

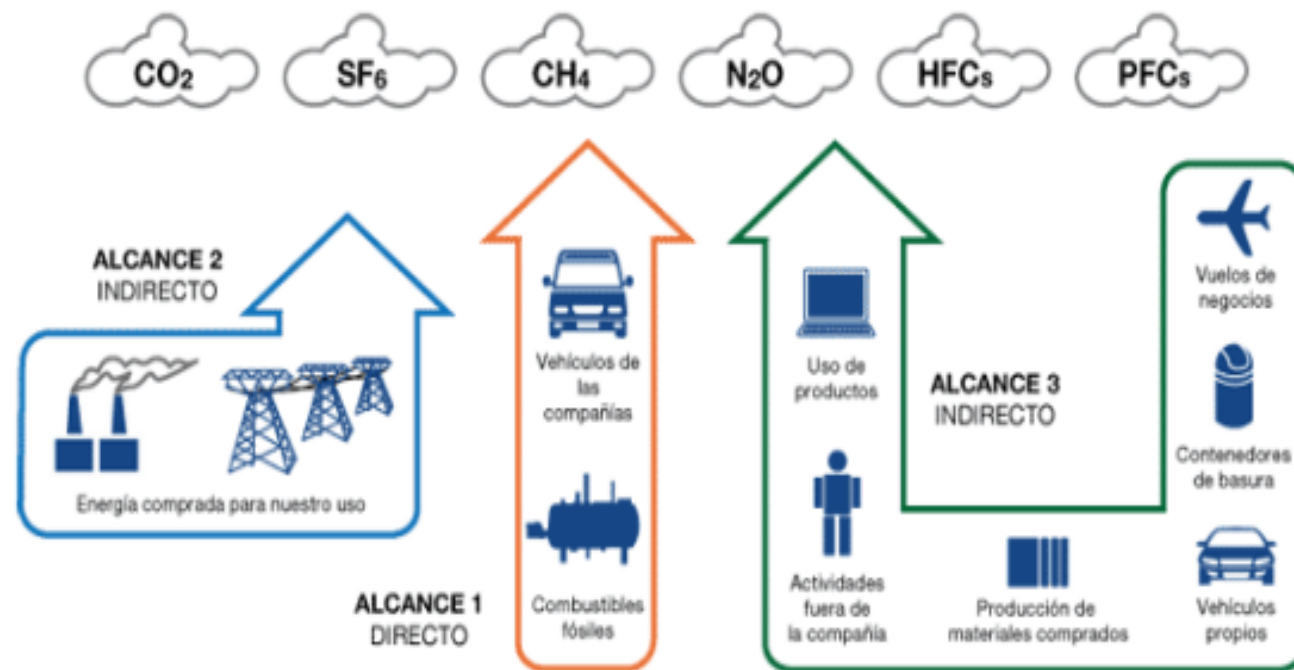
GHG Performance of Sugar Mills

Ing. Juan Luis Gomez
Guatemala



Antecedentes

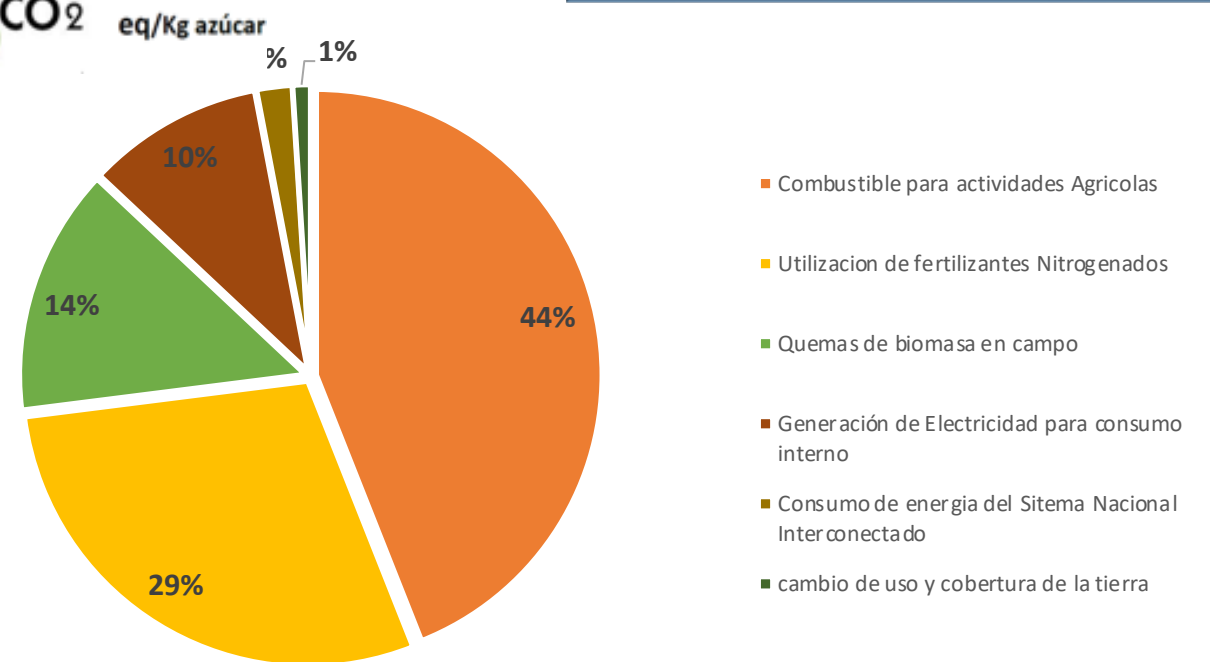
Según el Inventario Nacional de Emisiones y Absorción de GEI, año base: 2005 (MARN,2012), un inventario de GEI es una herramienta útil para el desarrollo de estrategias y políticas para la reducción de emisiones de estos gases. El desarrollo de inventarios para distintos sectores cobra mayor importancia a partir de la publicación y entrada en vigencia de la “Ley Marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases efecto invernadero” (decreto 7-2013 del Congreso de la República).



Huella de Carbono Agroindustria Azucarera Guatemala

La Agroindustria Azucarera es una de las más importantes para la economía de Guatemala no solo por la producción de azúcar sino por otros productos y servicios que genera como la electricidad y el alcohol. El estudio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en este sector resulta importante como estudio de caso porque combina agricultura e industria. El ICC ha llevado a cabo estimaciones de los gases de efecto invernadero del sector azucarero desde 2011.

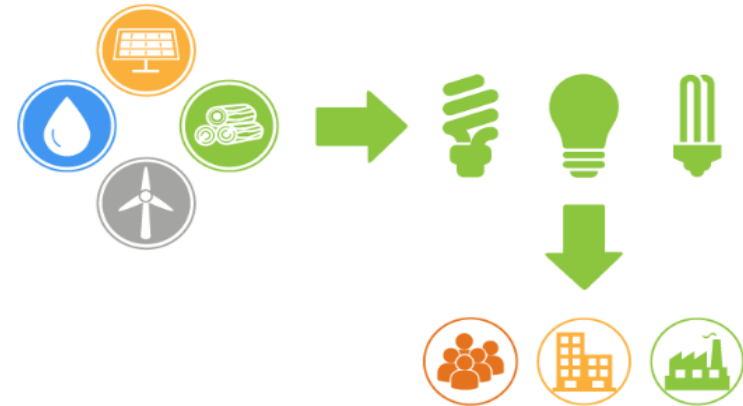
Para realizar el inventario GEI de la producción de azúcar durante la zafra, se utilizó la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) “Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de GEI”. El total de emisiones estimadas fue para la zafra **2017-2018 fue de 825,942.28 ton CO2 eq.** La actividad con el mayor número de emisiones corresponde a la quema de combustibles fósiles para actividades agrícolas y de transporte (44%). El 29% de las emisiones producidas se atribuye a la utilización de fertilizantes nitrogenados, el 10% a la generación de electricidad para consumo interno y el 14% a la quema de biomasa en campo.



Huella de carbono

Según los datos mencionados y tomando la producción total de azúcar, la huella de carbono del azúcar de Guatemala para la zafra 2017-2018 se estimó en **0.30 KgCO2eq/ Kg** de azúcar producido

En cuanto a las emisiones evitadas por la generación de energía eléctrica a partir de biomasa de caña y otras fuentes renovables (biogás, rastrojos, leña), éstas ascienden a la suma de 3,836,178.11 toneladas de CO₂eq las cuales resultarían si en vez de utilizar estas fuentes renovables se utilizara carbón mineral para la generación de energía eléctrica tanto para consumo interno como para la venta al Sistema Nacional Interconectado (SNI)



Si el proceso se realizara con combustión de carbón mineral		
Energía para consumo interno (Ton CO ₂ eq)	Energía para venta (Ton CO ₂ eq)	Total emisiones evitadas en generación de energía eléctrica (Ton CO ₂ eq)
1,298,589.84	2,537,588.28	3,836,178.11

Emisiones evitadas en la generación de energía eléctrica a partir de biomasa de caña para consumo interno y venta al Sistema Nacional Interconectado.



Bibliografía citada

Carbon Trust, 2014. Carbon footprinting guide. Tools, guides & reports. Consultado en: <http://www.carbontrust.com/resources/guides/carbon-footprinting-and-reporting/carbon-footprinting>. Junio de 2014.

ICC. 2014. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la producción de azúcar en Guatemala. Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC), elaborado por A. Hernández. Santa Lucía Cotzumalguapa. 22p.

MARN, 2012. Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero Año Base: 2005. Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. MARN-PNUD-GEF. Guatemala. 35 p.

Calculo de emisiones y huella de carbono Ingenio Tulula

Desde el año 2011 ingenio Tulula y Darsa a venido reportando de forma responsable en las diferentes transacciones comerciales a EU sus emisiones de GEI apegadas a los valores dictados en la normativa

- **(Biomass-electricity-sustainability ordinance – Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV))**



Ordinance on Requirements pertaining to sustainable production of bioliquids for electricity production

(Biomass – electricity – sustainability ordinance – Biomassestrom – Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NackV))

D. Disaggregated default values for biofuels and bioliquids

Disaggregated default values for cultivation: 'e_{cc}' as defined in part C of this Annex

Biofuel and bioliquid production pathway	Typical greenhouse gas emissions (gCO _{2eq} /MJ)	Default greenhouse gas emissions (gCO _{2eq} /MJ)
sugar beet ethanol	12	12
wheat ethanol	23	23
corn (maize) ethanol, Community produced	20	20
sugar cane ethanol	14	14



Calculo de emisiones y huella de carbono Ingenio Tulula S.A.

Sin embargo a partir del año 2016 Ingenio Tulula en base a lo direccionado en **ISCC 205 GHG Emissions Calculation Methodology** reporta sus emisiones a lo largo de toda la cadena de valor en base a cálculos reales de su operación siendo para campo en los últimos dos periodos de Junio 2017 a Mayo 2018 (5.169 gr CO₂/MJ Ethanol) y de Octubre 2018 a Septiembre 2019 (5.82 gr CO₂/MJ Ethanol) respectivamente.



5 Calculation formula

Overall GHG emissions of a bioenergy value chain are calculated based on the following formula⁶, comprised of emissions and emissions savings:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee}$$

where

E total emissions from the use of the fuel,

e_{ec} emissions from the extraction or cultivation of raw materials,

e_l annualized emissions from carbon stock changes caused by land-use change,

e_p emissions from processing,

e_{td} emissions from transport and distribution,

e_u emissions from the fuel in use,

e_{sca} emission saving from soil carbon accumulation via improved agricultural practices,

e_{ccs} emission saving from carbon capture and geological storage,

e_{ccr} emission saving from carbon capture and replacement, and

e_{ee} emission saving from excess electricity from cogeneration.

Emissions from the manufacture of machinery and equipment shall not be taken into account.

The unity of the different variables is g CO₂/MJ final product.



4.2.2 Requisitos para el cálculo de las emisiones de GEI de la producción de materias primas.

Emisiones de GEI (EM) del cultivo e_{ec} , incluidas las emisiones de GEI del propio cultivo, y la cosecha, así como las emisiones de la producción de los insumos necesarios para el cultivo, deben calcularse de acuerdo con la siguiente fórmula (EM = emisiones; EF = factor de emisión):

$$e_{ec} = \frac{EM_{fertilizer} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right] + EM_{diesel} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right] + EM_{electricity} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right] + EM_{inputs} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right]}{crop\ yield_{main\ product} \left[\frac{kg\ crop\ yield}{ha * yr} \right]}$$



4.2.2 Requirements for the calculation of GHG emissions from raw materials production

GHG emissions (EM) from cultivation e_{cc} , including the GHG emissions from cultivation itself, and harvest as well as the emissions from the production of the inputs necessary for cultivation must be calculated according to the following formula (EM = emissions; EF = emission factor):

$$e_{cc}' = \frac{EM_{fertilizer} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right] + EM_{diesel} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right] + EM_{electricity} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right] + EM_{inputs} \left[\frac{kg CO_2}{ha * yr} \right]}{crop\ yield_{main\ product} \left[\frac{kg\ crop\ yield}{ha * yr} \right]}$$



$$EM_{fertilizer} = fertilizer \left[\frac{kg}{ha * yr} \right] * \left(EF_{production} \left[\frac{kgCO_2}{kg} \right] + EF_{field} \left[\frac{kgCO_2}{kg} \right] \right)$$

$$EM_{diesel} = diesel \left[\frac{l}{ha * yr} \right] * EF_{diesel} \left[\frac{kgCO_2}{l} \right]$$

$$EM_{electricity} = electricity \left[\frac{kWh}{ha * yr} \right] * EF_{regional\ electricity\ mix} \left[\frac{kgCO_2}{kWh} \right]$$

$$EM_{input} = input \left[\frac{kg}{ha * yr} \right] * EF_{input} \left[\frac{kgCO_2}{kg} \right]$$



Acciones de mejora para disminución de las emisiones de GEI en la operación de Ingenio Tululá

- Cambio en la flota de camiones de transporte pesado pasando de jalar equipos dobles y triples a cuádruples lo que disminuye el uso de combustibles fósiles.
- El uso de combustibles orgánicos como el bagazo eliminando casi en su totalidad el uso de combustibles fósiles en planta.
- Cambio en el uso de fertilizantes químicos por fertilizantes orgánicos en nuestros campos y en el futuro la moción de aplicar exclusivamente fertilizantes orgánicos.
- El continuo proceso de mejora en la gestión del uso de combustibles fósiles en toda la operación de campo (equipos de riego, flota de camiones, buses, pick ups. Etc. Etc.)
- En proceso de cambio a sistemas mas eficientes de riego lo que trae consigo la disminución en el uso de combustibles fósiles.
- Se prevé en el futuro cercano la no quema de los cañales



Certificate

according to the
Renewable Energy Directive (RED)

(Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources amended through Directive (EU) 2015/1513)

Certificate Number: EU-ISCC-Cert-DE105-81701607

PCU Deutschland GmbH
Dorotheastr. 30, D-10318 Berlin

certifies that

Ingenio Tulula S.A.

Km 4.5 carretera a la Maquina San Andres, Villa Seca Retahuleu
Guatemala

complies with the requirements of the RED and the certification system
ISCC EU
(International Sustainability and Carbon Certification)
which is approved by the European Commission.

Place of the audit

(if different from the legal address of the system user as stated above; only applicable for paper traders):

Address of the audit / n.a.

This certificate is valid from 10.01.2019 to 09.01.2020.

The site of the system user is certified as:

Farm/plantation
Sugar mill

Berlin, 10.01.2019

Place and date of issue


PCU Deutschland GmbH
Dorotheastr. 30, D-10318 Berlin
Stamp, Signature of issuing party

The issuing Certification Body is responsible for the accuracy of this document.
Version / Date: 1 (no adjustments) / 10.01.2019

Annex to the certificate:

Sustainable materials handled by the certified site

(This annex is only applicable for material handled under the scopes: farm/plantation, point of origin, central office (farm/plantation or point of origin), first gathering point, processing unit (any type) but not for material that is only traded and/or stored)

This annex is only valid in connection with the certificate:

EU-ISCC-Cert-DE105-81701607 issued on 10.01.2019

Input material	Output material	GHG option ¹⁾	ISCC EU waste process applied ²⁾	SAI/FSA ³⁾
Sugarcane	Molasses	1	no	SAI Silver

- ¹⁾ 1: Default value
2: Actual value
3: NUTS 2 value or "NUTS2-equivalent" value. A "NUTS2-equivalent" value is a GHG value for cultivation in a "NUTS2-equivalent" region of a country outside the European Union (values are implemented by the European Commission). Option 3 is only applicable for the level of cultivation, i.e. for first gathering points, farms/plantations, central offices (group of farms or independent smallholders)
- ²⁾ Yes: The raw material meets the definition of waste or residue according to the RED, i.e. it was not intentionally produced and not intentionally modified, or contaminated, or discarded, to meet the definition of waste or residue
No: The raw material complies with the sustainability criteria according to Art. 17 (3), (4) and (5) RED
- ³⁾ Farm Sustainability Assessment (FSA) was developed by the Sustainable Agriculture Initiative (SAI)
SAI Silver Compliance: ISCC Compliant material can be claimed as "Equivalent to FSA 2.0 Silver"
SAI Gold Compliance: ISCC Compliant material incl. add-on SAI Gold can be claimed as "Equivalent to FSA 2.0 Gold"

The issuing Certification Body is responsible for the accuracy of this document.
Version / Date: 1 (no adjustments) / 10.01.2019



ISCC PLUS Certificate

Certificate Number: ISCC-PLUS-Cert-DE105-81701602

PCU Deutschland GmbH
Dorotheastr. 30, D-10318 Berlin

certifies that

Ingenio Tulula S.A.
Km 4.5 carretera a la Maquina San Andres, Villa Seca Retahuleu
Guatemala

complies with the requirements of the certification system

ISCC PLUS
(International Sustainability and Carbon Certification)

Place of the audit

(if different from the legal address of the system user as stated above; only applicable for paper traders):

Address of the audit / n.a.

This certificate is valid from 10.01.2019 to 09.01.2020.

The site of the system user is certified as:

Farm/plantation
Sugar mill

The scope of the certificate includes the following chain of custody options:

Mass balance

Berlin, 10.01.2019

Place and date of issue



The issuing Certification Body is responsible for the accuracy of this document.
Version / Date: 1 (no adjustments) / 10.01.2019

Annex to the certificate:

Sustainable materials handled by the certified site

(This annex is only applicable for material handled under the scopes: farm/plantation, point of origin, central office, (farm/plantation or point of origin) first gathering point, processing unit (any type) but not for material that is only traded and/or stored)

This annex is only valid in connection with the certificate:

ISCC-PLUS-Cert-DE105-81701602 issued on 10.01.2019

Input material	Output material	Add-ons (voluntary) ¹⁾	ISCC waste process applied ²⁾	SAI/ FSA ³⁾	FEFAC ⁴⁾
Sugarcane	Molasses		no	SAI Silver	N.A.
Sugarcane	Virign sugar cane honey		no	SAI Silver	N.A.

¹⁾ ISCC PLUS add-ons (voluntary application, see www.iscc-system.org for further information):

- 202-01: Environmental management and biodiversity
- 202-02: Classified chemicals
- 202-03: SAI Gold
- 205-01: GHG emission requirements
- 205-02: Consumables
- 205-03: Non GMO for food and feed
- 205-04: Non GMO for technical markets

²⁾ Yes: The raw material meets the ISCC definition of waste or residue, i.e. it was not intentionally produced and not intentionally modified, or contaminated, or discarded, to meet the definition of waste or residue

No: The raw material complies with the ISCC Principle 1 – 6 for the cultivation of sustainable biomass

³⁾ Farm Sustainability Assessment (FSA) was developed by the Sustainable Agriculture Initiative (SAI)

SAI Silver Compliance: ISCC Compliant material can be claimed as "Equivalent to FSA 2.0 Silver"

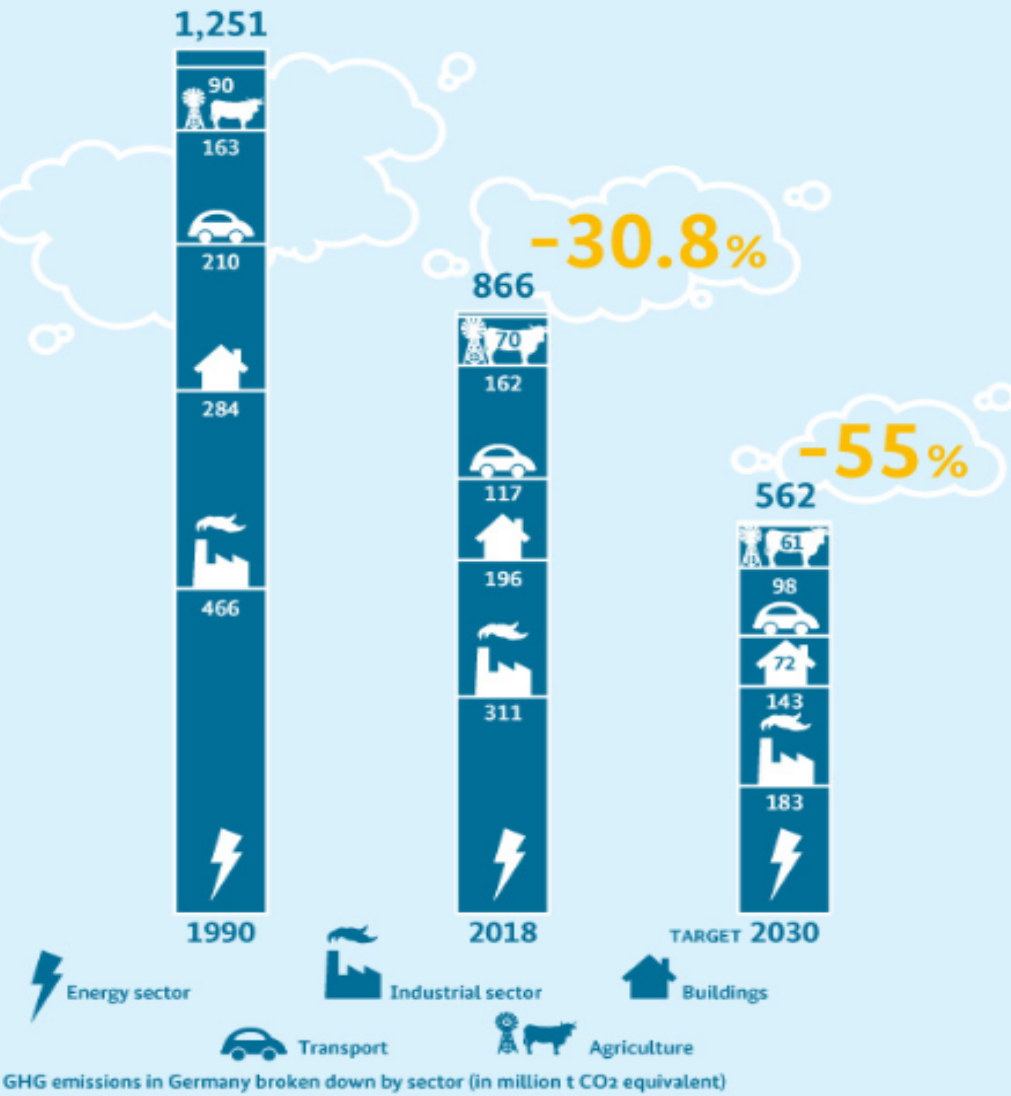
SAI Gold Compliance: ISCC Compliant material incl. add-on SAI Gold can be claimed as "Equivalent to FSA 2.0 Gold"

⁴⁾ FEFAC: European Feed Manufacturers' Federation. ISCC compliant materials can be claimed as "in line with FEFAC soy sourcing guidelines"

The issuing Certification Body is responsible for the accuracy of this document.
Version / Date: 1 (no adjustments) / 10.01.2019



GHG emissions reduced by around 31 per cent between 1990 and 2018
 Energy, the industrial sector and buildings account for most of this change



Gracias

