

ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA CIUDAD DE MANTA

AUTORES: Ibeth Karely Mite Hernández¹
Melanie Dayanna Vines Angulo²
Gilda Juvidy Palma Navarro³
Nathaly Thaire Lucas Sabando⁴
Luis Fernando Lucio Villacreses⁵



DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: (lucas-nathaly7014@unesum.edu.ec)

Fecha de recepción: 18/08/2020

Fecha de aceptación: 10/01/2021

RESUMEN

Por más de un millón de años, los seres humanos fueron cazadores y recolectores, los componentes demográficos, como la mortalidad y la fecundidad, tenían variables y tasas elevadas, por lo que la población se autor regulaba. Es allí, a causa del crecimiento demográfico durante generaciones y las emisiones de carbono, se realiza el acuerdo de París, y con unión de varios países nace la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye 17 Objetivos y 169 metas. El objetivo de nuestra presente investigación es estimar la huella de carbono en la ciudad específicamente en la zona urbana, lugar donde se agrupa gran parte de su población total. Los métodos utilizados en este trabajo fueron cualitativos, cuantitativos, deductivos y lógicos. En la zona urbana de Manta, con un 6.42% margen de error, se determinaron 232 familias encuestadas, el cual se realizó un escrutinio por cada familia para determinar la estimación aproximada en un mes. Si bien es cierto un factor muy importante en nuestro trabajo de investigación, fue el determinar el número de habitantes en la zona urbana de ciudad de Manta, y con ello realizar una proyección hasta el año 2050, el cual optamos por escoger el método de proyección polinómica para estipular una proyección poblacional. Podemos decir en conclusión que el aumento de la huella de carbono crecerá aún más por la demanda poblacional prevista en ese lapso de tiempo, dando un total para el año 2050 de 56,272 toneladas de CO₂ emitidos por los habitantes.

¹ Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Jipijapa, Ecuador. mite-ibeth3371@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2568-0837>

² Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Jipijapa, Ecuador. vines-melanie8849@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5384-0220>

³ Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Jipijapa, Ecuador. palma-gilda0112@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3941-9960>

⁴ Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Jipijapa, Ecuador. lucas-nathaly7014@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3242-8055>

⁵ Ing. Forestal, Magister en Educación y Desarrollo Social, Docente de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. luis.lucio@unesum.edu.ec ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3757-7183>

PALABRAS CLAVE: Cambio climático; sostenible; demografía; aumento; demanda; GEI.

ESTIMATION OF THE CARBON FOOTPRINT IN THE CITY OF MANTA

ABSTRACT

For more than a million years, human beings were hunters and gatherers, the demographic components, such as mortality and fertility, had variables and high rates, so the population was self-regulating. It is there, due to population growth over generations and carbon emissions, the paris agreement is made, and with the union of several countries the 2030 Agenda for Sustainable Development is born, which includes 17 Objectives and 169 goals. The objective of our present research is to estimate the carbon footprint in the city specifically in the urban area, where a large part of its total population is grouped. The methods used in this work were qualitative, quantitative, deductive and logical. In the urban area of Manta, with a 6.42% margin of error, 232 surveyed families were determined, which was scrutinized by each family to determine the approximate estimate in one month. Although it is true a very important factor in our research work, it was to determine the number of inhabitants in the urban area of the city of Manta, and thus carry out a projection until the year 2050, which we chose to choose the projection method polynomial to stipulate a population projection. In conclusion, we can say that the increase in the carbon footprint will grow even more due to the population demand forecast in that period of time, giving a total for the year 2050 of 56,272 tons of CO₂ emitted by the inhabitants.

KEYWORDS: Climate change; sustainable; demographics; increase; demand; GHG.

INTRODUCCIÓN

La especie humana ha existido en la Tierra desde hace por lo menos un millón de años. Durante este tiempo, los seres humanos fueron cazadores y recolectores, su crecimiento poblacional era mínimo, los componentes demográficos, como la mortalidad y la fecundidad, tenían variables y tasas elevadas, por lo que la población se autorregulaba. Se estima que hacia el año 8000 antes de iniciarse la era cristiana, el tamaño de la población mundial era de unos ocho millones de habitantes esto implica un incremento natural de unas 15 personas por cada millón al año. Así, durante los primeros 990 000 años de existencia, la humanidad contaba con el mismo número de habitantes que cualquiera de las grandes ciudades actuales (Alcañiz, M, 2008).

Es allí, a causa del crecimiento demográfico durante generaciones y las emisiones de carbono, se realiza el acuerdo de París sobre el cambio climático e instrumentos conexos, en donde consta con tres incisos que le dan fisonomía, el primero la mitigación, el segundo la adaptación y por último la resiliencia. Este instrumento se enfoca al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, todas a un mismo objetivo y metas específicas de reducción de emisiones. Este entro en vigor el 4 de noviembre de 2016 y, al 13 de mayo del 2028, ha sido ratificado por 176 países de 197 países firmantes (CORTES, s. f.).

Comunidades y gobiernos a nivel mundial reconocen el impacto del cambio climático en su capacidad para ganarse el sustento, y sin embargo pocos están dispuestos a abordar los efectos desastrosos del crecimiento demográfico cada vez mayor en las emisiones de carbono. Tal vez la medida preventiva más obvia frente al incremento de la huella de carbono sea reducir el

crecimiento de la población, no obstante, pocas naciones tienen planes y programas efectivos de planificación familiar para reducir el crecimiento y por ende las emisiones de gases (Informe mundial sobre ciencias sociales, 2013, 2015).

Los problemas de cambio climático y la economía mundial requieren de respuesta y ésta no puede ser aislada, unilateral o restringida a un pequeño grupo de países, tiene que ser global, universal, consensuada y sobre todo incluir a todos los actores relevantes, con el firme propósito de alcanzar el desarrollo y lograr un mejor futuro para todos, sin dejar nadie atrás (El progreso y los desafíos nacionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en Ecuador, 2018).

Con unión de varios países nace la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye 17 Objetivos y 169 metas, presenta una visión ambiciosa del desarrollo sostenible e integra sus dimensiones económica, social y ambiental, fueron aprobados en septiembre de 2015 por los 193 estados miembros en Asamblea General de las Naciones Unidas. Esta nueva Agenda es la expresión de los deseos, aspiraciones y prioridades de la comunidad internacional para los próximos 15 años (Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible | Comisión Económica para América Latina y el Caribe, s. f.). En Ecuador también se puso a disposición en cumplir con esta agenda emitida, considerando que es un compromiso universal adquirido tanto por los países desarrollados como en desarrollo, en el marco de una alianza mundial reforzada, que toma en cuenta los medios de implementación para realizar el cambio y la prevención de desastres por eventos naturales extremos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

El CO₂ es el gas que causa más preocupación, debido a sus altas emisiones y concentraciones en el ambiente, este gas no tiene un periodo determinado de vida porque se encuentra en un ciclo continuo en la atmósfera, y su eliminación involucra procesos complejos y en diferentes escalas de tiempo. Actualmente, la huella de Carbono es una medida de impacto ambiental de la actividad humana o la comercialización de un producto, que permite identificar la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidos día a día siendo liberadas a la atmósfera.

El cálculo de la Huella de Carbono comprende tres ámbitos de emisiones según el “*Protocolo de Emisiones de Gases de Efectos Invernaderos*”, definiendo los límites de cualquier actividad, el ámbito 1 trata de las emisiones directas como emisiones provenientes de la combustión, mientras que los ámbitos 2 y 3 se refiere a emisiones indirectas tales como las asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la población (Villagran, 2013).

En Ecuador desde el 2017, en la asamblea nacional aprobó la puesta en marcha de “la agenda desarrollo sostenible 2030”, con el propósito de presentar los avances y retos para el país en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la Secretaría Técnica Planifica Ecuador elaboró el “Informe de Avance del Cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible 2019”. El documento se enmarca en el compromiso del Gobierno Nacional de avanzar en el logro de Agenda 2030, que fue adoptada como política de Estado en abril 2018. Este informe refleja los esfuerzos de Ecuador para cumplir con la Agenda 2030 y los 17 ODS, a fin de asegurar una vida digna para todas las personas, sin dejar a nadie atrás. (*Secretaría técnica planifica Ecuador, 2019*)

El cantón Manta es una entidad territorial subnacional ecuatoriana, de la Provincia de Manabí, la presente investigación tiene como objetivo estimar la huella de carbono en la ciudad

específicamente en la zona urbana, lugar donde se agrupa gran parte de su población total, se llevará a cabo un análisis de la estimación de la huella de carbono que los habitantes producen cada año, que nos permita conocer las fuentes de emisiones de CO2 directas e indirectas que se relacionen a una actividad o al uso y ciclo de vida de un producto o un servicio y la intensidad en la que estamos contribuyendo con el cambio climático.

DESARROLLO

Acuerdo de París para generar medidas sobre el cambio climático en el mundo

El 12 diciembre de 2015, en la COP21 de París, las Partes de la CMNUCC alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París se basa en la Convención y, por primera vez, hace que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo.

El objetivo central del Acuerdo de París es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados. Además, el acuerdo tiene por objeto aumentar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y lograr que las corrientes de financiación sean coherentes con un nivel bajo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y una trayectoria resistente al clima (¿Qué es el Acuerdo de París? | CMNUCC, s. f.).

Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron aprobados en septiembre de 2015 por los 193 estados miembros en Asamblea General de las Naciones Unidas.

Los problemas de cambio climático y la economía mundial requieren de respuesta y ésta no puede ser aislada, unilateral o restringida a un pequeño grupo de países, tiene que ser global, universal, consensuada y sobre todo incluir a todos los actores relevantes: Gobierno, empresas, academia, organizaciones de la sociedad civil y ciudadanía, con el firme propósito de alcanzar el desarrollo y lograr un mejor futuro para todos, sin dejar nadie atrás (Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible | Comisión Económica para América Latina y el Caribe, s. f.).

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Poner fin al hambre.
3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.
4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa.
5. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.

6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible
9. Desarrollar infraestructuras resilientes.
10. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos.
11. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.
13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos.
15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible
17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Ecuador y los ODS

Ecuador, al presentar su primer Examen Nacional Voluntario (ENV) ante el Foro Político de Alto Nivel sobre Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en 2018, ratificó la adopción de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como política pública, así como el compromiso de elaborar un informe anual de cumplimiento cuyo contenido muestra los avances y retos del país respecto de los resultados del primer ENV, incorporando los aportes del sector público, privado, sociedad civil, academia, gobiernos locales, organismos de cooperación, entre otros. La elaboración del informe parte de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador, en articulación con la Presidencia y la Vicepresidencia de la República, con el apoyo del PNUD como contraparte de las agencias del Sistema de Naciones Unidas (Ecuador | Agenda 2030 en América Latina y el Caribe, s. f.).

Huella de carbono

Según: *Rut (2018)* La huella de carbono es la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI), emitidos directa e indirectamente por una persona, empresa, en la fabricación de un producto o incluso en un evento (feria, concierto, festival...). Es decir, sería la cantidad de GEI que se producen en la vida diaria, en una empresa o en la fabricación de un producto.

En los noventa, William Rees y Mathis Wackernagel de la Universidad de British Columbia, conciben el concepto de huella ecológica como una herramienta contable que permite estimar los requerimientos en términos de recursos relacionados con la tierra y el agua, y la asimilación de los residuos para satisfacer las necesidades de una determinada población, entidad, región o país, expresadas en áreas productivas globales (Bazan, 1997).

Las grandes emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son un gran peligro para el ambiente, siendo esto un problema diario. Estos GEI son: Dióxido de carbono, vapor de agua,

metano, óxido de nitrógeno, ozono, cloro fluoro carbonos. Pueden ser de manera directa e indirecta:

GEI directos: Emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión.

GEI indirectos: Son emisiones asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.

La Huella primaria: es la medida de las emisiones directas de CO₂, a partir de la quema de combustibles fósiles, incluyendo el consumo doméstico de energía y transporte (ej. auto, avión, tren), sobre los cuales tenemos control directo.

La Huella secundaria es la medida de las emisiones indirectas de CO₂ de todo el ciclo de vida de los productos que consumimos –aquellos asociados con la manufactura y eventual descarte. Se refiere a las emisiones de CO₂ de los procesos productivos de los bienes y servicios que consumimos (Schneider & Samaniego, s. f.).

¿Para qué sirve la huella de carbono?

Sirve para saber cuál es el gran impacto que las organizaciones o productos que tienen con el medio ambiente. Ayuda a poder comenzar y saber cómo llevar una vida sostenible. La evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los productos es compleja. Es un indicador de la incidencia de las acciones personales al fenómeno del cambio climático.

¿Cómo se calcula la huella de carbono?

Se puede calcular de forma detallada, en este caso se calculará en la página ("carbonfootprint.com - Calculadora de huella de carbono"), aquella página web pide dato y factor s de actividad ya sea diaria, mensual o anual. Por ejemplo:

En caso de vivienda requiere información de cuánto Kw consume, qué tipo de gas usa; para la movilización requiere de el kilometraje recorrido, el uso de combustibles, entre otros. Ya en los resultados obtenidos es en toneladas.

Breve descripción del área de estudio

El presente artículo es realizado con la temática del análisis y estudio de huella de carbono en la ciudad de Manta, presentando relación con lo poblacional, desarrollo y medio ambiente.

Tabla1: Contexto territorial.

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Nombre del GAD | Municipal Cantón Manta |
| Fecha de creación del cantón | 4 de Noviembre del 1922 |
| Población total al 2014 | 247.463 proy. Inec 2010 |
| Extensión | 306Km ² |

| | |
|--------------------------|---|
| Limites | <p>Norte: limita con el Océano Pacífico.</p> <p>Sur: limita con el Cantón Montecristi.</p> <p>Este: limita con los cantones de Jaramijó y el cantón Montecristi.</p> <p>Oeste: limita con el Océano Pacífico.</p> <p>Existe un conflicto de límites internos entre Manta y Montecristi a la altura de la ubicación de la refinería del pacífico, y Manta con Jaramijó, en el sector de Villamarina.</p> |
| Rango altitudinal | 6m.n.s.m. |

Fuente: IGM-MAGAP-SNI. (Diciembre de 2010)

En la ciudad de Manta la población cada año va en aumento, siendo así esto un crecimiento demográfico acelerado, perjudicando el medio ambiente si no se toman medidas necesarias para el cuidado del mismo; por el momento (2020) la ciudad puerto de la costa ecuatoriana se encamina hacia un modelo de desarrollo sostenible, que tome en cuenta el crecimiento económico a través del cambio del modelo productivo, la satisfacción de las necesidades básicas, el cuidado del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y el manejo de riesgos.

Manta tiene una población de 226.477 habitantes, de acuerdo a los datos oficiales presentados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, resultado del Censo del año 2010. El cantón se divide en parroquias que pueden ser urbanas o rurales dando un total de 226.477 habitantes y son representadas por las Juntas Parroquiales ante el Municipio de Manta. Las parroquias urbanas son: Los Esteros, Manta, San Mateo, Eloy Alfaro y Tarqui; sus parroquias rurales son: San Lorenzo, Santa Marianita (Boca de Pacoche).

Tabla 2: Distribución poblacional

| Población Por Área | | |
|--------------------|----------------|------------|
| Área | Total Por Área | % Por Área |
| Urbana | 217.553 | 96.10 % |
| Rural | 8.924 | 3.94 % |
| Total | 226.477 | 100.00 % |

Fuente: CENSO 2010, INEC

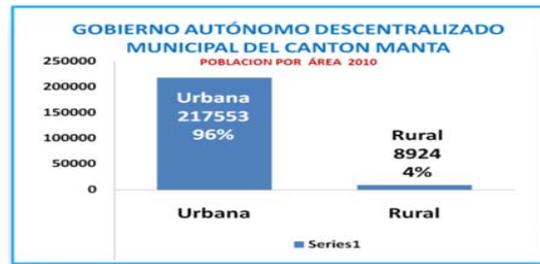


Figura 1: Cantón Manta
Fuente: INEC 2010

En esta gráfica se representa el crecimiento demográfico proporcionado por el Instituto de estadística y censos presento resultados definitivos de algunas de las variables investigadas y analizadas en este escrito, el 28 de noviembre del año 2010, la población urbana llega a 217.553 habitantes y la rural a 8.924 habitantes. En porcentaje, la población urbana del Cantón Manta, constituye el 96,10% y la Población Rural constituye 3.94%, lo que determina un cantón prominentemente urbano

Según las tasas de analfabetismo en el cantón hay en el total 10,2% personas analfabetas. En el período censal 2001 y 2010, la tasa de analfabetismo del cantón Manta disminuyó en alrededor de 5,4% en el año 2010. Lo cual se evidencian resultados positivos, estos valores son inferiores en lo que acontece a nivel provincial y nacional.

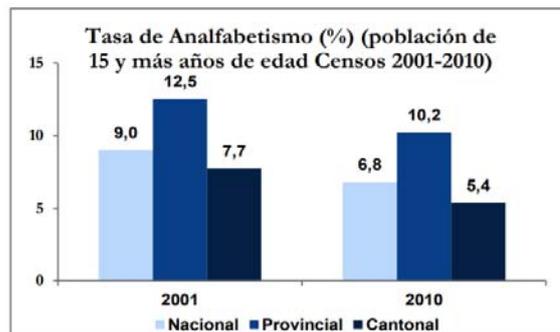


Figura 2: Tasa de analfabetismo.

La Tasa neta de asistencia a la educación básica en el año 2001 fue del 85,5%, al 2010 la tasa ha sido superada con un porcentaje de asistencia de 93,80%, con respecto a la educación media o bachillerato en el año 2010 acudieron a clases el 73,03%, de los cuales el 26,97% no acude al bachillerato, en el año 2010 los jóvenes se integraron más a la educación con 29,95%, lo cual existe un porcentaje elevado del 73,05% no acuden a la educación superior. La tasa promedio de deserción escolar es de 35,41% ver figura 3.

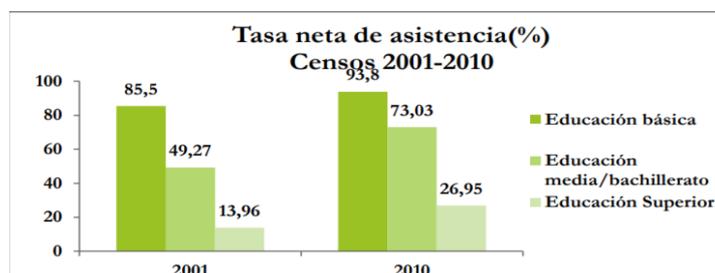


Figura 3: Tasa neta de asistencia

Fuente: INFOPLAN

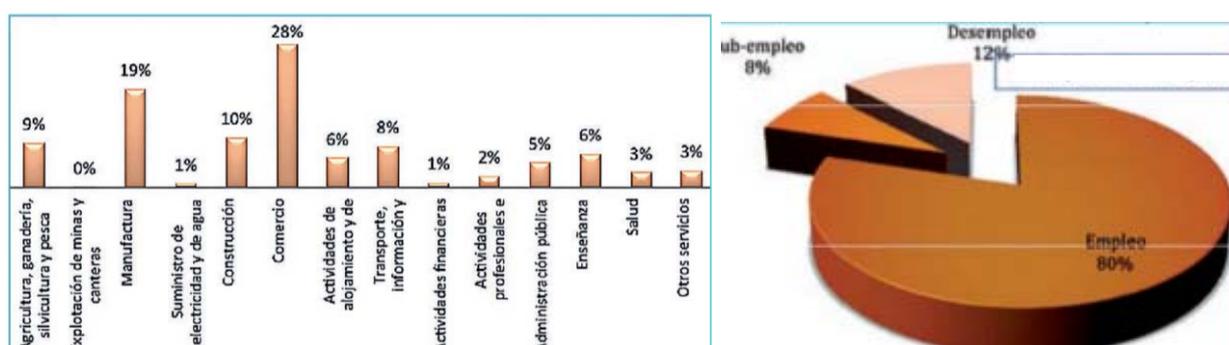


Figura 4: Distribución de asistencia.

Fuente: INEC (2010)

En la tasa de población económicamente activa según su categoría de ocupación por datos en el gráfico 4 se analizan las actividades económicas que realiza la población económicamente activa del Cantón, donde tenemos que la actividad principal es el Comercio con un 28%, la Manufactura con 19%, y en un tercer lugar la construcción con un 10%, y entre un 7% están las actividades turísticas y de transporte, por lo que se podría concluir que el sector productivo del cantón Manta corresponde al Terciario. El 80% indica que tiene un empleo, y el 12% está desempleado.

Proyección polinómica de crecimiento poblacional en la ciudad de Manta

El crecimiento urbanístico de Manta genera impacto sobre la huella de carbono, es decir, el aumento de los gases de efecto invernadero será aún mayor si estas no son controladas de manera sostenible y así evitando la aceleración del cambio climático ya que la cantidad de vehículos y frigoríficos que aumentan rápidamente.

En la zona urbana de la ciudad de Manta, se realizó una proyección hasta el año 2050, tomando en cuenta los datos relevantes de los censos anteriores, por medio del método porcentual de crecimiento poblacional mostrando los siguientes datos.

Tabla 3: Crecimiento poblacional.

| Año | Proyección |
|------|------------|
| 2010 | 71,947 |
| 2020 | 103,754 |
| 2030 | 140,494 |
| 2040 | 180,958 |
| 2050 | 225,539 |

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

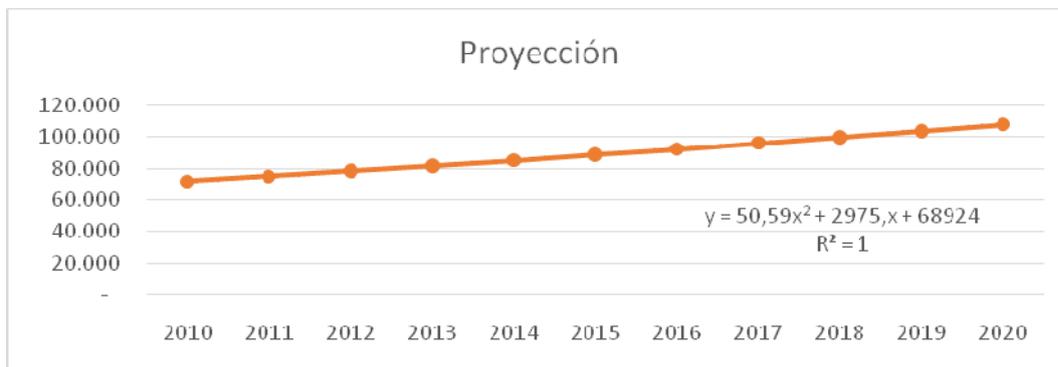


Figura 5: Distribución durante el período de 2010 a 2020

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Para estimar la proyección poblacional en la ciudad de Manta, escogimos el método polinómica ya que el valor de R^2 es igual a 1, que nos indica que existe una total aproximación a la proyección real. Se divisa un crecimiento poblacional en la zona urbana con un incremento del 0,9%, desde el año 2010 hasta el año 2050. Es decir que el aumento de la huella de carbono aumentara aún más por la demanda poblacional prevista en ese lapso de tiempo. Se concluye que gracias a los factores que incrementan a la población como la natalidad e inmigración o los factores que disminuyen la población como la mortalidad y emigración, ha existido y existe un equilibrio en la población con relación a la proyección realizada hasta el año 2050.

Manta y los objetivos de desarrollo sostenible

La ciudad puerto de la costa ecuatoriana se encamina hacia un modelo de desarrollo sostenible, que tome en cuenta el crecimiento económico a través del cambio del modelo productivo, la satisfacción de las necesidades básicas, el cuidado del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y el manejo de riesgos, por lo cual toman en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionándolo de tal manera.

Manta tiene proyectado para el 2030 una ciudad-puerto: inclusiva, segura, inteligente, autónoma, sustentable, planificada y desarrollada; donde se haya superado los problemas estructurales y las barreras socioculturales que hoy afectan al cantón y que demoran en el desarrollo, agrupando los Objetivos de Desarrollo Sostenible nacen 7 objetivos propios en la ciudad, que son:

Objetivo 1.- Manta sin pobreza y equitativa. - Erradicar la pobreza en todos sus niveles y formas, reduciendo brechas y desigualdades al 2030.

Objetivo 2.- Manta saludable. - Dotar a la ciudadanía servicios de salud, cercanos a la población con calidad y calidez, aumentando su cobertura al 2030.

Objetivo 3.- Manta educativa y talentosa. - Asegurar el acceso y la calidad de la educación inicial, general básica y bachillerato para toda la ciudadanía, incrementar la tasa de matrícula y eficiencia terminal en educación superior y promover la educación continua y fomento al talento humano al 2030.

Objetivo 4.- Manta segura. - Fortalecer la seguridad ciudadana y el orden público, disminuyendo considerablemente el crimen y la violencia, consolidando a la ciudad como una de las más seguras del Ecuador al 2030.

Objetivo 5.- Manta sostenible. - Afianzar una ciudad verde y una sociedad ambientalmente amigable, resiliente, inclusiva, bajo un sistema de ordenamiento territorial planificado con servicios públicos de calidad al 2030.

Objetivo 6.- Manta desarrollada. - Consolidar un desarrollo económico territorial sostenible, justo, solidario e inclusivo, con igualdad de oportunidades para todos y todas, para la producción de bienes y servicios que permitan colocar a Manta como la tercera ciudad del Ecuador al 2030.

Objetivo 7.- Manta participativa e inclusiva. - Generar espacios de diálogo y de participación ciudadana como instrumentos para el fortalecimiento del tejido social; la inclusión y el desarrollo socioeconómico de Manta al 2030.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: computadora, formularios google y útiles de oficina.

Métodos: se utilizaron métodos y técnicas apropiadas para recoger y analizar la información.

Método cualitativo: Se refiere al tipo de procedimientos de recopilación de información más empleados en las ciencias sociales. Emplean técnicas distintas a la encuesta y al experimento, tales como entrevistas abiertas, grupos de discusión, o técnicas de observación participante.

Método cuantitativo: Es todo aquel que utiliza valores numéricos para estudiar un fenómeno. Sus datos son representados mediante distintos modelos matemáticos. Así, los elementos de la investigación son claros, definidos y limitados. Los resultados obtenidos son de índole numérica, descriptiva y, en algunos casos, predictiva.

Método lógico-deductivo. Consiste en aplicar principios generales a casos particulares, a partir de ciertos enlaces de juicios. Esto pasa por: 1) encontrar principios desconocidos a partir de los ya conocidos, y 2) descubrir consecuencias desconocidas de principios ya conocidos.

Método deductivo directo. Empleado sobre todo en la lógica y el razonamiento formal, extrae de un conjunto finito de premisas comprobadas una conclusión única y verdadera.

RESULTADOS

La presente investigación se desarrolló en la zona urbana del cantón Manta, perteneciente a la provincia de Manabí, con una población de 217.553 habitantes de las cuales 111.403 son hombres que representa el 49.1% y 115.074 en mujeres con el 50.9%. (*Según el Censo de Población y Vivienda del INEC 2010.*)

En la zona urbana de Manta, con un 6.42% margen de error, se determinaron 232 familias encuestadas, habitantes del mismo, el cual se realizó un escrutinio por cada familia para determinar la estimación de la huella de carbono. Presentando los siguientes resultados.

Descripción de los resultados

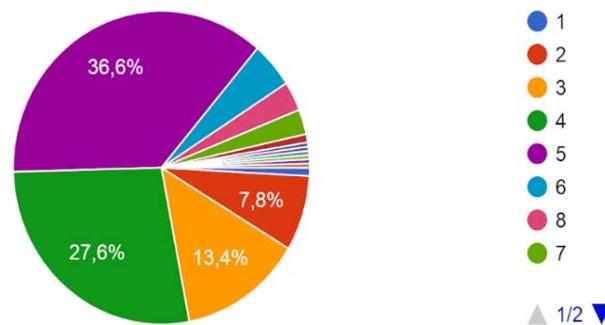


Figura 6. Cantidad de personas por unidad familiar

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. En la zona urbana de Manta, el número de habitantes por familia es relevante, exponiendo un promedio de 5 personas por unidad familiar equivaliendo al 36.6 % del total del escrutinio de la encuesta empleada.

Gasto en consumo de energía eléctrica por mes

Interpretación. Del escrutinio de las 232 encuestas se determinó un valor promedio es de 35 dólares, el cual las familias de Manta consumen en sus hogares mensualmente.

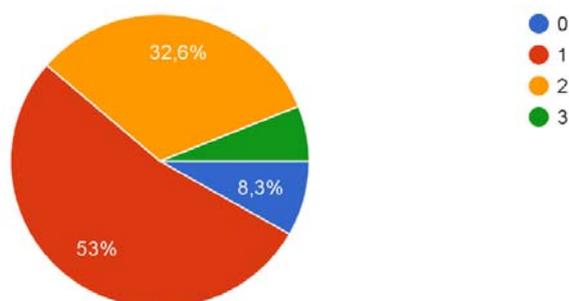


Figura 7. Cantidad de cilindros de gas que consumen por unidad familiar en la ciudad de Manta

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. De la muestra seleccionada se determinó que un 53%, equivalente a 122 familias consumen un solo gas al mes, mientras que 19 familias que equivalen al 8,3% utiliza cocinas de inducción (eléctricas).

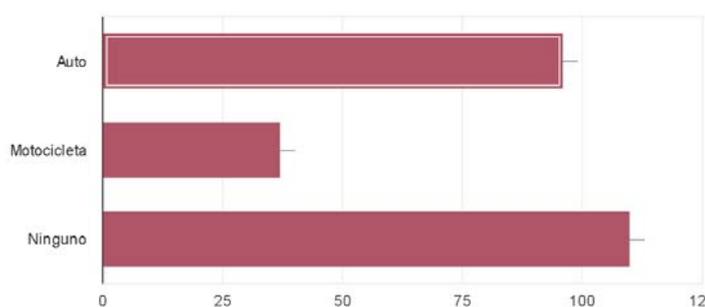


Figura 8. Vehículos utilizados para la movilidad en la ciudad de Manta

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. En la gráfica se determinó que 110 familias no utilizan auto ni motocicleta, mientras que 96 familias equivalente al 41,4% utilizan auto para su movilidad diaria y el restante igual 37 familias utilizan motocicleta.

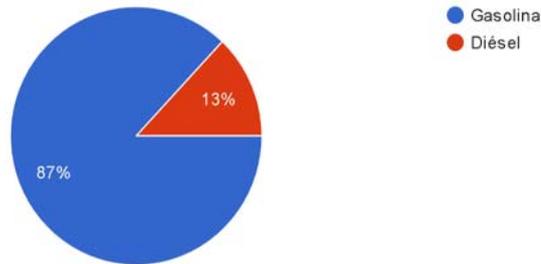


Figura 9. Combustible utilizado para la movilización

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. De la muestra seleccionada se determinó que un 87% de la población equivalente a 127 familias consumen gasolina mientras que un 13% igual a 19 familias utilizan diesel.

Galones de combustible consumidos para movilización por unidad familiar

Interpretación. Del escrutinio de las 232 encuestas se determinó un valor promedio utilizado por unidad familiar para su movilización es de 10 galones.

Kilometraje promedio que se recorre por unidad familiar al mes.

Interpretación. Del conteo de las 232 encuestas se determinó un valor promedio de 144,8856847(km/h) recorrido al mes por unidad familiar, tomando en cuenta los que constan de auto o motocicleta.

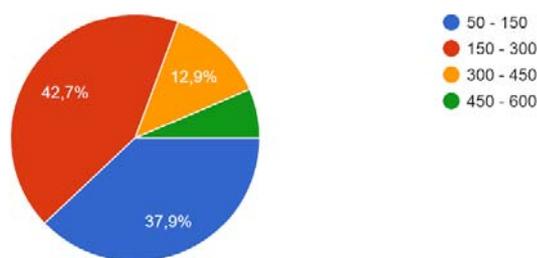


Figura 10. Gastos de productos alimenticios por unidad familiar al mes.

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. Según lo el resultado de la encuesta - huella de carbono en la ciudad de manta, en consumo de los alimentos el mayor porcentaje es de 42,7% perteneciente de un gasto de 150-300 dólares. Teniendo un menor gasto esta de 450-600 dólares, en un 6.5%.

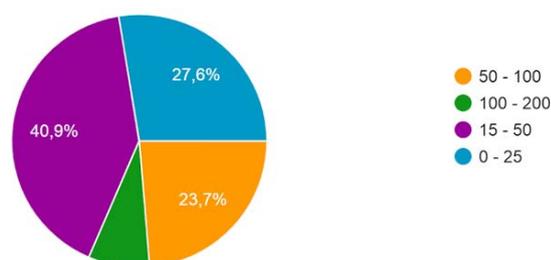


Figura 11. Promedio de gastos por consumo de medicina por unidad familiar.

Fuente: Elaborado por Mite, Vines, Palma y Lucas.

Interpretación. El mayor gasto en medicina es de 15-50 dólares mensual, siendo 49,9% en los encuestados. De 100-200 representa un gasto menor en un 7,8% en consumo de medicina.

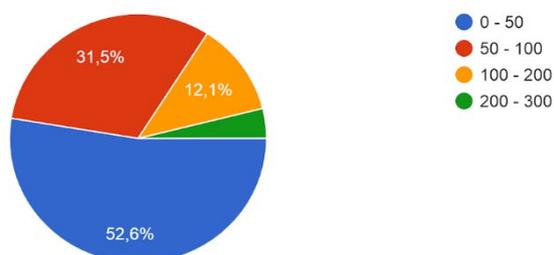


Figura 12. Gasto mensual por unidad familiar con relación a la vestimenta y accesorios.

Fuente: Elaborado por Mite, Vines, Palma y Lucas.

Interpretación. Su mayor gasto es de 52,6% sería un aproximado de 0-50 dólares, seguido de 50-100 dólares de 31,5%, el menor gasto acentuado es de 200-300 dólares, con 3,9%.

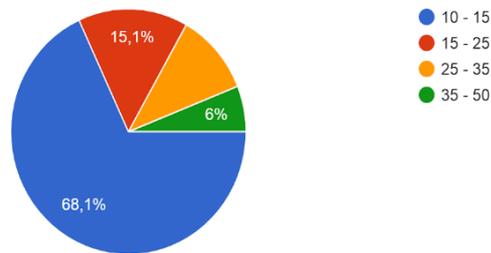


Figura 13. Gasto mensual en productos derivados del papel por unidad familiar.

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. En la representación podemos determinar de forma visible que de las 232 familias interrogadas, 158 familias equivalente al 68,1% refirieron que tiene un gasto mensual de 10 a 15 dólares en productos derivados del papel y un mínimo de 14 familias las cuales señalaron que consumen de 35 a 50 dólares en los mismos.

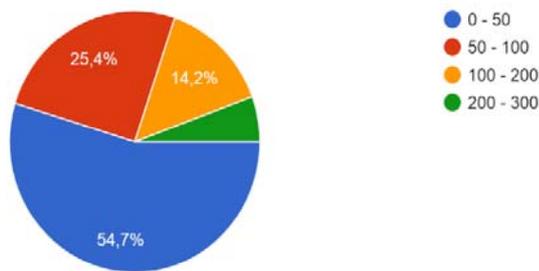


Figura 14. Gasto mensual por unidad familiar en soportes técnicos, cancelación de quipos informativos, etc.

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. Respecto a esta interrogante podemos predecir que 127 familias equivalente al 54,7% botaron a que su gasto mensual en soportes técnicos, cancelación de cuotas de quipos informativos es del 0 a 50 dólares, y un mínimo de 6 personas que determinaron que desembolsan de 200 a 300 dólares en los mismos.

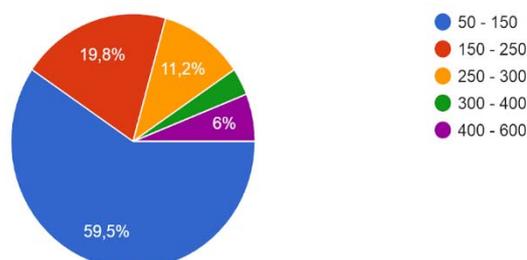


Figura 16. Gasto mensual por unidad familiar en educación.

Fuente: Elaborado por Mite, Vences, Palma y Lucas.

Interpretación. En este último gráfico hace referencia que 138 familias equivalente al 59,9% tiene un gasto mensual en educación de 50 a 150 dólares y un mínimo de 8 familias que estima un gasto de 300 a 400 en gastos educativos.

Estimación de la huella de carbono

Para la discusión de los resultados emitidos por la encuesta realizada, se utilizó una herramienta web de forma gratuita llamada “calculadora de huella de carbono para individuos y hogares”, la cual nos muestra la preocupación que la misma tiene por el medio ambiente y las comunidades de todo el mundo mediante la compensación de carbono.

Estimación de la huella de carbono por unidad familiar

Tomando los datos de la encuesta podemos determinar que la huella de carbono referente a unidad familiar es de:



Figura 17. Huella de carbono total por unidad familiar en un mes

Fuente: Elaborado por Mite, Vences, Palma y Lucas.

Interpretación. Como podemos observar en la gráfica se muestra el valor total de estimación por unidad familiar en donde se interrogó a 232 familias acerca de su gasto o consumo en electricidad, gasóleo, GLP y propano.

Estimación de la huella de carbono por movilidad

Determinando los datos de la encuesta podemos determinar que la huella de carbono referente a movilidad es de:

Huella total de Coche = 9.33 toneladas de CO₂ [Compensar ahora](#)

5.16 toneladas: 14885 km en un vehículo gasolina que hace 16 L/100km [eliminar](#)

4.17 toneladas: 14885 km en un vehículo diésel que hace 11 L/100km [eliminar](#)

Figura 18. Huella de carbono total referente a la movilidad de los ciudadanos en un mes

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. La estimación total referente a movilidad utilizando tanto gasolina como diésel, muestra que 5.16 toneladas siendo la mayoría utilizan gasolina como su movilización.

Estimación de la huella de carbono referente a elementos secundarios

Considerando los valores promedios de los elementos resultantes se determinó que la huella de carbono por elementos secundarios es de:

Huella total de Secondary = 157.32 toneladas de CO₂ [Compensar ahora](#)

3.02 toneladas: \$241 per month of Food and drink products for a heavy meat eater [eliminar](#)

0.31 toneladas: \$67 per month of Pharmaceuticals [eliminar](#)

0.38 toneladas: \$125 per month of Clothes, textiles and shoes [eliminar](#)

0.12 toneladas: \$19 per month of Paper based products (e.g. books, magazines, newspapers) [eliminar](#)

71.68 toneladas: \$11875 per month of Computers and IT equipment [eliminar](#)

81.81 toneladas: \$35625 per month of Education [eliminar](#)

Figura 19. Huella de carbono total con relación a elementos secundarios (medicina, papel, educación, etc.) en un mes

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. Como podemos observar en la gráfica se muestra el valor total al mes de estimación por elementos secundarios como lo son productos alimenticios, textiles, gastos en medicina, derivados del papel, educación y pagos de algún equipo electrónico.

- Vivienda 13908.35 toneladas de CO₂
- Vuelos 0.00 toneladas de CO₂
- Coche 9.33 toneladas de CO₂
- Moto 0.00 toneladas de CO₂
- Autobús/Tren 0.00 toneladas de CO₂
- Secondary 157.32 toneladas de CO₂

Total = 14075.00 toneladas de CO₂

Para compensar una parte de tu huella de carbono, o toda ella, marca las secciones de la lista anterior que desees compensar y haz clic en el botón Compensar ahora.

Total a compensar = 14075.00 toneladas de CO₂ [Compensar ahora](#)

Figura 20. Total de huella de carbono emitida en la ciudad de Manta en un mes

Fuente: Elaborado por Mite, Vinces, Palma y Lucas.

Interpretación. Para finalizar se muestra en la ilustración el total de estimación de huella de carbono emitida por mes de las tres variables ya antes mencionadas.

CONCLUSIONES

El uso de la tecnología y programas creados para calcular la huella de carbono facilita al investigador la determinación de la incidencia de emisiones de gases efecto invernadero en una ciudad o territorio para establecer cálculos aproximados de nuestro objeto de estudio. Para la estimación de la Huella de Carbono en la zona urbana de la ciudad de Manta se tomó en cuenta la producción del CO₂ en las viviendas, uso de los coches y de los elementos secundarios mediante encuestas realizadas para los habitantes, donde se determinó 14.075 toneladas de Carbono emitidos en la ciudad, en solo 232 encuestas remitidas. Teniendo una proyección poblacional se prevé que para el año 2050 habrá un aumento del 0.33% toneladas de CO₂ debido a las demandas del crecimiento poblacional estipulado para ese mismo año.

Si bien es cierto para un correcto equilibrio o densidad poblacional de una ciudad, región o país debemos de tener en cuenta diversos factores, los que incrementan a la población como la natalidad e inmigración o los factores que disminuyen la población como la mortalidad y emigración. Respecto a la ciudad de Manta, lugar donde desarrollamos nuestra investigación, concluimos que ha existido y existe un equilibrio en la población con relación a la proyección realizada hasta el año 2050. Sin embargo las emisiones seguirán en crecimiento de no considerarse medidas o normas de reducción de uso de papel o derivados, disminuir el consumo de energía eléctrica, disminuir el uso de gasolina, etc.

Actualmente existe un aproximado de 20.750 familias en la zona urbana de Manta, el cual la misma emite 14.075 toneladas de CO₂ por cada mes por los habitantes de esta zona, mediante la proyección polinómica nos permitirá hacer el cálculo de la Huella de Carbono previsto para el año 2050 con un aumento de 39,833 número de familia y con incremento de 56.272 toneladas de CO₂, siendo las emisiones de gases directamente proporcionales al incremento de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible | Comisión Económica para América Latina y el Caribe.* (s.f.). Recuperado 10 de agosto de 2020, de <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible>
- Alcañiz, M. (2008). (PDF) *Migrantes globales en contexto local. La inmigración femenina en Castellón.* https://www.researchgate.net/publication/339739120_Migrantes_globales_en_contexto_localLa_inmigracion_femenina_en_Castellon
- Bazan, G. (1997). Our Ecological Footprint: Reducing human impact on the earth. *Electronic Green Journal*, 1(7). <https://doi.org/10.5070/G31710273>
- CORTES, J. P. G. (s. f.). *ACUERDO DE PARIS SOBRE CAMBIO CLIMATICO E INSTRUMENTOS CONEXOS PUEDEN QUITARNOS LA VENDA DE LOS OJOS?* Editorial Universidad del Rosario.
- Ecuador | Agenda 2030 en América Latina y el Caribe.* (s.f.). Recuperado 11 de agosto de 2020, de <https://agenda2030lac.org/es/paises/ecuador>

El progreso y los desafíos nacionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en Ecuador. (2018). Ekos Negocios. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/el-progreso-y-los-desafios-nacionales-de-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible-en-ecuador>

Informe mundial sobre ciencias sociales, 2013: Cambios ambientales globales. (2015). UNESCO Publishing.

¿*Qué es el Acuerdo de París?* / CMNUCC. (s. f.). Recuperado 11 de agosto de 2020, de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Rut. (2018, febrero 5). Conceptos básicos: Huella de Carbono • Esturirafi. *Esturirafi*. <https://www.esturirafi.com/2018/02/que-es-la-huella-de-carbono.html>

Schneider, H., & Samaniego, J. (s. f.). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios*. 46.

Secretaria tecnica planifica Ecuador. (2019). *El Gobierno Nacional elaboró su informe anual de avance en el cumplimiento de la Agenda 2030 – Secretaría Técnica Planifica Ecuador*. <https://www.planificacion.gob.ec/el-gobierno-nacional-elaboro-su-informe-anual-de-avance-en-el-cumplimiento-de-la-agenda-2030/>