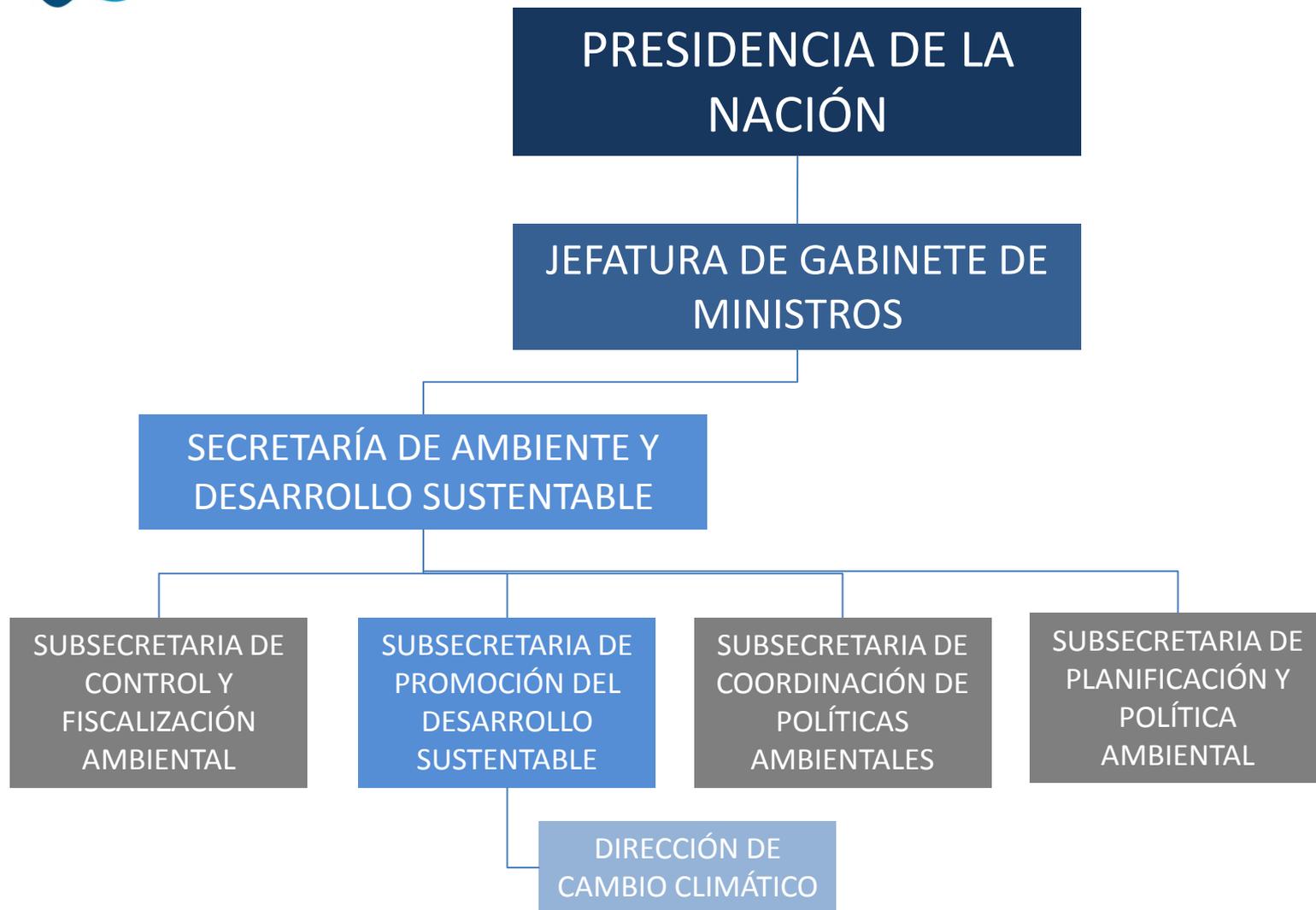


Herramientas de Mitigación

Inventarios de GEI Municipales



Dirección de Cambio Climático

FUNCIONES – Res 58/2007

El desarrollo de actividades locales de concientización para la mitigación del cambio climático

INICIATIVAS DCC AREA MITIGACIÓN

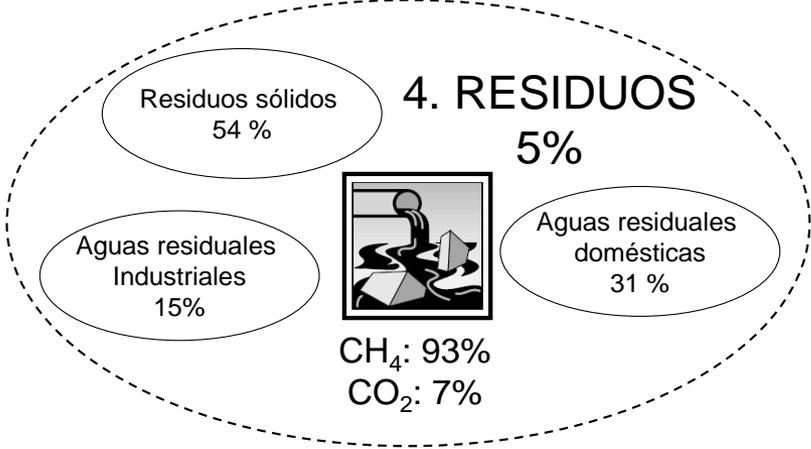
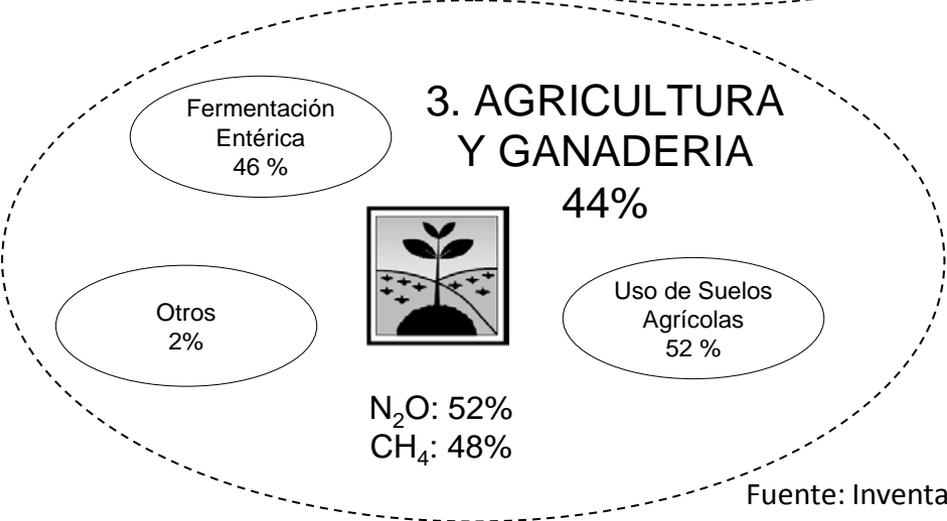
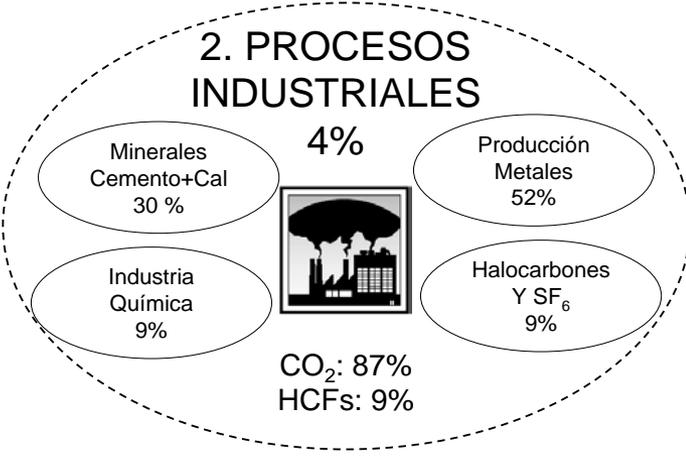
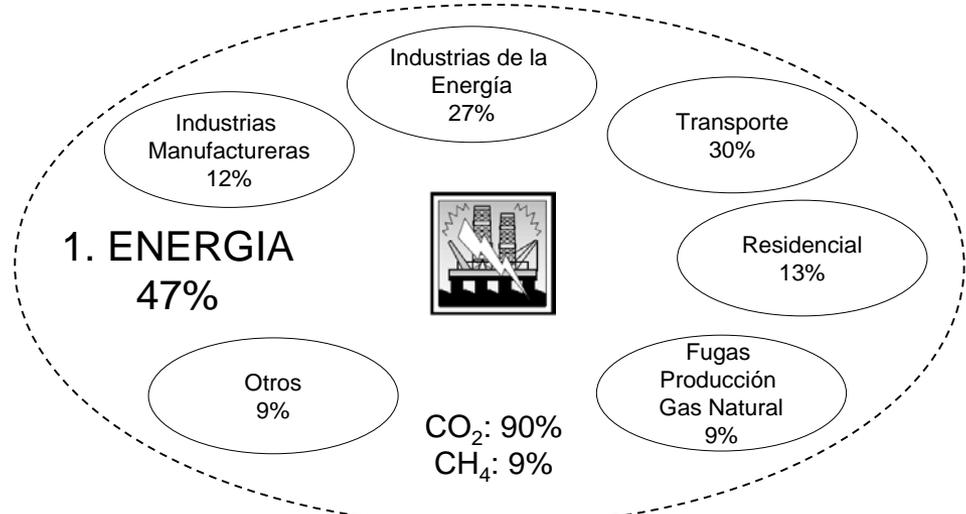
INVENTARIOS

- Provinciales
- Nacional: Tercera Comunicación a la CMNUCC

CALCULADORES

- Individual
- Municipal

Inventarios Nacionales



Fuente: Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina - Año 2000

Inventarios Provinciales

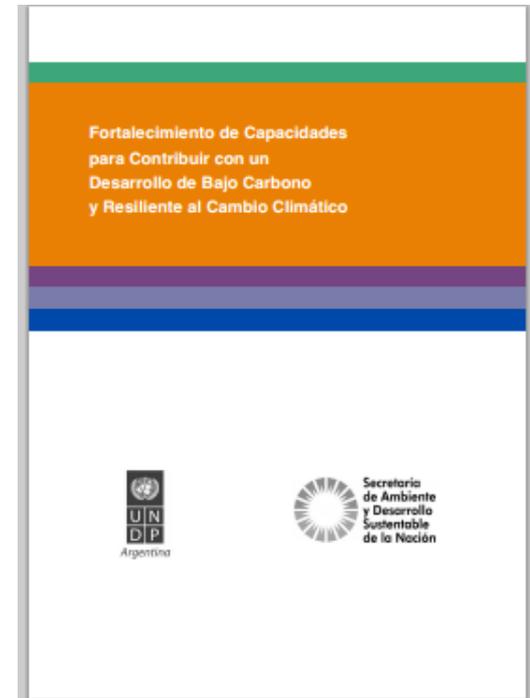
“Fortalecimiento de capacidades para contribuir con un desarrollo de bajo carbono y resiliente al cambio climático”
(Proyecto PNUD)

Objetivo

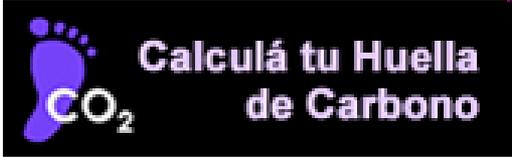
- Estimar emisiones de GEIs provinciales
- Brindar herramientas para la definición de políticas ambientales regionales.
- Identificación de fuentes y/o vacíos de información.
- Determinar metodologías que puedan ser aplicadas localmente.

Fuentes

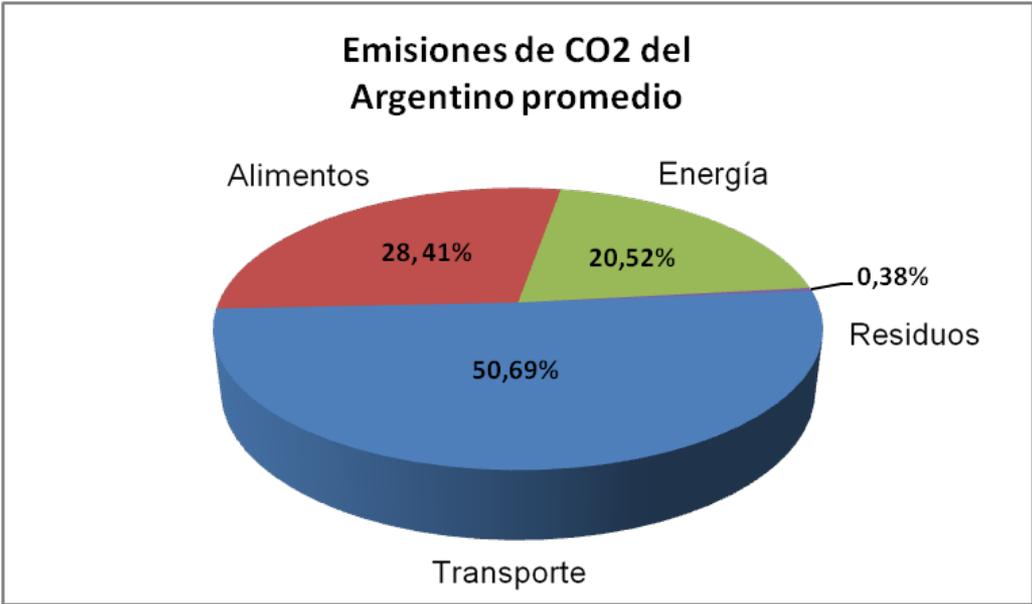
- Organismos oficiales (nacionales o provinciales)
- ONGs
- Privados



Calculador Individual



Calculador de Huella de Carbono	Valor a completar	Unidad de medida (Toneladas de CO ₂ por año)
Transporte		
Indique la cantidad de automóviles que posee y el tipo de combustible que utiliza cada automóvil		
Nafta		--
Diésel		--
GNC		--
¿Cuál distancia recorre en auto durante un año (km)?		
Distancia Total		
¿Cuál es la eficiencia de su automóvil (km/l)?		
Eficiencia		
Indique el número de viajes que usted realiza en colectivo por semana		
Viajes en colectivo		--
Indique la distancia promedio de los viajes que usted realiza en colectivo (km)		
Distancia promedio		
Alimentos		
¿Qué porcentaje de sus alimentos incluye productos de origen animal (carne, pescado, carne, huevos, etc)?		
Porcentaje de alimentos		--
Energía		
¿Cuántos kWh de energía eléctrica consume por año (en)?		
Consumo de energía eléctrica		--
¿Cuál es su consumo de gas natural durante un año (m ³)?		
Consumo de gas natural		--
Residuos		
¿Cuál cantidad de residuos genera por día (kg)?		
Cantidad de residuos		--
Última actualización: 0,00 toneladas de CO ₂ al año		



Huella de carbono de un Argentino, asumiendo un consumo promedio
5,71 ton CO₂/hab-año

- **Automóvil:** naftero, 12.000 km anuales y eficiencia comb: 10 km/l.
- **Colectivo:** 14 viajes semanales de 10 Km cada uno.
- **Gas:** consumo anual de 293 m3.
- **Electricidad:** consumo anual de 1200 KWh.
- **Residuos:** generación de 1 kg por día.
- **Alimento:** 30% de origen animal. 3.171 kcal/día persona

Calculador Municipal



HUELLA DE CARBONO MUNICIPAL

Es la medida del impacto que provocan las actividades del organismo Municipal sobre el ambiente, determinada como la cantidad de GEI producidos, la cual se mide por unidades de dióxido de carbono equivalente.

Objetivo

- ✓ Identificar sectores de mayor impacto
- ✓ Elaborar estrategias de mitigación
- ✓ Monitorear la evolución en el tiempo

Calculador Municipal



Facilitar los procesos de cálculo de emisiones de GEI proveniente de operaciones de Municipio.

SIMPLE

TRANSFERIBLE

ADAPTABLE



Calculador Municipal

METODOLOGÍA

- El Estándar Corporativo para contabilidad y reporte de emisiones de GEI “The Greenhouse Gas Protocol”, desarrollado por el World Resources Institute y el World Business Council for Sustainable Development
- La Norma ISO 14064: Especificación con orientación a nivel de las organizaciones, para la contabilidad y reporte de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero
- El “General Reporting Protocol”, desarrollado por The Climate Registry
- Las Guías para el desarrollo de inventarios de emisiones de GEI del (IPCC)
- Las metodologías de proyectos MDL

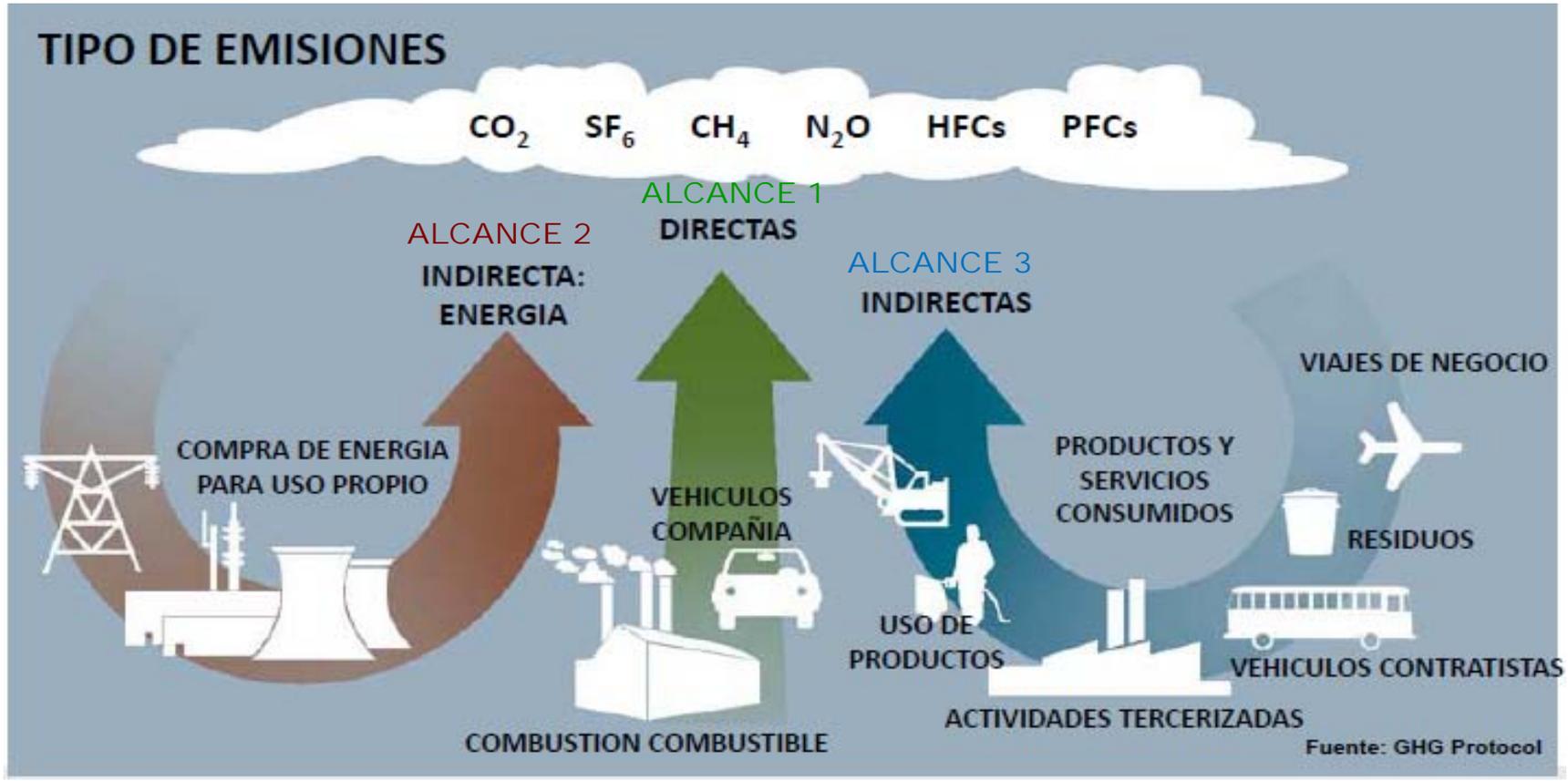


Calculador Municipal

DATOS DE REFERENCIA

- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA)
- American Petroleum Institute (API)
- Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la CMNUCC
- Secretaría de Energía de la Nación
- Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT)
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (programa ENGIRSU)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)
- Universidad Tecnológica Nacional (UTN)

Calculador Municipal



Emisiones indirectas de la generación de energía eléctrica y térmica adquirida

Emisiones directas de fuentes propiedad o bajo control de la organización

Otras emisiones que pueden incluirse

Calculador Municipal



1- Establecer límites organizacionales

2- Fuentes de emisión: de acuerdo a las áreas del calculador, se identificará las fuentes de emisión a considerar en el calculo (oficinas, flota de vehículos, residuos)

3- Colecta de datos: se reunirán los datos necesarios para ingresar en los campos del calculador.

4- Una vez ingresados los datos al calculador los procesa dando por resultados las emisiones resultantes clasificadas en emisiones totales, según alcance, y en función de la información provista puede proporcionar indicadores adicionales.

5- Sobre la base de las emisiones cuantificadas se pondrán a discusión una serie de opciones de mitigación.

Calculador Municipal

**EDIFICIOS
PÚBLICOS**

**INSTALACIONES
PÚBLICAS**

**ALUMBRADO
PÚBLICO**

FLOTA

**TRANSPORTE
PÚBLICO**

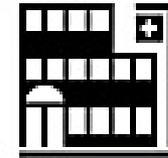
RESIDUOS

**EFLUENTES
LÍQUIDOS**

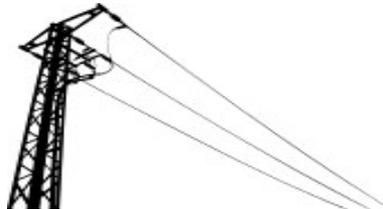
Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

- Oficinas del gobierno (Secretarías y direcciones)
- Servicios de salud (hospitales y centros de asistencia)
- Servicios educativos (escuelas, jardines, institutos y universidades)
- Transporte (estación de tren, terminal ómnibus, aeropuertos)
- Servicio de seguridad (Policía y bomberos)



ALCANCE 2



ALCANCE 1



Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

	Electricidad kWh	Gas m3	Fuel oil l	Gasoil l
Edificio 1				
Edificio 2				
Edificio n				

↓

ALCANCE 2 **ALCANCE 1**



Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

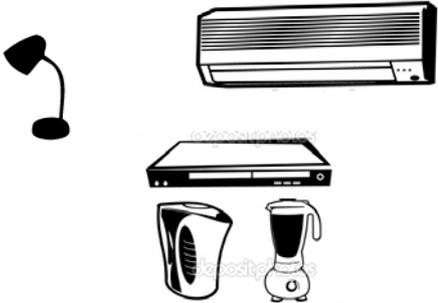
Diversos niveles de desagregación

Electricidad

Iluminación

Climatización

Equipos y artefactos



Gas

Calefacción

Agua Caliente

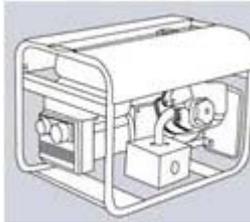
Cocina



Gasoil

Calderas

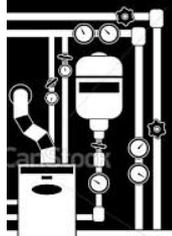
Grupos electrógenos



Fuel oil

Calderas

Grupos electrógenos



Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

Herramientas - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

P20

Consumos															
Sector	Consumo de gas				Consumo de electricidad				Consumo de gasoil			Consumo de fuel oil			
	Calefacción	Agua caliente	Cocina	Total	Iluminación	Climatización	Equipos	Total	Calderas	Grupos electrógeno	Total	Calderas	Grupos electrógenos	Total	
	%				%				%			%			
Oficinas de gobierno				0				0			0			0	
Bancos				0				0			0			0	
Escuelas públicas				0				0			0			0	
Universidades públicas				0				0			0			0	
Hospitales públicos				0				0			0			0	
Centros de salud				0				0			0			0	
Terminales de omnibus				0				0			0			0	
Terminales de tren				0				0			0			0	
Aeropuertos				0				0			0			0	
Policía				0				0			0			0	
Bomberos				0				0			0			0	
Total	0			dam ³	0			Mwh	0		t	0		t	

Introducción Edificios públicos Instalaciones públicas Alumbrado público Flota p...

70%

Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
4		Consumos							
5		Consumo de gas				Consumo de electricidad			
6	Sectores	Calefacción	Agua caliente	Cocina	Total	Iluminación	Climatización	Equipos	Total
7		%				%			
8	Oficinas de gobierno	%							0
9	Bancos	m3							0
10	Escuelas públicas	dam3							0
11	Universidades públicas				0				0
12	Hospitales públicos				0				0
13	Centros de salud				0				0
14	Terminales de omnibus				0				0
15	Terminales de tren				0				0
16	Aeropuertos				0				0
17	Policía				0				0
18	Bomberos				0				0
19	Total	0			dam ³	0			MWh
20									

Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

20									
21	Opción 2								
22		Consumos							
23	Sectores	Consumo de gas		Consumo de electricidad		Consumo de gasoil		Consumo de fuel oil	
24		m ³		kWh		l		l	
25	Oficinas de gobierno								
26	Bancos								
27	Escuelas públicas								
28	Universidades públicas								
29	Hospitales públicos								
30	Centros de salud								
31	Terminales de omnibus								
32	Terminales de tren								
33	Aeropuertos								
34	Policía								
35	Bomberos								
36	Total	0	dam ³	0	MWh	0	t	0	t
37									

Introducción | **Edificios públicos** | Instalaciones públicas | Alumbrado público | Flota p...

Listo | 90%

Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

Opción 3														
Consumos														
Sector	Consumo de gas				Consumo de electricidad				Consumo de gasoil			Consumo de fuel oil		
	Calefacción	Agua caliente	Cocina	Total	Iluminación	Climatización	Equipos	Total	Calderas	Grupos electrógenos	Total	Calderas	Grupos electrógenos	Total
	%				%				%			%		
Administración pública				0				0			0			0
Total	0			dam ³	0			MWh	0		t	0		t

Opción 4														
Consumos														
Sector	Consumo de gas				Consumo de electricidad				Consumo de gasoil			Consumo de fuel oil		
	m3				kWh				l			l		
Administración pública														
Total	0			dam ³	0			MWh	0		t	0		t

Introducción | **Edificios públicos** | Instalaciones públicas | Alumbrado público | Flota |

Listo | 80%

Calculador Municipal

EDIFICIOS PÚBLICOS

$$\text{Emisión tCO}_2 = \text{Consumo} \times \text{FE}$$

	A	B	C	D
69				
70				
71	Resultados			
72		Alcance 1	Alcance 2	
73		Gas de red y combustibles	Electricidad	
74		tCO ₂	tCO ₂	
75	Edificios públicos	0	0	
76				
77				
78				

Calculador Municipal

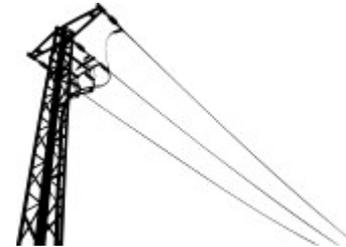
INSTALACIONES PÚBLICAS

- Planta potabilizadora y bombeo
- Planta de tratamiento efluentes líquidos
- Planta separadora de RSU
- Relleno sanitario

ALCANCE 1



ALCANCE 2

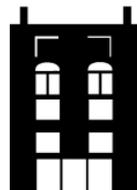




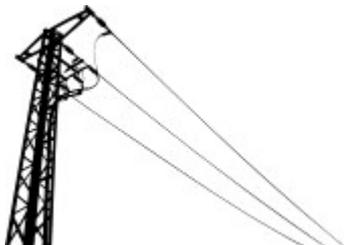
Calculador Municipal

ALUMBRADO PÚBLICO

- Alumbrado Calles
- Plazas y parques
- Fachadas de edificios
- Señales de tránsito



ALCANCE 2



Calculador Municipal

ALUMBRADO PÚBLICO

	A	B	C
1	Alumbrado público		
2			
3	Opción 1		
4		Consumo de electricidad	13
5	Sectores	kWh	14
6	Calles		15
7	Plazas		16
8	Monumentos		17
9	Fachadas		18
10	Señalización		19
11	Total	0	
12		MWh	
13			

A14		Opción 2	
	A	B	
14	Opción 2		
15		Consumo de electricidad	
16	Sectores	kWh	
17	Alumbrado público		
18	Total	0	
19		MWh	

Calculador Municipal

ALUMBRADO PÚBLICO

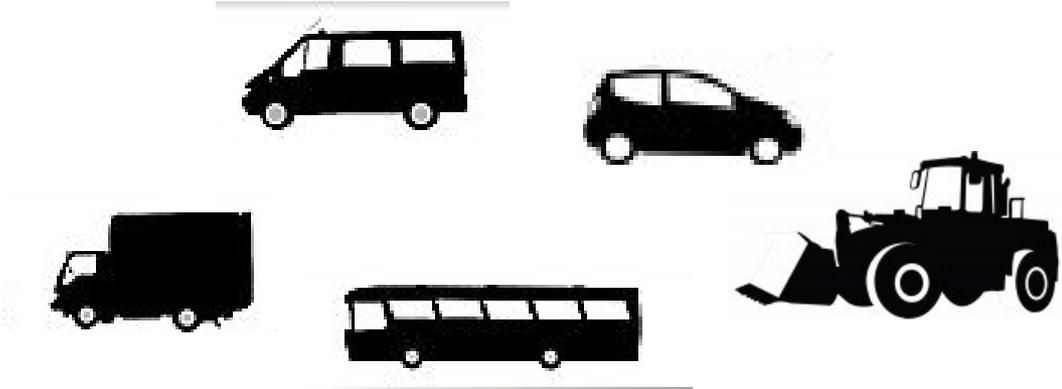
$$\text{Emisión tCO}_2 = \text{Consumo Eléctrico} \times \text{FE}$$

21		
22	Resultados	
23		Alcance 2
24		Electricidad
25		tCO ₂
26	Alumbrado público	0
27		

Calculador Municipal

FLOTA PROPIA

- Autos particulares
- Camionetas – Chárter
- Micros
- Camiones
- Maquinaria



ALCANCE 1



OPCIONES



Calculador Municipal

FLOTA PROPIA

	A	B	C	D	E
1	Flota propia				Fuentes móviles
2					
3	Opción 1				
4		Consumos			
5		GNC	Nafta	Gasoil	
6	Modo	m ³	l	l	
7	Autos particulares				
8	Camionetas				
9	Micros				
10	Camiones				
11	Maquinaria				
12	Total	0			
13					
14	Opción 2				
15		Consumos			
16		GNC	Nafta	Gasoil	
17	Modo	m ³	l	l	
18	Flota propia				
19	Total	0	0	0	m ³
20					

Calculador Municipal

FLOTA PROPIA

	A	B	C
21	Opción 3		
22		Indicadores	
23		Cantidad	<km>
24	Modo	#	km
25	Autos particulares GNC		
26	Autos particulares nafta		
27	Autos particulares gasoil		
28	Camionetas GNC		
29	Camionetas nafta		
30	Camionetas gasoil		
31	Micros gasoil		
32	Camiones gasoil		
33			

Calculador Municipal

FLOTA PROPIA

OPCION
1 y 2

Emisión tCO₂ = **Consumo** x **FE**

OPCION
3

Emisión tCO₂ = **Distancia** x **Em por KRV**

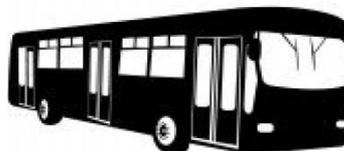
34		
35	Resultados	
36		Alcance 1
37		Combustibles
38		tCO ₂
39	Flota propia	0
40		



Calculador Municipal

TRANSPORTE PÚBLICO

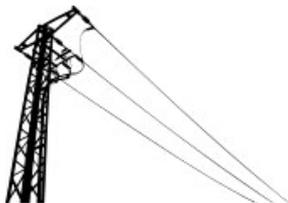
- Colectivo
- Chárter
- Tren gasoil
- Tren eléctrico



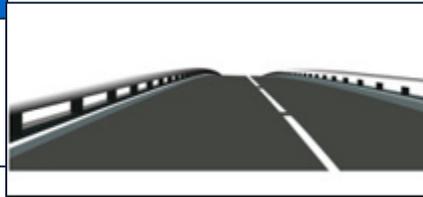
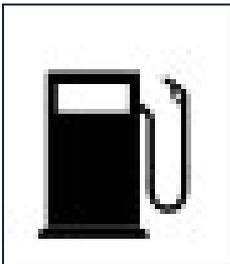
ALCANCE 1



ALCANCE 2



OPCIONES



Calculador Municipal

TRANSPORTE PÚBLICO

	A	B	C
1	Transporte público	(recorridos fijos)	
2			
3	Opción 1		
4		Consumos	
5		Gasoil	Electricidad
6	Modo	l	kWh
7	Colectivos		
8	Chárteres		
9	Trenes gasoil		
10	Trenes eléctricos		
11			

	A	B	C
13	Opción 2		
14		Consumos	
15		Gasoil	Electricidad
16	Modo	l	kWh
17	Transporte público		

Calculador Municipal

TRANSPORTE PÚBLICO

18			
19	Opción 3		
20		Indicadores	
21		Cantidad	<km>
22	Modo	#	km
23	Colectivos gasoil		
24	Chárteres gasoil		
25	Trenes gasoil		
26	Trenes eléctricos		
27			

◀ ◁ ▷ ▶ / Instalaciones públicas / Aluminado público / Flota propia / **Transporte p**
 Listo

Calculador Municipal

TRANSPORTE PÚBLICO

OPCION
1 y 2

Emisión tCO₂ = **Consumo** x **FE**

OPCION
3

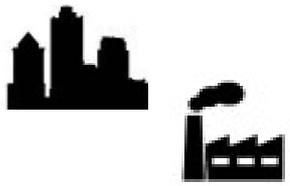
Emisión tCO₂ = **Distancia** x **Em por KRV**

28		
29	Resultados	
30		Alcance 1
31		Combustibles
32		tCO ₂
33	Flota regulada	0

Calculador Municipal

RESIDUOS

- RSU
- Industriales



SITIO DE DISPOSICIÓN

- Tipo de relleno
- Captura de CH4
- Superficie
- Profundidad

REGIONALES

- Ubicación
- Población
- Clima
- Temperatura

RESIDUOS

- Generación
- Porcentaje tratado
- Composición

ALCANCE 1



ALCANCE 3



OPCIONES

Histórico

Actual

Calculador Municipal

RESIDUOS

	A	B	C	D	E
1	Rellenos sanitarios	Fuentes estacionarias			
3	Valores a cargar				
4	Año	2010		Composición c_j	
5	Provincia	Tucumán			
6	Tipo de clima	húmedo			
7	Temperatura media anual (°C)		<20°C	madera y productos	
8	Cantidad de habitantes (#)		entre 500.000 y 999.999	papel y cartón	
9	Fracción de RSU tratada en rellenos			comida y restos	
10	Cantidad de RSU por habitante (kg/día)		Sitio 1	textiles	
11	Año de inicio del sitio		1950	jardín y podas	
12	Tipo de sitio		anaeróbico controlado	vidrios, plásticos y metales	
13	% captura de metano			apósitos y pañales	
14	Superficie del sitio (m ²)			residuos industriales	
15	Profundidad media del sitio (m)			lodos tratados	
16	Datos del total dispuesto en el relleno administrado por el gobierno municipal				0,00
17					

Alumbrado público / Flota propia / Transporte público / Relleno sanitario 1 / Residuos

Calculador Municipal

RESIDUOS

	A	B	C	D	E
4	Año	2010		Composición c_j	
5	Provincia	Tucumán			
6	Tipo de clima	húmedo			
7	Temperatura media anual (°C)		<20°C	madera y productos	
8	Cantidad de habitantes (#)		entre 500.000 y 999.999	papel y cartón	
9	Fracción de RSU tratada en rellenos			comida y restos	
10	Cantidad de RSU por habitante (kg/día)		Sitio 1	textiles	
11	Año de inicio del sitio		1950	jardín y podas	
12	Tipo de sitio		NS/NC	treros, plásticos y metales	
13	% captura de metano	anaeróbico controlado semi-aeróbico controlado no controlado (p>5m) no controlado (p<5m) otro NS/NC		ósitos y pañales	
14	Superficie del sitio (m ²)			residuos industriales	
15	Profundidad media del sitio (m)			residuos tratados	
16	Datos del total dispuesto en el relleno adm...				0,00
17					
18	Parámetros				
	Relleno sanitario 1	Residuos sitio 2	RSU emisiones 1	RSU emisiones 2	Planta

Calculador Municipal

RESIDUOS

	A	B	C	D	E	F
34						
35	Opción 1 (histórico)		Sitio 1			
36			Año	Cantidad W_x	Cantidad W_x	Emisiones
37			#	t/año	t/año	tCO₂
38			1950		0	0
39			1951		0	0
40			1952		0	0
41			1953		0	0
42			1954		0	0
43			1955		0	0
44			1956		0	0
45			1957		0	0
46			1958		0	0
47			1959		0	0
48			1960		0	0
49			1961		0	0
50	112					
51	113 Opción 2 (acutal)					
52						
53	114			Año	Cantidad W_x	Cantidad W_x
54	115			#	t/año	t/año
55	116					0
56	117					

Calculador Municipal

RESIDUOS

MODELO DE DECAIMIENTO DE PRIMER ORDEN

OPCION
1

- Emisiones instantáneas consecuencia de lo dispuesto a lo largo de años

MÉTODO POR DEFECTO

OPCION
2

- Emisiones directas del mismo año dispuesto

110		
119	Resultados	
120		Alcance 1 ó 3
121		Residuos
122		tCO ₂
123	Rellenos sanitarios	0
124		

$$\text{Emisión de CO}_2\text{e} = W \times \sum (C_j \times \text{DOC}_j) \times K$$

$$K = \varphi \times (1 - R) \times \text{GWP} \times (1 - \text{OX}) \times 16/12 \times \text{DOC}_f \times F \times \text{MCF}$$

Calculador Municipal

**EFLUENTES
LÍQUIDOS**

- Cloacales
- Industriales



PLANTA

- Tipo de planta
- Captura de CH4

REGIONALES

- Población en la red

EFLUENTES

- Caudal
- Porcentaje tratado
- Inclusión de industriales
- DBO

ALCANCE 1



ALCANCE 3





Calculador Municipal

**EFLUENTES
LÍQUIDOS**

	A	B	C	D
1	Plantas de tratamiento de aguas cloacales	Fuentes difusas		
2				
3		Valores		
4	Tipo de planta	digestor		
5	Cantidad de personas con cloacas (#)			
6	Caudal de líquidos residuales tratados	m ³ /día		
7			0	
8	DBO/persona-día	g/p-día		
9			50	
10	DBO/volumen-día	kg/m ³ -día		
11			27,8	
12	Recolección aguas industriales	no		
13	% captura de metano			
14	Datos del total dispuesto en el relleno administrado por el gobierno municipal			
15				
16		K	3.679	
17				

Planta de tratamiento 1 | Efluentes sitio 2 | Factores Energía | Factores Residuos

Calculador Municipal

EFLUENTES LÍQUIDOS

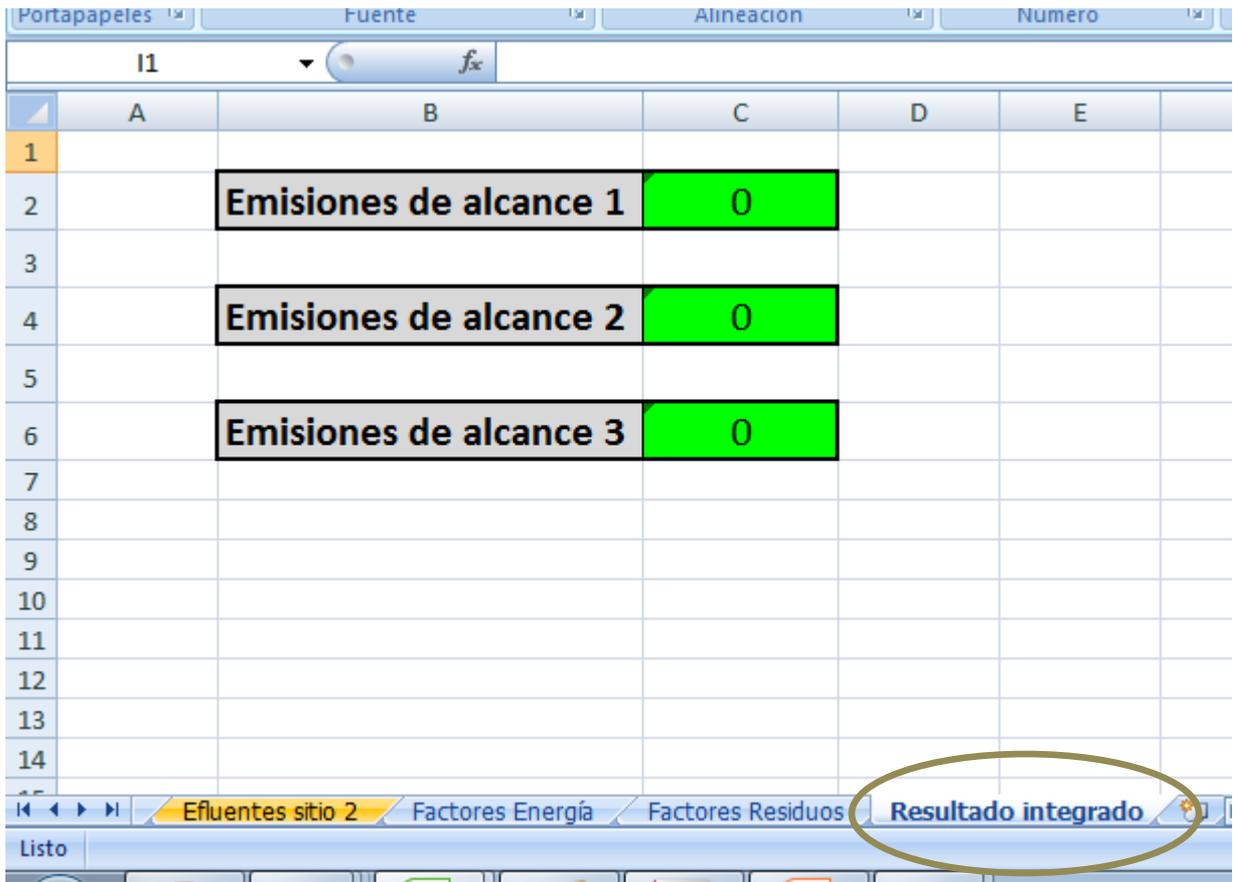
$$\text{Emisión CO}_2 \text{ eq} = \text{DBO} \times \text{Q} \times \text{K}$$

$$\text{K} = \text{GWP}_{\text{CH}_4} \times \text{MCF} \times \text{B}_0 \times (1 - \% \text{cap CH}_4) \times \text{I} \times 365$$

A35		fx
	A	B
18		
19	Resultados	
20		Alcance 1 ó 3
21		Aguas residuales
22		tCO ₂
23	Plantas de tratamiento de aguas cloacales	0
24		

MCF	
0,80	
w _{DBO}	B ₀
kgDBO/m ³	kgCH ₄ /kgDBO
27,8	0,60
w _{DBO}	GWP CH ₄
gDBO/p-día	(tCO ₂ /tCH ₄)
50,00	21,00
I	
1,00	

Calculador Municipal



	A	B	C	D	E
1					
2		Emisiones de alcance 1	0		
3					
4		Emisiones de alcance 2	0		
5					
6		Emisiones de alcance 3	0		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Calculador Municipal

BARRERAS

- Deficiente articulación departamental
- Vacíos de información
- Diversos períodos de datos

ACCIONES

- Establecer mecanismos de flujo de información
- Sistematización de registro de datos
- Compromiso de distintos niveles



Calculador Municipal

MEDIDAS DE MITIGACION

Eficiencia energía en edificios

- Recambio de luminarias
- Eficiencia de artefactos
- Climatización de ambientes

Conservación de recursos

- Uso racional del agua
- Gestión integral de los RSU (3R)
- Consumo responsable

Eficiencia en transporte

- Promover transportes alternativos
- Modernización de la flota
- Planificación y logística



Calculador Municipal

FINALIDAD

- DIFUSIÓN DE PROBLEMÁTICA DE CC
- FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y HERRAMIENTAS
- PROMOCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN
- OBTENCIÓN DE PATRONES DE EMISIÓN LOCALES Y
REGIONALES CON INFORMACIÓN DESAGREGADA Y
DETALLADA
- REGISTRO DE DATOS



MUCHAS GRACIAS

Ing. Macarena Moreira Muzio
mmmoreira@ambiente.gob.ar