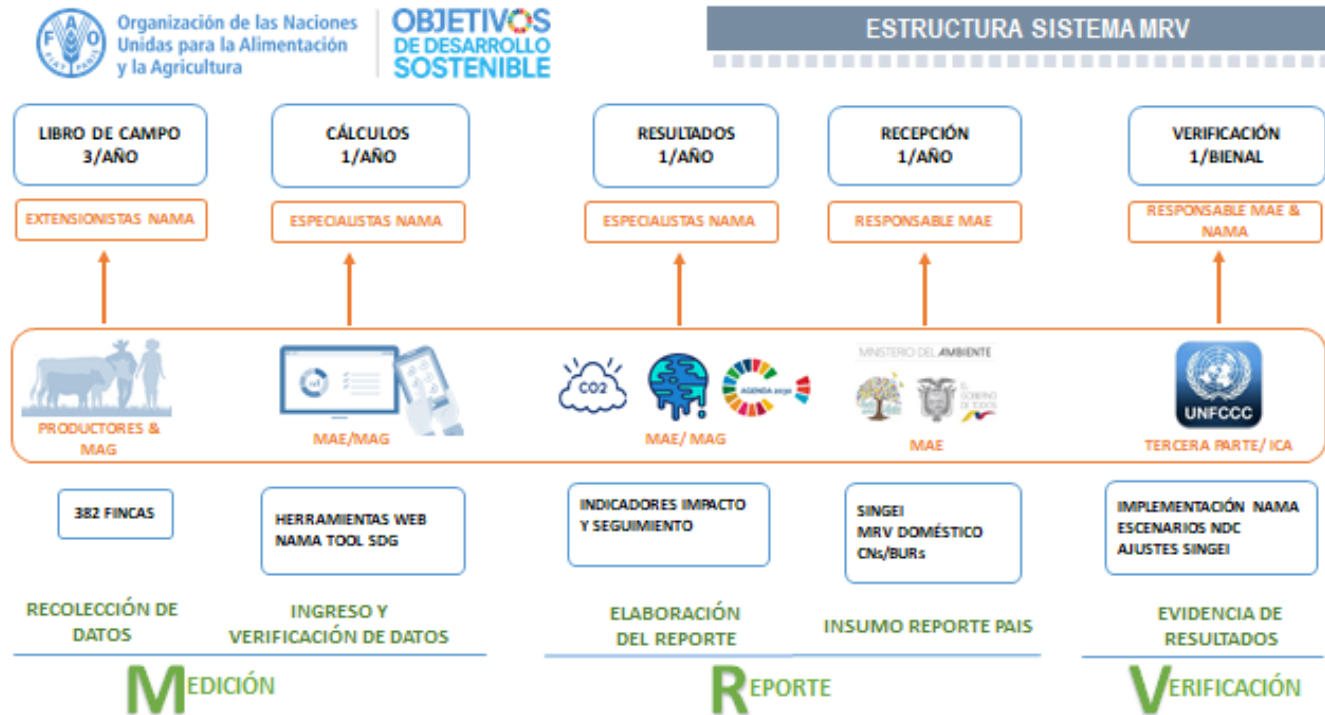
Se propone la incorporación de la información referente a secuencias anuales de las estaciones climáticas, con diferenciaciones específicas de épocas de mayor y menor precipitación, temperatura y variabilidad de inicio y finalización del cultivo según cada año.

Actualmente, la plantilla de información de clima solicitada a INHAMI solicita la temperatura promedio por provincia, teniendo gradientes de esta variable dentro de una misma provincia, se deberá desagregar a cantón o suelos climáticos donde se desarrollan actividades agrícolas, esta información servirá para realizar el cruce con los datos de producción y variables significativas de las categorías principales.

4.3.7. Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas)

Para los arreglos institucionales derivados de las actividades ganaderas se propone adoptar la estructura del MRV propuesto para la NAMA Ganadera. En la cual se observa extensionistas y especialistas NAMA (MAAE/MAG) en la recolección de datos para el libro de campo, especialistas y responsables MAAE para el reportaje (MAAE/MAG) y en el tema de verificación a una tercera parte donde el MAAE será el responsable.

Figura 17. Estructura MRV, Arreglos Institucionales.



Fuente: Proyecto GCI

Actores claves involucrados

Los actores claves involucrados consisten principalmente los generadores y proveedores de información para los procesos de desarrollo de los inventarios de GEI; y otros adicionales, identificados como necesarios por su rol y pertinencia.

Actores priorizados en el análisis de actores:

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) – Encuesta de Producción Agrícola Continua (ESPAC)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE)
- FAO - Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente
- Banco Central del Ecuador (BCE)
- Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador (SENAE)

4.4. Sector Residuos

4.4.1. Resultados Generales del Diagnóstico del Sector

Como resultado del “Diagnóstico de Brechas y Necesidades sobre Arreglos Institucionales, Procedimientos y Metodologías para la Recolección y Manejo de Datos”, se ha obtenido la línea base a fin de desarrollar las propuestas acordes a la realidad institucional, de capacidades de talento humano, así también de limitaciones encontradas.

Los resultados se presentan en las 5 dimensiones que determinan los hallazgos:

a. Cambios metodológicos aplicados (IPCC 1996-2006)

En el INGEI 2014 (versión preliminar) se ha desarrollado el cambio metodológico IPCC 2006, ya que hasta el INGEI 2012 mostrado en la TCN se tiene un desarrollo con la metodología IPCC 1996 revisada.

Dentro de estos cambios se desaconseja fuertemente el uso del método de equilibrio de masas pues produce resultados que no son comparables con los del método FOD, que permite obtener estimaciones más exactas de las emisiones anuales. En lugar del método de equilibrio de masas, se proporciona una versión de Nivel 1 para el método FOD, que incluye un modelo simple de hoja de cálculo con una orientación paso a paso.

Para el caso estimación de emisiones provenientes de aguas residuales y lodos, se ha eliminado la distinción entre estas, ya que las capacidades de generación de CH₄ con sustancias orgánicas disueltas son generalmente las mismas y no requieren de ecuaciones diferentes. Adicional incluyen una nueva sección para la estimación de emisiones de CH₄ provenientes de las aguas no recolectadas. Igualmente, se han incluido orientaciones para la estimación de las emisiones de N₂O provenientes de las plantas avanzadas de tratamiento de aguas residuales. Además, la sección sobre aguas residuales industriales se ha simplificado, al sugerirse que sólo es necesario abordar el caso de las fuentes industriales más significativas.

De manera general los cambios en categorías quedan de la siguiente manera:

Tabla 32. Categorías y Subcategorías sector residuos

CATEGORIA		SUBCATEGORIA	
4A	Disposición final de residuos sólidos	4A1	Sitios de disposición final de residuos gestionados
		4A2	Sitios de eliminación de residuos no gestionados
		4A3	Sitios de eliminación de residuos no categorizados
4B	Tratamiento biológico de residuos		
4C	Incineración y quema a cielo Abierto	4C1	Incineración de residuos
		4C2	Incineración abierta de residuos
4D	Tratamiento y descarga de aguas residuales	4D1	Tratamiento y descarga de aguas residuales domesticas
		4D2	Tratamiento y descarga de aguas residuales industriales

Fuente: IPCC 2006 Volumen 5 Sector Residuos

De acuerdo con las categorías principales identificadas en el INGEI 2014 (Versión Preliminar), la principal fuente de emisión en el INGEI 2014 es la disposición de residuos sólidos, en cuanto a la emisión de gases, el mayor porcentaje es metano que proviene de residuos sólidos, tratamiento biológico, aguas residuales domésticas e industriales.

Análisis de actores y roles institucionales

Se hace necesario la identificación de los actores actuales y potenciales para la gestión y entrega de datos de actividad alineados al sector Residuos, se ha desarrollado el análisis de la influencia e importancia de cada uno (Ver anexo 2), así también se mapeo los roles y responsabilidades según la normativa y marco legal actual. A continuación, se muestra el rol para cada organización identificada.

Tabla 33. Actores sector residuos Roles y responsabilidades

Organización	Rol/responsabilidad
Asociación de Municipalidades del Ecuador (a) Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs).	Cooperar con el Gobierno Central en el estudio y preparación de planes y programas que redunden en beneficio de los Intereses locales y nacionales. Administrar los datos e información consolidada de los municipios a nivel nacional en lo que respecta a la gestión de desechos. ⁸ Gestión, registro y manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. ⁹
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (a)	Órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública. Desarrollo de estadísticas Nacionales ambientales ¹⁰
Ministerio de Salud Pública (a)(b)	Ente rector de salud a nivel nacional, cuenta con registro de generación de desechos sólidos hospitalarios como política pública (instituciones públicas)
Ministerio del Ambiente	Administración del sistema de Registro de generador privado, Declaración anual del generador. ¹²

⁸ <http://www.amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2018/09/QUE-ES-L-AME.pdf>

⁹ Código Orgánico de Organización territorial (COOTAD)

¹⁰ https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Presentacion%20Residuos%20Solidos%202016%20F.pdf

¹² Taller 1. ICAT

-Dirección Nacional de Control Ambiental (SUIA) ¹¹ (b)	Registro manual de Declaraciones anuales de todas las provincias de manera desconcentrada a las oficinas regionales del MAE. ¹³
- Direcciones provinciales de Ambiente (b)	Registro nacional de la gestión de desechos sólidos y expedición de política pública, aprobación de sitios destinados como vertederos y evaluación del cumplimiento de política pública. ¹⁴
- Programa Nacional de gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS) (a)	
Banco del Estado (Banco de Desarrollo) (b)	Banco público del Ecuador encargado de financiar los servicios públicos, proyectos de inversión e infraestructuras, a través de préstamos a los diversos gobiernos seccionales, principalmente financiamiento de proyectos de saneamiento, de los cuales se dispone de información registrada en base de datos física. ¹⁵
Secretaria de Ambiente de Quito (b)	Autoridad ambiental local de Quito, expedición de política ambiental y registro de tratamiento (incineración) Transporte Disposición de residuos en especial Industriales. ¹⁶
Empresa de gestión de Residuos sólidos Quito EMGIRS EP (b)	Registro de generación diaria de RSU de Quito, tratamiento de residuos hospitalarios, Tratamiento de lixiviados.
Secretaria Nacional del Agua SENAGUA (b)	Reducir los efectos de los fenómenos hídricos relacionados con aspectos sociales, ambientales y técnicos, en cuencas hidrográficas del país y mantener un registro de línea base. ¹⁷
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (a)	FAOSTAT proporciona acceso libre a datos sobre alimentación y agricultura, se dispone de información de afluentes de aguas residuales en cuencas hídricas ¹⁸ Esta información la maneja Aquastat en Roma, y se alimenta de la información de las instituciones nacionales que tienen competencia.
Agencia de Regulación y Control de Agua ARCA (a) (b)	Incrementar la efectividad en el control técnico de la normativa relacionada a la calidad y cantidad del agua, sus usos y aprovechamiento, tarifas y la calidad de los servicios públicos vinculados, articulando acciones con los actores involucrados. Validación de Información registrada por

11

http://suia.ambiente.gob.ec/documentos?p_p_id=20&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_20_struts_action=%2Fdocument_library%2Fview&_20_folderId=252342

13 Ídem

14 <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>

15 <https://bde.fin.ec/>

16 Taller 1. ICAT

17 <https://www.agua.gob.ec/objetivos/>

18 <http://www.fao.org/faostat/es/#home>

	Municipalidades en lo que respecta a descargas de aguas residuales. ¹⁹
Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (b)	Registro de servicio de agua potable y alcantarillado de Quito.
Municipio de Guayaquil (a)(b)	Registro y reporte de generación de residuos sólidos y líquidos municipales. (No se registra la información en el SNIM AME) ²⁰
Municipio de Loja (a)(b)	Registro y reporte de generación de residuos sólidos y líquidos municipales. (Ciudad con separación y tratamiento de Residuos sólidos)
Municipio de Cuenca(a)(b)	Registro y reporte de generación de residuos sólidos y líquidos municipales. (Ciudad con Aprovechamiento de gases capturados en el relleno sanitario)
Gestores Ambientales Calificados para actividades de incineración (b)	Gestores autorizados para realizar tratamiento y disposición final de residuos industriales y peligrosos. Deben mantener registro de sus operaciones.

Elaboración: ICAT Ecuador

b. Detalle técnico y brechas de los datos e información los cuales son suministrados al Grupo de Trabajo de Inventarios Nacionales (GTI).

Luego del análisis de las brechas de datos de actividad, levantamiento de información de actores y resultados de talleres ICAT, así como los avances realizados dentro del plan de mejoras establecido en el INGEI 2012 y 2014, la siguiente Tabla muestra las condiciones actuales de información por cada una de las categorías del sector residuos, en la que se tiene la procedencia, brecha y periodicidad del levantamiento de información por los actores identificados como significativos.

¹⁹ <http://www.regulacionagua.gob.ec/objetivos/>

²⁰ Entrevista GAD Guayaquil

Tabla 34. Diagnóstico de Datos e Información Sector Desechos.

1.Categorías Sector Residuos (IPCC 2006)	2.Información necesaria según categoría (IPCC 2006)	2.¿Qué se mide?	Brecha de datos con relación al IPCC	3.¿Quién mide/registra los datos e información? Tipo de organización: Nacional, provincial, cantonal.	4.¿Cómo se mide?	5.¿Cuándo se mide?
<p>4 A Disposición final de residuos sólidos</p> <p>4A1 Sitios de eliminación de desechos gestionados.</p> <p>4 A2 Sitios de eliminación de desechos no gestionados</p>	<p>Generación de RSU</p> <p>Producción per cápita de RSU,</p> <p>% de recolección</p> <p>% a disposición final</p> <p>Tipo de disposición final</p> <p>Lugar de disposición final</p> <p>Caracterización de los residuos</p>	<p>Generación de Desechos Sólidos Urbanos</p> <p>Registro de Ton RSU/día dispuesta en vertederos</p> <p>Existen asociaciones de municipios pequeños (mancomunidades) que realizan la disposición final de manera agregada todos los municipios en un solo sitio de disposición. (RSU)</p>	<p>Datos registrados no cuentan con la composición y/o caracterización de desechos presentes.</p> <p>Carencia de mecanismos de medición (pesaje) en rellenos sanitarios de cantones con gestión irregular e ineficiente²¹ (Anexo 9)</p>	<p>Gobiernos Autónomos Descentralizados (Municipalidades)</p> <p>Nivel: cantonal.</p>	<p>Pesaje de los RS mediante básculas instaladas en el ingreso de los en rellenos sanitarios (Anexo 9 gestión óptima²³)</p> <p>Estimación en referencia a la población local o contabilización de número y capacidad de camiones recolectores en operación.</p>	<p>Generación diaria de RSU, registro mensual y anual, al momento de ingreso de los vehículos recolectores a los vertederos.</p>

²¹ De los 221 municipios a nivel nacional, existe el 47% con botadero a cielo abierto (103 municipios) donde la gestión de residuos llega a ser regular. El registro se lo hace de manera estimada al no disponer de basculas de pasaje. (ANEXO 9)

²³ Se considera una gestión optima de los RS, al 19% del total de municipios a nivel nacional (41), mismos que cumplen parámetros de: Separación, Almacenamiento, Barrido, Aprovechamiento de inorgánicos, Tratamiento biológico de orgánicos, disposición final adecuada.

<p>4 A3 Sitios de eliminación de desechos no categorizados</p>	<p>Cantidad de RS orgánicos para aprovechamiento, tipo de tratamiento aprovechamiento orgánicos.</p>	<p>La AME consolida la información de los Municipios en función a manuales de registro de la información en un sistema estadístico.</p> <p>Indicador de registro de generación de RSU: TON/día</p> <p>Indicador de metano: CH4/año</p> <p>Caracterización cada 2 años en Municipios con gestión óptima.</p>	<p>Registros con datos faltantes en series históricas.</p> <p>No existe operatividad de todas las Mancomunidades ²²</p> <p>Municipio de Guayaquil no registra la información histórica en el sistema SNIM.</p>	<p>Asociación de Municipalidades del Ecuador</p> <p>Nivel: Agregación de información Nacional</p> <p>Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC</p> <p>Nivel: Estadísticas nacionales, provinciales y cantonales. Generación de indicadores de PPS</p>	<p>(Anexo 9 regular/ineficiente)</p> <p>Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM)</p> <p>Guías metodológicas para el cálculo de indicadores de generación (Gestión integral de residuos sólidos)</p>	<p>Mensualmente/ datos agregados anuales.</p>
--	--	---	---	--	---	---

²² Si bien cada municipio es responsable del registro de su generación de RS, la disposición final se la hace de manera conjunta. Esto ocasiona que los municipios que no realizan la disposición final tengan una estimación cualitativa de la generación, y la no caracterización de los residuos locales. El Ecuador registra 12 mancomunidades para la gestión de residuos sólidos, de las cuales se evidencia que al menos el 57% no está ejerciendo el monitoreo de las competencias. (CNC, 2016)

		Datos de población y condiciones climáticas	No se dispone de los suelos climáticos (condiciones climatológicas) donde se realiza la disposición final de RSU, a fin de poder aplicar parámetros y metodología de determinación de Generación de GEI (FOD)	Dirección Forestal MAAE Programa de Gestión Integral de Desechos Sólidos PNGIDS INEC	Zonas climáticas y % de humedad. Censos nacionales de población y vivienda	Levantamiento Anual de sitios de disposición final de desechos Censo Poblacional 1 vez cada 10 años con proyecciones anuales.
4A1 Sitios de eliminación de desechos gestionados. (Sanitarios/peligrosos)	Generación de Desechos Sanitarios Indicador: Kg/año	Total, en kilogramos de desechos sanitarios recolectados; Total en kilogramos de desechos sanitarios peligrosos clasificados por tipo; Total en kilogramos de desechos peligrosos entregados a los Municipios y a gestores ambientales autorizados. Kg/año/hospital	No se cuenta con registros de generación de prestadores privados de salud con nivel de desagregación. (consultorios y veterinarias) No se cuenta con series históricas y previsiones de continuidad del levantamiento de información.	Establecimientos prestadores de servicios de Salud públicos/ Ministerio de Salud Pública INEC Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales (DEAGA) desde el año 2012	Módulo de desechos sanitarios peligrosos en establecimientos de salud, el cual proviene del Registro de Recursos y Actividades de Salud (RAS) (Anexo 11)	Mensualmente Registro anual
4A1 Sitios de eliminación de	Generación de residuos	Generación de Residuos sólidos	El registro de información es una	Direcciones Provinciales.	Declaración anual MAAE de desechos	Anual

<p>desechos gestionados. (Industriales/peligrosos)</p>	<p>industriales peligrosos.</p> <p>Caracterización</p> <p>Recuperación</p> <p>Ton/año</p>	<p>industriales/peligrosos.</p> <p>Ton/año</p> <p>Reporte Convenio de Basilea.</p>	<p>declaración anual del generador, no existe control de calidad en los datos registrados,</p> <p>Existe contrastación de información aleatoria por parte de las Direcciones Provinciales de Ambiente.</p> <p>La caracterización de los residuos debe ser declarada por el generador industrial.</p> <p>Existe la información no sistematizada en las Direcciones Provinciales.</p>	<p>Generador registrado (registro de generadores de residuos y desechos peligrosos y/o especiales)</p> <p>Empresas (pública o privada) y persona natural (nacional o extranjera), que generen residuos y desechos peligrosos y/o especiales</p> <p>MAAE-DNCA-SUIA-RETCE</p>	<p>peligrosos con especificación del origen y la cantidad de residuos producidos o importados por año.</p> <p>En esta declaración también se debe colocar el destino que le dieron a cada residuo, así como los que tengan almacenados.</p> <p>Registros de matrices de Direcciones provinciales</p>	
<p>4B Tratamiento biológico de residuos sólidos</p>	<p>Cantidad de residuos sólidos con tratamiento biológico.</p> <p>Tipo de tratamiento.</p>	<p>Cantidad residuos orgánicos gestionados.</p> <p>Ton/mes</p>	<p>Para evitar doble contabilidad, se deben separar el peso de los RS orgánicos de los RS totales que están registrados en 4 A1, 4 A2 y 4 A3. Aquí se deberá reportar únicamente los RS orgánicos que se recolectan por</p>	<p>Gobiernos Autónomos Descentralizados con tratamiento biológico de residuos.</p>	<p>Registro en sistema SNIM del tipo de tratamiento por municipio.</p> <p>Estadística ambiental de Municipios INEC.</p>	<p>Registro mensual/anual cantidad de RS con tratamiento biológico</p>

			<p>separado y van directo a algún tratamiento de compostaje, lombricultura, takakura o bokashi.</p> <p>Actualmente la información disponible proviene de la estadística ambiental de los GADS publicada por el INEC</p>			
<p>4 C Incineración y quema a cielo Abierto²⁴</p> <p>4 C1 Incineración de desechos²⁵</p>	<p>Cantidad de residuos incinerados</p> <p>Tipología de residuos incinerados</p>	<p>Cantidad de residuos incinerados</p> <p>Ton/año</p>	<p>La información de algunos gestores no es completa y no es contratada con lo que se reporta por los generadores</p> <p>El registro de información es una declaración anual del generador, no existe control de calidad en los datos registrados,</p> <p>Existe verificación aleatoria in situ por parte de las</p>	<p>Gestores ambientales que cuentan con licencia ambiental para actividades de incineración</p> <p>Generador registrado (registro de generadores de residuos y desechos peligrosos y/o especiales)</p> <p>Empresas (pública o privada) y</p>	<p>Declaración anual MAAE de desechos peligrosos con especificación del origen y la cantidad de residuos producidos o importados por año.</p> <p>En esta declaración también se debe colocar el destino que le dieron a cada residuo, así como los que tengan almacenados.</p>	<p>Registro diario (medición)</p> <p>Declaración anual del gestor (reporte)</p>

²⁴ 4C2 Incineración abierta de residuos, NO APLICA por prohibición de tipo de gestión.

²⁵ Si bien por ley está prohibido la incineración de residuos sólidos en el País, existen gestores que utilizan como tratamiento de residuos peligrosos.

			<p>Direcciones Provinciales de Ambiente.</p> <p>La caracterización de los residuos debe ser declarada por el generador industrial.</p> <p>Existe la información no sistematizada en las Direcciones Provinciales</p>	<p>persona natural (nacional o extranjera), que generen residuos y desechos peligrosos y/o especiales</p> <p>Secretaría de Ambiente Quito</p>	<p>Registros de matrices de Direcciones provinciales</p> <p>Reporte de generación de residuos sólidos tratamiento (incineración) Nivel: Cantonal Quito</p>	
<p>4D Tratamiento y descarga de aguas residuales</p> <p>4D1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (lodos)</p>	<p>Afluentes (volúmenes) de aguas residuales domésticas.</p> <p>m³/año</p> <p>Población (número de habitantes)</p> <p>Tipo de tratamiento</p> <p>Cantidad de afluente tratado</p>	<p>Datos de población (número de habitantes)</p> <p>Reporte de pobreza por ingresos</p> <p>Carga Orgánica (kgDBO/año)</p> <p>Consumo proteína per cápita (kgproteína/hab/año)</p>	<p>Indicador de DBO/persona, existen datos de ciudades específicas (Quito, Loja)</p> <p>Tipos de tratamiento o vía de descarga</p> <p>Existen proyecciones hasta el año 2007 del consumo de proteína</p>	<p>GADs registran su información en el sistema SNIM</p> <p>INEC Población y vivienda /MIES</p>	<p>Estimación de aguas residuales en área urbana y rural</p> <p>Registro Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM)</p> <p>Reporte estadístico de gestión de agua potable y alcantarillado (INEC)</p> <p>Guías metodológicas de cálculo de indicadores (AME).</p>	<p>Registro mensual / anual</p>

	<p>Carga Orgánica (kgDBO/año)</p> <p>N2O excretas humanas</p>				Consumo de proteína (FAOSTAT)	
4 D2 Tratamiento y descarga de aguas residuales Industriales	<p>Volumen de efluentes industriales (indicador m3/año)</p> <p>Carga orgánica (kgDBO/m3)</p>	Se dispone del número de plantas de tratamiento de aguas residuales, siendo necesario la % de agua tratada, tipo y afluentes descargados.	<p>Volumen producción industrial anual</p> <p>Tipo de tratamiento</p> <p>Determinación de parámetro de DQO</p>	<p>Industrias manufactureras</p> <p>INEC Encuesta Estructural Empresarial</p> <p>SUIA (Direcciones provinciales)</p>	<p>Reporte de generadores SUIA (trámite administrativo)</p> <p>En base a los reportes de descargas se puede obtener la carga orgánica por volumen. Esta información, combinada con los volúmenes totales (Procesos industriales + Reporte Descargas) permite obtener la carga orgánica total, de las aguas industriales.</p>	Anual

Elaboración: ICAT Ecuador

Con lo que respecta a la verificación de la información, existe un primer nivel de verificación por parte de la Dirección a cargo de la AME, para el caso de RSU registrados en el sistema SNIM, así como también la verificación de la información por parte de INEC y el cruce de datos demográficos.

Po su parte, la Agencia de regulación y Control de Agua (ARCA) contrasta datos con lo que refiere a generación de aguas residuales y estos datos verificados son transmitidos hacia INEC a fin de elaborar indicadores de generación de residuos sólidos nacionales.

Tabla 35. Verificación de datos e información sector Residuos.

¿Qué información se verifica/contrasta?	¿Cómo se verifica/contrasta?	¿Quién verifica?	¿Cuándo se verifica?
4 A2 Eliminación de Desechos sólidos	Verificación de la calidad de los datos según la población y generación per cápita. Identificación de errores en el ingreso de los datos (atípicos)	AME GTI MAE	Mensualmente y de manera muestral. Parte del control de calidad
4 A2 Eliminación de Desechos sólidos (Sanitarios)	Validación con estándares mínimos y máximos de generación de desechos hospitalarios por establecimiento.	MSP	Mensual
4B Tratamiento biológico de residuos sólidos	Se realiza verificación in situ de las Direcciones Provinciales de Ambiente, y se contrasta con la información declarada del generador. Cantidad de residuos orgánicos tratados	AME Empresas privadas con tratamiento biológico	Mensual
4D1 Tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas	Verificación de datos en comparación con el consumo registrado.	Agencia de Regulación y Control de Agua/AME	Mensual

Elaboración: ICAT Ecuador

La Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) dispone de la línea base de la Gestión Integral de Residuos Sólidos a nivel nacional, mediante la cual se realiza el diagnóstico sobre la información obtenida en los municipios. La AME dispone del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) para actualizar información referente a la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), Gestión de Agua Potable y Alcantarillado.

Se dispone de un convenio entre AME e INEC a fin de levantar información de residuos y evitar la duplicidad de esfuerzos, donde el INEC dispone de la información validada por AME de residuos sólidos y líquidos municipales. Como resultado se dispone de un formulario unificado en formato digital dentro del Sistema Nacional de Información Municipal, un manual del usuario, una malla de validación y guías metodológicas para el cálculo de los indicadores; los cuales hacen referencia al modelo de gestión, e información que es requerida para este sector.

El MSP cuenta con una malla de validación que, en base en establecer un estándar mínimo y máximo de generación de desechos sanitarios, la malla establece un rango de generación normal, esto es claro en el modelo de gestión, esa información escala desde el establecimiento de salud y luego a estadística de la zona nacional y finalmente al MSP; quienes desarrollan un plan de control de calidad de los datos presentados por los organismos de Salud Pública; donde se corrobora que no existen vacíos o datos fuera de la tendencia de generación.

c. Arreglos institucionales actuales y flujo de la información.

Los cambios institucionales, así como las modificaciones de competencias locales, ha ocasionado que la información histórica se pierda, además la exclusión de dos de las más grandes ciudades en el reporte Nacional de Información Municipal (SNIM) hace que deba analizarse las condiciones actuales y los distintos flujos de información que se tiene en este sector en particular. Si bien la información es entregada por parte de las unidades encargadas hacia el INEC para el desarrollo de estadísticas nacionales, se encuentra pertinente se disponga de la información agregada e histórica.

Del análisis de actores desarrollado en el Diagnostico se tiene que, a partir del 2014, para el caso de RSU, tanto la AME como el INEC han suscrito un convenio de cooperación a fin de que la información que es generada por el sistema SNIM, pueda ser tratada a través de metodología estandarizada y un formulario unificado, así como una malla de validación entre estas dos organizaciones. El sistema SNIM compendia la información de generación de RSU a nivel cantonal además de consumo y tratamiento de aguas residuales.

Adicional, a través de la Mesa permanente de GIRS con el soporte de la Unión Europea, se ha conseguido el desarrollo de métodos estandarizados de caracterización y registro de la información de generación de RSU.

El Ministerio del Ambiente se encuentra en la suscripción del acuerdo de cooperación con la AME a fin de que se puedan obtener datos de manera directa de generación de residuos y tratamiento de aguas residuales domésticas, donde además la AME dispone de un acuerdo con la Agencia de Control de Agua (ARCA) para la validación de datos e información que se registra de manera mensual.

Para el caso de residuos hospitalarios, el Ministerio de Salud es el encargado de gestionar dicha información en la red de prestadores públicos de salud, para posterior entrega y tratamiento de esta por parte de INEC para la generación de indicadores nacionales que pueden actuar como un modelo de proyección administrativa de datos. El INEC presenta los resultados del módulo de desechos sanitarios peligrosos en establecimientos de salud, el cual proviene del Registro de Recursos y Actividades de Salud (RAS).

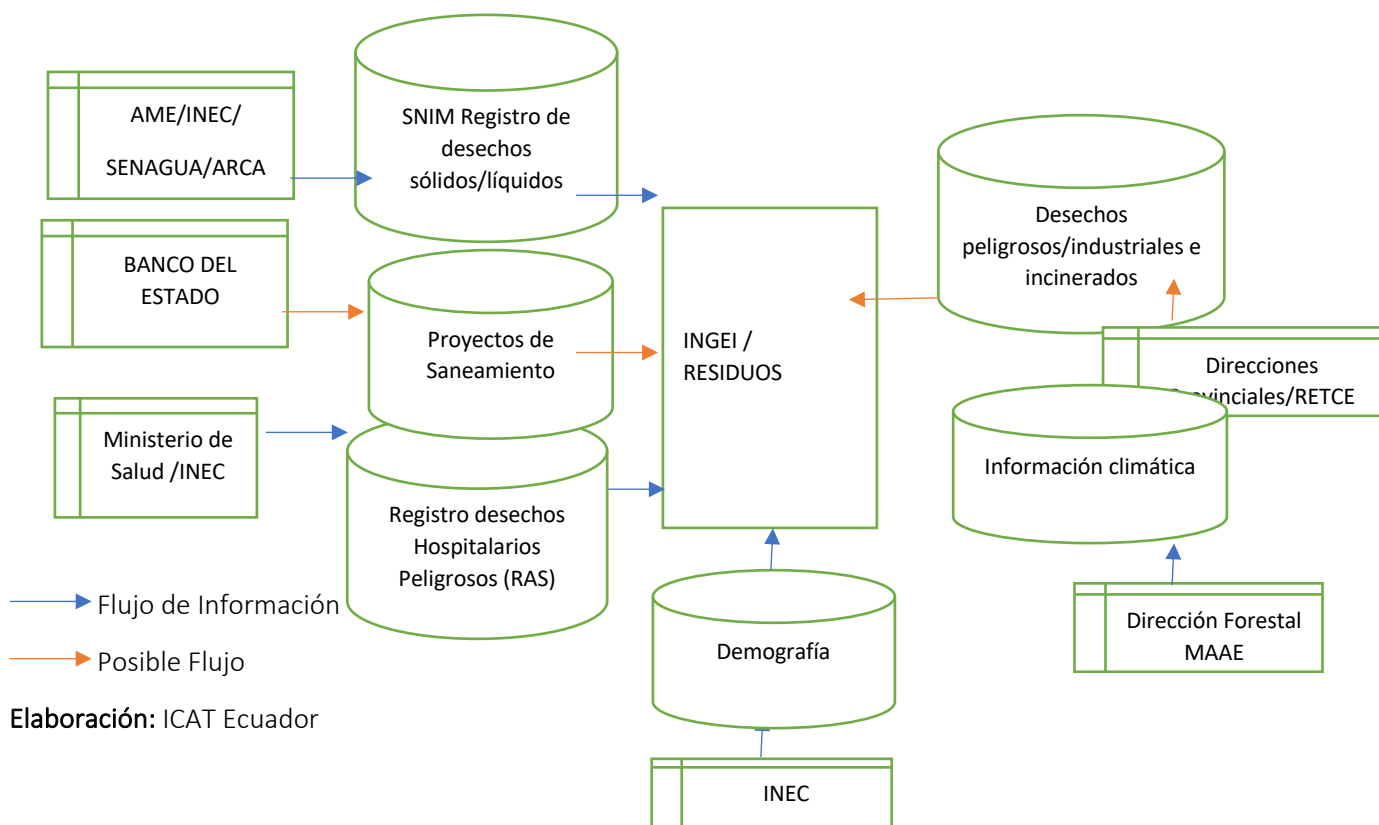
El PNGIDS por su parte ha trabajado desde el 2010, en el cierre de botaderos a nivel nacional así también en la evaluación para el licenciamiento de rellenos sanitarios a nivel cantonal, dentro de sus responsabilidades no se ha identificado la generación de información primaria de desechos sólidos,

al ser una entidad adscrita al Ministerio del Ambiente se acoge a las disposiciones de los acuerdos suscritos por este Ministerio.

A continuación, se muestra el diagrama que esquematiza las fuentes de datos para que exista el cumplimiento de las categorías en el sector de residuos, adicional a aquello se ha evaluado la participación de entidades y proyectos en desarrollo que tienen como finalidad de recabar la información a nivel administrativo, mismo que facilitaría la modelación y correlaciones de modelos de este sector. Es así el caso del Proyecto de registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC) además del Banco del Estado, donde se dispone de información para la dotación de financiamiento de proyectos de saneamiento ambiental.

En la Figura 21. Se evidencia la existencia de sistemas que recopilan datos e información, donde se debe fortalecer los sistemas de verificación y capacidades de los generadores de datos (Municipios, entidades públicas y privadas generadores de residuos peligrosos/hospitalarios, Banca pública) con ello la contratación de información se daría de una manera más ágil.

Figura 20. Flujo de datos e información Sector Desechos.



d. Fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales.

Se ha identificado las siguientes necesidades en las brechas de capacidades del talento humano que aporta al levantamiento y recopilación de datos en el sector:

- Fortalecimiento de la generación de datos de actividad en primer nivel de gobernanza de los datos (generación).
- Fortalecimiento de capacidades sobre el tratamiento y flujo necesario de esa información.
- Necesario el desarrollo de Reglamentación técnica y norma secundaria de RCOA que facilite y articule la entrega de información específica y sistematización de información.

4.4.2. Análisis metodológico y procedimental de recolección y gestión de datos

Para el caso del sector Residuos, se analizan el marco metodológico para las categorías y subcategorías desarrolladas en el INGEI 2014, mismo que está alineado a las Directrices del IPCC 2006 (ver Tabla 32). Además, se ha homologado los conceptos con los indicados en la normativa ambiental nacional, la homologación posibilita que se pueda extrapolar hacia otras organizaciones que son parte importante de la recopilación de información tal como AME e INEC.

Donde del reporte de emisiones de este sector, no se han considerado las emisiones resultantes de la incineración (4C1) al no disponer de series históricas con la continuidad requerida, sin embargo, dentro del proceso de desarrollo de este capítulo de ICAT, se considera esta categoría para la planificación de mejoras en función a la disponibilidad de información primaria y posibilidad del uso y tratamiento de esta. Para la categoría 4C2 esta está prohibida por normativa ambiental en el país, por lo que no se considera tanto en los reportes nacionales como en este análisis. (4CN 2IBA, 2020)

Para la categoría 4A1, la información es obtenida a través del sistema SNIM para los casos de rellenos sanitarios, botaderos y celdas emergentes, donde se consideran botaderos y celdas como gestionados y botaderos como no gestionados.

El proceso metodológico seguido por el sistema SNIM comprende las siguientes etapas de levantamiento y verificación:

- Digitador: Usuario de cada Municipio, podrá ingresar información del Municipio asignado, está considerado un único usuario por Municipio.
- Validador: Usuario AME e INEC que podrán acceder únicamente a visualizar la información y verificar su coherencia con la serie temporal
- Administrador: Usuario AME, podrán modificar la información de las fichas de los diferentes Municipios, generar reportes de cada sección. (Manual GIRS SNIM, 2015)

Para el caso de residuos sólidos hospitalarios (4A2), se encuentra que el INEC desarrolla la encuesta de establecimientos de Salud, levantando la información de 4.168 (INEC 2017) establecimientos ente públicos y privados, misma que sigue la siguiente metodología de realización desde el 2015.

El Registro se levanta en los meses de febrero a julio de cada año, tiene como universo todos los establecimientos de salud con Internación y sin Internación hospitalaria que existen en el país, sean estos de carácter público o privado; tales como: Hospitales, Clínicas, Puestos de Salud, Sub centros de Salud, Centros de Salud, Dispensarios Médicos (Policlínicos), Consultorio General, Consultorio de Especialidad (es) Clínico-Quirúrgico, Centro de Especialidades, Centro Clínico-Quirúrgico Ambulatorio (Hospital del Día), Centros Especializados y Otros (Cruz Roja, Centros de planificación familiar, Clínicas y brigadas móviles, etc.), excluyendo únicamente los consultorios médicos particulares. En este contexto, para el año 2017 se registró un total de 4.168 establecimientos de salud a nivel nacional. (INEC RAS 2018)

Esta información se presenta de manera desagregada provincial, cantonal y Parroquial. Por su parte el Ministerio de Salud (MSP) realiza el levantamiento de información con malla de validación en establecimientos de salud pública a nivel nacional con una periodicidad mensual.

La investigación se desagrega de tal manera que el 81 % pertenecen al sector público, el 15 % al sector privado con fines de lucro y el 4,51% al sector privado sin fines de lucro. Los establecimientos de salud pertenecen a la Red Pública Integral de Salud (RPIS) y Red Complementaria (RC). El 98 % de establecimientos de salud a nivel nacional llevan un registro de sus desechos sanitarios peligrosos. (INEC 2017)

Para el caso de aguas residuales, de la misma forma el Sistema SNIM cuenta con un módulo de agua potable y alcantarillado, en el que cada municipio a nivel nacional registra la información de consumo de agua, tratamientos disponibles y vertimientos de aguas residuales. Para el sistema se ha desarrollado el aplicativo Web, así como el manual de uso para los delegados por cada cantón. Como resultado del levantamiento de datos en los municipios se procesan 17 indicadores entre los que se encuentran:

- Municipios que disponen de sistemas de tratamiento de agua
- Numero de plantas con tratamiento de agua residuales
- Volumen de agua promedio por consumidor
- Porcentaje de aguas residuales ingresadas a plantas de tratamiento
- Disposición final de aguas residuales no tratadas
- Disposición final de aguas residuales tratadas

En el sistema SNIM se despliega una ventana donde se puede ir llenando el formulario de manera digital de los datos cargados en el formulario, cuando se ha finalizado el llenado de información desde el INEC se realiza las descargas de la base de datos por parte de la Dirección de Registros Administrativos, quienes se encargan de hacer el perfilamiento de la base y exportarla a SPSS para posteriormente validación de la misma base en el sistema. Si se encuentra alguna inconsistencia en las bases se solicita a la fuente que haga la corrección en el SNIM y luego se lleva a cabo nuevamente la descarga de estas. De esta manera, se transforman los datos del registro en datos estadísticos. (Anexo 10) (Gestión de Agua Potable y Alcantarillado INEC 2018).

La siguiente tabla muestra las necesidades propuestas por el MAE, en función al desarrollo del levantamiento de información de aguas residuales domésticas, donde puede encontrarse la posibilidad de que se incluyan conceptos y homologaciones de criterios para datos de actividad que sirven al INGEI.

Tabla 36. Necesidades MAE levantamiento de datos de aguas residuales en INEC

Usuario	Necesidades y usos de la información
MAE	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir las coordenadas del sitio de descarga de aguas residuales • Incluir los parámetros de calidad se han realizado según la tabla 9 y 10 del TULSMA • Incluir si existe mantenimiento de los equipos para el tratamiento de excretas • Incluir si cuenta con viabilidad técnica y permiso ambiental para la disposición de aguas residuales

Fuente: INEC 2019 (Encuesta de Agua potable y alcantarillado)

4.4.3. Propuesta Metodológica

La propuesta consiste en diseñar varias opciones en función a las condiciones actuales de procedimientos aplicados, arreglos institucionales, gobernanza de la información por tipo de Institución y las mejoras identificadas y fortalecimiento de capacidades locales en lo que respecta a las categorías y subcategorías reportadas en el sector de Residuos (ver Tabla 34)

Estas se alinean al siguiente plan de mejoras identificado por el INGEI 2014, así también a las condiciones de las organizaciones que forman parte del levantamiento de datos e información primaria de residuos tanto sólidos y líquidos generados.

La siguiente tabla, muestra las propuestas metodológicas identificadas al corto, mediano y largo plazo.

Tabla 37. Propuestas metodológicas de recopilación de datos sector residuos

Categoría IPCC	Barrera de datos IPCC a solventar	Corto Plazo	Mediano	Largo (Proceso sistemático de información vinculado al SINGEI)	Instituciones involucradas	Desafíos y limitantes.
<p>4 A Disposición final de residuos sólidos</p> <p>4A1 Sitios de eliminación de desechos gestionados.</p> <p>4 A2 Sitios de eliminación de desechos no gestionados</p> <p>4 A3 Sitios de eliminación de desechos no categorizados</p>	<p>Datos registrados no cuentan con la composición y/o caracterización de desechos presentes.</p> <p>Carencia de mecanismos de medición (pesaje) en rellenos sanitarios de cantones con gestión irregular e ineficiente (Anexo 9)</p> <p>Registros con datos faltantes en series históricas.</p> <p>No existe operatividad de todas las Mancomunidades</p>	<p>Homologación y capacitación general sobre conceptos, fórmulas y métodos de cálculo establecidos por el IPCC de emisiones con las organizaciones que levantan la información (AME/SNIM-INEC)</p> <p>Incluir indicadores de aprovechamiento por tipo de RS en el plan piloto y luego en todos los municipios.</p> <p>Incorporación en la metodología de INEC indicadores a largo plazo sobre</p>	<p>Acuerdo con los sistemas SNIM y SGIRS²⁷ (proyecto piloto) administrados por AME y desarrollados con el apoyo de Unión Europea (vinculación con el software disponible)</p> <p>Desarrollo y aplicación de Plantilla única de levantamiento de datos e información a través de la mesa de datos estadísticos de residuos (AME/INEC/MAE/BDE)</p>	<p>Disponer de la generación de Municipios mediante mecanismos de pesaje (reducción de la incertidumbre por estimación)</p> <p>Seguimiento y cumplimiento a la caracterización de RS cada 2 años</p> <p>Sistematizar y Vincular los sistemas de información a través de los sistemas SNIM y SGIRS en todos los</p>	<p>Ministerio del Ambiente y Agua (PNGIDS)</p> <p>Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)</p> <p>Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME)</p> <p>Gobiernos Autónomos Descentralizados (Municipalidades proyecto piloto SGIRS)</p>	<p>Implementar el convenio de para la unificación de datos en la estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, a través de registros administrativos, en los cuales cada GAD Municipal ingresa la información solicitada en el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) – AME, entre el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas</p>

	<p>No se dispone información de las Mancomunidades sobre los suelos climáticos (condiciones climatológicas) donde se realiza la disposición final de RSU, a fin de poder aplicar parámetros y metodología de determinación de Generación de GEI (FOD)</p>	<p>la composición de RSU y necesidades del INGEI²⁶</p> <p>Capacitación en uso y administración de bases de datos en sistema estadístico para el especialista sectorial del MAAE (STATA/SPSS).</p> <p>Identificar la operatividad de las mancomunidades. Metodología de registro cuantitativo de generación por cantón integrante de la mancomunidad.</p>		<p>municipios a nivel nacional.</p> <p>Ejecución de una metodología estandarizada de levantamiento d datos que satisfaga a todas las necesidades de las organizaciones participantes</p>		<p>(AME), con apoyo del Ministerio del Ambiente.</p> <p>Suscripción de acuerdos interinstitucionales</p>
--	---	---	--	--	--	--

²⁶ La composición de RSU se debe reportar al sistema SNIM, aun así, sigue siendo deficitario el dato de los municipios con gestión regular de RS (alta incertidumbre (datos estimados bajo proyecciones cada 2 años)

<p>4A1 Sitios de eliminación de desechos gestionados. (Sanitarios/peligrosos)</p>	<p>Total, en kilogramos de desechos sanitarios peligrosos recolectados; Total en kilogramos de desechos sanitarios peligrosos clasificados por tipo; Total en kilogramos de desechos peligrosos entregados a los Municipios y a gestores ambientales autorizados. Kg/año/hospital</p>	<p>Homologar el procedimiento de contabilización y registro de desechos sólidos (sanitarios /hospitalarios) desarrollado por el MSP y malla de validación interna RPIS (datos a partir del 2017), en la metodología desarrollada por INEC y el levantamiento de información realizada en la Encuesta RAS (INEC 2020) datos disponibles de 2015 al 2018</p>	<p>Desarrollo de un Modelo para la correlación de la serie histórica. Seguimiento dl cumplimiento del registro de generadores de este tipo de RS Desarrollo de una plantilla de levantamiento unificada y malla de validación para prestadores de salud públicos y privados</p>	<p>Sistematización de la plantilla y método de validación de información.</p>	<p>INEC Ministerio de Salud Ministerio del Ambiente</p>	<p>El no sistematizar información levantada puede ocasionar que se pierdan los datos históricos disponibles. Unificación de conceptos entre las organizaciones que levantan esta información</p>
<p>4A1 Sitios de eliminación de desechos gestionados. (Industriales/peligrosos)</p>	<p>El registro de información es una declaración anual del generador, no existe control de calidad en los datos registrados, Existe contrastación de información aleatoria por parte</p>	<p>Vinculación con el sistema RETCE, en proceso de pilotaje. Creación de una mesa de residuos industriales y peligrosos con el aporte de las Direcciones Provinciales y asociaciones de</p>	<p>Desarrollar la plantilla de levantamiento de información según la desagregación y con caracterización definida. Creación de base de datos con software estadístico especializado</p>	<p>Análisis de la coherencia de series temporales con la sistematización de dato disponibles en las Direcciones provinciales de Ambiente.</p>	<p>Ministerio del Ambiente (Dirección Nacional de Control Ambiental, SUIA, RETCE) Direcciones Provinciales del MAE Gestores Ambientales</p>	<p>Aunque las instituciones generadoras de desechos peligrosos están obligados a obtener el registro de generador de desechos peligrosos de acuerdo con la normativa ambiental, el trámite lo debe realizar a través del</p>

	<p>de las Direcciones Provinciales de Ambiente.</p> <p>La caracterización de los residuos debe ser declarada por el generador industrial.</p> <p>Existe la información no sistematizada en las Direcciones Provinciales.</p>	industrias nacionales.				<p>SUIA, esta información no es sistematizada.</p> <p>La caracterización de los residuos (tipo de residuo) debe ser declarada por el generador de desechos peligrosos (industrial) en un formato unificado</p>
4B Tratamiento Biológico de desechos solidos	<p>La información se encuentra dispersa por proyectos y programas desarrollados en varias ciudades que aplican este tipo de tratamiento.</p> <p>Determinación cualitativa de cantidad de materia orgánica tratada por tipo biológico (Compostaje,</p>	<p>Incorporación de levantamiento cuantitativo por cada tipo de tratamiento realizado en los municipios (SNIM/SGIRS)</p> <p>Incorporación de variables de temperatura y humedad de las que se realiza el tratamiento biológico.</p>	<p>Identificar la incorporación de nuevas preguntas o módulos en los registros de información de las Direcciones Provinciales de Ambiente, especialmente a tipos de tratamiento aplicados por empresas privadas obligadas a reportar.</p>	<p>Sistematización mediante una plantilla de levantamiento de información a ser aplicada en censos y sondeos ya realizados (ESPAC/INEC) (SGIRS/SNIM)</p>	<p>AME</p> <p>Gobiernos Autónomos Descentralizados con tratamiento biológico de residuos.</p> <p>MAE/PNGIRS</p>	<p>No se reporta el tipo de tratamiento aplicado de manera cuantitativa</p> <p>No existe contrastación de datos registrados.</p>

	<p>Lombricultura, bocashi)</p> <p>No se dispone de datos de temperatura y humedad (condiciones del tratamiento)</p> <p>Para evitar doble contabilidad, se deben separar el peso de los RS orgánicos de los RS totales que están registrados en 4 A1, 4 A2 y 4 A3. Aquí se deberá reportar únicamente los RS orgánicos que se recolectan por separado y van directo a algún tratamiento de compostaje, lombricultura, takakura o bokashi. Actualmente la información disponible proviene de la estadística ambiental de los</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	GADS publicada por el INEC					
4 C Incineración y quema a cielo Abierto ²⁸ 4 C1 Incineración de desechos	No existe datos suficientes para el reporte de esta categoría	Mapeo de la información disponible en la Subsecretaría de control ambiental a través del sistema SUIA Desarrollo de una matriz de reportes de los tipos de desechos incinerados o quemados dentro de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (Municipios), y a través de estos, con las empresas de gestión.	Plantilla validada para el registro que permita Identificar los tipos y cantidad (identificando si es en peso seco o húmedo) de desechos incinerados o quemados por incineración: DSM, lodos de aguas servidas, desechos sólidos industriales y otros desechos (en particular los desechos peligrosos y los sanitarios), incluida la documentación sobre los métodos utilizados y las fuentes de los datos.	Determinación de un año de base, modelos de información administrativa (SUIA) para series históricas.	Empresas Incineradoras AME/Municipios Nivel Nacional Secretaría de Ambiente DMQ Nivel Local Quito	Traspaso de competencias desde el Ministerio del Ambiente – planta central hacia las Direcciones Provinciales, ante lo cual la Dirección de Control Ambiental del Ministerio del Ambiente no puede proveer información al no disponer de la sistematización. No existe verificación de los datos las empresas privadas de incineración a nivel nacional ni un registro único.
4D Tratamiento y descarga de aguas residuales 4D1 Tratamiento y eliminación de aguas	No se dispone de indicadores de demanda bioquímica de oxígeno (BDO/persona)	Inclusión de indicadores de los tipos de tratamiento y las condiciones de aguas residuales	Desarrollar una malla de validación para el control de calidad de datos por parte de ARCA	Aplicación de una plantilla unificada que contenga indicadores de:	GADs/AME/ARCA/FAO (Base de datos Aquastat) MAE INEC/MIES	Pocos Municipios con tratamiento de aguas residuales.

²⁸ 4C2 Incineración abierta de residuos, NO APLICA por prohibición de tipo de gestión.

residuales domésticas (lodos)	<p>parámetro para la determinación de CH4 presentes en las aguas residuales. existen datos de ciudades específicas (Quito, Loja)</p> <p>Desagregación por Tipos de tratamiento o vía de descarga</p> <p>Existen proyecciones hasta el año 2007 del consumo de proteína</p>	<p>en Municipalidades y posterior registro en el sistema SNIM</p> <p>Homologación de conceptos entre los levantados por INEC y los necesarios para IPCC</p>	<p>Incorporación de necesidades en la Encuesta de Municipios realizada por INEC.</p>	<p>% de Aguas tratadas</p> <p>Tipo de tratamiento</p> <p>Condiciones de descarga</p>	BDE	<p>Necesidad de contratación e información registrada con datos administrativos</p>
4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales Industriales	<p>Se requiere volumen de producción anual y el tipo de tratamiento de aguas, y desagregación de tipo de empresas.</p> <p>No se tiene disponible la</p>	<p>Desarrollar una base de los reportes de Descargas, con lo cual se puede obtener la carga orgánica por volumen. Esta información, combinada con los volúmenes totales (Procesos</p>	<p>Determinación de un valor de DQO en valores desagregados en industrias.</p> <p>Incorporación de variables de generación de afluentes en la encuesta aplicada por INEC (Empresarial)</p>	<p>Sistematización de información de INEC y SUIA con lo que respecta al licenciamiento de las industrias (desagregar por tipos)</p>	<p>Ministerio del Ambiente (SUIA)</p> <p>INEC - Encuesta de Manufactura y Minería</p> <p>-Encuesta de Información Ambiental Económica en Empresas</p>	<p>Se tendría el Registro en el RETCE, a partir del 2021, lo cual no garantiza la disponibilidad de la serie temporal</p> <p>No se tiene datos de lodos y metano recuperado, relacionado con</p>

	<p>demanda química de oxígeno (DQO)</p>	<p>industriales + Reporte Descargas) permite obtener la carga orgánica total, de las aguas industriales.</p> <p>Homologación de criterios e indicadores de aguas residuales.</p> <p>Mapeo de información disponible en SUIA y Direcciones provinciales.</p>				<p>falta de información sobre el tipo de tratamiento, solo se menciona el número total de plantas de tratamiento pero no se especifica detalles ni el % para cada uno..</p>
--	---	---	--	--	--	---

Elaboración: ICAT Ecuador

4.4.4. Desarrollo de una Plantilla homologada de levantamiento de información gestión de residuos sólidos y aguas residuales de tratamiento y generación de Residuos Sólidos y Homologación de Indicadores.

La tabla/plantilla para la recopilación de información deberá ser homologada con las variables e indicadores que se levantan en los Municipios (SNIM/SGIRS) tanto para el módulo de residuos sólidos como para el de vertimientos.

El sistema consta de una desagregación que facilitaría la identificación y cruce de suelos climáticos en el análisis, así actualmente el sistema ofrece el siguiente desglose:

Nacional

- Regional (Sierra, Costa, Amazonía e Insular).
- Provincial (24 Provincias)
- Cantonal (221 Cantones).

En el caso del tipo de fuente de generación, la información suministrada conta de:

- Generación domicilios
- Barrido
- Recolección diferenciada
- Contenerización
- Residuos Aprovechados
- No aprovechables
- Plantas de tratamiento de residuos solidos
- Centros de acopio
- Tipos de gestión
- Disposición final

Así también el SNIM cuenta con el módulo de residuos líquidos, registrando y verificando la pertinencia de los datos de todos los municipios, esta información deberá estar en la matriz unificada de información ambiental que levanta INEC a través de la encuesta de GAD's desarrollado anualmente y la misma tiene la alimentación e datos de AME y Municipios como Quito y Guayaquil.

Esta plantilla deberá estar homologada con la información administrativa que es aplicada para la verificación de datos tal como comportamientos estadísticos de población, social y económico.

La siguiente gráfica muestra el proceso metodológico donde se puede acoplar el desarrollo de una plantilla unificada de información, aprovechando el despliegue de levantamiento de datos y verificación que lo realizan tanto el INEC como AME a través del acuerdo vigente.

Figura 21. Metodología de recopilación y tratamiento de datos e información residuos



Fuente: INEC 2020 Levantamiento de Información SNIM

La plantilla deberá estar alineada a lo desarrollado por el SINGEI y validada por las organizaciones que forman parte de la dotación de información.

Se encuentra que en el levantamiento de la información realizada por AME e INEC, se especifiquen las siguientes necesidades para la elaboración del INGEI:

- Generación de RSU
- PPC.
- Porcentaje de recolección.
- Porcentaje de disposición final
- Tipo de disposición final
- Lugar final de disposición final
- Caracterización de los residuos
- Cantidad de RS orgánicos para aprovechamiento.
- Tipo de tratamiento aprovechamiento orgánicos.

Para la categoría de Tratamiento de aguas residuales, esta matriz propuesta deberá estar alienada al proceso de levantamiento y tratamiento de información “Gestión de agua potable y alcantarillado, desarrollado por el INEC con datos de SNIM, este proceso se lo diseña anualmente en octubre de cada año y consta de los siguientes indicadores que aportan al reporte en este sector:

Tabla 38. Indicadores levantados en Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Agua Potable y Alcantarillado

Proporción de municipios que disponen de sistemas de tratamiento de agua	Muestra el porcentaje de GAD Municipales a nivel nacional, que cuentan con procesos para realizar la potabilización del agua en un periodo determinado	$X(t)$ = GAD Municipales que disponen sistemas de tratamiento de agua en el periodo t . $Y(t)$ = Total de GAD Municipales en el periodo t .	$PMPPA = \left(\frac{\sum X(t)}{Y(t)} \right) * 100$
Volumen total de agua distribuida	Indica el volumen total en metros cúbicos (m3) de agua distribuida a la población	$X(t)$ = Volumen en metros cúbicos de agua distribuida de los GAD Municipales en el periodo (m3/promedio mensual) en el periodo t .	$VAD(t) = \sum X(t)$
Volumen promedio de agua por consumidor (conexión)	Se refiere al promedio en metros cúbicos de agua potable consumida por los GAD Municipales	$\sum X_{m3}$ = Consumo promedio mensual de agua mes/consumidor) N = Número de GAD Municipal que apo	$VPAPC_{m3(t)} = \frac{\sum X_{m3(t)}}{N}$
Porcentaje de agua distribuida que ingresa al alcantarillado	Se refiere al porcentaje del aguas distribuida en relación al volumen de agua residual que ingresa al alcantarillado	$X_{(m3/mes)}$ = Volumen mensual de agua residual Alcantarillado sanitario (m3/mes). $Y_{(m3/mes)}$ = Volumen mensual de agua residual Alcantarillado combinado (m3/mes). $W_{(m3/mes)}$ = Volumen de ingreso de agua que va a la red (m3/mes).	$PARIA(t) = \frac{(\sum X_{(m3/mes)}) + \sum}{(\sum W_{(m3/me)}} * 100$

<p>Porcentaje de aguas residual que ingresa a la planta de tratamiento</p>	<p>Se refiere al porcentaje de aguas residuales que ingresa a la planta de tratamiento en relación al volumen de agua distribuida.</p>	<p>$X_{(m3/mes)}$ = Volumen mensual de agua residual que ingresa a la planta de tratamiento (m3/mes).</p> <p>$W_{m3/mes}$ = Volumen de ingreso de agua que va a la red (m3/mes).</p>	$PARtr_{(t)} = \frac{\sum W_{(m3/mes)}}{(\sum X_{(m3/mes)})} * 100$
<p>Proporción de municipios que realizan procesos de tratamiento a las aguas residuales</p>	<p>Indica el porcentaje de los GAD Municipales que realizan procesos de tratamiento a las aguas residuales.</p>	<p>$X_{(t)}$ = GAD Municipales que realizan tratamiento a las aguas residuales, en el periodo t.</p> <p>$Y_{(t)}$ = Total de GAD Municipales en el periodo t.</p>	$PPTAR = \left(\frac{\sum X_{i(t)}}{Y_{(t)}} \right) * 100$
<p>Número de plantas de tratamiento de aguas residuales</p>	<p>Se refiere al número de plantas de tratamiento de aguas residuales que disponen los GAD Municipales</p>	<p>$X_{i(t)}$ = Numero de plantas de tratamiento de aguas residuales en los (i) GAD</p>	$NPTAR = \sum X_{j i(t)}$
<p>Disposición final de agua residual tratada por los municipios</p>	<p>Hace referencia al porcentaje de GAD Municipales que utilizan los sitios descarga y disposición final de las aguas residuales que han recibido un tratamiento.</p>	<p>$X_{i(t)}$: Descarga de agua residual tratada en los sitios (i) de descarga en el periodo t.</p> <p>$Y_{(t)}$ = GAD Municipales que realizan tratamientos al agua previo a la descarga final</p>	$DFART_{(t)} = \left(\frac{\sum X_{i(t)}}{Y_{i(t)}} \right) * 100$

Municipios que reutilizan el agua residual tratada	Hace referencia al porcentaje de GAD Municipales que utilizan los sitios descarga y disposición final de las aguas residuales que han recibido un tratamiento.	$X_{i(t)}$: Descarga de agua residual tratada en los sitios (i) de descarga en el periodo t. $Y(t)$ = GAD Municipales que realizan tratamientos al agua previo a la descarga final	$DFART_{(t)} = \left(\frac{\sum X_{(t)}}{Y_{i(t)}} \right) * 100$
Disposición final de agua residual no tratada	Hace referencia al porcentaje de GAD Municipales que utilizan los sitios descarga y disposición final de las aguas residuales que no han recibido ningún tratamiento.	$X_{i(t)}$: GAD Municipales que descargan el agua residual no tratada en los sitios (i) de descarga en el periodo t. $Y(t)$ = GAD Municipales que no realizan tratamientos al agua previo a la descarga final	$DFARnT = \left(\frac{\sum X_{(t)}}{Y_{i(t)}} \right) * 100$

Fuente: Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de agua potable y alcantarillado 2017

Los resultados del tratamiento y datos anteriores mostrados, se compendia en una base de datos de SPSS, con lo cual se encuentra necesario el fortalecimiento de capacidades de los especialistas sectoriales del Inventario, para los profesionales que deben extraer información de estas matrices.

4.4.5. Vinculación de la información de RETC

En el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), se dispondrá de la información de las emisiones y transferencias de sustancias contaminantes generadas durante el proceso de producción de industrias o de las actividades realizadas por establecimientos que brindan otros servicios²⁹

Mediante este sistema se podrá conocer las emisiones de contaminantes al aire, al agua o al suelo; o si tienen alguna transferencia de sustancias RETC en sus residuos peligrosos y/o en sus descargas de agua, lo cual se alinea a las necesidades de datos e información para la realización del reporte nacional en el contexto del sector residuos. Como se indica en la siguiente figura, el RETCE permitiría el cumplimiento de política local y acuerdos internacionales como el de reporte de emisiones entre otros.

²⁹ <https://www.ambiente.gob.ec/registro-de-emisiones-y-transferencias-de-contaminantes/>

Figura 22. Usos de información generada en RETCE



Fuente: MAE 2020 (Proyecto RETCE)

El sistema desarrolla un fortalecimiento de instrumentos legales tales como:

- Licencia Ambiental y Seguimiento (AAC)
- Incentivos relacionados a la producción y consumo sustentable.
- Código de la Producción.
- El RETCE además será un componente del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).
- Conocer las emisiones y transferencias de más de 100 contaminantes en relación con los sectores prioritarios de la economía. (MAE 2020)

La información que se puede vincular al proceso de levantamiento de información corresponde a:

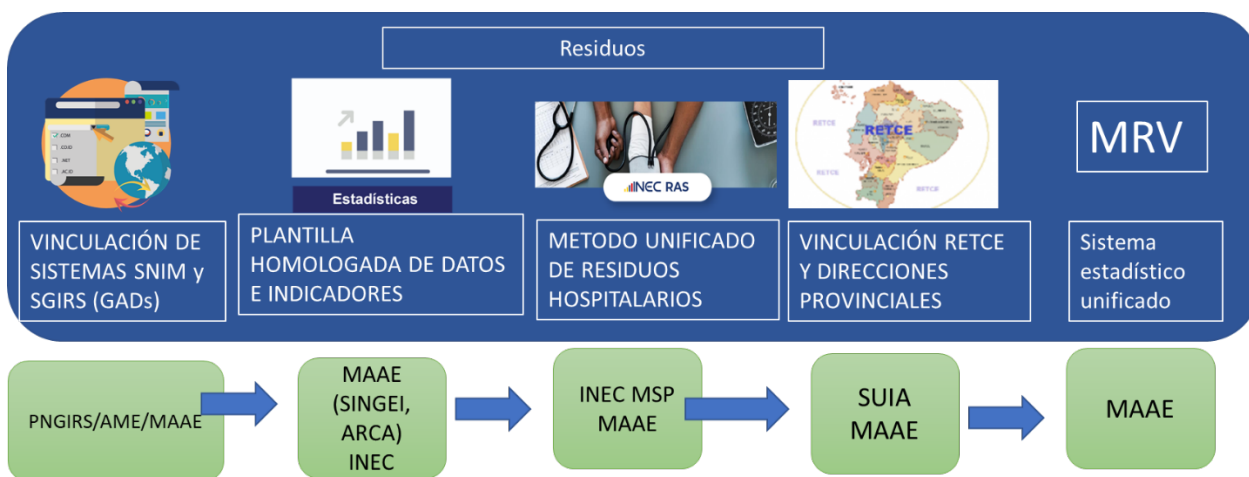
- Vertimientos y emisión al agua
- Transferencia de residuos en el caso industrial
- Incineración y emisiones al aire

4.4.6. Arreglos Institucionales (mecanismos y herramientas)

Existen oportunidades dentro de nuevos arreglos institucionales a fin de facilitar la recopilación de datos e información, estos arreglos responden a la aplicación de la legislación vigente ambiental (RCOA), además estos arreglos facilitarían el fortalecimiento y homologación de metodologías de levantamiento de información con el objetivo de disponer de una fuente de datos primarios y una institucionalidad que procese en indicadores válidos para el INGEI, sector residuos

La siguiente gráfica, muestra la interacción de las organizaciones identificadas a fin de robustecer el sistema de recopilación de información y datos.

Figura 23. Arreglos institucionales sector Residuos



Elaboración: ICAT Ecuador 2020

Al tratarse de organismos públicos de estadísticas y control, se encuentra que los arreglos a aplicar serán de tipo Acuerdos interinstitucionales, cumplimiento de normativa mediante reglamentación y Compromisos mediante la creación de mesas de trabajo permanente.

5. Bibliografía

- INGEI 2012, Perú. (2014).
- ARCH. (2017). *Boletín Estadístico* . Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador . (2017). *Código Orgánico del Ambiente* . Disponible en <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>: República del Ecuador .
- BCE. (2016). *Oferta y Utilización de materiales y energéticos* . Quito.
- BCE. (2017). *Tabla de Oferta y Utilización de materiales*. Quito.
- CMNUCC. (2015). *Acuerdo de París* .
- FOCAM . (2015). *Análisis FODA y actores involucrados en el proceso de levantamiento de información INGEI 2010*. Quito: MAE.
- FOCAM . (2015). *Información Sectorial y Analisis de Actores INGEI 2010*. Quito : MAE .
- GdE Decreto Presidencial 6. (2017). *División de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Acuacultura*. Quito.
- ICAT. (2019). *Levantamiento y Sistematización de Información* . Quito: Proyecto ICAT.
- ICH. (2019). *Hoja de Ruta Chile Industria del Cemento, hacia una economía baja en carbono*. https://issuu.com/ich_mkt/docs/hoja_ruta_28032019.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). *Gestion de Residuos Sólidos en GADS Minicipales*. Quito Ecuador : INEC.
- IPCC . (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- IPCC. (1996). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Kyoto.
- IPCC. (2000). *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. Montreal.
- IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volumen 2. Energía*.
- MAE. (2011). *Instructivo y Formato para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes*.
- MAE. (2019). *CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL DE ECUADOR*. QUITO.
- MERNNR. (2018). *Balance Energético Nacional*. Quito: IIGE.
- Ministerio de Ambiente. (2019). *Reglamento Código Orgánico Ambiental*. Quito.
- Ministerio de Ambiente. (2019b). *Proyecto 4CN/2IBA Reporte del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero 2014, Versión 1 (Borrador)*. Quito: GEF PNUD.
- Ministerio de Ambiente-NDC. (2019d). *Contribuciones Nacionales Determinadas*. Quito.

- Ministerio del Ambiente . (2017). *Tercera Comunicación Nacional* . Quito Ecuador: MAE.
- Ministerio del Ambiente . (2019). *PRIMERA CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL* . Quito Ecuador : MAE.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2016*. Quito: República del Ecuador .
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Primer Informe Bienal de Actualización* . Quito : MAE.
- Ministerio del Ambiente. (2018). Memorando de Entendimiento ICAT (UNEP-DTU), (págs. 1-15). Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Primera Contribución Determinada del Ecuador (NDC)*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador%20>: MAE.
- Ministerio del Ambiente. (2019c). *Reglamento del Código Organico Ambiental*. Quito.
- OLADE. (2017). *Manual de Balances Energía Útil*. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0382.pdf>.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2018). Decreto 399, fusión del Ministerio de Energía y recursos Naturales no Renovables. Quito.
- Proyecto ICAT Ecuador. (2019). *Sistematización Taller 1*. Quito: ICAT.
- Registro Oficial . (2015). *Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica* . Quito.
- Will, A. (2009). Stakeholder Engagement Standard. En W. Allen, & M. Kilvington, *Chapter 5 Stakeholder Analysis* (págs. 250-254). London: Accountability21.