PLAN DE DESCARBONIZACIÓN PARA LA UNAM

Alternativas para lograr la descarbonización de la Universidad

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Mensaje del rector

El cambio climático, esta relacionado con las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y es uno de los problemas más críticos que enfrenta la humanidad en este siglo. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) ha declarado que es necesario tomar acción para limitar las emisiones de GEI de tal forma que la temperatura promedio global no aumente más de 1.5°C. Una de las herramientas analíticas para conocer cuántos GEI se emiten a la atmósfera, es midiendo en toneladas el dióxido de carbono equivalente (CO_2e). Por lo que el monitoreo de las emisiones totales globales, regionales y locales es fundamental para implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

El compromiso y congruencia de la Universidad deben ir ligados con las acciones que realiza diariamente, minimizando el impacto de las actividades que diario se llevan a cabo en los espacios universitarios, desde las aulas, los laboratorios de investigación y de docencia, oficinas y que transcienden más allá generado conocimiento y divulgándolo en los distintos niveles de la sociedad.

Con este Plan de descarbonización para la Universidad se busca establecer primero un diagnóstico sobre los usos y volumen de la energía eléctrica, los combustibles, residuos, los vehículos tanto institucionales como los privados, además de ejemplos sobre acciones y proyectos que se llevan a cabo en la Universidad para disminuir el consumo energético, una segunda parte aborda el análisis de las emisiones totales de la Universidad y finalmente a modo de conclusiones se hacen propuestas para disminuir las emisiones que generamos diariamente en nuestra casa de estudios.

BORRADOR

Contenido

MENSAJE DEL RECTOR **1**

CONTENIDO **2**

INTRODUCCIÓN **5**

MISIÓN E HISTORIA DE LA UNAM **5**
OBJETIVOS **6**
CONTENIDO ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA UNAM ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
POBLACIÓN UNIVERSITARIA ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**
DEPENDENCIAS 8
INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE 9
RED DE MEDIA TENSIÓN DE CU ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**
ACTUALES ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD DE LA UNAM **11**
MOVILIDAD SUSTENTABLE 11

- ✓ **PROGRAMA PUMABÚS** **12**
- ✓ **PROGRAMA BICIPUMA** **12**
- ✓ **ESTACIONAMIENTOS** **12**
- ✓ **BRIGADA DE MOVILIDAD** **12**
- ✓ **PLANEACIÓN DE MOVILIDAD** **12**
- ✓ **MOVILIDAD EN BACHILLERATOS Y UNIDADES MULTIDISCIPLINARIAS** **12**

1. APOYAR LA MOVILIDAD INTERNA EN CIUDAD UNIVERSITARIA, PRIVILEGIANDO EN TODO MOMENTO LA CIRCULACIÓN PEATONAL Y CICLISTA. **14**

2. FOMENTAR LA CONVIVENCIA ARMÓNICA DE TODOS LOS ACTORES EN LA VÍA: PEATONES, CICLISTAS, UNIDADES DEL SISTEMA PUMABÚS ASÍ COMO CONDUCTORES DE VEHÍCULOS PARTICULARES. **14**

3. ATENDER E INFORMAR CON CORTESÍA A TODOS LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA. **14**

BORRADOR

4. REALIZAR CORTES A LA CIRCULACIÓN EN RED VIAL, EN CASO DE SURGIR ALGUNA CONTINGENCIA (SOLO POR INSTRUCCIONES DEL MANDO SUPERIOR). 14

5. EVITAR EL ESTACIONAMIENTO DE CUALQUIER VEHÍCULO EN EL CARRIL CONFINADO DE PUMABÚS ADEMÁS DE QUE AUTOS PARTICULARES SE ESTACIONEN EN ÁREAS NEUTRALES, RETORNOS, PASOS PEATONALES O CUALQUIER OTRA ZONA PROHIBIDA INDICAD MEDIANTE SEÑALAMIENTO..... 14

6. CONTROLAR EL ACCESO DE TAXIS, EVITANDO EL ACCESO DE UNIDADES SIN PASAJE. ASÍ COMO UNIDADES SIN PLACAS E ILEGALES. 14

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS 22
GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE 25
IER-CUERNAVACA 25
LANCIS 25
C3..... 25
DISEÑO BIOCLIMÁTICO 25

DIAGNÓSTICO DE LA UNAM 28

CONSUMO ELÉCTRICO 28
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO ELECTRICO DE LA UNAM 28
DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO 28
IMPACTO DEL COVID-19 EN EL CONSUMO 28
CONSUMO DE COMBUSTIBLES 30
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD..... 31
GENERACIÓN DE RESIDUOS..... 32
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN ALGUNAS ENTIDADES DEL CAMPUS MORELOS 32
ESTIMACIÓN DE EMISIONES 33

RUTAS DE DESCARBONIZACIÓN 34

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 34
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS POR OTRAS MÁS EFICIENTES EN DEPENDENCIAS 34
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS POR OTRAS MÁS EFICIENTES EN ALUMBRADO PÚBLICO 34
SUSTITUCIÓN DE REFRIGERADORES POR OTROS MÁS EFICIENTES..... 34
SUSTITUCIÓN DE EQUIPO ELECTRÓNICO POR OTRO MÁS EFICIENTES 34
SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO POR OTROS MÁS EFICIENTES 34
INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE OPERACIÓN AUTÓNOMA EN LUMINARIAS..... 34
OPTIMIZACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO..... 34
MEDIDAS DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA..... 34
IMPULSO AL DISEÑO BIOCLIMÁTICO..... 35
PROGRAMA DIVULGATIVO/EDUCATIVO PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA..... 35
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REBOMBEO Y TRATAMIENTO DE AGUA..... 35
MEJORA DE LA LOGÍSTICA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS 35
MEJORA DEL PROCESAMIENTO DE RESIDUOS 35

BORRADOR

Mejora de la seguridad en paradas del transporte público y/o colectivo 35
Desarrollo de sistema para el fomento e impulso del transporte compartido 35
Medidas de consumo y producción de energías renovables 35
Instalación de Generación Distribuida 35
Instalación de calentadores solares 35
Aprovechamiento energético de los residuos 35
Adquisición de energía renovable 35

RECOMENDACIONES Y ACTUALIZACIÓN .....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Conclusiones .....¡Error! Marcador no definido.
Recomendaciones .....¡Error! Marcador no definido.
Propuesta de actualización del plan de descarbonización .....¡Error! Marcador no definido.

REFERENCIAS 37

BORRADOR

Introducción

Misión e historia de la UNAM

Desde su creación en 1553 y a través de sus tareas sustantivas (docencia, investigación y difusión de la cultura) la Universidad Nacional Autónoma de México ha tenido un papel preponderante en la historia y construcción del país, sin mencionar a millones de profesionales que ha formado.

La Universidad se ha transformado y ha evolucionado con el paso de los años, desde su origen en la época del virreinato a 30 años de la llegada de los españoles a territorio novohispano donde estaba constituida por 5 facultades (Artes, Medicina, Leyes, Canones y Teología), hasta la actualidad donde se ofrecen hasta 123 licenciaturas, la modernización en su enseñanza y su iniciativa al cambio la han posicionado como una de las mejores universidades en Latinoamérica.

La UNAM cuenta con 340 mil 515 alumnos inscritos, desde el decreto de la Ley Orgánica en 1945 y hasta 1960, el ingreso estudiantil se masifico. A partir de 1950 con la colocación de la primera piedra en Ciudad Universitaria tres años después la capacidad prevista estaba superada y fue así que la demanda estudiantil, provocó la expansión universitaria en materia de infraestructura y sedes de estudio.

La construcción de nuevos edificios entre ellos espacios para la investigación, para la docencia, difusión de la cultura entre otros, generaron un impacto no solo intelectual y cultural para la sociedad, sino también ambiental, se sabe que la industria de la construcción es una de las más contaminantes a nivel mundial, es la responsable de mas del 50% de las emisiones de gases contaminantes al medio ambiente.

En 2018 la UNAM crea la Coordinación Universitaria de la Sustentabilidad con el objetivo de promover la integración de la sustentabilidad como eje transversal de las actividades y espacios de la UNAM y potenciar sus contribuciones en la transición hacia la sustentabilidad a escala local, nacional y regional.

El compromiso de la Universidad con el cuidado ambiental implica una responsabilidad social con su comunidad, al formar profesionales conscientes y responsables con el cuidado del medio ambiente, sin embargo, es una obligación social como seres humanos la preservación del medio ambiente, promoviendo una consciencia ecológica, ya que es el lugar donde vivimos, y debemos habitar con sabiduría respecto al uso de los recursos que la naturaleza nos provee siendo nosotros mismos parte de ella.

BORRADOR

Objetivos

El objetivo principal de este plan es determinar cuáles son las principales actividades que se realizan en la UNAM y que contribuyen a la contaminación del medio ambiente debido a las emisiones de GEI y de esta manera poder establecer en qué medida y de qué manera se pueden mitigar estas acciones para que generen un menor impacto ambiental.

Objetivo general:

→Calcular las emisiones actuales y potenciales de la Universidad.

Objetivos específicos:

→Evaluar el consumo energético y las emisiones y contaminantes de la UNAM

→Proponer una guía de acciones para iniciar la descarbonización de la UNAM

→Establecer una ruta de actualización, ampliación y mejora del plan de descarbonización de la UNAM.

Uno de los objetivos principales de este documento es, actualizar información respecto al inventario de emisiones de toda la Universidad, ya que el último diagnóstico se realizó fue el año 2011, así mismo, incluir a la mayor cantidad de entidades y dependencias universitarias para lograr un panorama general y estado actual de emisiones y consumo de energía en la UNAM. Otro de los objetivos es impulsar una serie acciones, así como dar a conocer proyectos que ya se implementan en la Universidad, y proponer ideas para la descarbonización paulatina dentro de las actividades de nuestra máxima casa de estudios.

Para este inventario se convocó a todas las entidades de la Universidad a participar, de la cual se tuvo respuesta de 28 de ellas. Se hizo una base de datos con información de distintos rubros, como número de automóviles, consumo eléctrico, consumo de combustibles, plantas de emergencia, plantas de bombeo, focos, consumo de gasolina, aires acondicionados, ultracongeladores, equipos de cómputo, servidores, residuos y uso de energías alternativas. Un grupo de expertos y expertas de la universidad y externos de distintas áreas analizaron los datos obtenidos para lograr una estimación de las emisiones de la UNAM y proponer estrategias para mitigar dichas emisiones.

Recopilar dicha información no fue sencillo, ya que, además, de la pandemia de SARS-CoV-2 y que el personal administrativo trabajaba en casa, algunas de las entidades no cuentan con la información solicitada y será un trabajo paulatino ir generando y midiendo indicadores.

Las actividades cotidianas que llevamos a cabo en nuestra Universidad tienen efectos sobre el ambiente y generan Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Es por esto, que es necesario monitorear y evaluar constantemente nuestras actividades para optimizar los recursos que requerimos para tener principalmente agua y energía y disminuir de esta manera nuestro impacto al medio ambiente, y en especial, las emisiones de GEI. El cambio climático es uno de los mayores desafíos que debemos atender desde la UNAM, y desde el lugar que nos corresponde que es la investigación y formación de profesionales, pero también con el ejemplo de ser una institución universitaria que aspira a la neutralidad de sus emisiones de GEI.

Las instituciones de educación superior tienen diversos retos para llegar a la neutralidad de carbono en sus actividades, lo pasos más importantes son el monitoreo de valores de referencia del consumo eléctrico, los consumos energéticos específicos, el inventario de emisiones de GEI y los sumideros de carbón, así como, la aplicación de estrategias e iniciativas para reducir dichas emisiones. Estas

BORRADOR

iniciativas pueden estar relacionadas con campañas de información de acción climática universitaria para para influir en el comportamiento individual de académicos, trabajadores y estudiantes con respecto a los patrones de consumo energético, así como estrategias complejas, como el incremento de zonas arboladas y jardines, la inversión en herramientas de eficiencia energética, la instalación de medidas de nivelación de carga y almacenamiento de energía para reducir los picos de demanda y capacidad, la readaptación de los edificios con accesorios y modificaciones que ahorren energía así como generarla con energías renovables, por ejemplo, usando los techos y fachadas de los edificios.

El cambio climático se define de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), como *un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*; el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) lo define como *cualquier cambio en el clima con el tiempo debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas*[1].

En la COP 21 (2015), fue establecido el *Acuerdo de París* (que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016), un tratado internacional jurídicamente vinculante cuyo objetivo central es intensificar la respuesta mundial frente a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo por debajo de los 2 grados centígrados y realizar los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1.5 grados centígrados[2].

El cambio en la temperatura actual del planeta en un espacio corto de tiempo se ha vinculado a la concentración y aumento de la presencia de los Gases de efecto Invernadero (GEI) como son el dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), ozono (O_3) y óxido nitroso (N_2O) entre otros[3]. Algunas de las consecuencias del cambio climático son tormentas más intensas, temperaturas más cálidas, huracanes más potentes, cambios en los ecosistemas, desaparición de especies animales, aumento del nivel del mar, entre otros. El cambio climático pone también en riesgo la seguridad alimentaria, la salud y la energía, así como el acceso al agua.

México contribuye con el 1.68% de las emisiones globales totales, es importante mencionar que las principales fuentes de GEI en nuestro país provienen de la generación de electricidad, la industria y el transporte[4].

En la UNAM, en el año 2011, el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA) y el Instituto de Ingeniería realizaron una investigación que derivó en el Inventario y escenarios de gases de efecto invernadero asociados al consumo de energía en Ciudad Universitaria. Muestrearon alrededor de 157 edificaciones y entre las conclusiones a las que llegaron destaca que en el año 2011 se emitieron 49.58 millones de toneladas de CO_2 eq asociadas al consumo de energía de Ciudad Universitaria. Estas emisiones representan 0.01 % de las emisiones nacionales y 0.1 % de las emisiones correspondientes a la Ciudad de México. De las emisiones registradas, el CO_2 representa el 99.7 % del total, mientras que el resto corresponde a CH_4 y N_2O (Inventario y escenarios de gases de efecto invernadero asociados al consumo de energía en Ciudad Universitaria, 2011).

---

[1] https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement

[2] https://www.gob.mx/semarnat/articulos/caracteristicas-del-acuerdo-de-paris

[3] https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/cambio_climatico_y_energia/

[4] https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/cambio_climatico_y_energia/politica_climatica_nacional2/

BORRADOR

En los últimos 20 años la UNAM ha crecido de forma paulatina, no solamente en el número de alumnos, sino también, en la creación de nuevas sedes y edificios. Actualmente existe presencia de la UNAM en 32 entidades federativas del país, seis campus y 17 planteles de la ZMCM (Zona Metropolitana de la Ciudad de México) y seis polos de desarrollo en los estados de Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Baja California y Yucatán.

La población de estudiantes de la UNAM, que conforman la mayor parte de la población universitaria, en el año 2000 era de 245,317 alumnos mientras que en el ciclo 2019-2020 ascendió a 360, 883 alumnos (Figura 1), por lo que en veinte años aumentó en más de 100 mil personas, equivalente en términos porcentuales a un 47%.

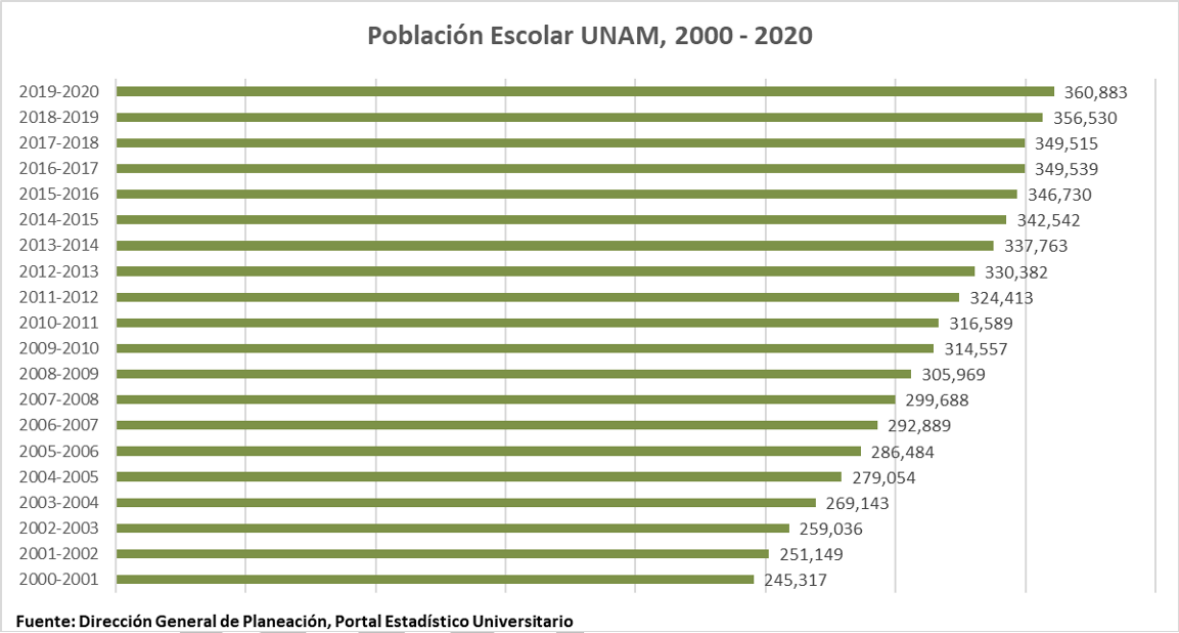


Figura 1. Evolución de la población escolar de la Universidad

Dependencias

En relación al área de las instalaciones, se ha ampliado el área construida en los últimos veinte años en alrededor de 867,421 m^2 (Figura 2), lo que representó un incremento de casi un 43%.

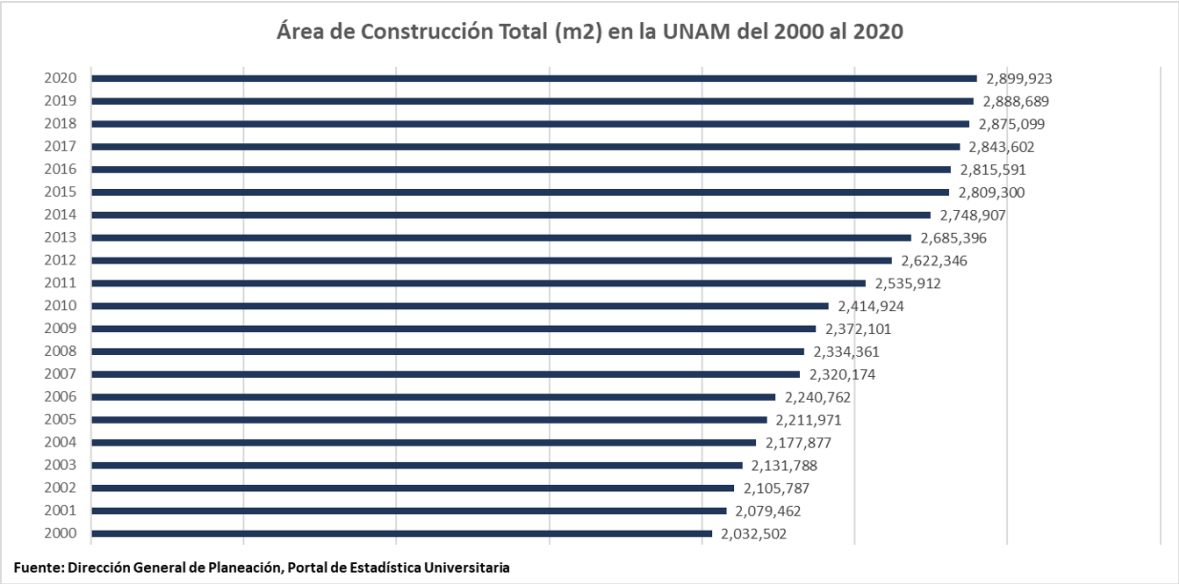


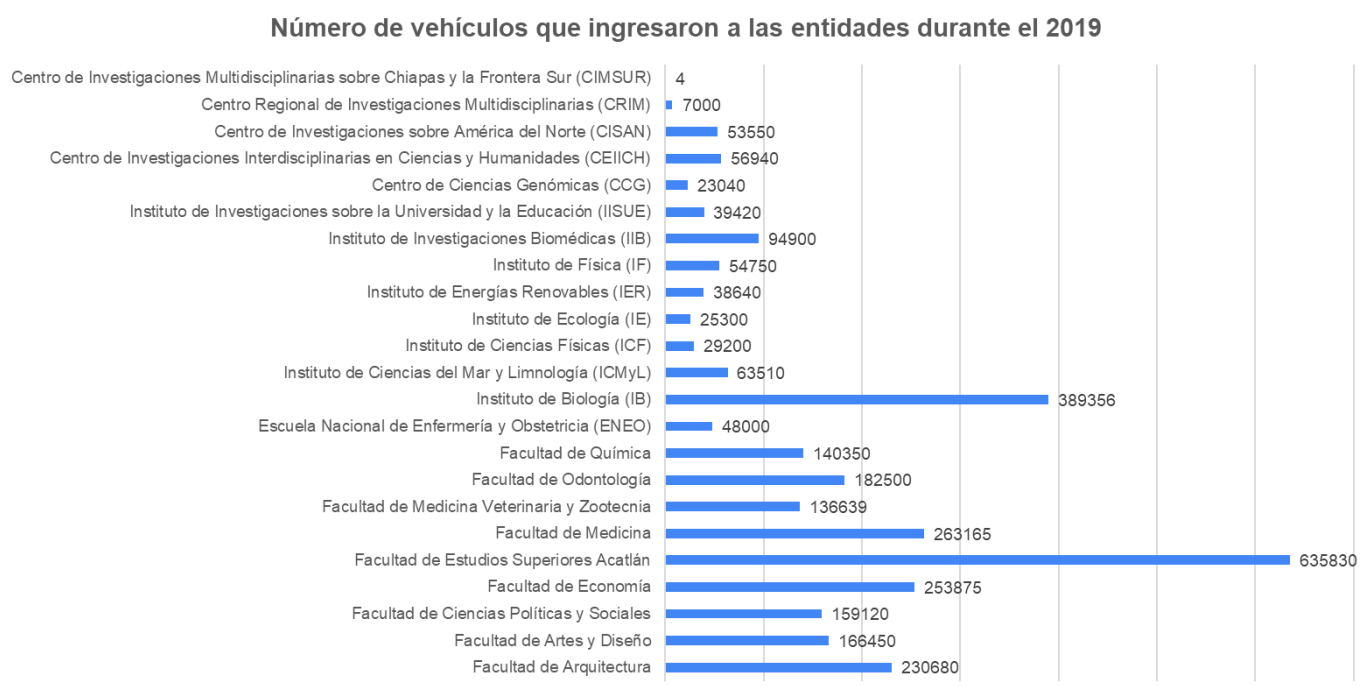
Figura 2. Evolución del área total construida en los últimos 20 años.

Infraestructura de transporte

En México la principal fuente de emisiones de GEI es el transporte, seguido de la generación de electricidad y la industria (WWF, 2021).

Gráficas de Vehículos y Estacionamientos de las entidades participantes

BORRADOR



Fuente: Información proporcionada por las entidades participantes

Fuente: Informaciòn proporcionada por las entidades participantes

Actuales estrategias de sostenibilidad de la UNAM

Movilidad sustentable

El tema de movilidad en Ciudad Universitaria es muy interesante por diversos factores, el principal es el importante número de personas que conforman su Comunidad Universitaria, la distribución de nuestras facultades, centros e institutos que comprenden el campus, la geografía de la zona, así como la declaratoria de Patrimonio Universal entre otros. El crecimiento que ha tenido desde sus inicios hasta la fecha ha contribuido para que la movilidad en CU sea un gran reto que implica procesos factibles, y ahora más que nunca, que incorporen soluciones sustentables que sean amigables con el medioambiente y su Comunidad Universitaria. Comenzaremos por una breve explicación de CU.

Ciudad Universitaria está conformada por cuatro zonas:

El Estadio Olímpico Universitario

La Zona Escolar

Campos Deportivos y Reserva Ecológica

La Zona Cultural

Cabe mencionar que la Av. Insurgentes es la principal avenida de la Ciudad de México, por donde circulan de norte a sur y viceversa, todo tipo de vehículos inclusive no tiene restricciones de altura y además conecta con varias vías que se dirigen al oriente y poniente de la Ciudad de México y que divide a CU.

El cual se ha posicionado como un punto de encuentro de estudiantes, personal académico, administrativo de confianza y base, funcionarios y visitantes, lo que ha exigido oferta de opciones de movilidad.

Podemos señalar que en Ciudad Universitaria se han presentado dos crisis de movilidad.

PRIMERA CRISIS DE MOVILIDAD 2005-2007

En este periodo se presentaron problemas graves de circulación en las vías internas, debido al incremento de personas dentro del campus, principalmente en horas pico (de 7 a 8:30 am y de 2 a 3:30 pm), y a la escasez de lugares de estacionamiento.

Esta crisis se superó, gracias a las medidas de encabezó, el entonces Rector, Dr. Juan Ramón de la Fuente, quien además estaba liderando la candidatura del Campus CU como Patrimonio Cultural de la Humanidad, adquiriendo una enorme responsabilidad, que es la conservación del campus.

BORRADOR

Entre las medidas que se pusieron en marcha para enfrentar el problema de movilidad están:

Inhibir que se estacionaran vehículos sobre las vialidades internas;

Abrir gratuitamente los estacionamientos del EOU, para la comunidad universitaria como alternativa para dejar sus vehículos y la apertura del Estacionamiento #6 de cobro, para visitantes y público en general.

Puesta en marcha del Sistema Pumabús y su circulación en carril exclusivo.

SEGUNDA CRISIS DE MOVILIDAD 2015

La segunda crisis se vivió de 2015 a 2016, fue entonces que el Sr. Rector, Dr. Enrique Graue Wiechers, puso en marcha una gran estrategia que comenzó con la creación de la Dirección General de Servicios Generales y Movilidad, institucionalizando la prioridad del tema de LA MOVILIDAD para la Universidad.

La Dirección de Movilidad tiene seis programas para su atención y seguimiento en función para dar solución al desplazamiento dentro de CU y otros campii. Estos son:

Programa Pumabús

Programa Bicipuma

Estacionamientos

Brigada de Movilidad

Planeación de Movilidad

Movilidad en Bachilleratos y Unidades Multidisciplinarias

Acciones de Modernización y Fortalecimiento

Nuevas Unidades: a partir de julio de 2016, en un acto sin precedente se autorizó la adquisición de 25 nuevas unidades, mediante contrato de arrendamiento financiero, con vigencia de 3 años,

con una inversión de 45 millones de pesos, aproximadamente, para completar 65 autobuses en operación y satisfacer la demanda de la comunidad universitaria.

Las unidades fueron fabricadas especialmente conforme a los requerimientos y necesidades de nuestros usuarios, contemplando entre otras características:

3 puertas de ascenso y descenso

3 extractores de aíre eléctricos para una mejor ventilación

Unidades tipo estándar para un mejor funcionamiento de velocidades bajas

BORRADOR

Cuentan con capacidad de hasta 85 pasajeros, con un largo de 11 metros, en un diseño interior de asientos intercalados y laterales para comodidad de personas sentadas y de píe en distancias cortas

Cuentan con luces interiores de led de alta densidad y con pantalla luminosa de identificación de ruta

Combustible ecológico: Todas las unidades Pumabús utilizan un combustible ecológico, denominado Biodiesel B–5 Bio reductor de Viscosidad (BRV), considerado uno de los más limpios en su tipo por su bajo contenido de azufre, su baja emisión de gases contaminantes e hidrocarburos no quemados, evitando el daño en la capa de ozono, el calentamiento global y problemas de salud, en beneficio del medio ambiente.

Centro de Monitoreo: Se modernizó el Centro de Monitoreo con tecnología de punta, para dar seguimiento a las unidades de Pumabús en tiempo real mediante un GPS instalado en cada unidad Pumabús y apoyar en conjunto con los responsables de los módulos y supervisores cuando se presenta alguna eventualidad en el interior de las unidades y en los circuitos de CU.

Instalación de cámaras, radios y GPS´s: Durante esta administración se llevó a cabo la instalación de GPS´s y tres cámaras de seguridad, dos al interior y una al exterior de cada unidad.

Ampliación del carril confinado: En el año 2017, se amplió el carril confinado en la curva de Teatro y Danza de la Zona Cultural. En el año 2018, se confinó con bolardos, el carril de la Zona Cultual del Circuito Mario de la Cueva (glorieta del Pájaro XIII) al edifico del Archivo General en ambos sentidos; de igual forma se colocaron pictogramas de “SOLO BUS” sobre el carril confinado. Se mantiene como carril preferencial del Hospital Banfield a Psiquiatría y Salud Mental con señalamientos.

Bicipuma - CU

El programa BICIPUMA es un sistema de transporte gratuito que fomenta la movilidad sustentable y la salud de la Comunidad Universitaria dentro de las instalaciones de Ciudad Universitaria.

Este programa, hasta noviembre del 2019, cuenta con 8 km de ciclovía, 14 módulos y un parque de 980 bicicletas que al día realizan aproximadamente 4000 mil viajes diarios en un horario de servicio de lunes a viernes de 06:30 a 16:30.

Se ha llevado a cabo diversas acciones de mantenimiento en la infraestructura ciclista del campus universitario que lo requerían, las cuales fueron supervisadas por personal de la Dirección de Movilidad. Algunos de las obras realizadas fueron:

- Ampliación del Módulo Bicipuma “Arquitectura”.
- Impermeabilización de los Módulos Bicipuma.
- Recolección de obstáculos de la Ciclovía Facultad de Ingeniería.
- Rehabilitación de la Ciclovía Camino Verde – Estadio Tapatío Méndez

BORRADOR

Estacionamientos Controlados

Dentro de Ciudad Universitaria existen 153 estacionamientos con un total de 20 000 cajones aproximadamente, de los cuales 32 son administrados por la Dirección General de Servicios Generales y Movilidad. De estos 32 estacionamientos (6400 cajones), 18 son de cuota (3650 cajones) y 14 de No cuota (2750 cajones). La cuota de recuperación ronda entre los $10 y $15 y su horario de atención es de lunes a viernes de 5:30 a 21:30 y los sábados y domingos de 6:30 a 21:00 (únicamente los estacionamientos de Zona Cultural y Tienda UNAM).

Brigada de Movilidad

A partir de 2016, además de reforzar los programas mencionados, la Dirección de Movilidad puso en operación un programa de Brigada Vial para ayudar en la convivencia vial dentro de sus circuitos.

Las actividades que realiza la Brigada Vial son las siguientes:

1. Apoyar la movilidad interna en Ciudad Universitaria, privilegiando en todo momento la circulación peatonal y ciclista.
2. Fomentar la convivencia armónica de todos los actores en la vía: peatones, ciclistas, unidades del Sistema Pumabús así como conductores de vehículos particulares.
3. Atender e informar con cortesía a todos los miembros de la Comunidad Universitaria.
4. Realizar cortes a la circulación en red vial, en caso de surgir alguna contingencia (solo por instrucciones del mando superior).
5. Evitar el estacionamiento de cualquier vehículo en el carril confinado de Pumabús además de que autos particulares se estacionen en áreas neutrales, retornos, pasos peatonales o cualquier otra zona prohibida indicad mediante señalamiento.
6. Controlar el acceso de taxis, evitando el acceso de unidades sin pasaje. Así como unidades sin placas e ilegales.

BORRADOR

Movilidad en Bachilleratos y Unidades Multidisciplinarias

Pumabús - ENES Morelia

Es un servicio implementado en el 2013 con el fin de brindar a la comunidad universitaria un acceso continuo y seguro de la zona céntrica de Morelia hacia el campus y de regreso. Este servicio está disponible únicamente a la comunidad universitaria con credencial vigente y boleto que se puede adquirir en las oficinas administrativas de la ENES Unidad Morelia. El tiempo estimado de recorrido es de 30 minutos y sigue las siguientes rutas con horarios determinados:

Horarios: 6:00, 7:00, 8:00, 9:00 am; 2:00, 3:30, 4:30, 5:30, 7:30 pm.

Ruta a UNAM Campus Morelia:

- Panteón Municipal
- Zona Comercial y bancaria “La Huerta”
- Xangari
- Fraccionamiento “Los Duraznos”
- UNAM Campus Morelia

Ruta a Panteón Municipal:

- UNAM Campus Morelia
- Country Club “Las Huertas”
- Gasolinera Xangari
- Zona Comercial y bancaria “Las Huertas”
- Panteón Municipal

Debido a conflictos con la Ruta de Transporte “Paloma Azul” no se ha podido aumentar el número de pumabuses para satisfacer la demanda cada vez más alta.

Autobuses para los Campus UNAM

Este servicio de transporte es un medio de movilidad perteneciente al programa Sendero Seguro, donde el Sistema de Red de Transporte de Pasajeros, presta el servicio de transporte con unidades para que la comunidad estudiantil llegue segura desde el plantel hacia las estaciones del STC Metro más cercanas.

Las entidades que brindan el servicio son las siguientes:

- CCH Azcapotzalco
- CCH Naucalpan
- CCH Sur:

Xochimilco - CCH Sur: 5:30, 6:00, 6:10, 14:10, 14:20, 14:30/ CCH Sur – Xochimilco: 13:20, 21:00

Tulyehualco – CCH Sur: 5:15/ CCH Sur – Tulyehualco: 13:20, 21:00

Mixquic – CCH Sur: 5:15/ CCH Sur – Mixquic: 21:15

San Pablo – CCH Sur: 5:15

Santa Ana – CCH Sur: 5:00

Milpa Alta – CCH Sur: 5:15/ CCH Sur – Milpa Alta: 21:15

- Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia

BORRADOR

- Escuela Nacional Preparatoria 3 “Justo Sierra”

Metro Martín Carrera – ENP 3: 6:30/ ENP 3 – Metro Martín Carrera: 20:30, 21:00, 21:30

Metro Bosque de Aragón – ENP 3: 6:30/ ENP 3 – Metro Bosque de Aragón: 20:30, 21:30

- Escuela Nacional Preparatoria 6 “Antonio Caso”

- Facultad de Artes y Diseño

Metro Taxqueña – FAD: 6:00/ FAD – Metro Taxqueña: 21:00, 21:30, 22:00, 22:30

- Facultad de Estudios Superiores Acatlán

- Facultad de Estudios Superiores Aragón

- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

- Facultad de Estudios Superiores Iztacala

- Facultad de Música

FES Iztacala: Transporte Seguro

Para prevenir situaciones de inseguridad se implementó el programa “Transporte Seguro” la cual consiste en que las rutas 1 y 26 otorguen un servicio exclusivo para la comunidad de la FES Iztacala.

Este transporte opera en un horario de lunes a viernes en 3 turnos:

Matutino: 6:40 con salida en Atlacomulco Col. La Loma, esquina Vía Gustavo Baz a la FES; y 6:15 con salida en metro La Raza a la FES.

Vespertino: 13:30 hasta las 15:15 Son salidas cada 15 minutos de la estación Tlalnepantla del Tren Suburbano y del metro El Rosario.

Nocturno: 20:00 a 22:00 hrs. Son salidas cada 15 minutos de la estación Tlalnepantla del Tren Suburbano y del metro El Rosario.

Bicipuma ENES Morelia

Para llegar a las instalaciones de la ENES es necesario recorrer una vialidad de aproximadamente 800 metros de longitud desde la entrada principal del campus, es por esto que se puso en marcha un servicio de préstamo de bicicletas para estudiantes, académicos, personal administrativo, empleados y visitantes académicos del campus, además de que se promueve una alternativa de movilidad sustentable.

En el Plan de Desarrollo 2020 – 2024 de la ENES Morelia se establece que se pretende fomentar los medios de transporte sustentables en la entidad y para lograr esto se fortalecerán los programas de universidad sustentable, en los que están incluidos el Pumabús y Bicipuma.

BORRADOR

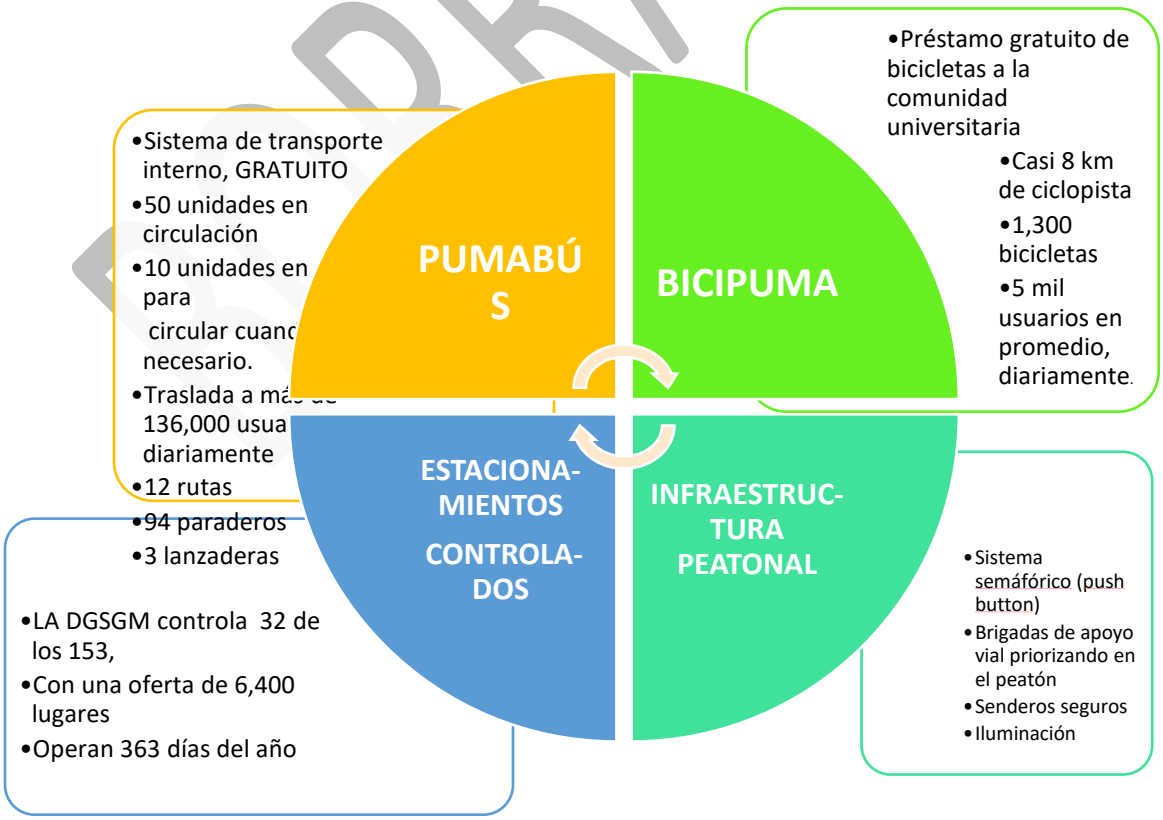
Bicipuma en otras entidades

Este programa se va a replicar en otros campus. En Juriquilla, por ejemplo, se echará a andar un programa piloto y enviarán alrededor de 25 bicicletas. A León se mandaron 70, y a Mérida 95, en varias etapas. Cada entidad foránea tiene sus propias características, y no todos los programas operan igual, por ejemplo, en Yucatán se asigna la bicicleta al estudiante y él es responsable durante todo el semestre.

Plan Integral de Movilidad

El Plan integral de Movilidad es un plan que continuamente se ha ido mejorando en la medida de la obtención de logros. En la Dirección de movilidad se trabaja de manera conjunta con expertos en movilidad para dar soluciones prácticas, seguras y sustentables a las necesidades de desplazamiento de la Comunidad Universitaria. Se trabaja en la mejora continua para optimizar rutas, incorporar energías limpias, así como en el uso de las nuevas tecnologías.

La siguiente figura muestra el Plan de Movilidad.



BORRADOR

Hacia dónde vamos?

Para dar seguimiento a nuestro sistema de movilidad y contribuir a la sostenibilidad del campus, nuestro Plan de Movilidad, tiene contemplado seguir utilizando Biodiesel BR 5 de bajas emisiones en todas las unidades del Sistema Pumabús.

La meta en un corto plazo es llegar a utilizar movilidad hibrida en las unidades Pumabús así como incrementar el uso de la bicicleta de traslado dentro de Ciudad Universitaria, y que éste sistema sea replicado en los campi fuera de CU.

Para tal efecto se tienen programas piloto de bicicletas eléctricas que permitan ir reemplazando la circulación de autos particulares. Esta tecnología incluye módulos con paneles solares para la recarga de las unidades.

Así mismo, ya se cuenta con el proyecto de la continuidad de la ciclopista hacia la Zona Cultural.

En materia de Estacionamiento, si bien se requiere de minimizar el uso del automóvil, en el punto de la "Última Milla", que es la que el usuario realiza antes de llegar al campus, es necesario contar con espacios físicos que permitan que los circuitos de Ciudad Universitaria estén despejados de vehículos que se estacionen a lo largo del Par Vial y del Circuito Mario de la Cueva, ya que los otros circuitos ya han sido confinados en su carril para Pumabús de modo que el Pumabús circule de manera franca dando un servicio eficiente. Esto a su vez, permite la circulación fluida en los carriles central e izquierdo; así como el uso correcto y seguro de los senderos peatonales.

Por lo pronto y con las medidas establecidas por Movilidad a partir del 2016, podemos decir que el uso de Biodiesel BR5, ha permitido ahorrar un estimado de 1,2626 toneladas de CO_2 anuales mientras que el uso del Sistema Bicipuma, ha contribuido al ahorro aproximado de 800 toneladas anuales de Pumabús - ENES Morelia

Es un servicio implementado en el 2013 con el fin de brindar a la comunidad universitaria un acceso continuo y seguro de la zona céntrica de Morelia hacia el campus y de regreso. Este servicio está disponible únicamente a la comunidad universitaria con credencial vigente y boleto que se puede adquirir en las oficinas administrativas de la ENES Unidad Morelia. El tiempo estimado de recorrido es de 30 minutos y sigue las siguientes rutas con horarios determinados:

Horarios: 6:00, 7:00, 8:00, 9:00 am; 2:00, 3:30, 4:30, 5:30, 7:30 pm.

Ruta a UNAM Campus Morelia:

- Panteón Municipal
- Zona Comercial y bancaria "La Huerta"
- Xangari
- Fraccionamiento "Los Duraznos"
- UNAM Campus Morelia

Ruta a Panteón Municipal:

- UNAM Campus Morelia
    - Country Club "Las Huertas"
    - Gasolinera Xangari

BORRADOR

- Zona Comercial y bancaria “Las Huertas”
- Panteón Municipal

Debido a conflictos con la Ruta de Transporte “Paloma Azul” no se ha podido aumentar el número de pumabuses para satisfacer la demanda cada vez más alta.

Autobuses para los Campus UNAM

Este servicio de transporte es un medio de movilidad perteneciente al programa Sendero Seguro, donde el Sistema de Red de Transporte de Pasajeros, presta el servicio de transporte con unidades para que la comunidad estudiantil llegue segura desde el plantel hacia las estaciones del STC Metro más cercanas.

Las entidades que brindan el servicio son las siguientes:

- CCH Azcapotzalco
- CCH Naucalpan
- CCH Sur:

Xochimilco - CCH Sur: 5:30, 6:00, 6:10, 14:10, 14:20, 14:30/ CCH Sur – Xochimilco: 13:20, 21:00

Tulyehualco – CCH Sur: 5:15/ CCH Sur – Tulyehualco: 13:20, 21:00

Mixquic – CCH Sur: 5:15/ CCH Sur – Mixquic: 21:15

San Pablo – CCH Sur: 5:15

Santa Ana – CCH Sur: 5:00

Milpa Alta – CCH Sur: 5:15/ CCH Sur – Milpa Alta: 21:15

- Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia
- Escuela Nacional Preparatoria 3 “Justo Sierra”

Metro Martín Carrera – ENP 3: 6:30/ ENP 3 – Metro Martín Carrera: 20:30, 21:00, 21:30

Metro Bosque de Aragón – ENP 3: 6:30/ ENP 3 – Metro Bosque de Aragón: 20:30, 21:30

- Escuela Nacional Preparatoria 6 “Antonio Caso”
- Facultad de Artes y Diseño

Metro Taxqueña – FAD: 6:00/ FAD – Metro Taxqueña: 21:00, 21:30, 22:00, 22:30

- Facultad de Estudios Superiores Acatlán
- Facultad de Estudios Superiores Aragón
- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
- Facultad de Estudios Superiores Iztacala
- Facultad de Música

FES Iztacala: Transporte Seguro

Para prevenir situaciones de inseguridad se implementó el programa “Transporte Seguro” la cual consiste en que las rutas 1 y 26 otorguen un servicio exclusivo para la comunidad de la FES Iztacala.

BORRADOR

Este transporte opera en un horario de lunes a viernes en 3 turnos:

Matutino: 6:40 con salida en Atlacomulco Col. La Loma, esquina Vía Gustavo Baz a la FES; y 6:15 con salida en metro La Raza a la FES.

Vespertino: 13:30 hasta las 15:15 Son salidas cada 15 minutos de la estación Tlalnepantla del Tren Suburbano y del metro El Rosario.

Nocturno: 20:00 a 22:00 hrs. Son salidas cada 15 minutos de la estación Tlalnepantla del Tren Suburbano y del metro El Rosario.

Bicipuma ENES Morelia

Para llegar a las instalaciones de la ENES es necesario recorrer una vialidad de aproximadamente 800 metros de longitud desde la entrada principal del campus, es por esto que se puso en marcha un servicio de préstamo de bicicletas para estudiantes, académicos, personal administrativo, empleados y visitantes académicos del campus, además de que se promueve una alternativa de movilidad sustentable.

En el Plan de Desarrollo 2020 – 2024 de la ENES Morelia se establece que se pretende fomentar los medios de transporte sustentables en la entidad y para lograr esto se fortalecerán los programas de universidad sustentable, en los que están incluidos el Pumabús y Bicipuma.

Bicipuma en otras entidades

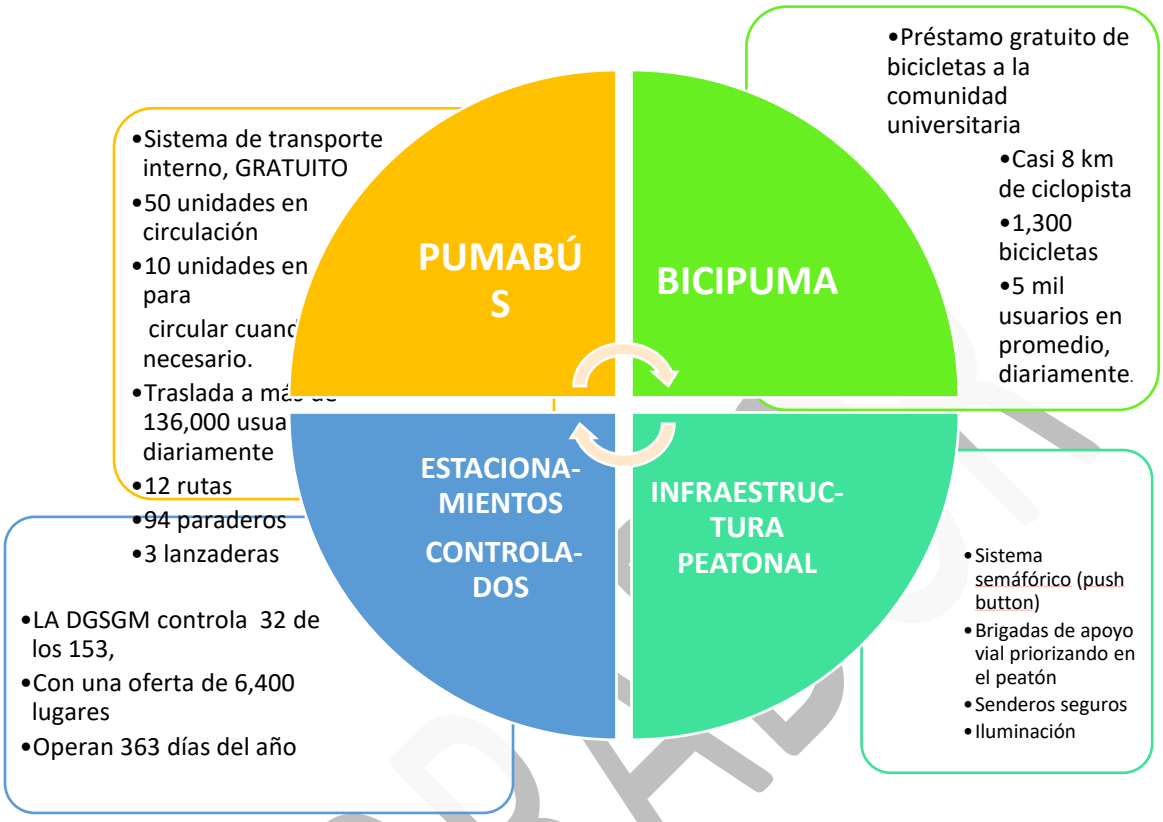
Este programa se va a replicar en otros campus. En Juriquilla, por ejemplo, se echará a andar un programa piloto y enviarán alrededor de 25 bicicletas. A León se mandaron 70, y a Mérida 95, en varias etapas. Cada entidad foránea tiene sus propias características, y no todos los programas operan igual, por ejemplo, en Yucatán se asigna la bicicleta al estudiante y él es responsable durante todo el semestre.

Plan Integral de Movilidad

El Plan integral de Movilidad es un plan que continuamente se ha ido mejorando en la medida de la obtención de logros. En la Dirección de movilidad se trabaja de manera conjunta con expertos en movilidad para dar soluciones prácticas, seguras y sustentables a las necesidades de desplazamiento de la Comunidad Universitaria. Se trabaja en la mejora continua para optimizar rutas, incorporar energías limpias, así como en el uso de las nuevas tecnologías.

La siguiente figura muestra el Plan de Movilidad.

BORRADOR


PUMABÚS
•Sistema de transporte interno, GRATUITO
•50 unidades en circulación
•10 unidades en para circular cuand necesario.
•Traslada a má 136,000 usua diariamente
•12 rutas
•94 paraderos
•3 lanzaderas
BICIPUMA
•Préstamo gratuito de bicicletas a la comunidad universitaria
•Casi 8 km de ciclopista
•1,300 bicicletas
•5 mil usuarios en promedio, diariamente.
ESTACIONA-MIENTOS CONTROLA-DOS
•LA DGSGM controla 32 de los 153,
•Con una oferta de 6,400 lugares
•Operan 363 días del año
INFRAESTRUC-TURA PEATONAL
•Sistema semáfórico (push button)
•Brigadas de apoyo vial priorizando en el peatón
•Senderos seguros
•Iluminación

BORRADOR

Hacia dónde vamos?

Para dar seguimiento a nuestro sistema de movilidad y contribuir a la sostenibilidad del campus, nuestro Plan de Movilidad, tiene contemplado seguir utilizando Biodiesel BR 5 de bajas emisiones en todas las unidades del Sistema Pumabús.

La meta en un corto plazo es llegar a utilizar movilidad hibrida en las unidades Pumabús así como incrementar el uso de la bicicleta de traslado dentro de Ciudad Universitaria, y que éste sistema sea replicado en los campii fuera de CU.

Para tal efecto se tienen programas piloto de bicicletas eléctricas que permitan ir reemplazando la circulación de autos particulares. Esta tecnología incluye módulos con paneles solares para la recarga de las unidades.

Así mismo, ya se cuenta con el proyecto de la continuidad de la ciclopista hacia la Zona Cultural.

En materia de Estacionamiento, si bien se requiere de minimizar el uso del automóvil, en el punto de la "Última Milla", que es la que el usuario realiza antes de llegar al campus, es necesario contar con espacios físicos que permitan que los circuitos de Ciudad Universitaria estén despejados de vehículos que se estacionen a lo largo del Par Vial y del Circuito Mario de la Cueva, ya que los otros circuitos ya han sido confinados en su carril para Pumabús de modo que el Pumabús circule de manera franca dando un servicio eficiente. Esto a su vez, permite la circulación fluida en los carriles central e izquierdo; así como el uso correcto y seguro de los senderos peatonales.

Por lo pronto y con las medidas establecidas por Movilidad a partir del 2016, podemos decir que el uso de Biodiesel BR5, ha permitido ahorrar un estimado de 1,2626 toneladas de CO_2 anuales mientras que el uso del Sistema Bicipuma, ha contribuido al ahorro aproximado de 800 toneladas anuales de CO2.

El uso de energías limpias contempla la reducción gradual de emisiones contaminantes y esto es labor conjunta de toda la Comunidad Universitaria.

El uso de energías limpias contempla la reducción gradual de emisiones contaminantes y esto es labor conjunta de toda la Comunidad Universitaria.

Manejo integral de residuos

Campus Morelos- Basura 0

Este programa se comenzó en el 2016 con el objetivo de reducir el impacto ambiental de los residuos sólidos generados en el campus a partir de implementar un esquema de separación selectiva para enviar la mayor cantidad de residuos a cadenas de reciclaje locales y regionales. Actualmente el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Universitarios, con enfoque Basura Cero, lleva a cabo en cinco entidades académicas: el Centro de Ciencias Genómicas, la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas, el Instituto de Biotecnología, el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, el Instituto de Energías Renovables y una dependencia: la Coordinación de Servicios Administrativos del campus Morelos.

Este proyecto emplea las siguientes estrategias:

BORRADOR

- Prevención y reducción de la generación.
- Re-uso y reutilización de residuos.
- Separación selectiva en la fuente
- Recolección separada.
- Acopio y compostaje.
- Transferencia adecuada.

En parte, gracias a esta estrategia exitosa de manejo integral de residuos tres entidades del campus obtuvieron la Distinción Ambiental de Nivel Oro por parte del ECOPUMA: el Instituto de Energías Renovables (IER), el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) y la Coordinación de Servicios Administrativos del campus Morelos.

Desde sus inicios hasta junio de 2021 gracias al Programa Basura Cero se han recuperado 29, 512 kilos de residuos valorizables (papel, cartón, latas, vidrio, multicapa, plásticos), se hace el compostaje interno de 90% de los residuos alimenticios y se envía a la composta municipal el 100% de los residuos de jardinería

Programa de Manejo Integral de Residuos (PROMIR) (FES Iztacala)

En el 2014 fue instaurado el Programa de Manejo Integral de Residuos (PROMIR) con el que se busca que de manera coordinada se separen los residuos en orgánicos, reciclables, PET y sanitarios, así como el acopio de pilas usadas.

Para el desarrollo de este programa se realizó un diagnóstico en el que se cuantificó el volumen de residuos que se generaba y qué tipo de residuos para así diseñar una ruta de operación. Posteriormente se creó el Comité de Manejo Integral de Residuos integrado por dos profesores y dos alumnos de cada carrera, un profesor de la División de Investigación y Posgrado, dos representantes de los trabajadores y coordinado por la Secretaría de Desarrollo y Relaciones Institucionales y la Unidad de Relaciones Institucionales.

La participación de la comunidad universitaria ha sido de gran importancia y que así se pueden desarrollar hábitos de higiene y cuidado personal, colocando las botellas de plástico PET vacías y aplastadas en los contenedores que para ello están dispuestos en el Campus, así como depositar la basura en su lugar, cuidar las áreas verdes y atender a todas las indicaciones que con tales fines se promueven.

Composta (FES Cuatitlán)

Una de las actividades que ha contribuido de manera significativa al calentamiento global es la ganadería debido al incremento poblacional y a la cada vez más alta demanda de los alimentos de origen animal, de acuerdo con un reporte de la FAO.

Uno de los puntos de discusión es el manejo del excremento ya que el mal tratamiento de estos puede perjudicar aire, suelo y agua, causando modificaciones en el ecosistema y problemas de salud graves en los seres vivos.

BORRADOR

Es por este motivo que la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán ha implementado un programa denominado “Manejo de residuos orgánicos” en el que se aprovechan los desechos orgánicos de las áreas agropecuarias de la entidad (principalmente del Hospital de Equinos) para la elaboración de composta (abono orgánico que se obtiene de una controlada degradación microbiana de residuos como hojas, ramas, cáscaras y estiércol, entre otros, cuyas propiedades mejoran las características del suelo y sirven como fuente de nutrientes a plantas y microorganismos). Este proyecto está a cargo por el coordinador de la carrera de Ingeniería Agrícola, Rubén Vargas Márquez e intervienen la División de Ciencias Agropecuarias, el Hospital de Equinos, el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) e Ingeniería Agrícola y se producen en promedio 20 toneladas de composta bimestralmente. Los principales ejes de la iniciativa son la enseñanza a la comunidad universitaria sobre el proceso de producción animal, de inicio a fin, desde una perspectiva sustentable; y reflejar el compromiso de la Universidad para combatir el cambio climático. Además, existe una obtención de recursos económicos por la venta de composta a productores de árboles frutales y semillas de los estados de Hidalgo y Querétaro, esto con el fin de fortalecer a las distintas áreas de docencia e investigación involucradas.

Este proyecto fue llevado a cabo en el semestre 2019-II, debido a que existía un mal manejo de los residuos del Hospital de Equinos por parte de la Facultad, ya que se deposita en un terreno en el que igualmente depositaban otros residuos como madera y basura, lo que representaba un riesgo sanitario para la comunidad y para los animales del hospital.

A partir de la implementación de este, la Facultad se ha visto beneficiada espacialmente, ya que se ha recuperado el área verde en donde se formula la composta debido a dos acciones: la recolección de basura y la plantación de flores de invierno. Esta última acción, con la intención de que sirvan para la polinización de las abejas del apiario de la Facultad.

“Para llevar a cabo este proceso, el equipo de la Facultad determina el volumen, peso y caracterización del material recopilado mediante un muestreo de prefactibilidad, paso que les permite establecer la relación nitrógeno-carbono (N/C) necesaria para descomponer los residuos, en los que también se incluyen las cenizas del horno incinerador recientemente adquirido por la FES Cuautitlán. Posteriormente, adicionan agua de acuerdo con la cantidad de desechos y se realiza una inoculación (técnica de bocashi) por medio de levaduras que los fermentan hasta alcanzar los 75 grados centígrados, una temperatura superior a la estipulada por la Norma Ambiental NADF-020-AMBT-2011 y la NOM-004-SEMARNAT-2002, que garantiza la calidad sanitaria de la composta. Una vez realizado, se cubre con una cubierta plástica. Todo ello se hace en 17 días, durante los cuales se revisan diariamente los niveles de temperatura y humedad a fin de confirmar la calidad del producto.” (Gaceta UNAM, 2019).

Se espera en un futuro que la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia colabore en el proyecto, además de los diferentes módulos de producción del CEA. También se espera adquirir equipo para aumentar la capacidad de almacenamiento y disponer de un espacio exclusivo, ya que se estima que se pueden recaudar 600 toneladas de residuos al año de todos los campus de la Facultad. Otro de los objetivos es generar trabajos de investigación e impartir cursos, talleres y diplomados para ayudar a los productores a aprovechar los desechos de sus granjas en beneficio de su propia producción.

BORRADOR

Composta (FES Iztacala)

A partir del 2018 se comenzó con el programa de lombricomposta, el cual consiste en recolectar los residuos orgánicos del comedor central y de jardinería. Aproximadamente se recolectan al mes 240 kg del comedor y residuos de jardinería para así generar 480 kg mensuales de humus, un material parecido al suelo y se utiliza para el mantenimiento de las áreas verdes de la FES.

En el año 2019 se utilizó para la siembra de 110 árboles en la jornada de reforestación en la que participaron estudiantes acompañados de funcionarios, algunos académicos y trabajadores de áreas verdes y así contribuir a mejorar el medio ambiente y hacer agradable la estadía de los universitarios y la comunidad externa que día a día transitan por sus jardines.

Generación de energía renovable

IER-Cuernavaca

LANCIS

C3

Diseño bioclimático

El diseño bioclimático juega un papel muy importante cuando hablamos de ahorro energético, al diseñar y construir edificaciones que se adapten y aprovechen a las condiciones climáticas del lugar donde se encuentran obtenemos beneficios como el confort térmico dentro de la edificación, disminución en el uso de energía, al contar con ventilación e iluminación optimas la mayor parte del día y por consiguiente un menor impacto ambiental.

La mayor parte de la energía que se consume en México proviene de la quema de combustibles fósiles los cuales generan GEI, aunado a esto la disminución de los recursos no renovables y es por eso que la arquitectura bioclimática debe ser considerada como requisito primordial a la hora de construir un edificio. En México contamos con 4 climas principales y la UNAM cuenta con campus en 3 de esos climas.

- Cálido húmedo – clima A (ENES Mérida, Yucatán)
- Cálido Seco – Clima B (Centro de Nanociencias y Nanotecnología Ensenada, Baja California)
- Templado – Clima C (ENES Morelia, Michoacán)
- Frio – Sin dato

En cada clima se toman consideraciones de diseño diferentes, para lograr el confort térmico dentro de las edificaciones se toman en cuenta dos indicadores del clima de la región, que son la temperatura y humedad relativa, además del viento y la radiación solar sea cual sea este dato en cada según la carta bioclimática de Olgyay, el ser humano se encuentra en condición de confort

BORRADOR

térmico entre los 21°C y 27°C durante el invierno y el verano respectivamente, para lograr este confort primero se toman en cuenta los siguientes requerimientos.

CALIDO HUMEDO CLIMA A	
TEMPERATURA	
ESTRATEGIA	ELEMENTO
Disminuir la temperatura Localización y orientación adecuada	Elementos arquitectónicos (parasoles, volados) Materiales de baja conductividad térmica Vegetación Cuerpos de agua
HUMEDAD RELATIVA	
Disminuir la humedad Ventilar Localización y orientación adecuada	Viento
RADIACIÓN SOLAR	
Obstruir y filtrar la radiación Localización y orientación adecuadas	
VIENTOS	
Introducir y canalizar los vientos Localización y orientación adecuadas	

CALIDO SECO CLIMA B	
TEMPERATURA	
ESTRATEGIA	ELEMENTO
Disminuir la temperatura Localización y orientación adecuada	Elementos arquitectónicos (parasoles, volados) Materiales de baja conductividad térmica Vegetación Cuerpos de agua
HUMEDAD RELATIVA	
Disminuir la humedad Ventilar Localización y orientación adecuada	Viento
RADIACIÓN SOLAR	
Obstruir y filtrar la radiación Localización y orientación adecuadas	
VIENTOS	
Introducir y canalizar los vientos Localización y orientación adecuadas	

TEMPLADO CLIMA C	
TEMPERATURA	
ESTRATEGIA	ELEMENTO
Disminuir la temperatura Localización y orientación adecuada	Elementos arquitectónicos (parasoles, volados) Materiales de baja conductividad térmica

BORRADOR

	Vegetación Cuerpos de agua
HUMEDAD RELATIVA	
Disminuir la humedad Ventilar Localización y orientación adecuada	Viento
RADIACIÓN SOLAR	
Obstruir y filtrar la radiación Localización y orientación adecuadas	
VIENTOS	
Introducir y canalizar los vientos Localización y orientación adecuadas	

BORRADOR

Diagnóstico de la UNAM

La finalidad del Diagnóstico Energético es dar a conocer información relevante en materia de energía que sirva de base para entender el papel energético de la UNAM. Este entendimiento, a su vez, fundamenta las estrategias y medidas del plan de descarbonización.

Consumo eléctrico

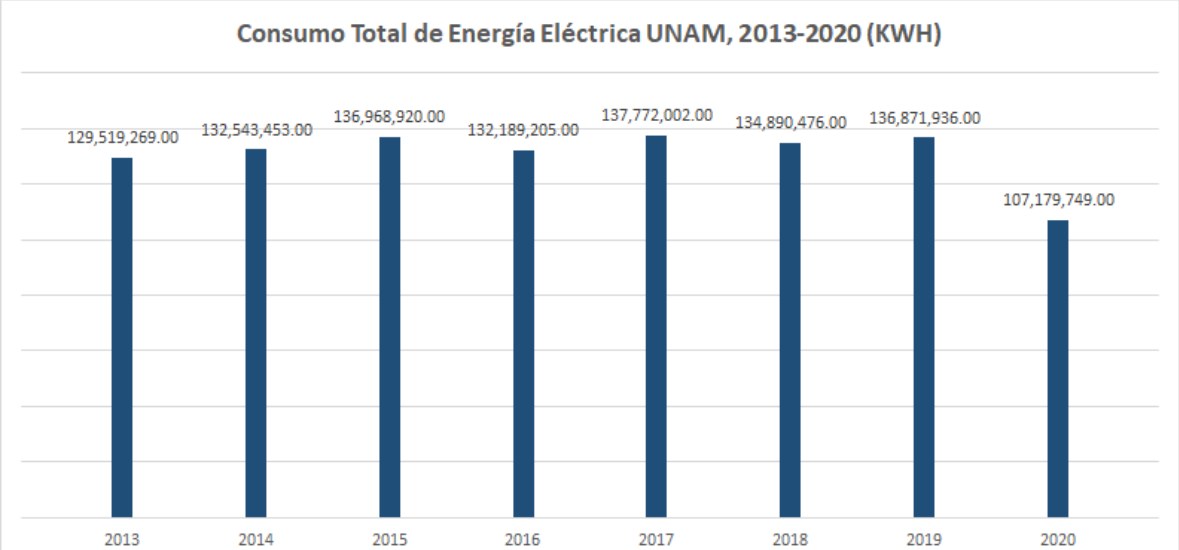
Evolución del consumo eléctrico de la UNAM

Distribución del consumo eléctrico

Impacto del COVID-19 en el consumo

En el año 2019 el consumo total de electricidad en la Universidad fue de 136,871,600 kWh que es equivalente al consumo de un municipio como el de Acámbaro, Guanajuato.

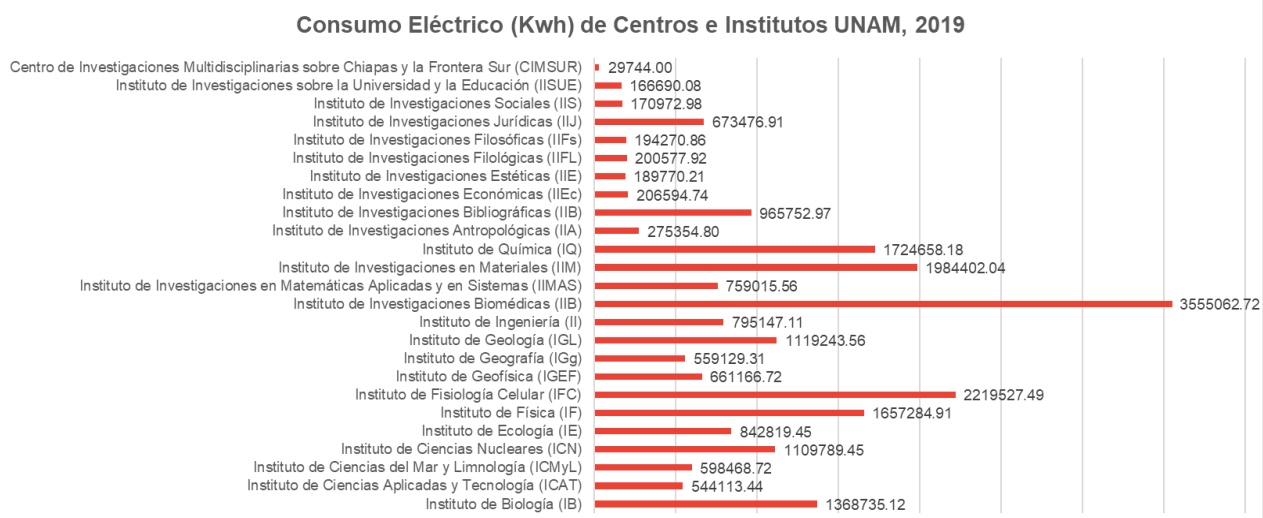
En el año 2020 inició la pandemia de SARS-COV2 y con las medidas sanitarias que fueron tomadas por las autoridades correspondientes se limitaron las actividades presenciales en la Universidad, por lo que el consumo de electricidad disminuyó e un 22%.



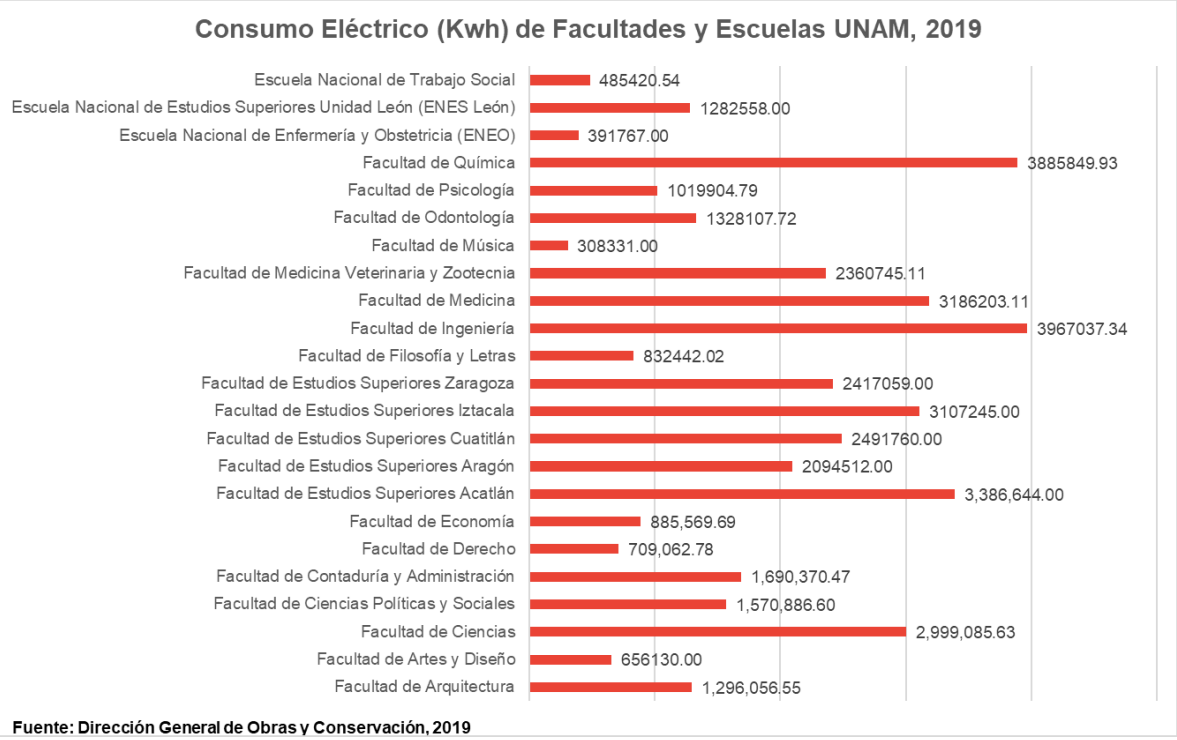
Consumo Eléctrico (Kwh) de Entidades

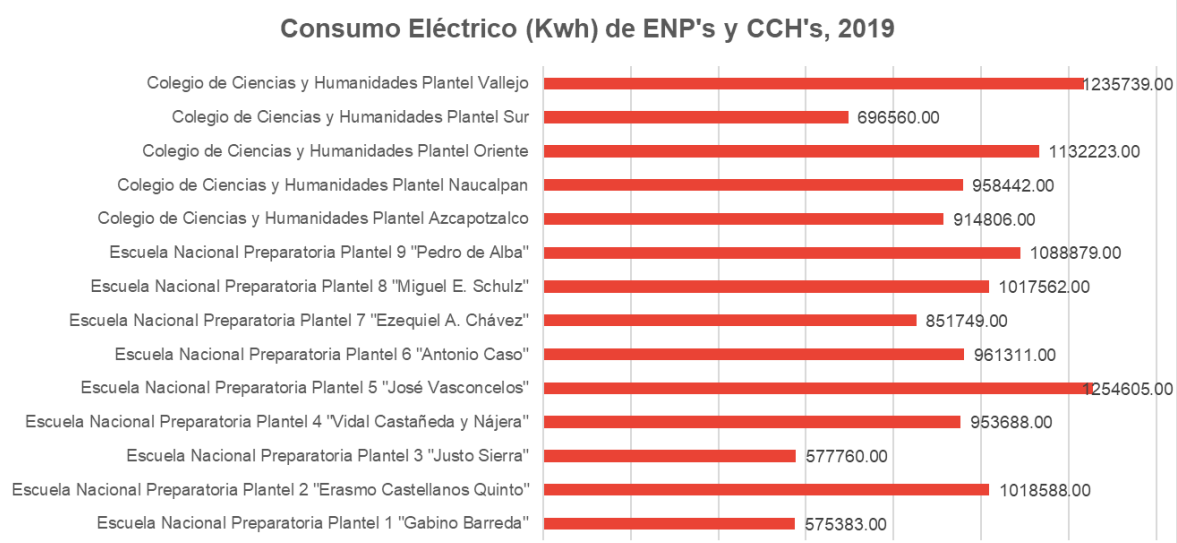
Los centros e institutos de investigación presentan un consumo mayor de energía por las actividades y equipos con los que cuentan. En la siguiente gráfica se observa el consumo energético de varias entidades universitarias, las cuales tienen importantes variaciones en sus consumos lo que sugiere

que se debiera de buscar formular estrategias y programa por entidad, así como el monitoreo a través de indicadores de uso eficiente de la energía.



También, es importante en el caso de las Facultades y Escuelas con poblaciones promedio de entre 15 mil y 20 mil universitarios. Es interesante observar en la Figura X. como las entidades que cuentan con laboratorios presentan mayor consumo, y a su vez también en algunos casos el tamaño del plantel influye en su consumo energético.

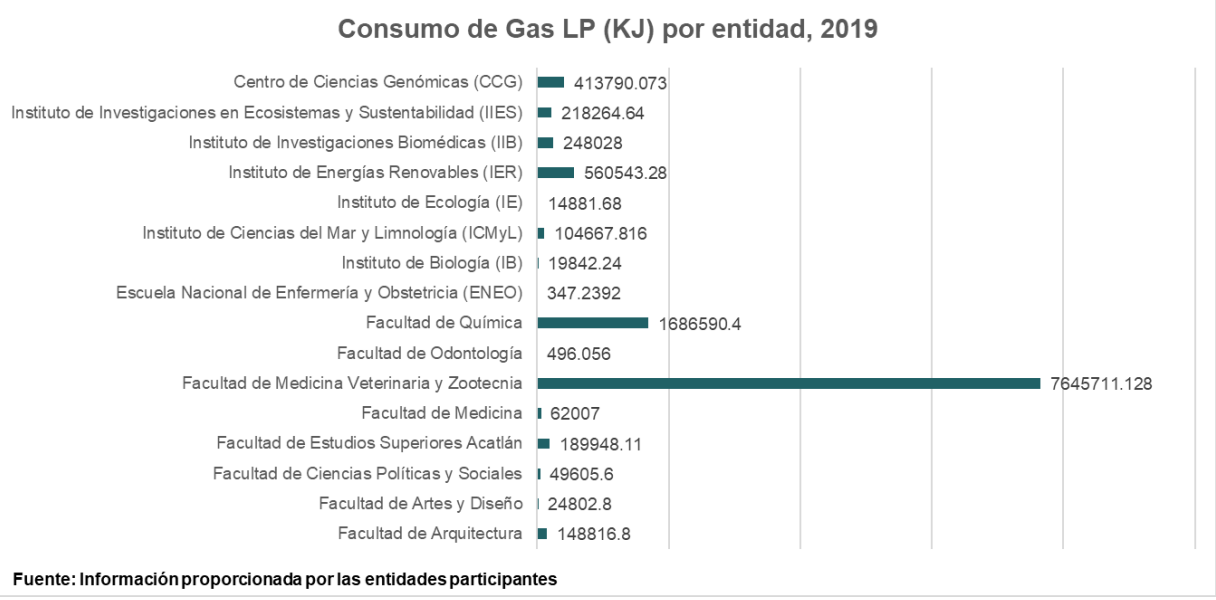




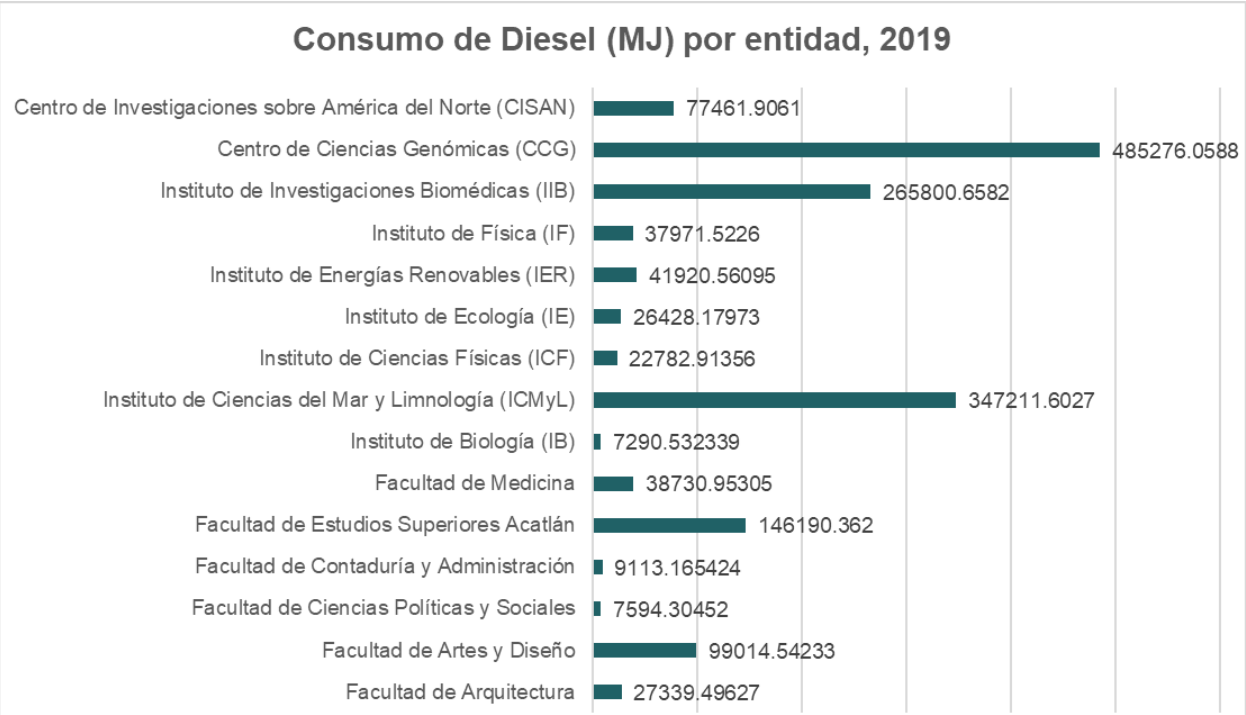
Fuente: Dirección General de Obras y Conservación, 2019

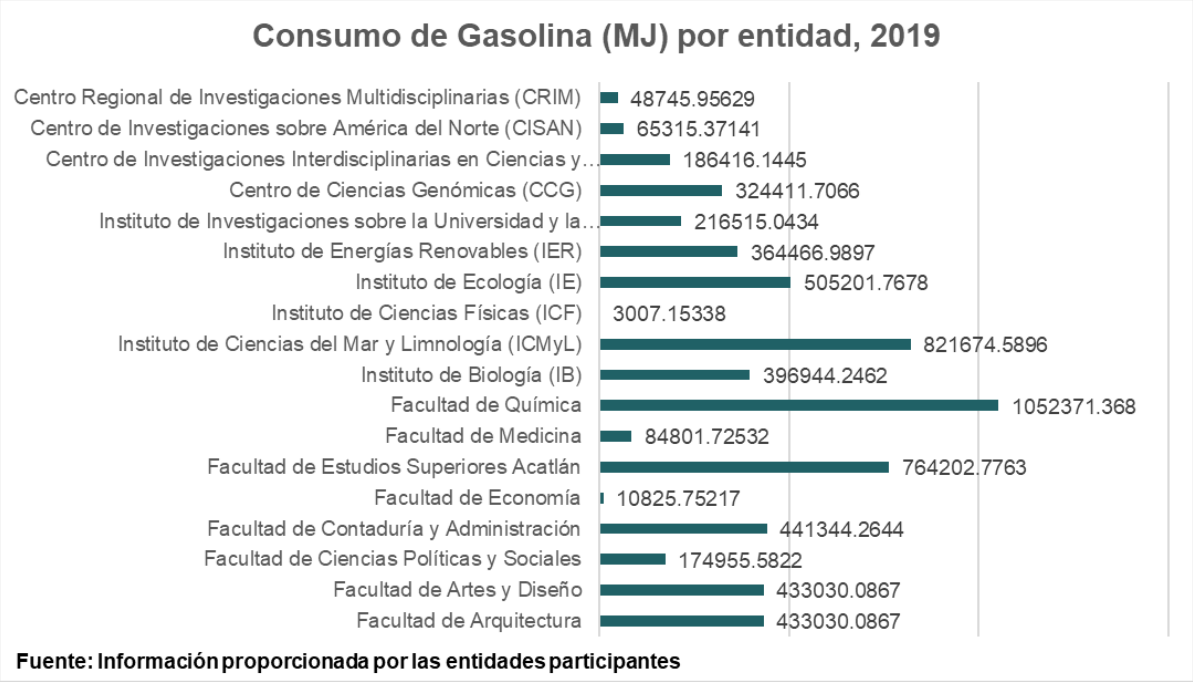
Consumo de combustibles

Gráficos de consumo de combustibles (Gas LP, Gasolina, Diesel)



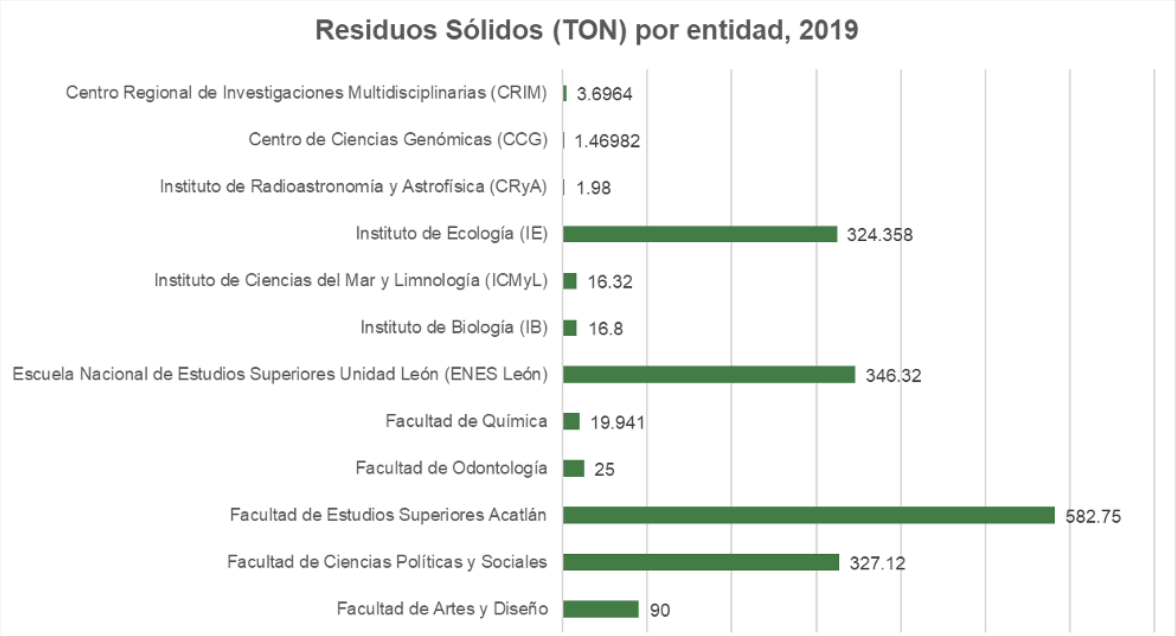
Fuente: Información proporcionada por las entidades participantes





Generación de electricidad

Generación de residuos



Fuente: Información proporcionada por las entidades particpantes

Generación de residuos sólidos urbanos en algunas entidades del campus Morelos

En 2015, como parte de las actividades de planeación del Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Universitarios con enfoque Basura Cero, en el campus Morelos se hizo un estudio de caracterización de los residuos. Esta actividad permitió conocer sus características principales para diseñar las estrategias adecuadas hacia su manejo integral y eventual disminución.

Los resultados se reportan en la tabla siguiente:

Entidad	Generación	
	Semanal (kg)	Anual (kg)
Centro de Ciencias Genómicas/Coordinación de Servicios Administrativos	231.75	12051.0
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias	88.246	4588.8
Instituto de Biotecnología	591.455	30755.7
Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas	33.715	1753.2
Total	945.2	49148.6

Estos datos nos advierten que al menos dos entidades del campus norte son clasificados como grandes generadores de residuos: el Centro de Ciencias Genómicas y el Instituto de Biotecnología, lo que significa que tienen responsabilidades técnicas y administrativas específicas para promover el manejo adecuado de sus residuos; sin embargo, visto como una unidad, el campus Morelos no puede eximirse de mismo compromiso. Lo que llevó a poner en marcha acciones orientadas hacia un manejo ambientalmente adecuado comenzando por la separación en la fuente, el compostaje de los residuos orgánicos y la valorización de los residuos inorgánicos reciclables, para una eventual minimización en la generación.

BORRAD

Estimación de emisiones

BORRADOR

Rutas de descarbonización

Medidas de eficiencia energética

Sustitución de luminarias por otras más eficientes en dependencias

Sustitución de luminarias por otras más eficientes en alumbrado público

Sustitución de refrigeradores por otros más eficientes

Sustitución de equipo electrónico por otro más eficientes

Sustitución de equipos de bombeo por otros más eficientes

Instalación de equipos de operación autónoma en luminarias

Optimización y priorización de rutas de transporte público

Medidas de ahorro y uso eficiente de la energía

Generar electricidad a través de un programa universitario de generación distribuida con fuentes renovables que incluya:

Uso de techos para implementar tecnología solar fotovoltaica y pequeños aerogeneradores y de fachadas para usar tecnología solar fotovoltaica, de las instalaciones universitarias.

Empleo de podas y residuos de las áreas jardinadas y de desechos orgánicos de los comedores para generar electricidad a través de pequeños biodigestores.

Uso de sistemas pasivos solares, por ejemplo, aislamiento térmico de techos, filtros solares en las ventanas, usos de colores claros para reflejar la luz solar, etc., para disminuir el uso de aire acondicionado en las instalaciones universitarias.

Integración de sistemas pasivos solares para lograr un confort térmico sin necesidad de usar sistemas de aire acondicionado en los proyectos de nuevas edificaciones universitarias.

Introducción de criterios de eficiencia energética en las compras de equipamiento universitario.

Introducir sistemas inteligentes de alumbrado de pasillos interiores y exteriores universitarios.

Campaña permanente de ahorro energético en instalaciones universitarias (oficinas, laboratorios, aulas, instalaciones deportivas, etc)

EL INDICADOR DE ESTE PROGRAMA UNIVERSITARIO QUE SE TENDRÍA QUE CONSTRUIR ES EL DE ESTIMAR LAS EMISIONES NETA DEL CONSUMO ELÉCTRICO UNIVERSITARIO. Una meta posible sería alcanzar las emisiones netas zero en el consumo eléctrico universitario hacia el año 2040.

BORRADOR

Impulso al diseño bioclimático
Programa divulgativo/educativo para el uso eficiente y ahorro de energía
Optimización del proceso de rebombeo y tratamiento de agua
Mejora de la logística de recolección de residuos
Mejora del procesamiento de residuos
Mejora de la seguridad en paradas del transporte público y/o colectivo
Desarrollo de sistema para el fomento e impulso del transporte compartido
Medidas de consumo y producción de energías renovables
Instalación de Generación Distribuida
Instalación de calentadores solares
Aprovechamiento energético de los residuos
Adquisición de energía renovable

DESCARBONIZANDO LA MOVILIDAD UNIVESITARIA

Fortalecer y ampliar a todas las instalaciones universitarias los programas de movilidad sustentable (bicipuma, pumabus asociados a transporte seguro o a la movilidad en los campus, estacionamientos y accesos por auto controlados) existentes a la hora actual, de tal modo que desincentivemos que los estudiantes, trabajadores, académicos y visitantes dejen de usar sus propios autos para ir a las instalaciones universitarias.

Uso de aceites residuales, especialmente del campus de CU, para producir biodiesel destinado para ser usado en autobuses universitarios.

Introducir criterios de compra de unidades de transporte limpio, especialmente eléctrico (autobuses, autos y, en la modernización de la flota de autobuses, autos, camionetas, etc. de uso universitario.

EL INDICADOR DE ESTA ACCIÓN UNIVERSITARIO QUE SE TENDRÍA QUE CONSTRUIR ES EL DE ESTIMAR EL PORCENTAJE DE LA MOVILIDAD UNIVERSITARIA, ES DECIR, PARA INGRESAR, MOVERSE Y SALIR DE LAS INSTALACIONES, QUE SE HACE POR MEDIO DE LA MOVILIDAD LIMPIA. Una meta posible sería alcanzar el 100% de movilidad universitaria por medio de transporte limpio hacia el año 2040 (todos los universitarios usan un pumabus, ecobici o autos o camionetas eléctricas de uso exclusivo universitario y para actividades universitarias, para ingresar, salir y moverse para cualquier actividad laboral o estudiantil universitaria. Adicionalmente, se podrían estimar las emisiones de GEI para un año base (2020 0 2021, por ejemplo) y la reducción de emisiones en la medida que progresa la movilidad universitaria por medio de la movilidad limpia.

BORRADOR

BORRADOR

Referencias

Ley General de Cambio Climático (2 de abril de 2015). Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley_general_de_cambio_climatico.pdf

Necoechea, P. (22 de noviembre del 2020). México y la descarbonización. El Universal. Recuperado de: https://www.eluniversal.com.mx/opinion/pablo-necoechea/mexico-y-la-descarbonizacion

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El Acuerdo de París. Recuperado de: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Estrategia a largo plazo para una economía española moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050. Gobierno de España. Recuperado de: https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts_es_es.pdf

Universidad Politécnica de Madrid. Descarbonización UPM. Recuperado de: https://sostenibilidad.upm.es/descarbonizacion-upm/

Ministerio de Ambiente y Energía (2018). Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050. Gobierno de Costa Rica. Recuperado de: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Plan%20Nacional%20de%20Descarbonizaci%C3%B3n%20-%20Espa%C3%B1ol.pdf

Vivanco, E. (2020. Plan de Descarbonización y Estrategia de transición justa y sostenible. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado de: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29300/1/BCN_Plan_de_descarbonizacion_y_Estrate

WWF. 2021 https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/cambio_climatico_y_energia/

ECOPUMA, Universidad Sustentable. UNAM. Recuperado de: https://ecopuma.unam.mx/residuos.php

Programa de Manejo Integral de Residuos (PROMIR). Secretaría de Desarrollo y Relaciones Institucionales. FES Iztacala. Recuperado de: https://sdri.iztacala.unam.mx/?page_id=1320

Unidad Académica Juriquilla. Instituto de Ingeniería UNAM. Recuperado de: http://www.ii.unam.mx/es-mx/Nosotros/Organizacion/Paginas/unidadjuriquilla.aspx

Distintivo Ambiental UNAM. (2014). Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA). ECOPUMA. Recuperado de: https://ecopuma.unam.mx/PDF/SECCIONES/DISTINTIVOAMBIENTAL/Informe_distintivo_ambiental.pdf

ECOPUMA, Estrategia de Universidad Sustentable para afrontar la crisis ambiental global (3 de julio de 2012). Boletín UNAM-DGCS-414. Recuperado de: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_414.html

Plantan en Iztacala 110 nuevos árboles. (3 de septiembre 2019). Gaceta Iztacala UNAM. Recuperado de: https://fenix.iztacala.unam.mx/?p=25235

Programa de Cuautitlán para elaborar composta con desechos orgánicos. (22 de agosto de 2019). Gaceta UNAM. Recuperado de: https://www.gaceta.unam.mx/programa-de-cuautitlan-para-elaborar-composta-con-desechos-organicos/

BORRADOR

Proyecto de Basura Cero en Geoparque mundial de Hidalgo. (26 de abril de 2021). Gaceta UNAM. Recuperado de: https://www.gaceta.unam.mx/proyecto-de-basura-cero-en-geoparque-mundial-de-hidalgo/

Dirección General de Servicios Generales y Movilidad. Recuperado de: https://www.dgsgm.unam.mx/

Portal UNAM. Recuperado de: https://www.unam.mx/transporte/autobuses-para-los-campus-unam

UNAM Campus Morelia. Recuperado de: https://www.enesmorelia.unam.mx/vida-universitaria/servicios/

Un martirio trasladarse a la UNAM Morelia. (18 de abril de 2018). La Voz Michoacán. Recuperado de: https://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/un-idilio-trasladarse-a-la-ciudad-del-conocimiento/

Rodríguez, Mario (2020). Plan de Desarrollo de la ENES Unidad Morelia 2020 – 2024. UNAM, México.

Aceptación sin precedentes del Bicipuma. (21 de agosto de 2019). Gaceta UNAM. Recuperado de: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2019_586.html

Transporte Seguro. Secretaría de Desarrollo y Relaciones Institucionales. FES Iztacala. Recuperado de: https://sdri.iztacala.unam.mx/?page_id=570

BORRADOR