

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables



Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media del Área Metropolitana de Guadalajara

TRABAJO RECEPCIONAL para obtener el **GRADO** de
MAESTRO EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES

Presenta: **ALAN OSWALDO BLANCO BUENO**

Tutor **ALEJANDRO PÉREZ-DUARTE FERNÁNDEZ**
Cotutor **ÓSCAR HUMBERTO CASTRO MERCADO**

Tlaquepaque, Jalisco. agosto de 2021.

LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

(LGAC):

Soluciones espaciales al hábitat inmediato

SUBLÍNEA:

La sustentabilidad aplicada al espacio habitable.

MODALIDAD DE TOG:

Proyecto profesionalizante de desarrollo o innovación.

Agradecimientos

El origen de mi camino siempre estuvo establecido, y el Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentables fue el vehículo para llegar a uno de mis objetivos, llegar a él fue posible gracias a la oferta académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y al apoyo brindado a lo largo y ancho del camino por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En el trayecto conocí a las personas indicadas que se involucraron directa e indirectamente en la realización de este Trabajo de Obtención de Grado (TOG) y de manera especial reitero y agradezco a: CONACYT por el apoyo durante los dos años del posgrado, también agradezco a todos los investigadores, académicos y coordinadores del ITESO por dar dirección y sentido en el camino, al soporte y compañía de mis compañeros en los tramos más complicados del trayecto y a mi tutor, el Dr. Alejandro Pérez-Duarte Fernández y cotutor el Dr. Oscar Humberto Castro Mercado, por ser luz en los momentos más oscuros. De igual manera la experiencia de mi lector el Mtro. Jorge López de Obeso, fungió como orientación en la mejora del presente trabajo de investigación.

La contribución de todas las personas involucradas en el proceso fue fundamental para la definición del TOG. Pero invaluablemente el apoyo incondicional de mi familia y amigos por acompañarme de la mano en cada paso profesional y académico en mi vida.

Resumen

Las calculadoras de huella ecológica son herramientas desarrolladas en las últimas décadas para evaluar los impactos ambientales de las distintas actividades humanas e informar a la población sobre dichos impactos. Uno de los retos más importantes para este tipo de modelos, es que requieren información local para generar información precisa. Se plantea así, desarrollar una nueva propuesta calibrada sobre el consumo de agua y energía eléctrica de un conjunto de 20 viviendas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG). Se llevó a cabo una encuesta en línea, donde se detectó un nicho de oportunidad para un trabajo crítico en este sentido: al abarcar hábitat y comportamientos de sus ocupantes. La calculadora de huella ecológica (HE) que se propone, tiene potencial de además de ser una alternativa de evaluación, sea también una forma para sensibilizar, fortalecer consciencias y crear un espacio de aprendizaje y acción para reducir impactos económicos y ambientales.

Palabras clave: calculadoras de huella ecológica, prácticas culturales sostenibles, vivienda media, alternativas de evaluación sostenible, consumo doméstico de agua y energía eléctrica.

Abreviaturas y Acrónimos

ACV: Análisis de Ciclo de Vida

AMG: Área Metropolitana de Guadalajara

CFE: Comisión Federal de Electricidad

CIDE: Centro de Investigación y Docencia Económicas

CMM: Centro Mario Molina

CO₂: Dióxido de Carbono

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

ENCEVI: La Encuesta Nacional de Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares

GEI: Efectos de Gas Invernadero

GFN: Global Footprint Network

HC: Huella de Carbono

HE: Huella Ecológica

HH: Huella Hídrica

IDAE: Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico Europeo

IMCO: Instituto Mexicano para la Competitividad

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OMS: Organización Mundial de la Salud

PROFECO: Procuraduría Federal del Consumidor

SACMEX: Sistema de Aguas de la Ciudad de México

SENER: Secretaría de Energía

SIAPA: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Recopilación de Información de Habitantes y sus Viviendas a Evaluar</i>	36
Tabla 2. <i>Registro del Levantamiento de Recibos de Agua del año 2020</i>	43
Tabla 3. <i>Registro del Levantamiento de Recibos de Energía Eléctrica del año 2020</i>	44
Tabla 4. <i>Registro del Levantamiento de Recibos Bimestrales de Energía Eléctrica durante el año 2020</i>	45
Tabla 5. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica del año 2020 en Viviendas con Periodo “Tipo 1”</i>	46
Tabla 6. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica del año 2020 en Viviendas con Periodo “Tipo 2”</i>	46
Tabla 7. <i>Cantidad de Total de Salidas de Agua por Vivienda</i>	64
Tabla 8. <i>Consumo de Agua por Vivienda de acuerdo a la Actividad</i>	65
Tabla 9. <i>Clasificación de Tipos de Consumo de Agua en las Viviendas</i>	67
Tabla 10. <i>Consumo de Agua Generado en Baño de cada Vivienda</i>	68
Tabla 11. <i>Consumo de Agua Generado en Cocina de cada Vivienda</i>	69
Tabla 12. <i>Consumo de Agua Generado en Cuarto de Servicio de cada Vivienda</i>	70
Tabla 13. <i>Consumo de Agua Generado en Áreas Verdes de cada Vivienda</i>	71
Tabla 14. <i>Consumo de Agua Generado en Cochera de cada Vivienda</i>	72
Tabla 15. <i>Cantidad de Electrodomésticos e Iluminación (Focos)</i>	74
Tabla 16. <i>Consumos de kWh que Produce un Aparato Eléctrico/Electrodoméstico</i>	75
Tabla 17. <i>Consumo de agua por vivienda de acuerdo a la actividad</i>	79
Tabla 18. <i>Cantidad y Clasificación de Electrodomésticos en Cocina por Vivienda</i>	80
Tabla 19. <i>Cantidad y Clasificación de Electrodomésticos en Sala/Habitaciones por Vivienda</i>	81
Tabla 20. <i>Iluminación. Cantidad y Clasificación de Focos por Vivienda</i>	82
Tabla 21. <i>Cantidad de Electrodomésticos en Estudio/Habitaciones por Vivienda</i>	83
Tabla 22. <i>Cantidad y Clasificación de Electrodomésticos en Cuarto de Servicio por Vivienda</i>	84
Tabla 23. <i>Consumos Mensuales de Agua (m3) por cada Habitante</i>	90
Tabla 24. <i>Consumos Mensuales de Agua (m3) por Superficie de construcción (m2)</i>	92
Tabla 25. <i>Consumos Mensuales de Agua (m3) por Número de Habitaciones</i>	94
Tabla 26. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 1”</i>	96
Tabla 27. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m2) en Viviendas con Periodo “Tipo 1”</i>	97

Tabla 28. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Número de Habitaciones en Viviendas con Periodo “Tipo 1”</i>	98
Tabla 29. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 2”</i>	100
Tabla 30. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m2) en Viviendas con Periodo “Tipo 2”</i>	101
Tabla 31. <i>Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitación en Viviendas con Periodo “Tipo 2”</i>	102

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Logotipo de Global Footprint Network</i>	10
Figura 2. <i>Pantalla Inicial de Plataforma Global Footprint Network (GFN)</i>	10
Figura 3. <i>Plataforma GNF, Apartado de Energía Eléctrica del Hogar</i>	11
Figura 4. <i>Logotipo de la Calculadora de Bizkaia (Tu huella ecológica)</i>	12
Figura 5. <i>Pantalla Inicial para Elección del Indicador de Consumo a Medir</i>	13
Figura 6. <i>Sección de Consumo de Energía Eléctrica en el Hogar</i>	14
Figura 7. <i>Logotipo de la Organización Water Footprint Network</i>	15
Figura 8. <i>Sección de Plataforma para Medir la Huella Hídrica del Hogar</i>	15
Figura 9. <i>Cuestionario de Evaluación sobre el Consumo de Agua en Ducha</i>	16
Figura 10. <i>Logotipo de la Organización Carbon Footprint</i>	17
Figura 11. <i>Pantalla de Inicio para Registro de Lugar y Fechas de Consumo</i>	17
Figura 12. <i>Calculadora de Índices de Consumos en Vivienda</i>	18
Figura 13. <i>Logotipo de la Organización World Wildlife Fund</i>	19
Figura 14. <i>Pantalla para Iniciar Cuestionario de Cálculo de huella Ecológica</i>	19
Figura 15. <i>Evaluación sobre el Consumo de Energía Eléctrica del Hogar</i>	20
Figura 16. <i>Resultados sobre la Huella de Carbono Personal</i>	20
Figura 17. <i>Logotipo de la Organización Greenpeace</i>	21
Figura 18. <i>Pantalla de Inicio para Comenzar a Medir la Huella de Carbono Personal</i>	22
Figura 19. <i>Medición de Consumo de Energía Eléctrica en el Hogar</i>	22
Figura 20. <i>Resultados de la Evaluación sobre la Huella Ecológica Personal</i>	23
Figura 21. <i>Comparativa de Modelos de Evaluación</i>	24
Figura 22. <i>Comparativa de Modelos de Evaluación Seleccionados</i>	25
Figura 23. <i>Viviendas de Muestreo por Municipio del AMG</i>	31
Figura 24. <i>Conocimiento de Habitantes sobre Huella Ecológica</i>	32
Figura 25. <i>Uso de Calculadoras de HE entre Habitantes</i>	32
Figura 26. <i>Calculadoras de HE Utilizadas por Habitantes</i>	33
Figura 27. <i>Levantamiento de Información sobre Viviendas de Estudio</i>	34
Figura 28. <i>Habitantes por Vivienda Analizada en el AMG</i>	37
Figura 29. <i>Habitaciones por Vivienda Analizada en el AMG</i>	37
Figura 30. <i>Edad de Habitantes Encuestados</i>	38
Figura 31. <i>Registro de Levantamiento de Datos Personales sobre cada Vivienda</i>	39
Figura 32. <i>Registro de Levantamiento de Modalidad y Tipología de cada Vivienda</i>	39

Figura 33. Registro del Levantamiento de los Electrodomésticos de cada Vivienda.....	40
Figura 34. Registro del Levantamiento sobre Habitantes de cada Vivienda.....	40
Figura 35. Identificación de la Vivienda a Evaluar e Instrucción de la Herramienta.....	53
Figura 36. Diseño de Herramienta para Calcular el Consumo de Agua Total en la Vivienda.....	55
Figura 37. Diseño de Herramienta para Calcular el Consumo de Energía Eléctrica en la Vivienda.....	57
Figura 38. Clasificación de los Usos de Agua en México.....	63
Figura 39. Consumo Energético Doméstico.....	73
Figura 40. Registro del Levantamiento de los Consumos Reales y Calculados de cada Vivienda	86
Figura 41. Promedio de Consumos Mensuales de Agua (m ³) por Número de Habitantes.....	91
Figura 42. Promedio de Consumos Mensuales de Agua (m ³) por Superficie de Construcción (m ²)	93
Figura 43. Consumos Mensuales de Agua (m ³) por Número de Habitaciones	95
Figura 44. Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 1”.....	97
Figura 45. Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m ²) en Viviendas con Periodo “Tipo 1”.....	98
Figura 46. Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Número de Habitaciones en Viviendas con Periodo “Tipo 1”.....	99
Figura 47. Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 2”.....	100
Figura 48. Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m ²) en Viviendas con Periodo “Tipo 2”.....	101
Figura 49. Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitación en Viviendas con Periodo “Tipo 2”.....	102
Figura 50. Diferencia de Consumos Promedios Mensuales de Agua por Viviendas del Año 2020.....	104
Figura 51. Diferencia de Precisión entre Consumos de Agua Reales y Calculados.....	105
Figura 52. Diferencia de Consumos Promedios Mensuales de Energía Eléctrica por Viviendas del Año 2020.....	106
Figura 53. Diferencia de Precisión entre Consumos de Energía Eléctrica Reales y Calculados.....	108
Figura 54. Consumo de Agua Anual de Recibos por Vivienda y Habitante.....	109
Figura 55. Consumo m ³ por Vivienda Anual 2020.....	110

Figura 56. <i>Consumo m³ por Habitante Anual 2020.</i>	110
Figura 57. <i>Consumo de Agua Anual Calculado por Vivienda y Habitante</i>	111
Figura 58. <i>Consumo de m³ de Agua por Vivienda durante el 2020.</i>	112
Figura 59. <i>Consumo de m³ de Agua por Habitante durante el 2020.</i>	112
Figura 60. <i>Consumos de Energía Eléctrica Anual Real por Vivienda y Habitante</i>	113
Figura 61. <i>Consumo kWh Real por Vivienda Anual 2020.</i>	114
Figura 62. <i>Consumo kWh Real por Habitante Anual 2020.</i>	115
Figura 63. <i>Consumos de Energía Eléctrica Anual Calculado por Vivienda y Habitante</i>	116
Figura 64. <i>Consumo kWh anual Calculado por Vivienda – 2020.</i>	117
Figura 65. <i>Consumo kWh Anual Calculado por Habitante – 2020.</i>	117
Figura 66. <i>Consumo de Salidas de Agua de acuerdo al Espacio y Función</i>	118
Figura 67. <i>Consumo de Agua Mensual en Baño.</i>	119
Figura 68. <i>Consumo de Agua Mensual en Cocina</i>	119
Figura 69. <i>Consumo de Agua Mensual en Cuarto de Servicio.</i>	120
Figura 70. <i>Consumo de Agua Mensual en Áreas Verdes.</i>	120
Figura 71. <i>Consumo de Agua Mensual en Cochera.</i>	121
Figura 72. <i>Consumo Mensual Total de Agua por Espacios y Función en las 20 Viviendas</i>	121
Figura 73. <i>Consumo Mensual de Energía en Electrodomésticos y Aparatos Eléctricos por</i> <i>Espacio y Función.</i>	123
Figura 74. <i>Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Cocina.</i>	124
Figura 75. <i>Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Sala/Habitaciones.</i>	124
Figura 76. <i>Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Estudio/Habitaciones.</i>	125
Figura 77. <i>Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Cuarto de Servicio.</i>	125
Figura 78. <i>Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Iluminación.</i>	126
Figura 79. <i>Consumo Mensual Total de Energía Eléctrica de Electrodomésticos de acuerdo a su</i> <i>Función y Desempeño en las 20 Viviendas.</i>	126

Índice de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Estado del arte: <i>Huellas ambientales y sus calculadoras</i>	5
1.2.1 Análisis comparativo: Identificación de diferencias y virtudes.....	9
1.2.2 Particularidades: Condiciones del sitio y comportamientos del usuario.....	27
1.3 Objetivos.....	29
2. Metodología.....	30
2.1. Descripción metodológica e instrumento propuesto.....	30
2.2. Levantamiento de datos mediante encuestas y recibos.....	31
2.2.1 Levantamiento de encuestas de diagnóstico.....	31
2.2.2 Levantamiento de encuestas finales.....	34
2.2.3 Levantamiento de fichas técnicas de las viviendas.....	39
2.2.4 Levantamiento de recibos de agua y energía eléctrica.....	42
2.2.5 Desagregación de datos de recibos.....	45
2.3 Criterio de selección: Área de estudio.....	48
2.4 Criterio de selección: Índices de medición.....	51
3. Proceso de diseño del modelo de evaluación: calculadora HE.....	53
3.1 Diseño de calculadora para el uso agua.....	55
3.2 Diseño de calculadora para el uso de energía eléctrica	57
3.3 Cálculo y ajuste de calculadora.....	60
3.4 Cálculo de consumo de agua	62

3.4.1	Levantamiento de datos reales de consumo por tipo de actividad y función.....	62
3.4.2	Matemáticas para calcular el consumo de agua.....	64
3.5	Cálculo de consumo de energía eléctrica	73
3.5.1	Levantamiento de datos reales de consumo por tipo de actividad y función.....	73
3.5.2	Matemáticas para calcular el consumo de energía eléctrica.....	75
3.6	Comparativo: consumos de recibos vs consumos calculados.....	86
4.	Resultados	88
4.1	Desagregación de consumos de agua en recibos.....	90
4.1.1	Desagregación de consumos de energía eléctrica en recibos periodo “tipo1”.....	96
4.1.2	Desagregación de consumos de energía eléctrica en recibos periodo “tipo2”.....	100
4.2	Comparativa: consumos de recibos vs cálculos.....	103
4.2.1	Porcentaje de desviación media del consumo de agua	104
4.2.2	Porcentaje de desviación media del consumo de energía eléctrica.....	106
4.3	Consumo promedio de recibos y cálculo anual de agua por vivienda y habitante.....	109
4.4	Consumo promedio de recibos y cálculo anual de energía eléctrica por vivienda y habitante.....	111
4.5	Consumo de agua por tipo de espacio y función	113
4.6	Consumo de energía eléctrica por tipo de espacio y función	116
5.	Conclusiones.....	128
6.	Anexos.....	134
6.1	Levantamiento de encuestas y entrevista.....	134
6.1.1	Encuesta de diagnóstico.....	134
6.1.2	Entrevista de diagnóstico.....	141

6.1.3 Encuestas finales.....	145
6.1.4 Levantamiento de fichas técnicas de las viviendas.....	172
6.2. Recomendaciones para disminuir índices de consumo.....	192
6.2.1 Reducción de consumo de agua.....	192
6.2.2 Reducción de consumo de energía eléctrica.....	196
6.3 Cartas de vinculación social.....	199

Introducción

En 1987, aparece por primera vez en el informe Brundtland, elaborado por varios países para la Organización de las Naciones Unidas (ONU). En el informe se definió por primera vez de manera oficial el concepto de desarrollo sostenible, y gracias al valor significativo de la palabra, se ha comprendido la necesidad de planteamientos y soluciones a los impactos globales.

Uno de los principales efectos de los diversos impactos ambientales consiste en que se consumen recursos naturales (renovables y no renovables) más rápido de lo que pueden regenerarse y/o sustituirse, y a la par, se producen desechos más rápido de lo que pueden ser asimilados por los ecosistemas. De esta manera, existen países que ya sobrepasaron su biocapacidad, y otros cuántos mantienen un superávit, pero que conforme al tamaño de población tienen mayor capacidad de consumo, y rebasarán los límites que posee la propia naturaleza. Una forma conocer el grado de impacto que ejercen ciertos grupos de habitantes, organizaciones, construcciones o ciudades sobre el ambiente es de suma importancia controlar desperdicios y si es posible evitar un desabasto global de recursos que puedan comprometer el futuro de las próximas generaciones.

En el presente trabajo, se presentará un modelo de evaluación de vivienda, en la modalidad de lo que se denomina “Calculadora de Huella Ecológica”, basado y referenciado en varios casos existentes. El propósito central consiste en conocer los comportamientos personales y los consumos reales registrados en viviendas de Guadalajara, así como los posibles impactos al medio ambiente derivados de estos comportamientos y consumos. Este modelo de evaluación, creado por lo general en países desarrollados con un perfil socio-económico y recursos de

información diferentes a México, suelen ser inadecuados cuando se intentan aplicar México. Existen condiciones distintas a la región de origen donde fueron creados.

Se plantea una revisión crítica de estos modelos con la finalidad de llegar a una aproximación más certera al adoptar los parámetros, índices y condiciones más aproximados/certeros a los objetivos buscados.

Aquí se pretende diseñar una herramienta con desempeño preciso y eficiente para el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), durante su desarrollo se expondrá la metodología seguida para la realización del producto final. Las acciones dejan huella, literalmente, por eso debe existir una corresponsabilidad entre todos los individuos de una sociedad y poder dar paso a un habitante más consciente de los posibles impactos ambientales y económicos, este trabajo pretende generar una herramienta de concientización en ese sentido.

1.1 Descripción del problema

La humanidad, se ha enfrentado a lo largo del tiempo con el reto de desarrollar un sentido de pertenencia y compromiso por el lugar que habita, ya que para subsistir existe la necesidad de habitar espacios con ciertas condiciones de confort, aunque en ocasiones las condiciones ambientales no son las más aptas para habitar o laborar en ellos, lo que puede perjudicar notoriamente el rendimiento del habitante.

Los autores Ewing y Wackernagel (2008) mencionan que:

“La comparación de la biocapacidad necesaria con la biocapacidad disponible da una indicación de la sostenibilidad de un país. Si la huella ecológica por persona en un país es mayor que la biocapacidad, entonces el país es ecológicamente insostenible”

En los últimos 50 años, la huella ecológica de la humanidad ha incrementado en casi un 190 %, lo que indica un creciente desequilibrio en la relación humano-medio ambiente, a la par de importantes cambios sociales. Los límites biológicos a los que somos capaces de sobrevivir, requieren un replanteamiento alarmante sobre cómo producimos, distribuimos y consumimos (Andrea Collins).

De modo que, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), han sido adoptados desde el 2015 por todos los Estados miembros, como un llamado urgente a las problemáticas globales para poner fin de raíz a temas sociales y ambientales, entre ellos la desigualdad

económica, la protección al planeta y garantizar que todas las personas puedan gozar de mejores condiciones humanas para 2030 (PNUD, 2021).

Por la constante actividad humana y el crecimiento como sociedad, se ha permeado con el tiempo que la creatividad, conocimiento, ciencia y tecnología, al igual que los recursos financieros, son herramientas idóneas para el desarrollo y progreso en estilos y formas de vida, por lo tanto, es preciso innovar con modelos o programas, que coadyuven a la búsqueda de alcanzar mejores condiciones de vida en todo el mundo, para alcanzar estos objetivos ambiciosos, donde lo realmente valioso sería el encontrar también un balance entre el hábitat y los hábitos de sus ocupantes. Fomentar la sostenibilidad desde una vivienda hasta comunidades enteras, apoyada por la misma ambición de afrontar los grandes retos que plantean los problemas ambientales, sociales y económicos.

Con base a esta problemática, se dispone a difundir de manera consciente un sistema de procesos de análisis, para consolidar un modelo HE que evalúe la sostenibilidad de los habitantes al interior de una vivienda, estimulando la difusión e implementación dentro de los sectores pilotos del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).

1.2 Estado del arte: huellas ambientales y sus calculadoras

Finalmente, en 1996 surgió el término "Huella Ecológica", que se ha convertido en sinónimo de comportamiento humano y su impacto como consecuencia; Mathis Wackernagel y William Ries son los creadores del concepto. Ambos, defensores en temas ambientales y con importantes aportaciones sostenibles, fundaron en 2003 una organización internacional llamada "Global Footprint Network" sin fines de lucro, focalizada en desarrollar e incitar el cambio de hábitos y promover una cultura sostenible, con medidas relacionadas entre la demanda y oferta de recursos naturales a través de una serie de criterios como Alimentación, Hogar, Transporte, Bienes de consumo, Servicios y cualquier otro tipo de actividad humana ejercida sobre el planeta.

“La huella ecológica es un indicador que hace referencia a la demanda de naturaleza de una población, comunidad u organización. En otras palabras, la HE es el área de medio natural necesaria para la producción de los recursos que se consumen y la absorción de los consecuentes desechos que genera. Cuando el área necesaria es mayor al área que ocupa dicha población decimos que hay un déficit en el que se consumen más recursos de los que se pueden producir y se generan más residuos de los que de forma natural se pueden absorber. Con este indicador, si hacemos un análisis de nivel global podemos determinar que hoy por hoy, nuestro planeta necesita, al menos, 1 año y 5 meses para regenerar los recursos que se utilizan en un año” (Eadic, 2015).

En otra traducción, según Global Footprint Network, “los humanos usamos tantos recursos ecológicos como si viviéramos en 1.6 Tierras. Se considera a la Huella Ecológica como

la única métrica que compara la demanda de recursos de individuos, gobiernos y empresas con la capacidad de la Tierra para la regeneración biológica”.

Para poder comparar métricamente, necesitamos resultados anteriormente medibles, para esto, disponemos en la actualidad de calculadoras, capaces de realizar operaciones aritméticas que se han convertido en herramientas de apoyo básicas del día. Por su función, permiten calcular los impactos ambientales de acuerdo a una serie numérica de indicadores y unidades de medida incluidos en los diversos tipos de “huellas” existentes:

- a) Huella Ecológica
- b) Huella de Carbono
- c) Huella Hídrica

La *huella de carbono* es “una métrica ambiental que calcula la totalidad de las emisiones de Efectos de Gas Invernadero (GEI) generadas, directa e indirectamente, por una persona, un grupo, una organización, empresa o incluso un producto o servicio”. (Greenpeace)

Se dice que el dióxido de carbono (CO₂) es el gas de mayor concentración (80%) en la atmósfera y océanos, y además es el GEI que está relacionado con hábitos de consumo y actividades humanas que lo emiten (OMM). Por otra parte, según Arjen Hoekstra, profesor de Gestión del Agua en la Universidad de Twente, la *huella hídrica* es "un indicador del uso del agua que tiene en cuenta usos directos e indirectos del agua consumida por un productor o un consumidor".

Las tres “*huellas*” mencionadas pueden llegar a causar un poco de confusión, ya que son términos conectados entre sí, con indicadores de medición particulares, pero, objetivos en común para la reducción de impactos al medio ambiente. Cada una de ellas se encuentra impulsada bajo la consigna de diferentes instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones ambientales, implementadas en varias plataformas digitales, donde resultan ser de fácil acceso para calcular los impactos personales.

Como mencionan (Franz & Papyrakis, 2011) “las calculadoras de huella de carbono o huella ecológica son herramientas interactivas que se utilizan para auxiliar a las personas a calcular sus impactos ambientales personales y domésticos.” Básicamente, la huella ecológica es un indicador para conocer el grado de impacto generado de la sociedad sobre el medio ambiente.

En la actualidad, existe una limitada variedad de modelos de calculadoras para medir impactos, bajo fórmulas matemáticas que atribuyen valores numéricos a hábitos y hábitats, que pretenden evaluar niveles de consumo. El resultado no es solo una forma de evaluación del nivel o grado de sostenibilidad, sino que han conseguido adicionalmente sensibilizar a las personas para tomar medidas de mitigación, como cambiar comportamientos y disminuir consumos estratégicamente. Por otra parte, son a menudo demasiado genéricas para reflejar los comportamientos de consumo individuales, con tal detalle que, podría ser necesaria una identificación más sólida de una correlación usuarios-vivienda.

En otras palabras, la función principal de las herramientas, es informar a los consumidores sobre los impactos de sus hábitos de consumo personal, para emprender acciones cotidianas que disminuyan consumos.

1.2.1 Análisis comparativo: Identificación de diferencias y virtudes

A continuación, se expondrán las organizaciones, instituciones e iniciativas que ofrecen calculadoras de huella más populares, se explicará su funcionamiento de manera más técnica, se detallarán similitudes, ventajas y desventajas en su interacción, para identificar los criterios más óptimos de cada modelo y aplicarlos en el diseño del presente modelo en desarrollo.

Global Footprint Network (GFN). Es una Organización con fines benéficos sin lucro, fue fundada en 2003 con sede en Oakland, CA, y tiene un extenso vínculo con más de 70 Organizaciones asociadas, con amplia influencia para los investigadores, analistas y responsables en toma de decisiones. El objetivo fundamental es calcular la huella ecológica y evaluar el impacto sobre el planeta para compararlo con la biocapacidad del planeta. Es un indicador clave para la sostenibilidad ya que mide la cantidad de tierra y agua biológicamente productivas que un individuo, una región, toda la humanidad, o determinada actividad humana requiere para producir los recursos que consume y absorber los desechos que genera. (Global Footprint Network, 2011). Figuras 1,2 y 3.

Figura 1

Logotipo de Global Footprint Network, Reconocida por una Huella en Forma de Hojas



Nota. Reproducida de www.footprintcalculator.org

Figura 2

Pantalla Inicial de Plataforma Global Footprint Network (GFN)



Nota. Reproducida de www.footprintcalculator.org

Figura 3

Plataforma GNF, Apartado de Energía Eléctrica del Hogar



Nota. Reproducida de www.footprintcalculator.org

La plataforma tiene una interacción muy sencilla y práctica, la manera de responder es por medio de una barra que sube y baja los valores de consumo, de entrada, esto genera responder muy abiertamente. Cuenta con 13 preguntas a lo largo de la encuesta, que van desde el tema de alimentación, alojamiento y movilidad.

Cabe mencionar, que este modelo es pionero en la evaluación de comportamientos humanos que generan impactos globales, de este mismo, se han derivado muchas calculadoras para medición de proyectos más específicos como los impactos de empresas, escuelas, organizaciones ambientales e instituciones de salud, etc.

Tu huella ecológica. Es una iniciativa de la Diputación Foral del Bizkaia, Global Action Plan y Fundación Vida Sostenible compuesta por una calculadora de huella ecológica, que centra sus resultados de consumo en la energía, agua, transporte y residuos. La cual pretende definir el estilo de vida de quien responda las encuestas, y de acuerdo al resultado te guiará paso a paso para tomar acciones correspondientes. Figuras 4, 5 y 6.

Figura 4

Logotipo de la Calculadora de Bizkaia (Tu huella ecológica)



Nota. Reproducido de www.tuhuellaecologica.org

Figura 5

Pantalla Inicial para Elección del Indicador de Consumo a Medir

Mide tu huella ecológica

Hizkuntza aldaketa: [Euskera](#)

¿Crees que tu estilo de vida es sostenible?
y, lo más importante: ¿qué puedes hacer para que lo sea?

Las personas somos responsables de que nuestro planeta camine hacia la sostenibilidad o hacia el desastre: aquí te ofrecemos una herramienta útil para avanzar por el lado de la sostenibilidad.

Averigua el tamaño de tu huella ecológica y descubre en tu propia vida cotidiana la infinidad de cosas que podemos hacer para transitar hacia una sociedad más sostenible... y por qué deberíamos hacerlo.

Es una iniciativa de:



Cumplimenta estas sencillas encuestas y cuantifica tu consumo de recursos. Seguro que te llevas una sorpresa. Cuando hayas terminado, pulsa el botón "Ver resultados". Se generará una página personalizada que te indicará los puntos que puedes modificar y te guiará paso a paso para tomar las acciones correspondientes.

 <p>Energía Un examen detallado del empleo de energía en tu hogar.</p>	 <p>Agua Calcula tu porcentaje de consumo de agua sobre la media en Euskadi.</p>	 <p>Transporte Haz una estimación de los kilómetros que recorres al año.</p>	 <p>Residuos Computa la cantidad de basura que se genera en tu hogar.</p>
--	--	---	---

Nota. Reproducida de www.tuhuellaecologica.org

Figura 6

Sección de Consumo de Energía Eléctrica en el Hogar

Encuesta de la energía

Esta encuesta interactiva te permitirá medir el tamaño de tu huella ecológica en relación con la energía, tanto en cantidad como en calidad, según el tipo de combustible que utilices.

Responde a las cuestiones y pulsa a continuación el botón de análisis de tu caso. A partir de ahí te ofrecemos un breve diagnóstico sobre tu modelo de consumo de energía, con sugerencias para que la utilices cada vez con más eficacia y de paso ahorres dinero.

Verás varias veces la expresión kep, que significa kilogramos equivalentes de petróleo.

Cuando veas GLP significa Gas Licuado del Petróleo.



Antes de comenzar

Indica el número de personas que habitan la vivienda habitualmente:

Empecemos por la cocina (el fogón)

¿Qué tipo de energía utiliza?

Propano, butano, GLP ▼

¿Cuál es el tamaño de la cocina?

Pequeña ▼

¿Cuántas veces se cocina aproximadamente en la casa a la semana?

En la cocina además hay...

- Horno microondas
 Horno eléctrico independiente

Consumo anual por el uso de la cocina

Calcular

POR PERSONA

POR HOGAR

La media por hogar de 3 personas es de 100 kep/año o de 1.150 kWh/año

Agua caliente, el calentador

¿Qué tipo de combustible utiliza?

Propano, butano (GLP) ▼

Nota. Reproducida de www.tuhuellaecologica.org

Water Footprint Network. Su calculadora mide en términos del agua, y puede ser utilizada para un proceso, un producto, un productor, un consumidor o un lugar geográfico; el agua usada se mide en términos del volumen de agua consumida y/o contaminada por unidad de tiempo. Figuras 7,8 y 9.

Figura 7

Logotipo de la Organización Water Footprint Network



Nota. Reproducida de [www. https://www.watercalculator.org](https://www.watercalculator.org)

Figura 8

Sección de Plataforma para Medir la Huella Hídrica del Hogar



Nota. Reproducida de www.watercalculator.org /

Figura 9

Cuestionario de Evaluación sobre el Consumo de Agua en Ducha



The image shows a screenshot of the 'Water Footprint Calculator' interface. At the top right, the logo 'WATER FOOTPRINT CALCULATOR' is visible. Below it, the word 'regadera' (showerhead) is displayed with a small icon. The central graphic features a red shower curtain with a showerhead and musical notes, suggesting a shower. The main question is '¿Cuánto tiempo tarda para bañarse en su casa?' (How long does it take to shower at home?). Below the question are four buttons: 'MENOS DE 5 MIN', 'ENTRE 5-10 MIN', 'ENTRE 11-15 MIN', and 'MÁS DE 15 MIN'. A small red warning icon is followed by a text box that reads: 'Sea honesta. ¿Desperdicia agua tomando largas duchas de agua caliente? Al tomar una ducha de 10 minutos gasta 25 galones de agua o más. Desafíese a sí mismo duchándose durante el tiempo en que tocan dos canciones.' (Be honest. Do you waste water taking long hot showers? Taking a 10-minute shower uses 25 gallons of water or more. Challenge yourself by showering during the time two songs play.)

Nota. Reproducida de watercalculator.org

Carbon Footprint Calculator (CF). Es una organización que se encarga de asesorar proyectos con las mejores credenciales de sostenibilidad, que les permitan maximizar las oportunidades comerciales, tanto en licitación de ventas como en ahorros operativos y mejoramiento de sus marcas al hacer eficiente sus negocios. Se dice tener una de las calculadoras más populares en el campo, pues consiste en calcular la HC, reducción de CO₂, compensación de carbono y cuidado del clima. Figuras 10, 11 y 12.

Figura 10

Logotipo de la Organización Carbon Footprint



Nota. Reproducida de www.carbonfootprint.com

Figura 11

Pantalla de Inicio para Registro de Lugar y Fechas de Consumo

This carbon calculator is provided free to use


Show your care for the environment and communities across the World by Carbon Offsetting.

You can support [Carbon Offsetting](#) Projects that both tackle climate change and support impoverished communities across the world. Just click the 'Offset' button after you have finished your calculation. It takes only a few easy clicks and costs only a few Pounds/Dollars/Euros per tonne CO₂. **You also get a personalised Certificate recognising your offsetting - makes an ideal gift too!**




Idioma:

¿Por qué crear una cuenta?

 **Me gusta** A 9.5 mil personas les gusta esto. Sé el primero de tus amigos.

Bienvenida | Vivienda | Vuelos | Coche | Moto | Autobús/Tren | Secondary | Resultados


 En primer lugar, selecciona el país en el que vives: [¿por qué?](#)

País:

Los cálculos de la huella de carbono suelen basarse en las emisiones de los 12 últimos meses
Introduce el período que abarcará el cálculo (opcional):
desde hasta **Guardar**

A continuación, selecciona la pestaña apropiada de la parte superior para calcular la huella del aspecto de tu estilo de vida que más te interesa, por ejemplo, tus vuelos.
Si lo prefieres, también puedes acceder a cada una de las pestañas para calcular tu huella de carbono total.

Una vez obtenidos tus resultados, puedes compensar/neutralizar tus emisiones a través de uno de nuestros proyectos respetuosos con el clima.

 **Vivienda >**

powered by [Carbon Footprint](#) [incluye nuestras herramientas de cálculo del CO₂ en tu sitio web](#) desarrollado por [RADsite](#)

Nota. Reproducida de www.carbonfootprint.com

Figura 12

Calculadora de Índices de Consumos en Vivienda

Nota. Reproducida de www.carbonfootprint.com

World Wild Fund (WWF). Llamada también “Fondo Mundial para la Naturaleza” es una organización líder que surgió como un pequeño grupo de personas preocupadas y comprometidas por el medio ambiente, ha ido creciendo hasta llegar a ser una de las organizaciones en su ramo de conservación natural y preservación de la biodiversidad, más importantes y respetadas en el mundo. Tiene su origen en Suiza en 1961, con presencia en más de 100 países. Manteniendo como objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible y comprometida con todos los temas de índole natural, buscando armonía entre humanos y naturaleza. Figuras 13, 14, 15 y 16.

Figura 13

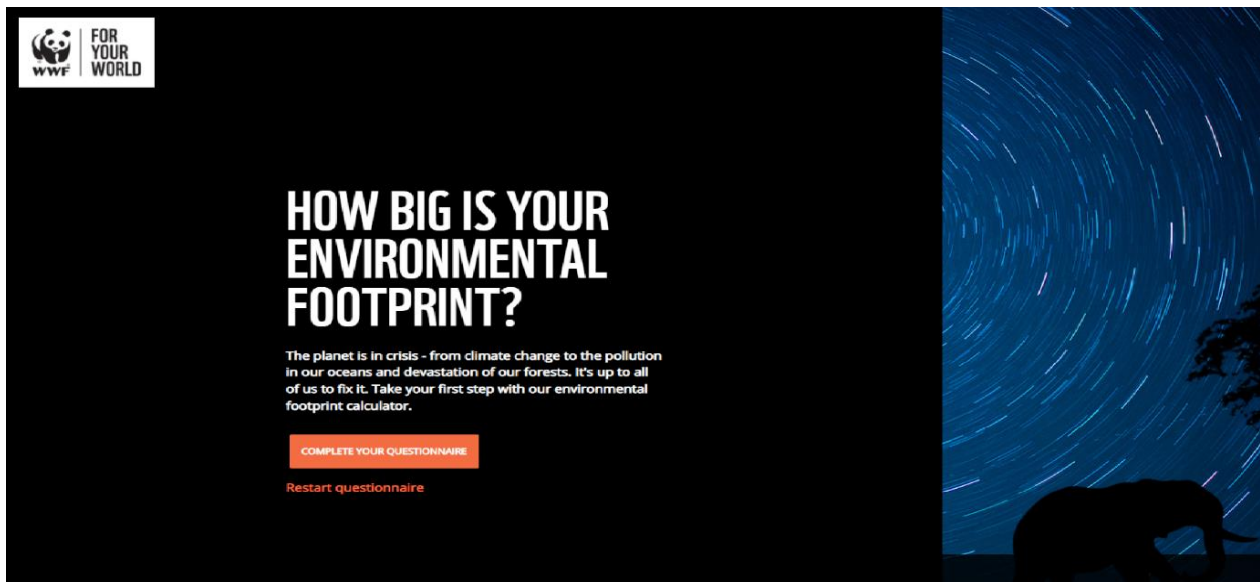
Logotipo de la Organización World Wildlife Fund



Nota. Reproducida de www.footprint.wwf.org.uk/

Figura 14

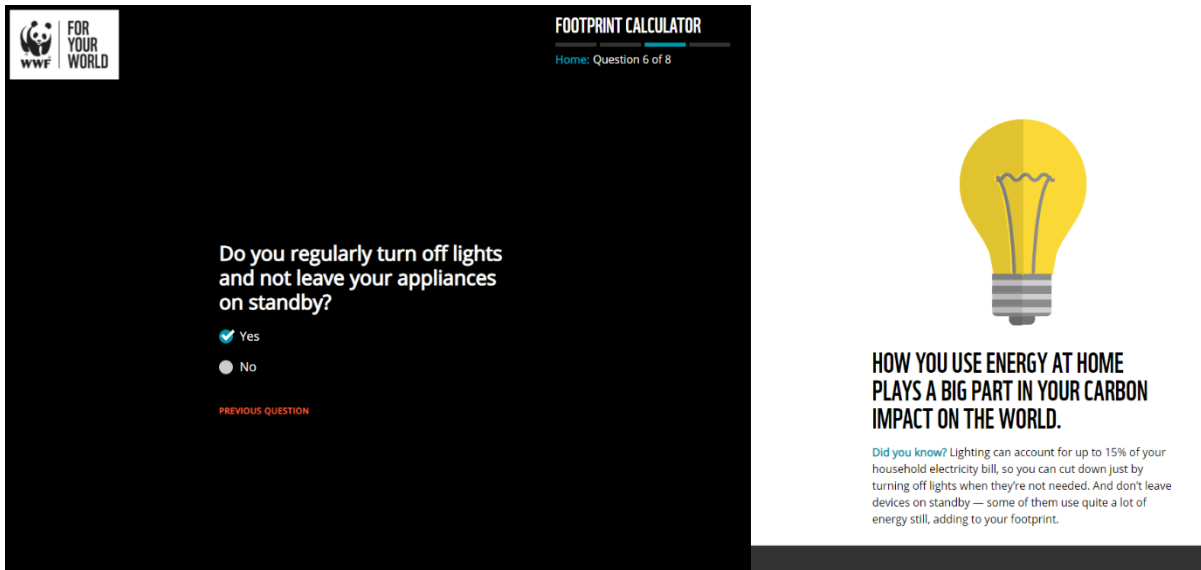
Pantalla para Iniciar Cuestionario de Cálculo de huella Ecológica



Nota. Reproducida de www.footprint.wwf.org.uk/

Figura 15

Evaluación sobre el Consumo de Energía Eléctrica del Hogar



Nota. Reproducida de <https://footprint.wwf.org.uk/>

Figura 16

Resultados sobre la Huella de Carbono Personal



Nota. Reproducida de <https://footprint.wwf.org.uk/>

De forma que, la vivienda logra ser parte fundamental en la evaluación de esta HE. Abarcando la mayoría de las preguntas (ocho), sin embargo, no cumple con una estructura sólida y soporte necesario para procesar resultados más definidos dentro de una vivienda, descartando contenido complementario sobre el consumo en agua y energía eléctrica, además de que su índice de medición final solo es en toneladas.

Greenpeace (Consumo responsable), Es una organización internacional fundada en 1971 en Vancouver, Canadá, con sede en Ámsterdam, Países Bajos. También tiene presencia en 55 países. Sin fines de lucro y totalmente ambientalista a nivel global, trabaja con campañas y actúa de manera pacífica y creativa para exponer problemas ambientales y desarrolla soluciones para un futuro verde y en armonía. Incluye una plataforma para evaluar las emisiones de GEI directas e indirectas de un individuo en un lapso específico, necesario para conocer los hábitos de consumo y posesiones de una persona, Figuras 17, 18, 19 y 20.

Figura 17

Logotipo de la Organización Greenpeace

The image shows the Greenpeace logo, which consists of the word "GREENPEACE" in a bold, green, sans-serif font. The letters are slightly irregular and have a hand-drawn appearance.

Nota. Reproducida de <https://consumoresponsable.greenpeace.org.mx/>

Figura 18

Pantalla de Inicio para Comenzar a Medir la Huella de Carbono Personal



Nota. Reproducida de <https://consumoresponsable.greenpeace.org.mx/>

Figura 19

Medición de Consumo de Energía Eléctrica en el Hogar

3. EN MI CASA LOS FOCOS SON:

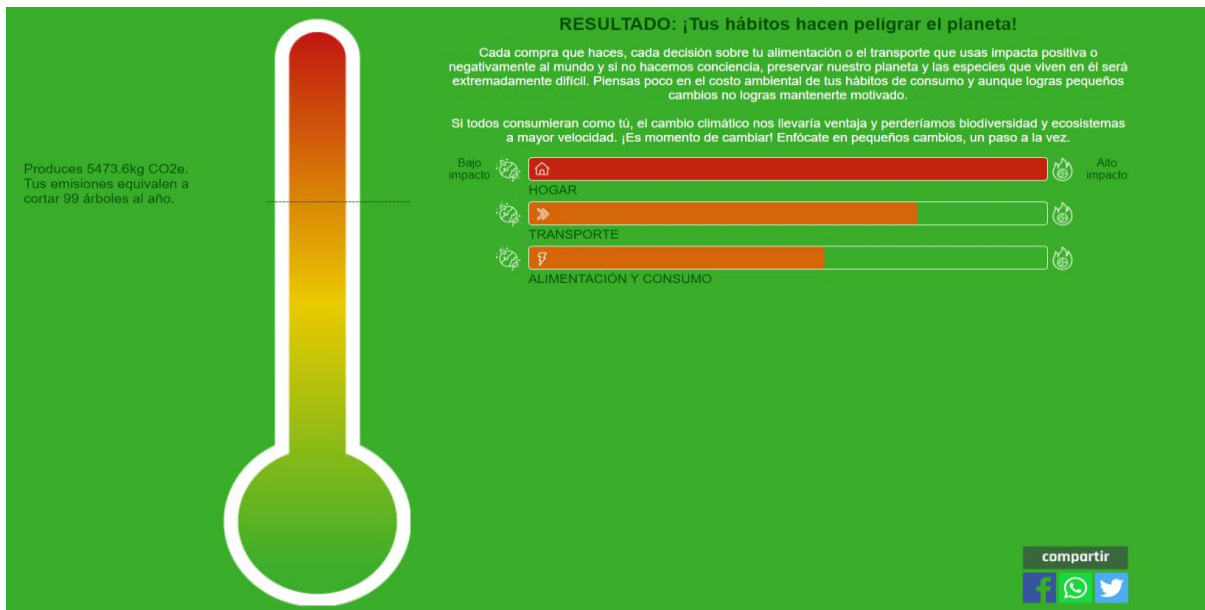
- LED
- Ahorradores
- Incandescentes
- No lo sé



Nota. Reproducida de <https://consumoresponsable.greenpeace.org.mx/>

Figura 20

Resultados de la Evaluación sobre la Huella Ecológica Personal





Nota. Reproducida de <https://consumoresponsable.greenpeace.org.mx/>

En la Figura 21 se observa una comparativa de los modelos más representativos por su clasificación de tipo de huella, donde evidentemente se sostiene la relación que tienen entre sí, la cual cumple su principal propósito de creación. Los criterios de evaluación son un poco distintos entre ellos, ya que por su función constituyen temas generadores de consumo y de prioridad, donde la conexión de varios de sus criterios viene desde el análisis del ciclo de vida (ACV) de la producción de ciertos productos, involucrando recursos naturales como el agua, aquí entra en acción la huella hídrica (HH) ya que para poder producir alimentos se necesitan litros del vital líquido. Otro punto es la huella de carbón (HC), característica del CO₂, emitido por muchos de los aparatos eléctricos encontrados en la vivienda, mismos que dependen del uso que el habitante les dé.

En resumen, los conceptos se encuentran ligados desde la contextualización del problema raíz, al ser consecuencia uno del otro. Evidentemente los conceptos de HE, HC y HH no se encuentran enfrentados entre sí, todo lo contrario, funcionan de sustento como indicadores para calcular un ciclo de consumo en función de las actividades diarias. Figura 21.

Figura 21

Comparativa de Modelos de Evaluación

Modelos de Huellas (HE, HH,HC)	 Global Footprint Network	 Bizkaia	 water footprint network	 carbon footprint	 WWF	 GREENPEACE
CÁLCULO DE IMPACTOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ALIMENTACIÓN, HOGAR, TRANSPORTE	ENERGÍA, AGUA, TRANSPORTE, RESIDUOS	AGUA INTERIOR VIVIENDA Y EXTERIOR, AGUA VIRTUAL	VIVIENDA, TRANSPORTE, PRODUCTOS Y SERVICIOS	COMIDAS, VIAJES, VIVIENDA Y PRODUCTOS	VIVIENDA, TRANSPORTE Y ALIMENTACIÓN
INDICADORES	HÉCTAREAS TIERRA (GAH)	KWH, LITROS, KEP, KG	GALONES AGUA	TONELADAS CO2	TONELADAS CO2	KG CO2e
SOLUCIONES	RECOMENDACIONES, DONACIÓN	RECOMENDACIONES	RECOMENDACIONES, DONACIÓN	COMPENSACIÓN, DONACIÓN	DONACIÓN, ASESORÍA	DONACIÓN, RECOMENDACIONES
OBJETIVO	CONSUMOS ENERGÍA, AGUA, GASOLINA, DESECHOS	CONSUMO ENERGÍA, AGUA, GASOLINA Y DESECHOS	CONSUMO DE AGUA	EMISIONES DE CO2	EMISIONES DE CO2	EMISIONES DE CO2

La mayoría de los modelos mostrados en esta sección funcionan para calcular impactos al medio ambiente y sus objetivos son disminuir el consumo de recursos, sin embargo, tienen algunos conceptos más generales como el ciclo de vida de los productos consumidos y actividades al exterior de la vivienda, emisiones de CO2, etc. En el mismo sentido, su medición es más genérica, a diferencia del modelo que se pretende desarrollar en este estudio el cual va más a función de la vivienda.

La importancia de asociar mediante un análisis comparativo radica puntualmente en el proceso de selección con base al criterio de evaluación para una “vivienda”, ya que de esto se

fomentará la propuesta, que abarca desde el diseño y metodología de medición de los consumos a evaluar. En la siguiente Figura 22, se hace una última comparativa entre 2 de los modelos más apegados a las necesidades y objetivos del presente estudio, para seleccionar el que tenga más bondades a adoptar.

Figura 22

Comparativa de Modelos de Evaluación Seleccionados

<p>Vivienda (Agua y Energía Eléctrica)</p>		<p>Es una iniciativa de:</p>   <p>www.viviendabizkaia.org</p>
<p>DISEÑO DE ESTRUCTURA</p>		<p>✓</p>
<p>HERRAMIENTA MÁS COMPLETA</p>		<p>✓</p>
<p>PARÁMETROS AJUSTABLES</p>		<p>✓</p>
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>ALIMENTACIÓN, HOGAR, TRANSPORTE</p>	<p>ENERGÍA, AGUA, TRANSPORTE, RESIDUOS</p>
<p>INDICADORES DE MEDICIÓN</p>	<p>HÉCTAREAS TIERRA</p>	<p>LITROS y kWh</p>

En la Figura 22 se hace un análisis comparativo para determinar qué modelo tiene el diseño de estructura más sólida, herramienta más completa, parámetros ajustables, criterios de evaluación e indicadores de medición adecuados, además de una mayor composición de elementos, instrumentos y metodología empleada. Como se puede observar, sobresale Bizkaia al obtener el mayor número de aciertos y componentes necesarios para atacar acertadamente las problemáticas de este estudio. Con planteamientos y objetivos entorno al consumo de agua y energía eléctrica, es el modelo más óptimo y eficiente para el diseño de la herramienta, ya que se identificaron preguntas de prioridad obligatoria para aproximar consumos reales. De manera muy adecuada, contempla bastantes elementos en su desarrollo de evaluación de índices de consumo,

sin embargo, dificultó encontrar sus matemáticas para llegar a los resultados obtenidos en la plataforma. La forma y cantidad de preguntas sobre un tema en específico, generan que los resultados sean más certeros, ya que se obtiene más información, es por eso que este modelo es un buen referente para el presente estudio.

1.2.2 Particularidades: Condiciones del sitio y comportamientos del usuario

El trabajar con indicadores y parámetros estándar de consumo asociados al territorio donde se proyecta el presente estudio, resulta de alto impacto el realizar una comparación con los modelos existentes, con la intención de apegarse a la estructura de diseño más adecuada, sin embargo, existe la posibilidad de retomar procedimientos para un diseño de la herramienta más ajustada a la realidad.

La HE media por persona en cada país es distinta, ya que se toman condiciones regularmente creados en países con costumbres, cultura y condiciones físicas diferentes a las de México, quedando muchas veces fuera de contexto cuando se intentan aplicar. Por ejemplo, se deben ajustar las unidades de medida en el uso y consumo energético por aparatos eléctricos predominantes en la región. de los datos que se introducirán a la calculadora para generar resultados los más aproximados posible para lograr identificar comportamientos más certeros en una vivienda.

Se pretende que, en el camino por guiar a los habitantes hacia mejores elecciones de consumo, implementar aparatos más eficientes y fomentar opciones de diseño sostenibles; dicho en otras palabras, se puedan reflejar los siguientes resultados:

- 1- Reducción de **metros cúbicos (m³)** en el consumo de agua.
- 2- Reducción de **kilovatios hora (kWh)** en el consumo de energía eléctrica.

Una vez identificado el cálculo de cada indicador, se pretende conseguir un cambio de conciencia en la forma de interactuar con el hábitat de cada individuo para lograr una versión más apegada de vida sostenible en las viviendas existentes del área de estudio; siempre y cuando el usuario esté dispuesto a mejorar su desempeño.

Este proyecto procura diagnosticar el consumo de recursos de una vivienda, y el de cada uno de sus ocupantes. Con esta premisa, se posibilita la opción de reducción de gastos en dinero, optimización de recursos, reducción de huella ecológica, hídrica y de carbono. De manera que, gracias a la posibilidad de medir indicadores, podemos comparar todos los datos obtenidos y generar nuevas oportunidades en esta área. En otras palabras, el conocer cuánto consumo de (kilovatios hora y metros cúbicos) se genera, alentaría al habitante a focalizar de forma positiva los beneficios que estos ahorros generarán en su vida. Las calculadoras de huella pueden proporcionar un marco que comunique hasta qué punto las actividades diarias de un individuo son compatibles con el nuestro.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una calculadora de huella ecológica, y contrastar con datos reales, de tal forma que se pueda calibrar y ajustar para prever consumos al interior de la vivienda media en la Zona Metropolitana de Guadalajara, considerando el cálculo a partir de la evaluación del desempeño del hábitat y del comportamiento de sus habitantes, invitando a la conciencia e incitando a mudar dinámicas domésticas para adoptar una cultura sostenible.

Objetivos Particulares

1. Desarrollar una propuesta de calculadora HE
2. Levantar datos de campo de viviendas reales
3. Contrastar calculo vs realidad
4. Proponer una calculadora, bien ajustada y calibrada, con posibilidad de ser lanzada fuera del ámbito académico y de ser popularizada en Guadalajara.

2. Metodología

2.1 Descripción metodológica e instrumento propuesto

A partir de una investigación documental y levantamiento con encuestas de diagnóstico y muestreo se podrá conocer los comportamientos de personas que registren índices de consumo. En consecuencia, se añade que para que un método sostenible como las calculadoras funcionen con éxito, es importante que exista consciencia, disposición e interés por parte del habitante. De manera que, para conocer este tipo de información en las viviendas, el instrumento más valioso durante todo el proceso de este proyecto fue la “Encuesta”.

La metodología aplicada en este estudio se divide de la siguiente manera:

- 1) Levantamiento de datos de casos de estudio de viviendas de tipo medio, registrando encuestas y recibos de consumos de agua y energía eléctrica.
- 2) Elaboración de modelo matemático de cálculo para estimar consumos de energía y agua
- 3) Cálculo del levantamiento de campo de casos de vivienda
- 4) Contraste entre datos reales a partir de los recibos de cada vivienda y ajuste del modelo matemático de la herramienta.

2.2 Levantamiento de datos mediante encuestas y recibos

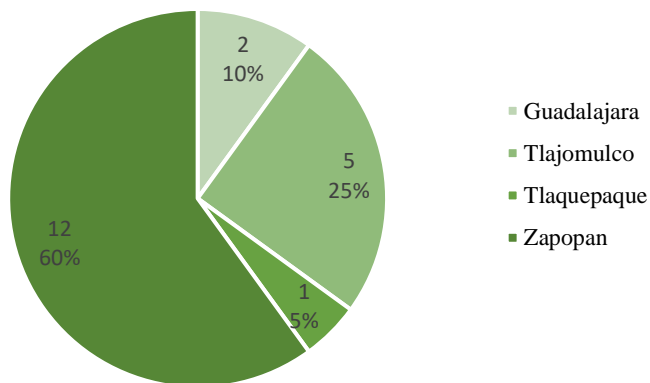
2.2.1 Levantamiento de encuestas de diagnóstico

En una etapa inicial, se diseñó un compilado de preguntas diagnóstico y se distribuyó digitalmente, para obtener retroalimentación sobre la estructura y claridad de la encuesta final, basada en el poder de respuesta de las personas encuestadas, donde se aplicaron 20 encuestas de diagnóstico a residentes localizados y distribuidos en los Municipios del AMG, como segunda intención, fue el de conocer comportamientos y conocimientos relacionados a temas sostenibles.

Ver en Anexo 7.1.1

Figura 23

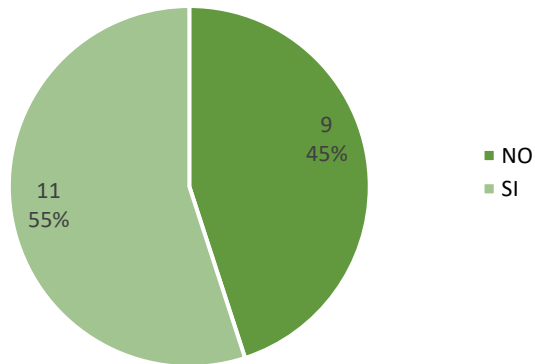
Viviendas por Municipio del AMG



En esta encuesta de diagnóstico para etapa inicial, se aplicaron varias preguntas encargadas de obtener información sobre el conocimiento de los habitantes con relación al término “huella ecológica”, la intención fue concientizar e informar al encuestado sobre el tema central del presente estudio.

Figura 24

Conocimiento de Habitantes sobre Huella Ecológica



Conocer el status de información que cada habitante tiene sobre la huella ecológica, permitió reforzar el tema y brindar el conocimiento necesario sobre su participación y seguimiento del proceso.

Figura 25

Uso de Calculadoras de HE entre Habitantes

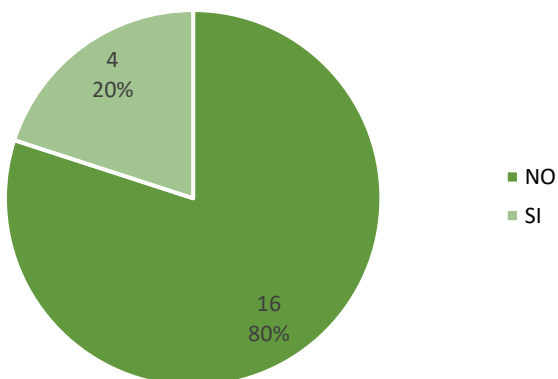
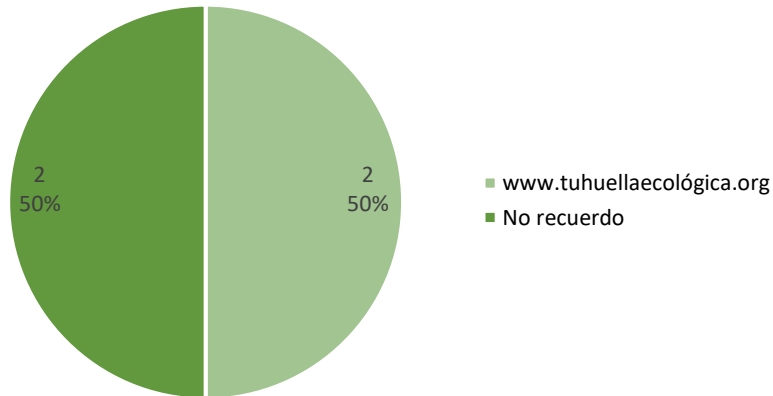


Figura 26

Calculadoras de HE Utilizadas por Habitantes

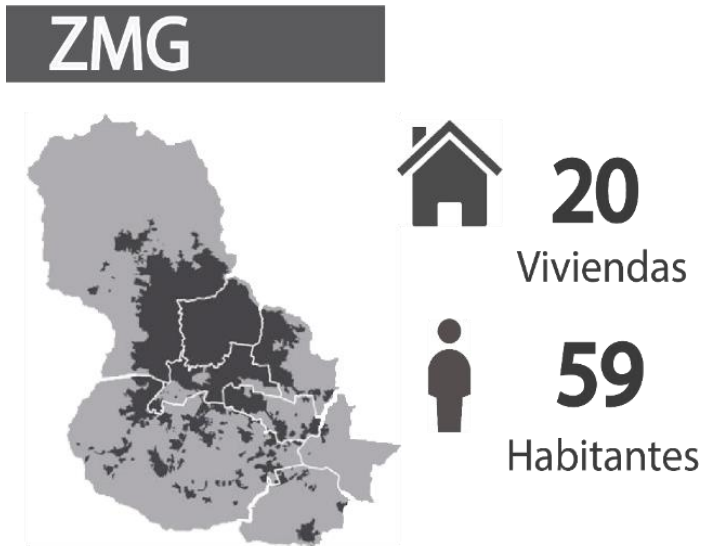


A manera de validar alguna opción diferente a las calculadoras mencionadas en este trabajo, se realizaron las preguntas anteriores (Figuras 23 y 24) el 20% de las personas que dijeron haber calculado su HE, la mitad de ellas coincidieron en el uso del mismo modelo visto al principio del estudio (tu huella ecológica).

Después de la etapa de encuestas diagnóstico y con base la experiencia y estructura de preguntas del modelo de evaluación más adecuada en la etapa comparativa, se definió la encuesta final, misma que permitió realizar un levantamiento de campo de manera virtual concretamente a las mismas 20 viviendas del AMG, sobre sus prácticas de consumo de agua y energía eléctrica de los habitantes.

Figura 27

Levantamiento de Información sobre Viviendas de Estudio



2.2.2 Levantamiento de encuestas finales

De manera objetiva, se presenta el planteamiento de 3 bloques de preguntas acerca de los indicadores de consumo de agua y energía eléctrica para evaluar la selección de viviendas. Se componen de una estructura de preguntas específicas con diseño inspiradas en el modelo de huella ecológica de Bizkaia, que servirán de manera puntual en la ejecución de la herramienta de cálculo. A continuación, se exponen los 3 temas a tratar en cada bloque de encuesta:

- *Bloque 1. Vivienda y habitante.* Identificación de perfil del usuario (género, edad, nivel académico, número de habitantes, etc.), experiencia doméstica sostenible, hábitos y comportamientos del habitante y condiciones físicas de la vivienda.

- *Bloque 2. Consumo de Agua.* Reconocer hábitos de consumo y actividades que por su función requieren agua (m³).
- *Bloque 3. Consumo de Energía Eléctrica.* Reconocer hábitos de consumo y actividades que por su función requieren energía eléctrica (kWh).

Estas encuestas se generaron a partir de la necesidad por conocer las particularidades e índices de consumo de cada caso de vivienda, consecuencia de sus acciones domésticas, que serán expuestas por la calculadora de HE, ver en Anexo 7.1.3. De manera que toda la información recolectada de las encuestas será incluida más adelante sobre tablas y fichas técnicas, como expediente de cada vivienda a evaluar.

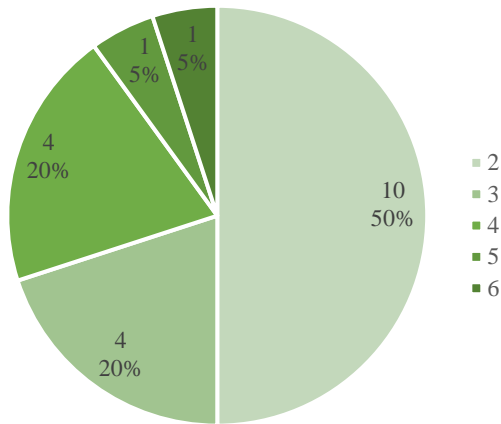
La Tabla 1 muestra un compilado de información clasificada por caso de vivienda, edad, municipio, número de habitantes, superficies de terreno y construcción y número de habitaciones, etc.

Tabla 1*Recopilación de Información de Habitantes y sus Viviendas a Evaluar*

No. Vivienda	Edad	Estudios	Municipio	No. Habitantes	Mayores de edad	Superficie terreno (m2)	Superficie construcción (m2)	No. Habitaciones
1	31	Licenciatura	Zapopan	3	2	198.4	216	3
2	40	Licenciatura	Zapopan	2	2	226.4	274	3
3	27	Postgrado	Zapopan	4	4	211.16	252	4
4	33	Licenciatura	Tlajomulco	4	2	140.17	156	3
5	69	Licenciatura	Tlaquepaque	2	2	312.18	230	4
6	33	Postgrado	Tlajomulco	2	2	173.05	198.68	2
7	30	Licenciatura	Zapopan	2	2	95.5	105	3
8	37	Licenciatura	Zapopan	4	1	43.97	64.04	3
9	32	Preparatoria	Tlajomulco	3	1	90.5	100	3
10	34	Licenciatura	Guadalajara	2	2	106.33	140.68	3
11	28	Postgrado	Zapopan	2	2	112.67	145.54	3
12	42	Licenciatura	Tlajomulco	2	2	142.29	127.46	3
13	42	Licenciatura	Tlajomulco	6	2	170	195.5	4
14	24	Licenciatura	Guadalajara	4	4	253.8	324	4
15	33	Licenciatura	Zapopan	3	2	50.25	50.25	1
16	44	Postgrado	Zapopan	5	2	93.5	124	4
17	32	Licenciatura	Zapopan	2	1	96.3	167.72	3
18	43	Licenciatura	Zapopan	3	3	235.21	389.14	5
19	30	Postgrado	Zapopan	2	2	80.55	85.6	3
20	33	Licenciatura	Zapopan	2	2	148.7	152.88	3

Figura 28

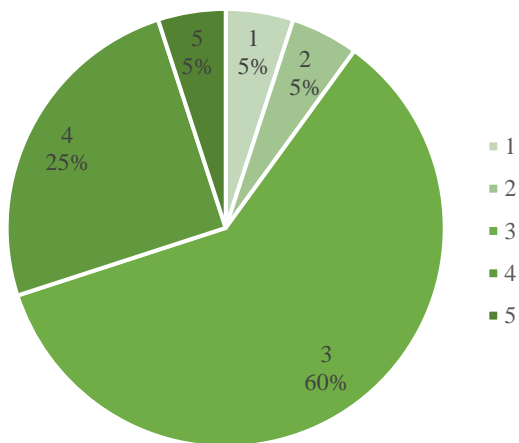
Habitantes por Vivienda Analizada en el AMG



El número de habitantes por vivienda reflejados en la Figura 28, es uno de los datos rectores que ayudarán a determinar la correcta evaluación de consumos promedio por persona, ya que el habitante es el actor principal en cada uno de los temas tratados en este trabajo.

Figura 29

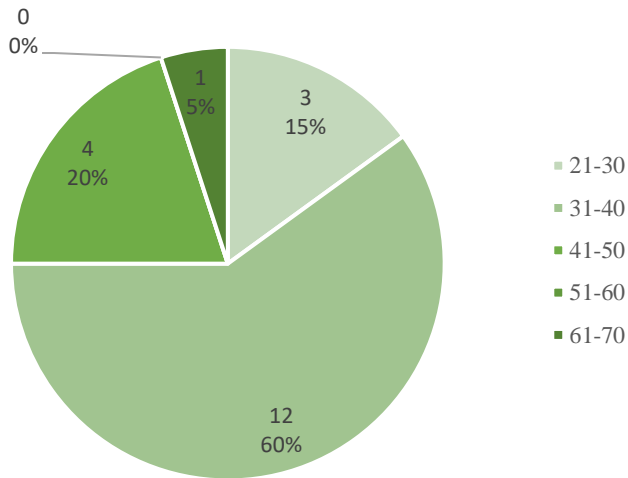
Habitaciones por Vivienda Analizada en el AMG



En la Figura 29 se refleja la cantidad de habitaciones existentes en cada vivienda levantada, que ayudará a determinar algunos aspectos importantes como las cantidades de consumo promedio por número de habitaciones, mismos que determinarán mayormente muchos de los resultados a esperar.

Figura 30

Edad de Habitantes Encuestados



Conocer la edad de cada habitante ayudará a analizar los resultados finales para entender por qué se pueden generar algunos comportamientos con impacto en los consumos registrados (Figura 29).

De las encuestas se consiguió obtener la mayor cantidad de datos precisos sobre sus consumos y la forma de ocupar la vivienda. Toda la información recolectada se almacenó en fichas técnicas, para una consulta más práctica al momento de analizar cada caso en particular.

2.2.3 Levantamiento de ficha técnica de las viviendas

Figura 31

Registro de Levantamiento de Datos Personales sobre cada Vivienda

FICHA TÉCNICA		
Habitante		
1. Identificación		
Número caso de estudio	1	Imagen de fachada de casa
Dirección		
Municipio		

En la primera sección de la ficha técnica se exponen datos personales y condiciones de la vivienda importantes para la tipificación del caso de estudio. Una fotografía de la fachada facilita su identificación.

Figura 32

Registro de Levantamiento de Modalidad y Tipología de cada Vivienda

2. Implantación		Localización
Modalidad		Imagen de google maps
Numero viviendas / lotes (solo coto)		
3. Tipología		
Superficie de terreno		
Superficie construida		
Tipología		
Núm. de habitaciones		
Núm. de vehículos		
Tipo de vehículo		

En esta sección se añaden aspectos físicos sobre la condición de la vivienda, en este caso se pretende clasificar su tipología, como el número de plantas, superficie del terreno y de la

construcción, su tipología, cantidad de habitaciones, cantidad y tipo de vehículos. Su localización permitirá identificar y analizar algunos factores físicos de su entorno.

Figura 33

Registro del Levantamiento de los Electrodomésticos de cada Vivienda

Electricidad						
Foco tradicional	0	Licuadaora	0		Tostadora	0
Foco ahorrador	0	Celular	0		Horno eléctrico	0
sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	0		Lavavajillas	0
Ventilador	0	Impresora	0		Estufa eléctrica	0
Refrigerador	0	Máquina de coser	0			
Microondas	0	Plancha	0			
Lavadora	0	Radio	0			
Secadora de ropa	0	Cafetera	0			
PC	0	Lap top	0			
Televisión	0	Secadora pelo	0			
					Agua	
					WC	0
					Regaderas	0
					Lavabos	0
					Llaves de agua	0

La Figura 33 registra un levantamiento de electrodomésticos y salidas de agua existentes en cada caso particular. Información relevante que será utilizada en el cálculo de consumo de agua y energía eléctrica.

Figura 34

Registro del Levantamiento sobre los Habitantes de cada Vivienda

Especificación de habitantes		Imagen de google earth (m2 terreno y construcción)
No. Ocupantes		
Adultos		
Adultos mayores		
Menores de edad		
Mascotas		
Tipo de mascota		
Tamaño de mascota		
Persona de servicio		
Estatus de levantamiento		
Estatus Encuesta	Aplicada	
Recibos (agua y energía eléctrica)	Entregados	

Esta sección “*Especificación de habitantes*” sirvió como concentrado de datos como el número de ocupantes y detalles de sus ocupantes. Importante aclarar que estos datos son obtenidos de un solo habitante, sin contemplar a los demás ocupantes (en el caso de existir más de uno). Hay que considerar que existen varios factores que pueden alterar de manera directa el cálculo preciso de los consumos totales de cada vivienda. Así, por ejemplo, incluir mascotas o personal de servicio incrementa el consumo de agua o energía eléctrica. En el caso de las edades, la proporción de consumo suele ser distinta.

La ficha técnica ayudará a justificar y desglosar el tipo de actividades y sus índices de impacto en los consumos de agua y energía eléctrica de acuerdo a las características de cada vivienda y persona que la habita. Ver en Anexo 7.1.4

2.2.4 Levantamiento de recibos de agua y energía eléctrica

Como información complementaria a las encuestas, se realizó una recopilación de los consumos reales por medio de recibos de agua del Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (*SIAPA*) y energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (*CFE*), vaciados y almacenados en tablas de registro mensuales y bimestrales. En un principio se solicitaron recibos del año 2019, pero se excluyeron por falta de información y solo se evaluó el año 2020, también se descartaron cinco viviendas por no cumplir con los recibos necesarios, razón para iniciar el proceso de búsqueda y selección de nuevos candidatos para su reemplazo. Con la finalidad de poder utilizar la mayor cantidad de datos particulares para obtener un mejor análisis del promedio mensual y anual de consumos por vivienda.

El muestreo del estudio comprende un total de 20 viviendas de tipología y características similares, según se ha descrito en la ficha técnica de cada una. La intención de solicitar recibos, radica en conocer el consumo de m³ y kWh, ya que una etapa más adelante, se contrastarán con los comportamientos que cada habitante responde en las encuestas.

En la Tabla 2 se presenta la recopilación de consumos registrados en los recibos mensuales de agua durante todo el año 2020. Se puede visualizar que los espacios en gris están vacíos, ya que no se proporcionaron esos datos, en color rosa se indica que hubo cambio de dueño en la vivienda, y en color amarillo la existencia de un cambio en la cantidad de habitantes; descartando el consumo de ambos colores. Además, los casos de vivienda 1,4,9 y 11 no contaban

con registro sobre consumo de agua. A pesar de eso, se decidió continuar con la información de las otras 16 viviendas, con las que se trabajaron durante el proceso.

Tabla 2

Registro del Levantamiento de Recibos de Agua Mensuales durante el 2020

No. Vivienda	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2		21	14	19	21	15	18	31	28	ND	ND	ND
3	24	19	17	18	20	18	28	22	30	17	ND	ND
4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5			12	13	15	14	12	14	15	9	20	13
6	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75
7	CD	4	4	5	4	4	4	6	5	7	6	5
8	ND	ND	6	7	6	6	7	7	8	7	7	6
9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	7	7	5	6	6	5	7	5	4	6	7	6
11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
13	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
14	ND	ND	16	16	17	18	12	19	14	23	28	23
15	ND	ND	ND	CC	CC	CC	3	13	13	14	13	13
16	ND	ND	10	8	9	7	12	10	15	11	15	10
17	ND	ND	15	17	19	108	72	13	10	66	10	60
18	ND	ND	70	78	80	91	80	81	78	74	93	74
19	7	9	7	7	7	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	8	14	14	9	10	16	17	14	15	11	17	14

Nota.

ND Sin datos
 CD Cambio de cantidad de habitantes
 CC Cambio de dueño

Durante el proceso de almacenamiento de recibos bimestrales de energía eléctrica en la base de datos, y a manera de convertir los consumos bimestrales a mensuales, se intentó erróneamente dividir entre 2 cada uno, obteniendo dos cantidades completamente iguales, como si se hubiesen consumido los mismos kWh ambos meses, motivo que lo hace ser poco preciso

Tabla 3.

Tabla 3*Registro del Levantamiento de Recibos de Energía Eléctrica Mensuales durante el 2020*

No. Vivienda	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	CC	CC	75	106.5	106.5	137.5	137.5	124	124	133.5	133.5	105.5
2	267.5	315.5	315.5	448.5	448.5	358	358	360	360	253	253	268
3	75.5	75.5	90.5	90.5	68	68	120.5	120.5	65.5	65.5	46	46
4	76	76	119.5	119.5	138.5	138.5	127.5	127.5	124	124	132	132
5	102	89	89	137.5	137.5	127	127	116	116	111	111	127
6	52.5	52.5	205.5	205.5	139.5	139.5	136	136	127	127	144.5	144.5
7	CC	119	119	167.5	167.5	150	150	133	133	114	114	108
8	97.5	97.5	147.5	147.5	150.5	150.5	155	155	145	145	162.5	162.58
9	86.5	86.5	95.5	95.5	89.5	89.5	83	83	91	91	77.5	77.5
10	97	108	108	161	161	163	163	143	143	104.5	104.5	ND
11	155.5	155.5	245.5	245.5	254	254	169	169	160	160	170.5	170.5
12	146	146	244	244	219	219	212	212	202.5	202.5	251	251
13	368	271	267	242	250	272	270	260	298	284	257	311
14	139.5	210.5	210.5	254	254	249	249	249	249	187.5	187.5	157
15	CD	CD	CD	CD	CD	73	73	120	120	107.5	107.5	101
16	251	294	294	107	107	107.5	107.5	ND	ND	ND	ND	ND
17	129	139	139	179	179	142.5	142.5	118	118	94.5	94.5	179
18	220	247	247	274	274	259	259	241.5	241.5	290	290	2.46.5
19	77.5	83.5	83.5	113	113	113.5	113.5	CD	CD	CD	CD	CD
20	131.5	131.5	163.5	163.5	144.5	144.5	156.5	156.5	133.5	133.5	146	146

Nota.

ND Sin datos
 CC Cambio de cantidad de habitantes
 CD Cambio de dueño

No obstante, se observó que no era la mejor manera de clasificar mensualmente los consumos, también se analizó que existen diferentes tipos de bimestre, unos con periodo enero-febrero y otros como diciembre-enero. Por consiguiente, se planteó desagregar los recibos, siendo tipificados en periodo “tipo 1” y “tipo 2”.

2.2.3 Desagregación de datos de los recibos

Por motivo de unificar los datos para calcular y obtener resultados promedios mensuales por vivienda y por habitante, es necesario desagregar los consumos bimestrales de los recibos de energía eléctrica. En el apartado anterior se clasificaron los recibos por tipo de consumo en diferentes tablas para un mismo año 2020 (Tabla 4), con base a esa información registrada se procede a realizar los siguientes pasos:

1. Clasificar la información de los recibos bimestrales de energía eléctrica. Se tienen que hacer dos tipos diferentes de tablas para un mismo año (2020), dependiendo del tipo de periodo, enero-febrero o diciembre-enero, y así sucesivamente.
2. En este punto se separan las casas según su tipo de bimestre, porque de lo contrario podríamos estar juntando peras con manzanas.

Tabla 4

Registro del Levantamiento de Recibos Bimestrales de Energía Eléctrica durante el año 2020

No. Vivienda	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	CC	150		213		275		248		267		211
2	535	631		897		716		720		506		536
3	151	181		136		241		131		92		
4	152	239		277		255		248		264		
5	204	178		275		254		232		222		254
6	105	411		279		272		254		289		
7	CC	238		335		300		266		228		216
8	195	295		301		310		290		325		
9	173	191		179		166		182		155		
10	194	216		322		326		286		209		ND
11	311	491		508		338		320		341		
12	292	488		438		424		405		502		
13	368	271	267	242	250	272	270	260	298	284	257	311
14	279	421		508		498		498		375		314
15	CD	CD		CD		146		240		215		202
16	502	588		214		215		ND	ND	ND	ND	ND
17	258	278		358		285		236		189		358
18	440	494		548		518		483		580		493
19	155	167		226		227		CD	CD	CD	CD	CD
20	263	327		289		313		267		292		

Nota.

ND, CC, CD Sin datos
 Enero-Febrero Periodo "tipo 1"
 Diciembre-Enero Periodo "tipo 2"

En las siguientes tablas se muestra como se hizo la clasificación de periodos, porque no todas las viviendas tienen sus consumos determinados bajo el mismo periodo de corte en sus recibos. Se traduce a que 8 casos entran en la categoría viviendas con periodo “tipo 1” Tabla 5, mientras que 12 casos se vinculan con el periodo “tipo 2”. Tabla 6.

Tabla 5

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica del año 2020 en Viviendas con Periodo “Tipo 1”

No. Vivienda	No. Habitantes	Superficie construida m2	No. de habitaciones	Dic - Ene	Feb - Mzo	Abr - May	Jun - Jul	Ago - Sep	Oct - Nov
1	3	216	3	ND	75	213	275	248	267
2	2	274	3	535	630	897	716	720	506
5	2	230	4	204	178	275	254	232	222
7	2	152	3	ND	238	335	300	266	266
10	2	140.68	3	194	216	322	326	286	209
13	6	195.5	4	649	538	492	542	558	541
14	4	324	4	279	421	508	498	496	375
15	3	50.25	1				146	240	215
16	5	124	4	502	588	214	215	ND	ND
17	2	167.72	3	258	278	358	285	236	189
18	3	389.14	5	440	494	548	518	483	580
19	2	85.6	3	155	167	226	227	ND	ND

Tabla 6

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica del año 2020 en Viviendas con Periodo “Tipo 2”

No. Vivienda	No. Habitantes	Superficie construida m2	No. de habitaciones	Ene - Feb	Mzo - Abr	May - Jun	Jul - Ago	Sep - Oct	Nov - Dic
3	4	252	4	151	181	136	241	131	92
4	4	156	3	152	239	277	255	248	264
6	2	198.68	2	105	411	279	272	254	289
8	4	64.04	3	195	295	301	310	290	325
9	3	100	3	173	191	179	166	182	155
11	2	145.54	3	311	491	508	338	320	341
12	2	127.46	3	292	488	438	424	405	502
20	2	152.88	3	263	327	289	313	267	292

Como parte del proceso de resultados, se desagregarán consumos promedio de agua y energía eléctrica por el número de habitantes, superficie de construcción y número de habitaciones, se requiere cruzar cuando menos dos variables.

3. Se realizarán tablas que permiten cruzar variables entre sí, por ejemplo:
 - Consumo mensual/bimestral contra número habitantes en la vivienda,
 - Consumo mensual/bimestral contra número de habitaciones o recámaras, o
 - Consumo mensual/bimestral contra metros cuadrados construidos, proyectado en la sección de resultados.
4. Una vez hecho lo anterior con el año 2020, entonces se realizarán gráficas por cada tabla obtenida (habitante, superficie, habitaciones). Se pueden observar en el apartado de resultados.
5. Esto permitirá identificar tendencias que son clave para entender el consumo y así ajustar la calculadora.

En el próximo apartado, se explica el criterio de selección de los indicadores de agua y energía eléctrica que serán utilizados para la calculadora, los cuales son temas de extrema relevancia a nivel global, en la búsqueda por conseguir un consumo eficiente dentro de las viviendas.

2.3 Criterio de selección: Área de estudio

Según el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), el Centro Mario Molina (CMM) y el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), “Guadalajara es la ciudad de México con el promedio más alto de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), (2018). Obteniendo el promedio más alto con un 58.31%, destacando en los rubros de erradicación de pobreza, acciones por el clima, vida de ecosistemas terrestres y la construcción de alianzas para lograr objetivos”.

Por otro lado, una característica indispensable para el desarrollo de un estudio de investigación, es el conocer la población o límites espaciales, esto significa que se debe especificar el área donde se desea trabajar. Por lo tanto, el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), es el escenario de evaluación y análisis de un número de viviendas localizadas en los Municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tlajomulco, (Figura 23).

De modo que, para identificar los comportamientos de consumo de los ciudadanos, se realizó –según se explicó anteriormente- un muestreo de 20 viviendas y se aplicaron encuestas al menos a uno de sus habitantes. Cabe recalcar que, lo importante de seleccionar un área específica, en este caso la AMG, sirve para analizar y dar paso a un muestreo más puntual con el empate de condiciones similares entre los casos de estudio.

En este caso, se realizó un muestreo por conveniencia, siendo el más adecuado porque que permitió trabajar con los casos disponibles a los que se tenía acceso. Añadiendo criterios

estratégicos, éticos y pragmáticos. Algunas de los factores que se tomaron en cuenta para el muestreo del área:

1. Manejar la capacidad operativa en la recolección de casos, analizando de manera factible y realista.
2. Analizar el número de casos accesibles, que respondieron a las preguntas de investigación vía electrónica, esto gracias al entendimiento de las circunstancias del momento (COVID-19).
3. Por la naturaleza del fenómeno bajo análisis, donde los casos eran frecuentes y accesibles o no, y el tiempo de recolección de la información disponible.

Resulta necesario delimitar el AMG para su estudio, por un muestreo pequeño, con el objeto de dedicarle más tiempo y enfoque a la muestra, que, en pocas palabras, sería casi imposible e impráctico poder analizar a toda la población. Aunque lo ideal sería tomar la mayor cantidad de datos del área de estudio.

Se determinó que el muestreo, debería dar la suficiente información en los temas de agua y energía eléctrica por esa razón, se seleccionó un estrato económico medio de la población. Ya que tienen las condiciones necesarias para reflejar los datos suficientemente necesarios para una evaluación de consumos, contemplando la mayor cantidad de aparatos eléctricos y condiciones físicas que generen mayores índices de consumo. La homogeneidad de las viviendas basado en ciertas características similares como estilos de vida, ingresos económicos, estudios académicos, etc., harán que se puedan elaborar conclusiones más productivas para este estudio.

Por su parte, Maqueda y Sánchez (2011), señalan que el consumo energético tiene una relación con el nivel socioeconómico de los usuarios, pues los autores señalan que: “al incrementarse el ingreso per cápita de los usuarios, se incrementa la compra de productos electrodomésticos cuya operación incrementa directamente el consumo y demanda de energía eléctrica”.

De esta manera, al ser más específica la población a estudiar, será más probable la generalización de los hallazgos de este estudio de investigación.

2.4 Criterio de selección: Índices de medición

Con la finalidad de conocer el criterio de selección para determinar específicamente los datos necesarios para realizar el levantamiento de información de campo, se tomó como referencia la investigación documental sobre los modelos relacionados con los consumos de agua y energía eléctrica, integrando así los índices que sustentan a la formulación de cálculos. Un motivo de selección es el registro de consumos, mismos que se pueden consultar con sus respectivos recibos, utilizados después para compararse con los resultados del cálculo perteneciente a cada vivienda.

De acuerdo a los 17 ODS, se reconocen como objetivos de importancia el tema de Agua y Energía como intervenciones que afectan los resultados del desarrollo medio ambiental, económico y social. La Energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, al igual que, la deficiencia de cantidad y calidad del Agua. Ambas por factores como el incremento de la población, las condiciones geográficas y los hábitos de consumo, dificultando la disponibilidad de los recursos por su demanda y sobreexplotación. Se necesita del apoyo de todo el mundo para alcanzar parte de estos ambiciosos objetivos, de manera que con creatividad, conocimiento, tecnología y recursos financieros de toda la sociedad se consigan lograr ODS en cada contexto. (PNUD, 2021).

Según CONAGUA, “Contar con agua en cantidad y calidad suficientes es un reto cada vez más complejo. El incremento de la población, las condiciones geográficas y los hábitos de consumo, son algunos factores que dificultan el acceso al agua en los siguientes aspectos:

- Mayor demanda de agua y disponibilidad por habitante.
- Abastecimiento de agua proveniente de fuentes cada vez más lejanas.
- Sobreexplotación de acuíferos (106 de 653 de todo el país).”

Por tal razón, los índices de medición ayudarán a la herramienta de cálculo a detectar y evaluar los consumos de las viviendas del AMG, ya que se está tratando con dos de las problemáticas más relevantes: el agotamiento progresivo de agua y la emisión de toneladas de CO₂, temas muy puntuales que radican de acciones de consumo desmedido.

3. Proceso de diseño del modelo de evaluación: calculadora de HE

Para iniciar el proceso de diseño de este nuevo modelo, se retomaron algunas virtudes del modelo de calculadora Bizkaia, tales como la estructura del contenido: desarrollo de preguntas que, de acuerdo a su análisis sugieren conseguir resultados más aproximados a la realidad. En esta etapa se utilizará toda la información recopilada hasta el momento, para dar inicio al proceso de creación de la herramienta. Para identificar el No. de Caso a evaluar en la calculadora, al inicio del proceso se solicitarán datos particulares del habitante y su vivienda como requisito de llenado. Figura 35.

Figura 35

Identificación de la Vivienda a Evaluar e Instrucción de la Herramienta

MODELO DE VIVIENDA SOSTENIBLE			
Nombre		Edad	
No. De Habitantes		No. Caso	
			
Ingresa tu respuesta en la columna de VALOR dependiendo de lo que consideres aplique para ti. Se solicita responda de la manera más cercana a la realidad.			

A continuación, se muestra el desarrollo del modelo mediante pasos generales para ambos índices de agua y energía eléctrica. El siguiente apartado describirá el proceso que puede ser resumido aquí brevemente en 3 pasos:

1. *Diseño de calculadora para agua y energía eléctrica.* Se clasifica la demanda del recurso por bloques de preguntas, de acuerdo a las actividades que demandan el uso del agua,

retomadas de las encuestas. Por lo tanto, se propone una estructura organizada, y para generar mayor entendimiento se identifica con imágenes referentes al tema abordado.

2. *Levantamiento de datos reales de consumo por tipo de actividad y función.* Se propone responder con valor numérico a preguntas específicas, ejemplo: ¿cuántas veces se realiza la actividad durante una semana?, ¿cuánto tiempo se realiza la actividad durante una semana?, y ¿cuál es el número de elementos con el que realiza la actividad?
3. *Matemáticas para calcular el consumo de agua y energía eléctrica.* De acuerdo a los valores otorgados del paso anterior, procede realizar las matemáticas para llegar a los resultados de consumo promedio semanal y mensual del índice a evaluar.



De manera más puntual, se divide en distintos apartados los índices de acuerdo a sus particularidades al momento de diseñar su contenido. Para el proceso del cálculo, se diseñaron preguntas más específicas sobre un mismo tema para cada vivienda, ejemplo: ¿Cuántas duchas tomas a la semana?, ¿Cuántos minutos pasas bajo la ducha?, que ayudarán a conocer datos más precisos sobre el “consumo unipersonal” de cada encuestado, sin embargo, también hay otras preguntas no tan específicas, que se clasificarán como “consumos promedios” en esta situación se tomarán datos de índices provenientes de algunas fuentes de información, donde evalúan un cálculo promedio general de consumo mensual por vivienda. También habrá otros “consumos colaborativos” que serán generados por los integrantes del hogar en las áreas comunes.

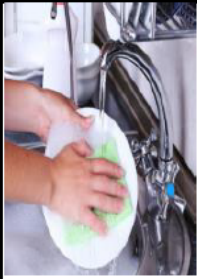
3.1 Diseño de calculadora para el uso agua


El proceso de diseño para el uso de agua, retomó consideraciones de proceso similares a modelos existentes, donde se propone una estructura sólida para lograr una calculadora eficiente. El modelo-cuestionario cumple conforme a la clasificación de sistemas de salida de agua y equipos generadores de consumo propios del hogar de acuerdo a su función. De manera que se sumen los subtotales obtenidos de cada sección clasificada por función y actividad (baño, cocina, lavadora, áreas verdes y carro). En la Figura 36, se muestra el consumo total de metros cúbicos de agua, desglosado semanal y mensual.


Figura 36


Diseño de Herramienta para Calcular el Consumo de Agua Total en la Vivienda

USO DEL AGUA					
BAÑO		Valor	Consumo	Unidad	
	1	¿Tienes instalado algún sistema economizador de agua en grifos y ducha? (Temporizador, aireador, regadera de baja presión, etc.)			
	2	¿Cuántas duchas tomas a la semana?			m3
	3	¿Cuántos minutos pasas bajo la ducha?			min
	4	¿Cuántas duchas en bañera te das a la semana?			m3
	TOTAL	Consumo total semanal			
	Valor unitario				\$/m3
	Total en pesos por consumo semanal				\$
	5	¿Cuántas veces te lavas los dientes al día?			m3
	6	¿Cuántas veces te lavas las manos y/o la cara al día?			m3
	7	Cuando te cepillas los dientes, las manos o la cara, ¿dejas la llave del agua abierta hasta terminar de lavar?			m3
	8	¿Cuánto tiempo tardas en lavarte los dientes?			min
	9	¿Cuánto tiempo tardas en lavarte manos y cara?			min
TOTAL	Consumo total semanal				m3
	Valor unitario				\$/m3
	Total en pesos por consumo al día				\$
SUMA TOTAL		Total de consumo en higiene personal semanal			m3
		Total en pesos por consumo			\$

		COCINA	Valor	Consumo	Unidad
	12	Si utilizas lavavajillas, indica cuántas cargas al día			m3
	13	Si lavas a mano, indica cuántas veces al día			m3
	14	Cuando lavas los platos a mano, ¿dejas la llave del agua abierta hasta Siempre			m3
		A veces			m3
	15	¿Cuántos minutos tardas en lavar los platos a mano aproximadamente?			min
TOTAL	Consumo total semanal				m3
	Valor unitario				\$/m3
	Total en pesos por consumo al día				\$

		LAVADORA	Valor	Consumo	Unidad
	16	¿Cuántas veces a la semana utilizas tu lavadora?			m3
	17	¿Sueles utilizar programas de lavado?			
		Cortos			
	Largos				
	18	¿Siempre llenas por completo tu lavadora cuando lavas?			m3
No siempre					
TOTAL	Consumo total semanal				m3
	Valor unitario				\$/m3
	Total en pesos por consumo a la semana				\$

		ÁREAS VERDES	Valor	Consumo	Unidad	
	19	Si tienes terraza o jardín, indica aproximadamente los metros cuadrados (m2) destinados a plantas que se riegan en tu casa.			m3	
	20	Si tienes macetas, ¿Cuántas son las que riegas?			m3	
	21	¿Cuántas veces a la semana riegas el jardín y macetas?			m3	
	TOTAL	Consumo total semanal				m3
		Valor unitario				\$/m3
		Total en pesos por consumo			\$	

		CARRO	Valor	Consumo	Unidad
	22	¿Cuántos carros tienes en casa?			pza
		¿Lavas los carros en casa? Si la respuesta es un "SI", menciona ¿Con qué?			
		Cubeta			m3
		Manguera			m3
		¿Cuántas veces lavas los carros en casa a la semana?			
TOTAL	Consumo total semanal				m3
	Valor unitario				\$/m3
	Total en pesos por consumo				\$



CONSUMOS TOTALES	SEMANAL	0.00	m3
	Pesos MENSUALES (Sin impuestos)	0.00	\$
	MENSUAL	0.00	m3
	Pesos MENSUALES (Sin impuestos)	0.00	\$


3.2 Diseño de calculadora para el uso de energía eléctrica


Como en el proceso anterior de diseño para el uso de agua, se retomaron consideraciones de proceso similares con sus variantes particulares, donde se propone una estructura sólida para lograr una calculadora eficiente. El modelo-cuestionario cumple conforme a la clasificación de aparatos y electrodomésticos propios del hogar de acuerdo a su actividad y función. Los consumos totales se clasifican de manera semanal y mensual, definidos por las estaciones del año para poder diferenciar especialmente el uso de energía en sistemas de climatización, de acuerdo a las condiciones climatológicas del año. Figura 37.


Figura 37


Diseño de Herramienta para Calcular el Consumo de Energía Eléctrica en la Vivienda


USO DE ENERGÍA						
	ESTUFA		Valor	Consumo	Unidad	
	23	¿Qué tipo de energía utiliza?				
		Gas natural				
		Electricidad			kWh	
			Propano, butano			
	24	¿Cuántas veces utilizas la estufa para cocinar a la semana?				
	TOTAL	Consumo total semanal				kWh
	Valor unitario				\$/kWh	
	Total en pesos por consumo				\$	
	CALENTADOR (boiler)		Valor	Consumo	Unidad	
	25	¿Qué tipo de boiler tienes?				
		Propano, butano				
		Eléctrico			kWh	
		Gas natural				
			Solar			
	26	¿Cuándo se instaló?				
		Modelo antiguo con más de 10 años				
		Modelo moderno con menos de 2 años				
		Menos de 10 pero más de 2 años				
	27	¿Qué tamaño tiene? (flujo de agua por minuto)				
		Es un modelo grande (más de 10 litros)				
		Es un modelo mediano				
		Es un modelo pequeño de menos de 5 litros				
	28	¿A qué temperatura lo sueles emplear?				
		Lo más caliente posible				
	Temperatura moderada					
29	¿Cuántas veces a la semana lo enciendes?					
TOTAL	Consumo total				kWh	
	Valor unitario				\$/kWh	
	Total en pesos por consumo				\$	






		SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	Valor	Consumo	Unidad	
	30	¿Cuántos tienes en tu casa?				
		Ventilador			kWh	
		Aire acondicionado portátil o de ventana			kWh	
		Mini split			kWh	
	31	Sistema completo de ductos en vivienda			kWh	
		¿Cuántas horas al día los mantienes encendidos?				
	32	Si tienes aire acondicionado/mini split, ¿Cuántos meses al año lo utilizas y cuáles son?				
	TOTAL		Consumo total semanal			kWh
			Valor unitario			\$/kWh
		Total en pesos por consumo			\$	
		Se encienden los meses				

		ILUMINACIÓN	Valor	Consumo	Unidad	
	34	¿Cuál es el número total de focos en la casa?			kWh	
	35	Dentro de estos, ¿Cuántos de ellos son de bajo consumo? (led, fluorescente, etc.)			kWh	
					kWh	
	TOTAL		Consumo total semanal			kWh
			Valor unitario			\$/kWh
		Total en pesos por consumo			\$	

		REFRIGERADOR	Valor	Consumo	Unidad	
	36	¿De qué tamaño es?				
		Pequeño (7-9 pies3)		0.9	kWh	
		Mediano (12-14 pies3)		1.7	kWh	
	37	¿Cuándo lo compraste?	Grandes (17-26 pies3)		2.2	kWh/día
			Menos de 2 años (Clasificación A)			
			Entre 4 a 10 años (clasificación B)			
	38	¿Tiene alguna clasificación en consumo energético?	Más de 10 años (clasificación C)			
			Si			
	TOTAL		No			
			Consumo total semanal			kWh
		Valor unitario			\$/kWh	
		Total en pesos por consumo			\$	

		TELEVISIÓN	Valor	Consumo	Unidad	
	39	¿Cuántas televisiones hay en tu casa?				
	40	¿Cuál es su tamaño?	Menos de 21"		0	kWh
			Entre 21" y 32"		0	kWh
			Más de 32"		0	kWh
	41	¿Cuántas horas aproximadamente la utiliza al día?				
	TOTAL		Consumo total diario			kWh
		Valor unitario			\$/kWh	
		Total en pesos por consumo			\$	

		LAVADORA	Valor	Consumo	Unidad	
	42	¿Cuántas lavadoras se ponen a la semana en tu casa?			kWh	
	43	¿Qué temperatura utilizas habitualmente para el agua?	Entre 30 y 60			
			Más de 60			
			Siempre fría			
	44	La lavadora es modelo:	Antiguo			
			Convencional			
			Con ahorro de energía			
	TOTAL		Consumo total semanal			kWh
			Consumo total			\$/kWh
			Consumo total			\$

		APARATOS ELÉCTRICOS	Valor	Consumo	Unidad	
    		¿Cuántos aparatos tiene y utiliza constantemente en casa a la semana?				
	45	DVD			kWh	
		Cafetera			kWh	
		Microondas			kWh	
		Computadora escritorio			kWh	
		Licuada			kWh	
		Lavavajillas			kWh	
		Horno eléctrico			kWh	
		Impresora			kWh	
		Máquina de coser			kWh	
		Laptop			kWh	
		Plancha			kWh	
		Tostadora			kWh	
		Secador de pelo			kWh	
	Secadora de ropa			kWh		
	Celulares (cargador)			kWh		
	46		¿En mi casa apagamos las luces, la computadora, televisión y otros cuando no están en uso?			
			Si			
			No			
	TOTAL		Consumo total semanal			kWh
		Valor unitario			\$/kWh	
		Total en pesos por consumo			\$	

CONSUMOS TOTALES		SEMANAL RESTO DEL AÑO	0.00	kWh
		SEMANAL en VERANO	0.00	kWh
		MENSUAL RESTO DEL AÑO	0.00	kWh
		Pesos MENSUALES RESTO DEL AÑO (Sin impuestos)	0.00	\$
		MENSUAL en VERANO	0.00	kWh
		Pesos MENSUALES en VERANO (Sin impuestos)	0.00	\$

3.2 Cálculo y ajuste de calculadora

Siguiendo con el proceso metodológico para conseguir un modelo de calculadora eficiente, es en este momento que se necesitan los datos desagregados de los recibos, con la finalidad de contrastarlos con el consumo promedio por vivienda calculado en este apartado. Para conocer el consumo promedio de agua (m³) y energía eléctrica (kWh), se emplea el desarrollo de cálculo específico de cada caso de vivienda con base a las actividades, equipos o sistemas, e índices promedios correspondientes al hogar de cada usuario. De manera que, al obtener los promedios de consumo se pueda determinar qué tan reales son los resultados, con la posibilidad de un ajuste en su desarrollo al analizar posibles fallas en su funcionamiento.

Con la finalidad de identificar y dar el valor adecuado de índices correspondientes al tipo de consumo por actividad, espacio y electrodoméstico, es necesario hacer una clasificación para obtener cálculos más precisos:

- *Consumos unipersonales.* Son los índices generados de manera individual, como los hábitos de higiene o cuidado personal y las actividades realizadas en espacios privados como las habitaciones.
- *Consumos colaborativos.* Son los índices particulares generados entre varios integrantes del hogar como actividades en común como lavar ropa y platos o ver televisión, así como los sistemas de climatización ubicados en áreas en común de la casa.

- *Consumos promedios.* Son los índices generales de consumo promedio mensual por vivienda a nivel mundial, previamente evaluados por las distintas fuentes de información.

Los datos sobre los consumos unipersonales y colaborativos se encuentran identificados en los apartados de las matemáticas de cada índice (Tabla 9 y 17), y son determinados mediante los datos de las encuestas.

3.4 Cálculo de consumo de agua

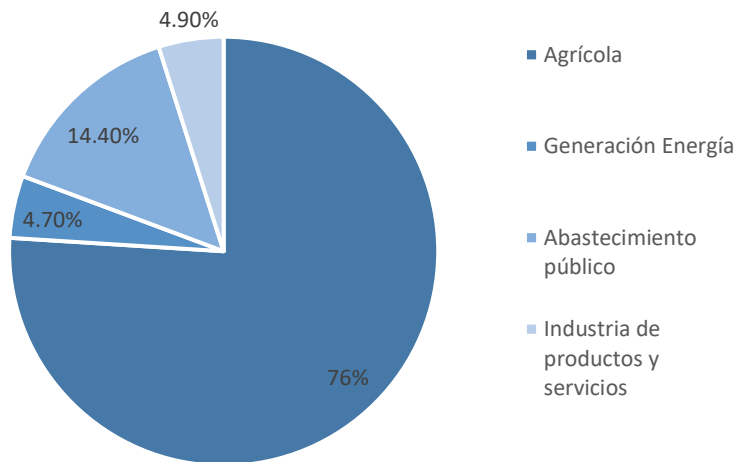
3.4.1 Levantamiento de datos reales de consumo por tipo de actividad y función

¿Cuál es el número de elementos con el que realiza la actividad?

Según CONAGUA 2018, el uso de agua doméstico en México se posiciona en segundo lugar con 14.4% del total de consumo nacional, el primer lugar lo ocupa el sector agrícola con un 76%, la generación de energía con el 4.7% y la industria de productos y servicios con tan solo el 4.9%, Figura 33. Lo que significa que es de suma importancia conocer índices particulares de consumo generados por los comportamientos del habitante, cuyas respuestas en una segunda etapa son transformadas en matemáticas. Por ejemplo, el medir los indicadores de consumo personal en el baño como, su rutina de ducha, lavado de dientes, manos y cara, etc. son un conjunto de datos duros, parámetros e indicadores clave provenientes de pruebas en casa y estudios de investigación (CONAGUA y OMS) correspondientes a la demanda del recurso en la vivienda. Mismos que alimentarán a la calculadora de HE. Figura 38.

Figura 38

Clasificación de los Usos de Agua en México



Nota. Porcentajes de uso de agua en México, CONAGUA 2018.

La OMS 2015, recomienda una cantidad aproximada de 20 litros al día por habitante para cubrir las necesidades básicas sólo de higiene y alimentos.

En esta sección se registran la cantidad de salidas de agua donde se generan desde su origen los consumos, ya sea un equipo o sistema hidrosanitario de acuerdo a su función, como una lavadora, regadera, inodoro, lavamanos, etc. Siendo un factor fundamental para realizar los cálculos en conjunto con la acción ejecutada de cada ocupante en las diferentes viviendas a evaluar. Cabe señalar, que en la Tabla 9 se expresa con intensidad de tonos de colores, donde el rojo es el de mayor valor y el verde el de menor, apropiando así la cantidad de equipos o sistemas hidrosanitarios existentes en cada una de las viviendas evaluadas.

Tabla 7*Cantidad de Total de Salidas de Agua por Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	Baño	Inodoro	Regadera	Bañera	Llave de Agua	Salida de Agua
1	3	4	4	3	0	12	19
2	2	4	4	3	1	7	15
3	4	5	5	4	0	10	19
4	4	3	3	3	0	10	16
5	2	4	4	3	0	6	13
6	2	3	3	2	0	13	18
7	2	3	3	2	0	8	13
8	4	3	3	2	0	6	11
9	3	3	3	2	0	8	13
10	2	2	2	1	0	5	8
11	2	4	4	3	0	10	17
12	2	2	2	1	0	6	9
13	6	4	4	3	0	7	14
14	4	3	3	2	0	8	13
15	3	1	1	1	0	3	5
16	5	2	2	2	0	5	9
17	2	1	1	1	0	5	7
18	3	5	5	5	0	10	20
19	2	3	3	2	0	4	9
20	2	3	3	2	0	6	11

3.4.2 Matemáticas para calcular el consumo de agua

¿Cuántas veces realiza la actividad durante una semana? y ¿Cuánto tiempo realiza la actividad durante una semana?

Para obtener resultados certeros, es indispensable pensar en las matemáticas detrás de los resultados de consumo que se obtienen de un modelo de evaluación, y donde generalmente no se revela la manera en que se generan. Por lo tanto, se hizo una investigación y análisis cuantitativo sobre los consumos de agua que utiliza algún equipo o sistema hidrosanitario, observando estadísticas, parámetros, indicadores y demás, para entender la dinámica de la actividad consumidora que existe entre el tiempo que involucra el uso del agua, la cantidad de veces que se realiza dicha actividad y el volumen del recurso consumido en un tiempo, determinado por la acción realizada por el habitante.

Conforme a la composición de la calculadora sobre hábitos y comportamientos de consumo de agua en la vivienda, a cada pregunta se le da un “valor”, opción necesaria donde cada encuestado ingresa el dígito sugerido de acuerdo a su consumo personal, en este caso la unidad es m³. El término “consumo unipersonal y consumo colaborativo” que aparece en la columna semana y mes dentro de la Tabla 8, se refiere a que es un valor variable dependiendo de las horas de consumo en cada caso específico de vivienda.

De acuerdo con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex 2018) y la OMS, el consumo recomendado diario de un mexicano es de 96 a 100 litros de agua, cuando en realidad se consume un promedio de 307 a 360 litros de agua aproximadamente, por actividades domésticas.

Tabla 8

Consumo de Agua por Vivienda de acuerdo a la Actividad

Actividad	Minuto (m³)	Semana (Horas)	Mes (Horas)
Duchar / en regadera	0.003	Consumo unipersonal	Consumo unipersonal
Lavar manos, cara / lavabo	0.0033	Consumo unipersonal	Consumo unipersonal
Lavar dientes / lavabo	0.0033	Consumo unipersonal	Consumo unipersonal
Lavar platos / a mano	0.0054	Consumo unipersonal	Consumo unipersonal
Actividad	Uso (m³)	Semana (Horas)	Mes (Horas)
Duchar / en bañera	0.2	Consumo unipersonal	Consumo unipersonal
Lavar platos / lavavajillas	0.012	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Hacer del baño / inodoro	0.006	Consumo unipersonal	Consumo unipersonal
Lavar ropa / lavadora	0.051	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Regar / manguera	0.007	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Lavar carro / manguera	0.007	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Lavar carro / Cubeta 10 L	0.001	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo

Para determinar algunos índices de medición se realizaron pruebas de flujo en grifería de cocina, baño y jardín al medir con un recipiente el llenado de 1 litro de agua, mostrando diferentes índices de acuerdo a la función. Con esta prueba se demuestra que por cada minuto la regadera genera 3 litros, el lavadero de baño genera 3.3 litros, el lavabo en cocina genera 5.4 litros y la manguera de jardín 7 litros.

Para hacer los cálculos es necesario tener 3 variables, depende de la actividad, tiempo y cantidad de veces que se realiza. Estos datos se obtienen de la Tabla 9.

La fórmula utilizada para calcular los consumos es la siguiente:

Consumo de Agua = Uso (horas/minutos) x Veces al día x Volumen (litros)

Ejemplo:

Según los datos obtenidos de la prueba realizada en casas, se consumen 3 litros por minuto, entonces, si un habitante se ducha 7 minutos cada vez que se ducha, y lo hace solo 1 vez al día. ¿Cuántos litros diarios consume en la ducha?

Primero, hay que convertir los litros en metros cúbicos, para poder realizar la siguiente fórmula:

Consumo de Agua = (7) min x (1) vez x (0.003) m³

Consumo de Agua = 0.14 m³

Ahora, se calcula por el número de veces semanales, ya que esa esa es una de las unidades de tiempo considerado para reflejar resultados.

$$\text{Consumo de Agua Semanal} = (7) \text{ horas} \times (7) \text{ veces} \times (0.003) \text{ m}^3$$

$$\text{Consumo de Agua Total Semanal} = 0.98 \text{ m}^3$$

Dicho en palabras, el cálculo se realiza al multiplicar el tiempo de uso de cada actividad, mientras mantenga el flujo de agua, por la cantidad de veces que se realiza dicha actividad por el volumen de litros de agua gastados, esto da como resultado el total de consumo de litros que consume el habitante. Este se considera un comportamiento diario paramétrico de la vivienda evaluada. Después de obtener los litros de agua, convertimos a metros cúbicos (m³), multiplicando el resultado “x litros” por 0.001.

Tabla 9

Clasificación de Tipos de Consumo de Agua en las Viviendas

Habitante	Vivienda	
	Baño	
Consumo unipersonal	Consumo colaborativo	Consumo promedio
Ducha regadera		
Ducha bañera		
Lavar dientes		
Lavar cara y manos		
Hacer del baño		
	Cuarto de servicio	
	Lavar ropa / lavadora	
	Cocina	
	Lavar platos / a mano	
	Lavar platos / Lavavajillas	
	Jardín	
	Regar plantas	
	Cochera	
	Lavar coche / cubeta	
	Lavar coche / manguera	

Se agruparon las actividades que requieren del uso de agua de acuerdo a la función del espacio, por ejemplo, baño, cocina, servicio, jardín y cochera, que son lugares donde se necesita del recurso para desempeñar ciertas tareas. Tabla 10,11,12,13 y 14.

Tabla 10

Consumo de Agua Generado en Baño de cada Vivienda

No. Vivienda	No. Habitantes	Duchar en regadera		Duchar en bañera	Lavar manos/cara		Lavar dientes		Hacer del baño
		Veces	Minutos	Veces	Veces	Minutos	Veces	Minutos	(veces)
1	3	6	5	N/A	7	2	14	2	21
2	2	7	10	1 por MES	14	2	14	2	21
3	4	9	15	N/A	35	2	28	2	21
4	4	12	10	N/A	56	2	21	2	14
5	2	7	10	N/A	49	2	21	2	21
6	2	7	15	N/A	42	2	14	2	49
7	2	5	20	N/A	7	2	21	2	35
8	4	8	15	N/A	70	2	21	2	28
9	3	4	6	N/A	42	2	14	2	21
10	2	7	8	N/A	42	2	21	2	56
11	2	6	18	N/A	70	2	7	2	14
12	2	7	5	N/A	35	2	14	2	28
13	6	7	7	N/A	70	2	21	2	28
14	4	14	10	N/A	140	2	21	2	56
15	3	7	5	N/A	70	2	21	2	35
16	5	6	8	N/A	28	2	21	2	14
17	2	1	10	N/A	14	2	21	2	42
18	3	10	7	N/A	63	2	21	2	56
19	2	14	10	N/A	21	2	35	2	42
20	2	6	10	N/A	35	2	14	2	35

El uso doméstico en México corresponde a 14.4% del agua dulce y en el mundo a un promedio de 8%, según datos de la ONU 2018. El baño y la cocina son los espacios donde se concentra la mayor cantidad de actividades personales (consumo unipersonal) diarias como tomar una ducha, actividad que puede consumir 1 litro de agua cada 18 segundos (0.003 m3 por minuto), de acuerdo al experimento de medición en casa.

- Las matemáticas para el consumo en Baño son las siguientes:

Consumo Semanal de Agua = Uso (Veces) x Tiempo (Minutos) x Volumen (m3) x
Consumo Unipersonal (Habitantes)

Tabla 11

Consumo de Agua Generado en Cocina de cada Vivienda

No. Vivienda	No. Habitantes	Lavar platos	
		Veces	Minutos
1	3	14	5
2	2	14	10
3	4	21	15
4	4	21	15
5	2	21	15
6	2	7	20
7	2	14	30
8	4	21	15
9	3	21	15
10	2	7	20
11	2	7	20
12	2	21	8
13	6	21	20
14	4	21	10
15	3	14	10
16	5	7	10
17	2	7	20
18	3	7	15
19	2	7	30
20	2	14	5

De acuerdo a datos de la OMS, cada vez que se lavan platos a mano se consume 1 litro de agua por minuto, dependerá de las acciones que tomemos al momento del lavado. Para mayor precisión, se utilizó la medida resultante del experimento en casa: 1 litro de agua cada 11 segundos (0.0054 m3 por minuto).

- Las matemáticas para el consumo en Cocina son las siguientes:

Consumo Semanal de Agua = Uso (Veces) x Tiempo (Minutos) x Volumen (m3)

Tabla 12*Consumo de Agua Generado en Cuarto de Servicio de cada Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	Lavar ropa (veces)
1	3	2
2	2	2
3	4	5
4	4	2
5	2	5
6	2	1
7	2	1
8	4	8
9	3	5
10	2	3
11	2	5
12	2	1
13	6	15
14	4	2
15	3	2
16	5	3
17	2	2
18	3	3
19	2	1
20	2	3

Según la OMS, llenar una lavadora consume de 40 a 62 litros por ciclo de lavado, en este trabajo se utilizó la media, 51 litros (0.051 m³), de acuerdo al promedio de los 3 tipos de marcas más vendidas en México (Whirlpool, Mabe y LG). A diferencia de los usos de agua anteriores, el consumo promedio de una lavadora se calcula de acuerdo a la capacidad de agua por ciclo de lavado, solo es necesario multiplicar la cantidad de veces de uso a la semana por el volumen cúbico de agua en cada lavado.

- Las matemáticas para el consumo en Cuarto de servicio son las siguientes:

$$\text{Consumo Semanal de Agua} = \text{Uso (Veces)} \times \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

Tabla 13*Consumo de Agua Generado en Áreas Verdes de cada Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	Veces	Regar	m2
1	3	3		15
2	2	2		60
3	4	3		8
4	4	4		33
5	2	4		150
6	2	7		50
7	2	3		15
8	4	7		10
9	3	1		10
10	2	3		10
11	2	2		10
12	2	3		30
13	6	7		35
14	4	4		15
15	3	2		10
16	5	3		20
17	2	2		10
18	3	4		200
19	2	3		10
20	2	3		30

Para mantener un jardín de pasto natural son necesarios, como media, 6 a 9 litros por día por metro cuadrado. Se tomará la media de 7 litros (0.007 m³) por m² para áreas verdes, con base a la prueba de flujo de agua en manguera.

- Las matemáticas para el consumo en Áreas verdes son las siguientes:

$$\text{Consumo Semanal de Agua} = \text{Uso (Veces)} \times \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

Tabla 14*Consumo de Agua Generado en Cochera de cada Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	Lavar carro	
		Veces	Cantidad
1	3	1	2
2	2	1	1
3	4	0	2
4	4	1	2
5	2	0	0
6	2	1	2
7	2	1	1
8	4	1	1
9	3	1	1
10	2	0	2
11	2	0	3
12	2	0	2
13	6	1	2
14	4	1	3
15	3	1	1
16	5	1	2
17	2	1	2
18	3	0	3
19	2	1	2
20	2	1	1

El consumo de agua al lavar un coche depende del tipo de lavado, si es con manguera o con cubeta. Existe una gran diferencia entre el uso de ambos métodos, en promedio 50 litros por cubeta y 500 litros con manguera aproximadamente, según datos proporcionados por la OMS.

Para ser más exactos, se realizó la prueba doméstica donde se identificó que 1 litro de agua se llena con manguera en un tiempo de 1.42 minutos. De acuerdo a la respuesta de los encuestados, los que lavan sus coches en casa lo hacen utilizando 2 cubetas de 10 litros (0.0028 m³) aproximadamente, una para lavar con jabón y la otra para enjuagar, este dato se tomará como medida estándar para este caso en específico.

- Las matemáticas para el consumo en Cochera es el siguiente:

$$\text{Consumo Semanal de Agua} = \text{Uso (Veces)} \times \text{Cantidad (Coches)} \times \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

3.5 Cálculo de consumo de energía eléctrica

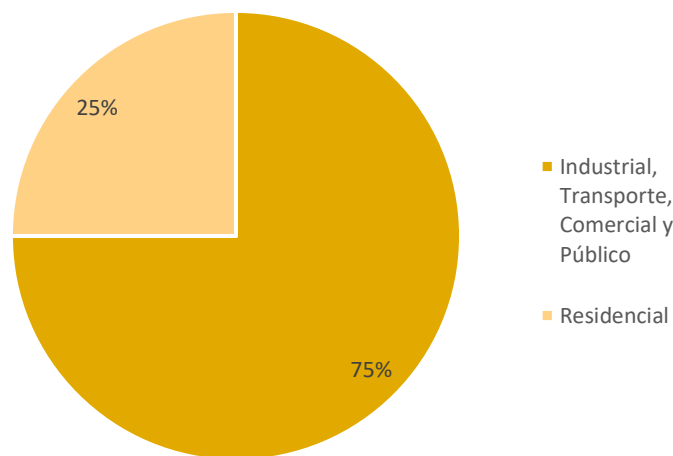
3.5.1 Levantamiento de datos reales por tipo de actividad y función

¿Cuál es el número de aparatos eléctricos con el que realiza la actividad?

Según PROFECO 2016, el uso de energía eléctrica en el hogar equivale al 25% del total nacional. Lo que determina una cuarta parte de la energía total generada en los diferentes sectores como el agropecuario, industrial, transporte, comercial y público Figura 39. Por tal motivo, el diseño de esta herramienta con base a actividades y comportamientos de consumo, ayudará al habitante a identificar índices desmedidos, con la posibilidad de realizar mejores prácticas que generen mayor eficiencia energética dentro de las viviendas evaluadas en este estudio. Sus consumos finales provienen de matemáticas diseñadas por parámetros, estadísticas e indicadores de la *CFE*, *CONAVI*, *PROFECO*, *CONUEE*, *ENCEVI* y *SENER*.

Figura 39

Consumo Energético Doméstico



Nota. Porcentaje de consumo energético por sector, PROFECO 2016.

En esta sección se muestra también datos sobre el uso semanal que le da cada vivienda a sus electrodomésticos y ciertas características del aparato. Los electrodomésticos suponen que generan la mitad de la energía total utilizada en la casa, se estima que el 44% del recibo, según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), en España. Se registra la cantidad de aparatos eléctricos que consumen energía, ya sea un electrodoméstico o iluminación clasificados de acuerdo a su función, características y espacio de uso; como un refrigerador en cocina, lavador en cuarto de servicio, televisión y sistema de climatización en sala/habitación, etc. Factores fundamentales al momento de realizar los cálculos en conjunto a la acción ejecutada de cada habitante en las diferentes viviendas a evaluar. Tabla 15, 16, 17, 18 y 19.

Tabla 15

Cantidad de Electrodomésticos e Iluminación (Focos)

No. Vivienda	No. Habitantes	Electrodomésticos	Iluminación (Focos)
1	3	21	30
2	2	23	30
3	4	29	45
4	4	17	27
5	2	18	33
6	2	21	50
7	2	21	14
8	4	21	12
9	3	12	16
10	2	18	13
11	2	14	55
12	2	18	24
13	6	28	24
14	4	24	71
15	3	18	6
16	5	27	25
17	2	18	18
18	3	26	65
19	2	18	15
20	2	14	24

3.5.2 Matemáticas para calcular el consumo de energía eléctrica

¿Cuántas veces se realiza la actividad durante una semana? y ¿Cuánto tiempo se realiza la actividad durante una semana

De acuerdo a la composición de la calculadora sobre hábitos y comportamientos de consumo de energía eléctrica en la vivienda, a cada pregunta se le da un “valor”, opción necesaria donde cada encuestado ingresa el dígito sugerido de acuerdo a su consumo personal, en este caso la unidad es kWh. El término “consumo colaborativo” que aparece en la columna “semana” y “mes” dentro de la Tabla 21, se refiere al valor específico que el habitante respondió conforme a las horas de uso en común con demás integrantes de cada electrodoméstico. A pesar de la amplia variedad de aparatos eléctricos existentes en el País, solo se seleccionaron las 3 de las marcas por electrodoméstico más vendidas en México, con la función de obtener un solo valor del promedio de consumo. Tabla 16.

Tabla 16

Consumos de kWh que Produce un Aparato Eléctrico/Electrodoméstico

Aparatos Eléctricos	Hora (kWh)	Semana (Horas)	Mes (Horas)
Estufa encendido eléctrico	0.002	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Boiler eléctrico	1.1	6	24
Ventilador	0.07	28	112
Aire acondicionado	1.6	28	112
Foco incandescente	0.075	3.5	14
Foco ahorrador	0.015	3.5	14
Refrigerador 11-12 pies cúbicos	0.25	56	224
Refrigerador 14-16 pies cúbicos	0.29	56	224
Refrigerador 18-22 pies cúbicos	0.375	56	224
Televisión menos de 21"	0.07	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Televisión entre 21"-32"	0.12	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Televisión de más de 32"	0.25	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo

Lavadora	0.4	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
DVD	0.025	2	8
Cafetera	0.7	2	8
Microondas	1.5	1	4
PC	0.7	28	112
Licuada	0.4	1	4
Lavavajillas	0.97	Consumo colaborativo	Consumo colaborativo
Horno eléctrico	2	1	4
Impresora	0.032	1	4
Máquina de coser	0.1	1	4
Laptop	0.055	28	112
Plancha	1	1.5	6
Tostadora	0.5	1	4
Secador de pelo	0.7	2	8
Secadora de ropa	5.6	1	4
Celulares (cargador)	0.0039	1	4
Radio	0.06	2	8

Se destaca en el proceso, la clasificación de consumos de energía que se producen generalmente durante todo el año y los exclusivamente en verano, cuando son requeridos los sistemas de climatización (ventilador y aire acondicionado) en la ciudad. Haciendo énfasis entonces a 2 tipos de consumo mensual durante el año 2020, para identificar la razón de niveles altos de consumo particularmente en esos meses.

Cabe señalar que el consumo de los electrodomésticos más importantes refrigerador, televisión, lavadora, PC y horno son el resulta del promedio de 3 electrodomésticos más utilizados en México según ENCEVI 2018:

- LG
- Samsung
- Whirlpool
- HP
- Mabe

- Sony
- La fórmula utilizada para calcular los consumos de energía eléctrica es la siguiente:

Consumo de energía eléctrica = Potencia (W) x Uso (Horas)

Ejemplo:

Si un foco de 100 W se mantiene encendido durante 2 horas al día, entonces habrá consumido 200 Wh. Como la unidad de medida de consumo para este estudio es de kWh, es necesario convertir los Watts, para poder realizar la siguiente fórmula:

Consumo de energía eléctrica = (100) W x (2) Horas

Consumo de energía eléctrica = 200 Wh

Consumo de energía eléctrica = 200 W / 1,000 = 2 kWh

Para obtener el resultado de consumo semanal, se calcula por el número de horas que se mantuvo encendido durante una semana, ya que esta es una de las unidades de tiempo considerado para reflejar resultados en la calculadora.

Consumo de energía eléctrica semanal = (2) kWh x (2) Horas x (7) Días

Consumo de energía eléctrica semanal = 28 kWh

Dicho en palabras, el cálculo se realiza al multiplicar el tiempo de uso de cada electrodoméstico por la potencia de cada uno, esto da como resultado el total de consumo de

Watts de cada aparato eléctrico, se considera este un comportamiento diario paramétrico de la vivienda evaluada. Después de obtener el consumo de energía, convertimos a kilowatts (kWh), dividimos el resultado “x” entre 1000, y así con cada uno de los aparatos eléctricos de la casa.

De acuerdo a la identificación de consumos para una mejor clasificación de cálculos, dependiendo de las actividades se pueden realizar de manera colaborativa o individual, ejemplo; generalmente hay actividades que implican a todos los integrantes: lavar ropa, lavar platos, cocinar o ver televisión. Y puede haber otras donde el consumo sea personal como el sistema de climatización por habitación.

Otro de los temas es la multiplicación de los consumos promedio de “Laptop”, “PC”, “celular” y “secadora de pelo” por el número de equipos existentes en la vivienda, haciendo alusión a consumos unipersonales, pero utilizando los índices promedios de algunas plataformas.

El consumo de kWh se clasificó por habitante y por vivienda, se identificó que cada consumo está agrupado por el espacio en la vivienda donde se realizan las actividades. Y también se clasifica de acuerdo a los indicadores investigados e información proporcionada por los usuarios. El consumo promedio por vivienda, es resultado de parámetros otorgados por el encuestado y por los índices kWh de “consumo promedio” por vivienda a nivel mundial y nacional según varios estudios, instituciones, plataformas, etc. Tabla 17.

Tabla 17*Consumo de agua por vivienda de acuerdo a la actividad*

Habitante	Vivienda	
	Cocina	
Consumo unipersonal	Consumo colaborativo	Consumo promedio
	Estufa Lavavajillas	Refrigerador Licuadora Cafetera Horno eléctrico Microondas
	Sala / Habitaciones	
Ventilador Aire acondicionado Televisión	Ventilador Aire acondicionado Televisión	DVD
	Iluminación	
		Focos incandescentes Focos fluorescentes
	Estudio / Habitaciones	
		Laptop PC Impresora Celular Secadora de pelo
	Cuarto de servicio	
	Lavadora	Plancha Boiler Máquina de coser

El IDAE también menciona que el refrigerador es el electrodoméstico que más kWh consume, ya que se encuentra funcionando 8 horas diarias, a pesar de que se mantenga trabajando las 24 horas al día y su consumo dependerá del tamaño (pies cúbicos) y modelo (marca y tecnología), al igual que el horno y el lavavajillas, que son los aparatos que más consumen en la cocina. Tabla 18.

Tabla 18*Cantidad y Clasificación de Electrodomésticos en Cocina por Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	Estufa encendido eléctrico	Uso semanal	Refrigerador	Tamaño (Pies cúbicos)	Lavavajillas	Uso semanal	Licuidora	Cafetera	Tostadora	Horno eléctrico	Microondas
1	3	1	10	1	14-16 pies3	0	0	1	1	1	1	1
2	2	1	5	1	18-22 pies3	1	0	1	1	1	1	1
3	4	0	7	1	18-22 pies3	0	0	1	1	1	1	1
4	4	1	18	1	14-16 pies3	0	0	1	1	0	1	1
5	2	0	7	1	14-16 pies3	0	0	1	1	0	1	1
6	2	0	5	1	14-16 pies3	1	1	1	1	0	1	1
7	2	1	10	1	14-16 pies3	0	0	1	1	0	1	1
8	4	1	21	1	14-16 pies3	0	0	1	1	0	1	1
9	3	0	14	1	14-16 pies3	0	0	1	0	0	0	1
10	2	0	21	1	18-22 pies3	0	0	1	1	1	1	1
11	2	1	15	1	18-22 pies3	0	0	1	1	0	0	1
12	2	1	14	1	14-16 pies3	0	0	1	1	0	0	1
13	6	0	15	1	18-22 pies3	0	0	1	0	1	1	1
14	4	0	30	1	14-16 pies3	0	0	1	0	0	0	1
15	3	1	3	1	14-16 pies3	0	0	1	0	1	1	1
16	5	1	11	1	18-22 pies3	1	0	1	0	1	1	1
17	2	0	18	1	18-22 pies3	0	0	1	0	0	1	1
18	3	1	21	1	18-22 pies3	1	0	1	1	1	1	1
19	2	0	6	1	18-22 pies3	0	0	1	1	1	1	1
20	2	0	21	1	11-12 pies 3	0	0	1	1	0	1	1

- Las matemáticas para el consumo en Cocina son las siguientes:

Consumo Semanal de Energía Eléctrica = Uso (Horas) x Cantidad (Electrodomésticos) x Potencia (kWh)

En sistema de climatización es el mayor disparador de consumo durante los meses de verano, por eso se hace una clasificación de los meses (meses de verano) donde el uso es más constante que otros (meses resto del año). Dentro de la Tabla 19, otro aparato con gran porcentaje de energía eléctrica es la televisión, su consumo depende del tamaño (pulgadas) y

modelo (marca y tecnología). Según IDAE, su porcentaje de kWh es del 12.2% del consumo total de la energía en electrodomésticos.

Tabla 19

Cantidad y Clasificación de Electrodomésticos en Sala/Habitaciones por Vivienda

No. Vivienda	No. Habitantes	Sistema Climatización		Uso semanal	Televisión	Tamaño (Pulgadas)	Horas Encendido	DVD
		Ventilador	Aire Acondicionado					
1	3	3	0	56	2	Más de 32"	3	1
2	2	3	2	35	2	Más de 32"	3	0
3	4	4	0	21	5	Menos de 21"	2	0
4	4	0	0	0	1	Entre 21" y 32"	1.5	0
5	2	2	0	7	1	Más de 32"	6	1
6	2	0	1	42	3	Más de 32"	6	0
7	2	1	1	21	2	Más de 32"	3	0
8	4	1	1	28	3	Más de 32"	12	1
9	3	1	0	21	1	Entre 21" y 32"	1	1
10	2	1	1	14	1	Más de 32"	2	0
11	2	0	1	21	2	Más de 32"	3	0
12	2	1	0	56	2	Más de 32"	3	0
13	6	2	0	0	3	Entre 21" y 32", Más de 32"	6	1
14	4	2	3	70	6	Más de 32"	8	0
15	3	1	0	35	2	Más de 32"	4	1
16	5	3	0	70	2	Más de 32"	2.5	0
17	2	3	1	14	3	Más de 32"	1	0
18	3	2	4	35	2	Entre 21" y 32"	0	0
19	2	1	0	7	3	Más de 32"	1	1
20	2	0	0	7	1	Menos de 21"	2	0

- Las matemáticas para el consumo en Sala/habitación son las siguientes:

Consumo Semanal de Energía Eléctrica = Uso (Horas) x Cantidad (Electrodomésticos) x Potencia (kWh)

En este estudio solo se reportaron dentro de la clasificación de focos ahorradores, los fluorescentes, no se registraron viviendas con focos LED en estas viviendas, de manera que solo se contemplaron los incandescentes y fluorescentes para la hora de hacer los cálculos. Tabla 20.

Tabla 20

Iluminación. Cantidad y Clasificación de Focos por Vivienda

No. Vivienda	No. Habitantes	Foco incandescente	Foco ahorrador (fluorescente)
1	3	10	20
2	2	0	30
3	4	0	45
4	4	25	2
5	2	2	31
6	2	0	50
7	2	0	14
8	4	1	11
9	3	1	15
10	2	0	13
11	2	5	50
12	2	12	12
13	6	0	24
14	4	46	25
15	3	3	3
16	5	0	25
17	2	12	6
18	3	0	65
19	2	0	15
20	2	2	22

- Las matemáticas para el consumo en Iluminación son las siguientes:

Consumo Semanal de Iluminación = Uso (Horas) x Potencia (kWh) x Cantidad (Focos)

La iluminación juega otro papel muy importante, donde los focos incandescentes suponen un consumo mayor que los focos de bajo consumo (fluorescentes), tienen más duración en vida útil, menor consumo y proporcionan misma intensidad lumínica que un incandescente. Tabla 21. Otro electrodoméstico de alto consumo es la PC, con un 7.4 % de energía eléctrica, según (IDAE).

Tabla 21*Cantidad de Electrodomésticos en Estudio/Habitaciones por Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	PC	Laptop	Impresora	Celular
1	3	0	2	0	3
2	2	0	1	1	2
3	4	1	4	1	4
4	4	0	1	0	4
5	2	1	1	1	2
6	2	1	2	1	2
7	2	1	3	1	2
8	4	1	1	0	4
9	3	0	1	0	3
10	2	1	1	1	2
11	2	0	1	1	2
12	2	0	4	1	2
13	6	1	5	1	6
14	4	0	2	1	4
15	3	1	0	0	3
16	5	1	3	1	5
17	2	0	1	0	2
18	3	0	2	0	3
19	2	0	1	0	2
20	2	1	1	1	2

- Las matemáticas para el consumo en Estudio/Habitaciones son las siguientes:

Consumo Semanal de Iluminación = Uso (Horas) x Potencia (kWh) x Cantidad

(Electrodomésticos)

Tabla 22*Cantidad y Clasificación de Electrodomésticos en Cuarto de Servicio por Vivienda*

No. Vivienda	No. Habitantes	Secadora de pelo	Lavadora	Uso semanal	Secadora de ropa	Plancha	Boiler eléctrico	Máquina de coser
1	3	0	1	2	0	1	0	1
2	2	1	1	2	1	1	0	0
3	4	1	1	4	1	1	0	0
4	4	1	1	8	1	1	1	0
5	2	1	1	5	1	1	0	0
6	2	1	1	3	1	1	1	0
7	2	1	1	1	1	1	0	0
8	4	0	1	8	1	1	0	0
9	3	0	1	4	0	1	0	0
10	2	1	1	8	1	1	0	0
11	2	0	1	5	0	1	0	0
12	2	1	1	3	0	1	0	0
13	6	1	1	8	1	1	0	0
14	4	1	1	2	0	1	0	0
15	3	1	1	3	1	1	0	0
16	5	1	1	5	1	1	1	0
17	2	1	1	2	0	1	1	0
18	3	1	1	3	1	1	1	0
19	2	1	1	3	1	1	0	0
20	2	1	1	3	0	1	0	0

Según Red Eléctrica de España, la cafetera, el microondas, la plancha y tostadora, representan el 27% del gasto total en energía de una vivienda. Estos pequeños electrodomésticos son algunos de los aparatos de casa que más consumo producen, a pesar de tener una potencia baja, originan calor. Más datos del IDAE asume que la lavadora genera el 11,8% del consumo de electricidad de un hogar. Por tal motivo, recomienda apostar por programas cortos y lavados en frío.

3.6 Comparativo: consumos de recibos vs consumos calculados

Es el momento más productivo de todo el estudio, el comparativo entre los consumos de agua y energía eléctrica resultado de recibos y calculadora, donde se proyectará mediante porcentaje la diferencia que existe entre ambos resultados. Dicha acción sirve como prueba de calibración para la calculadora al demostrar la aproximación de datos reales con tan solo utilizar la herramienta de cálculo. Por lo tanto, los resultados obtenidos darán pie a realizar modificaciones en el proceso metodológico o en la utilización de datos duros empleados durante el cálculo.

Hasta este momento se comienza a consolidar todo el desarrollo del objetivo principal de este estudio. El poder diferenciar los datos entre:

- 1) Aquellos que son resultado de un cálculo, que son teóricos, y que provienen de la calculadora HE;
- 2) Aquellos que son datos levantados, son datos duros, indiscutibles y reales, no teóricos, y que corresponden al levantamiento y registro de los recibos de consumo.

La siguiente información de la Figura 39, se añade a la ficha técnica de cada vivienda, incorpora un resumen de los consumos provenientes de los recibos y de la calculadora. De igual manera, se muestra la diferencia que existe entre ambos registros de consumo mensual y anual, correspondientes a cada unidad. También, se propone incorporar la diferencia en pesos, sobre el

gasto generado por el consumo de cada índice. Por último, existe un espacio de análisis sobre algunos detalles específicos de la vivienda, haciendo como un tipo de nota particular y también un espacio donde se colocan las imágenes de los recibos.

Figura 40

Registro del Levantamiento de los Consumos Reales y Calculados de cada Vivienda

4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)		Unidades		
Agua	0.00		m3		
Recibo	Promedio anual (2020)				
Luz	0.00		kWh		
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m3	Electricidad / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Electricidad / kWh
Resto del año	0.00	0.00	Resto del año	0.00	0.00
Verano	0.00	0.00	Verano	0.00	0.00
Total	0.00	0.00	Total	0.00	0.00
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3		Electricidad / kWh			
DIFERENCIA	0.00	DIFERENCIA	0.00		
DIFERENCIA \$	\$ -	DIFERENCIA \$	\$ -		
5. Análisis					

Imágenes de recibos

Después de definir en el apartado anterior el diseño estructural y matemático de la calculadora, se puso en marcha el uso de la calculadora al introducir los datos obtenidos de las encuestas, para seguir la metodología mencionada anteriormente. Pero ya en este punto, se podrá observar el desarrollo de calibración al poner frente a frente los consumos obtenidos de los

recibos y los calculados. De manera que se generó un resumen de todos los resultados sobre el consumo de cada vivienda. En la Figura 50 y Figura 52 del apartado “Resultados”, arroja el cálculo promedio mensual, cálculo mensual en verano, el cálculo mensual del resto del año en el consumo de energía eléctrica y porcentaje de diferencia al contrastarlos. Después de ver el resultado de la contrastación de consumos, se optó por realizar una segunda prueba, para nivelarlos y dar mayor sentido de precisión de la herramienta.

4. Resultados

Como en todo trabajo, llega el momento de exponer el resultado de todo lo que se ha desarrollado en este estudio. Aquí la metodología e instrumentos de investigación tomarán mayor sentido al explicar el proceso elegido y por consiguiente sus resultados, exponiendo tablas y gráficos utilizadas para representar e identificar de manera más dinámica y clara, los cálculos y resultados desplegados del modelo de evaluación.

De modo que, para dar una mejor explicación en la mayoría de las tablas de consumos generadas, se propone un formato condicional que funciona como semáforo, permitiendo ser un indicador de valores más práctico y visual; cuya intención es mostrar el consumo más bajo en color verde oscuro y el más alto en color rojo oscuro. De esa manera es más sencillo identificar el análisis de consumos generados de cada vivienda, y poder determinar quién está produciendo más consumo y llegar al porqué.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos son gracias a la metodología y proceso de creación de la herramienta, los datos intactos provenientes de las respuestas de cada encuestado, y el uso correcto de las matemáticas e índices de consumos en agua y energía eléctrica. A continuación, se muestran los resultados de cada etapa desarrollada a lo largo de este trabajo:

- Desagregación de consumos de agua y energía eléctrica en recibos
- Comparativa: consumos de recibos vs cálculos
- Consumo promedio de recibos y cálculo de agua por vivienda y habitante anual

- Consumo promedio de recibos y cálculo de energía eléctrica por vivienda y habitante anual
- Consumo de agua por tipo de espacio y función de las viviendas
- Consumo de energía eléctrica por tipo de espacio y función de electrodomésticos de las viviendas.

4.1 Desagregación de consumos de agua en recibos 2020

Proveniente del apartado de desagregación de datos de los recibos de agua, se hicieron diferentes tablas y gráficas clasificadas por la cantidad de m³ de agua mensual dividido por el *Número de Habitantes* de cada vivienda correspondientes al año 2020. Información necesaria y clasificada para la etapa comparativa con los datos calculados.

Tabla 23

Consumos Mensuales de Agua (m³) por cada Habitante

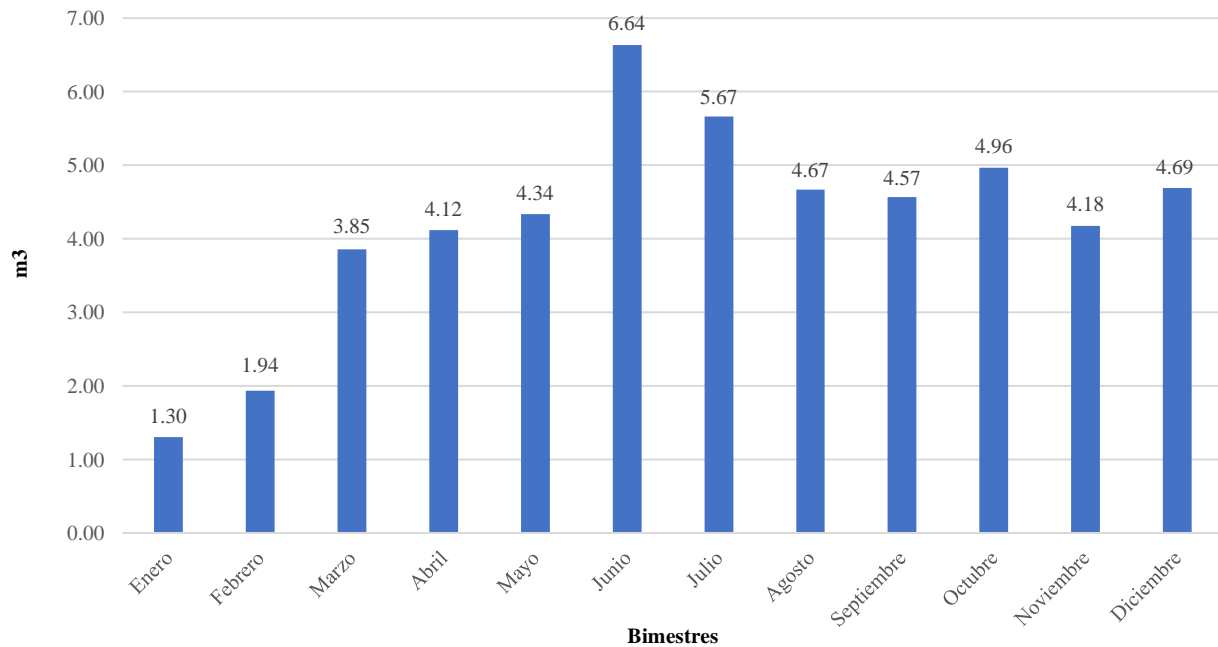
No. Vivienda	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	10.50	7.00	9.50	10.50	7.50	9.00	15.50	14.00	0.00	0.00	0.00
3	6.00	4.75	4.25	4.50	5.00	4.50	7.00	5.50	7.50	4.25	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	6.00	6.50	7.50	7.00	6.00	7.00	7.50	4.50	10.00	6.50
6	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
7	2.50	2.00	2.00	2.50	2.00	2.00	2.00	3.00	2.50	3.50	3.00	2.50
8	0.00	0.00	1.50	1.75	1.50	1.50	1.75	1.75	2.00	1.75	1.75	1.50
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	3.50	3.50	2.50	3.00	3.00	2.50	3.50	2.50	2.00	3.00	3.50	3.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
13	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
14	0.00	0.00	4.00	4.00	4.25	4.50	3.00	4.75	3.50	5.75	7.00	5.75
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33
16	0.00	0.00	2.00	1.60	1.80	1.40	2.40	2.00	3.00	2.20	3.00	2.00
17	0.00	0.00	7.50	8.50	9.50	54.00	36.00	6.50	5.00	33.00	5.00	30.00
18	0.00	0.00	23.33	26.00	26.67	30.33	26.67	27.00	26.00	24.67	31.00	24.67
19	3.50	4.50	3.50	3.50	3.50	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	4.00	7.00	7.00	4.50	5.00	8.00	8.50	7.00	7.50	5.50	8.50	7.00

La Figura 41 determina que en verano aumentan los consumos de agua, se observa que junio destaca por tener el índice promedio más elevado 6.64 m³ de agua por habitante. Quiere decir que las actividades que se realizan al interior de la vivienda demandan más uso de agua, y visiblemente se observa que enero es el mes con menor índice 1.30 m³ de agua por habitante.

Estos promedios se generan al dividir la suma del consumo por mes de las 20 viviendas, donde de manera particular se divide el consumo del mes entre la cantidad de habitantes de cada casa.

Figura 41

Promedio de Consumos Mensuales de Agua (m³) por Número de Habitantes



La Tabla 24 hace referencia a la cantidad de m³ de agua consumidos de acuerdo a los m² de *superficie construida* de cada vivienda correspondientes al año 2020. Se demuestra de manera gráfica las distintas variantes de consumo en los diferentes escenarios y características particulares, a pesar de tener casi la misma tipología, la superficie de construcción va desde los 50.25 m² hasta 389.14 m². (Información necesaria y clasificada para la etapa comparativa con los datos calculados).

Tabla 24

Consumos Mensuales de Agua (m³) por Superficie de construcción (m²)

No. Vivienda	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.08	0.05	0.07	0.08	0.05	0.07	0.11	0.10	0.00	0.00	0.00
3	0.10	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.11	0.09	0.12	0.07	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.06	0.07	0.04	0.09	0.06
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	0.00	0.00	0.09	0.11	0.09	0.09	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.09
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
13	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
14	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.06	0.04	0.06	0.04	0.07	0.09	0.07
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.26	0.26	0.28	0.26	0.26
16	0.00	0.00	0.08	0.06	0.07	0.06	0.10	0.08	0.12	0.09	0.12	0.08
17	0.00	0.00	0.09	0.10	0.11	0.64	0.43	0.08	0.06	0.39	0.06	0.36
18	0.00	0.00	0.18	0.20	0.21	0.23	0.21	0.21	0.20	0.19	0.24	0.19
19	0.08	0.11	0.08	0.08	0.08	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.05	0.09	0.09	0.06	0.07	0.10	0.11	0.09	0.10	0.07	0.11	0.09

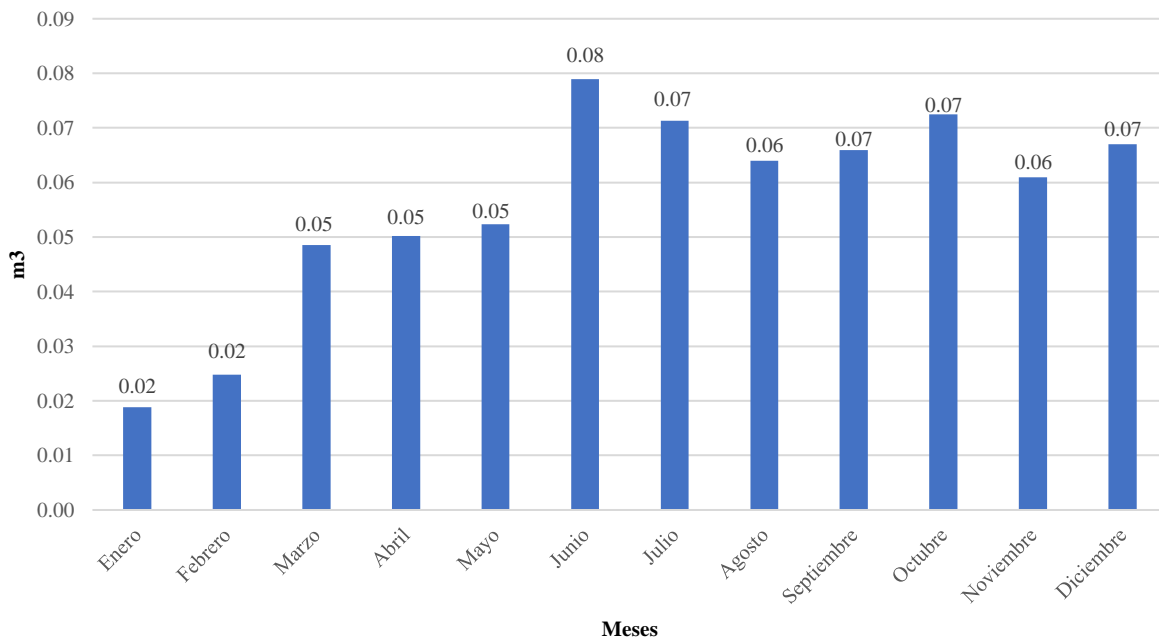
Nota. ND = Sin datos

De acuerdo a la Figura 42, se muestran los consumos de agua equivalentes a los metros cuadrados (m²) de cada vivienda. Esto se obtiene al dividir el consumo generado por casa durante un mes determinado entre la cantidad de metros cuadrados construidos. Esta

clasificación sugiere que el índice más elevado es durante el mes de junio, consume un promedio de 0.08 m³ de agua por el número de habitaciones existentes en cada vivienda. Y nuevamente enero es el mes con menor índice de consumo 0.02 m³ por habitación.

Figura 42

Promedio de Consumos Mensuales de Agua (m³) por Superficie de Construcción (m²)



La Tabla 25 sugiere los m³ de agua consumidos de acuerdo al *Número de habitaciones* de cada vivienda correspondientes al año 2020. Donde de manera gráfica las distintas variantes de consumo en los diferentes escenarios y características particulares, a pesar de tener casi la misma tipología, la cantidad de habitaciones va desde 1 hasta 5 por vivienda. (Información necesaria y clasificada para la etapa comparativa con los datos calculados).

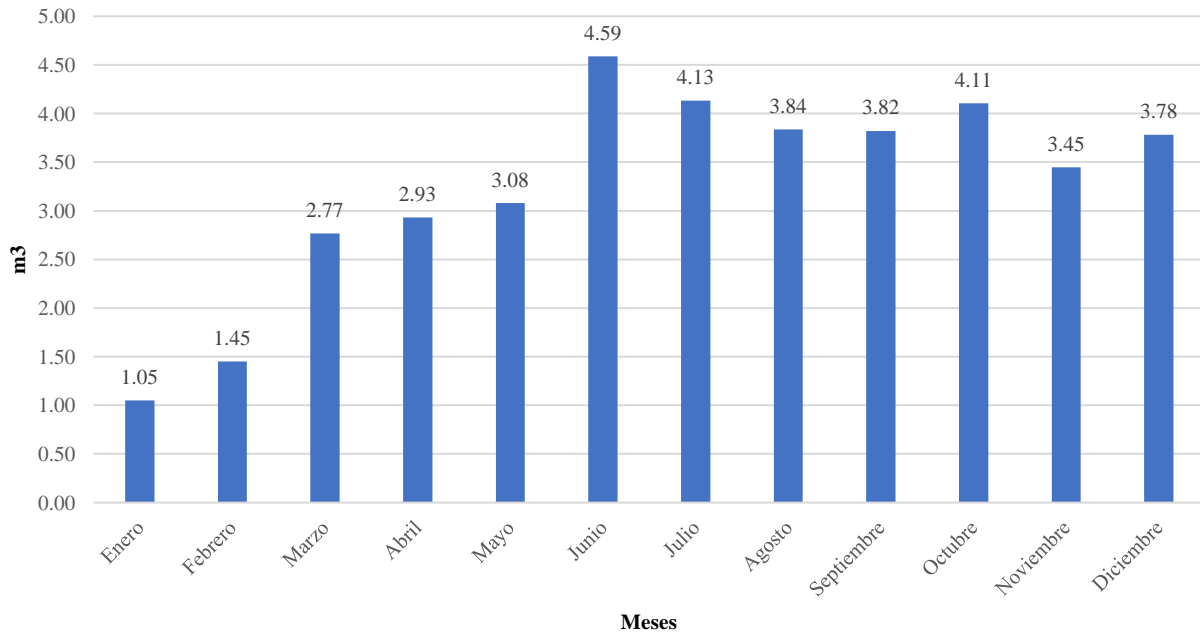
Tabla 25*Consumos Mensuales de Agua (m3) por Número de Habitaciones*

No. Vivienda	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	7.00	4.67	6.33	7.00	5.00	6.00	10.33	9.33	0.00	0.00	0.00
3	6.00	4.75	4.25	4.50	5.00	4.50	7.00	5.50	7.50	4.25	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	3.00	3.25	3.75	3.50	3.00	3.50	3.75	2.25	5.00	3.25
6	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
7	1.67	1.33	1.33	1.67	1.33	1.33	1.33	2.00	1.67	2.33	2.00	1.67
8	0.00	0.00	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	2.33	2.67	2.33	2.33	2.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	2.33	2.33	1.67	2.00	2.00	1.67	2.33	1.67	1.33	2.00	2.33	2.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87
13	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
14	0.00	0.00	4.00	4.00	4.25	4.50	3.00	4.75	3.50	5.75	7.00	5.75
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	13.00	13.00	14.00	13.00	13.00
16	0.00	0.00	2.50	2.00	2.25	1.75	3.00	2.50	3.75	2.75	3.75	2.50
17	0.00	0.00	5.00	5.67	6.33	36.00	24.00	4.33	3.33	22.00	3.33	20.00
18	0.00	0.00	14.00	15.60	16.00	18.20	16.00	16.20	15.60	14.80	18.60	14.80
19	2.33	3.00	2.33	2.33	2.33	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	2.67	4.67	4.67	3.00	3.33	5.33	5.67	4.67	5.00	3.67	5.67	4.67

En esta ocasión, los resultados se obtienen al dividir el consumo del mes entre el *número de habitaciones* de cada vivienda. Cabe señalar que las casas tienen distinta cantidad de habitaciones. A continuación, se proyecta en una gráfica el promedio de consumo por mes de todas las viviendas, en los distintos meses del año 2020. Se observa que siguen a la cabeza los meses de verano (junio, julio, agosto, septiembre). Figura 43.

Figura 43

Consumos Mensuales de Agua (m3) por Número de Habitaciones



4.1.1 Desagregación de consumos de energía eléctrica en recibos

Periodo “tipo 1”

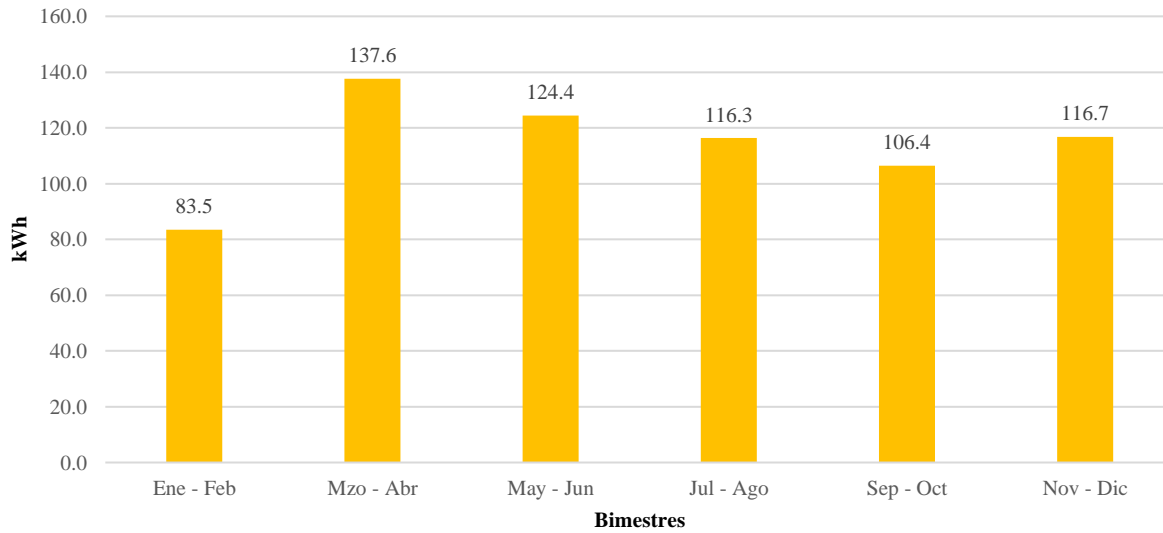
De igual manera como se hizo con el consumo de agua, aquí se hace la desagregación de los consumos de energía eléctrica por cada vivienda en el año 2020. De acuerdo a la clasificación de los recibos periodo “tipo 1” y periodo “tipo 2” se realizan las siguientes tablas, donde se determina que el bimestre con mayor consumo es marzo-abril, por lo que los índices en los resultados de consumo por habitante, superficie y habitación se ubican en ese mismo bimestre. Información necesaria y clasificada para la etapa de contraste con datos calculados.

Tabla 26

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 1”

No. Vivienda	Ene - Feb	Mzo - Abr	May - Jun	Jul - Ago	Sep - Oct	Nov - Dic
3	37.8	45.3	34.0	60.3	32.8	23.0
4	38.0	59.8	69.3	63.8	62.0	66.0
6	52.5	205.5	139.5	136.0	127.0	144.5
8	48.8	73.8	75.3	77.5	72.5	81.3
9	57.7	63.7	59.7	55.3	60.7	51.7
11	155.5	245.5	254.0	169.0	160.0	170.5
12	146.0	244.0	219.0	212.0	202.5	251.0
20	131.5	163.5	144.5	156.5	133.5	146.0

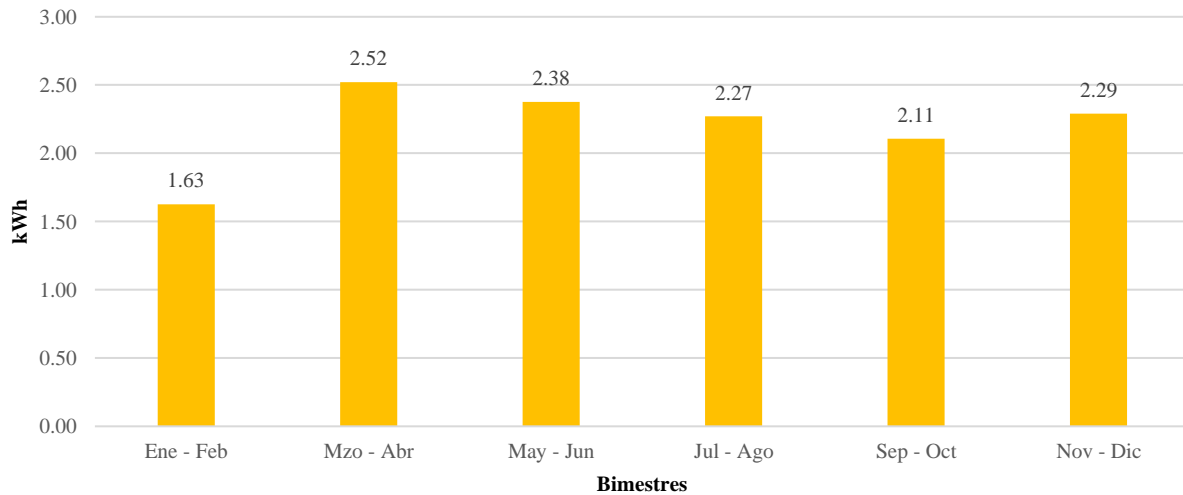
Los consumos de la Figura 44, proyectan que el mes con más consumo de energía eléctrica según el promedio por habitante es de 137.6 kWh es el bimestre de marzo-abril y enero-febrero con el menor consumo 83.5 kWh por persona. Aunque el consumo de cada ocupante puede ser distinto por el tipo de hábito o edad, se considera un estimado promedio, al dividir cada consumo total por vivienda entre el número de sus habitantes. Esto sirve de gran aporte para determinar cuánto es lo que consume en promedio una persona en una vivienda con ciertas características.

Figura 44*Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 1”***Tabla 27***Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m²) en Viviendas con Periodo “Tipo 1”*

No. Vivienda	Ene - Feb	Mzo - Abr	May - Jun	Jul - Ago	Sep - Oct	Nov - Dic
3	0.60	0.72	0.54	0.96	0.52	0.37
4	0.97	1.53	1.78	1.63	1.59	1.69
6	0.53	2.07	1.40	1.37	1.28	1.45
8	3.04	4.61	4.70	4.84	4.53	5.07
9	1.73	1.91	1.79	1.66	1.82	1.55
11	2.14	3.37	3.49	2.32	2.20	2.34
12	2.29	3.83	3.44	3.33	3.18	3.94
20	1.72	2.14	1.89	2.05	1.75	1.91

Figura 45

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m²) en Viviendas con Periodo “Tipo 1”

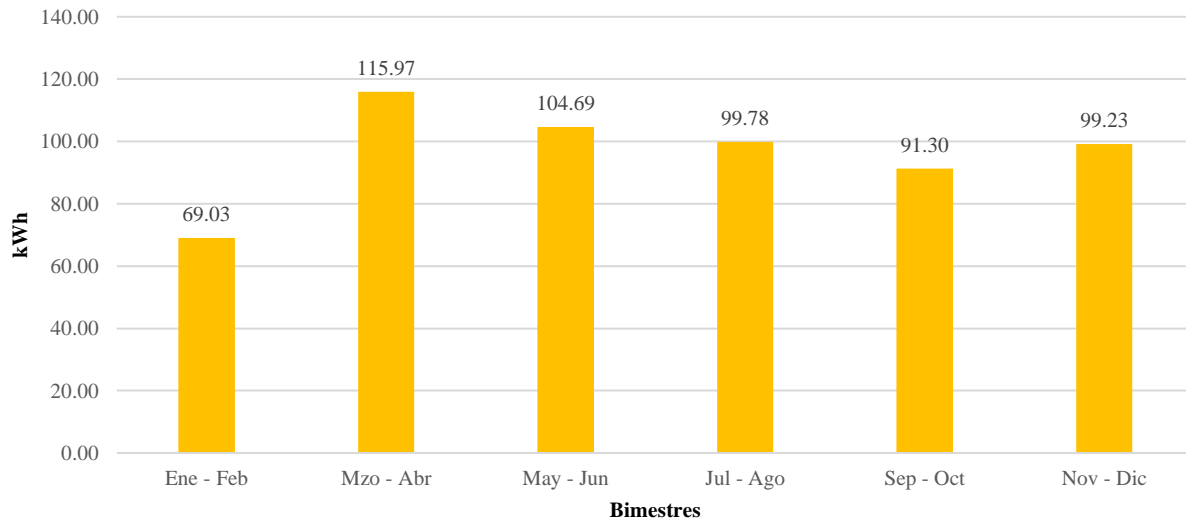
**Tabla 28**

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Número de Habitaciones en Viviendas con Periodo “Tipo 1”

No. Vivienda	Ene - Feb	Mzo - Abr	May - Jun	Jul - Ago	Sep - Oct	Nov - Dic
3	37.75	45.25	34.00	60.25	32.75	23.00
4	50.67	79.67	92.33	85.00	82.67	88.00
6	52.50	205.50	139.50	136.00	127.00	144.50
8	65.00	98.33	100.33	103.33	96.67	108.33
9	57.67	63.67	59.67	55.33	60.67	51.67
11	103.67	163.67	169.33	112.67	106.67	113.67
12	97.33	162.67	146.00	141.33	135.00	167.33
20	87.67	109.00	96.33	104.33	89.00	97.33

Figura 46

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Número de Habitaciones en Viviendas con Periodo “Tipo 1”



4.1.2 Desagregación de consumos de energía eléctrica en recibos

Periodo “tipo 2”

Tabla 29

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 2”

No. Vivienda	Dic - Ene	Feb - Mzo	Abr - May	Jun - Jul	Ago - Sep	Oct - Nov
1	0.0	25.0	71.0	91.7	82.7	89.0
2	267.5	315.0	448.5	358.0	360.0	253.0
5	102.0	89.0	137.5	127.0	116.0	111.0
7	0.0	119.0	167.5	150.0	133.0	133.0
10	97.0	108.0	161.0	163.0	143.0	104.5
13	108.2	89.7	82.0	90.3	93.0	90.2
14	69.8	105.3	127.0	124.5	124.0	93.8
15	0.0	0.0	0.0	48.7	80.0	71.7
16	100.4	117.6	42.8	43.0	0.0	0.0
17	129.0	139.0	179.0	142.5	118.0	94.5
18	146.7	164.7	182.7	172.7	161.0	193.3
19	77.5	83.5	113.0	113.5	0.0	0.0

Figura 47

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitante en Viviendas con Periodo “Tipo 2”

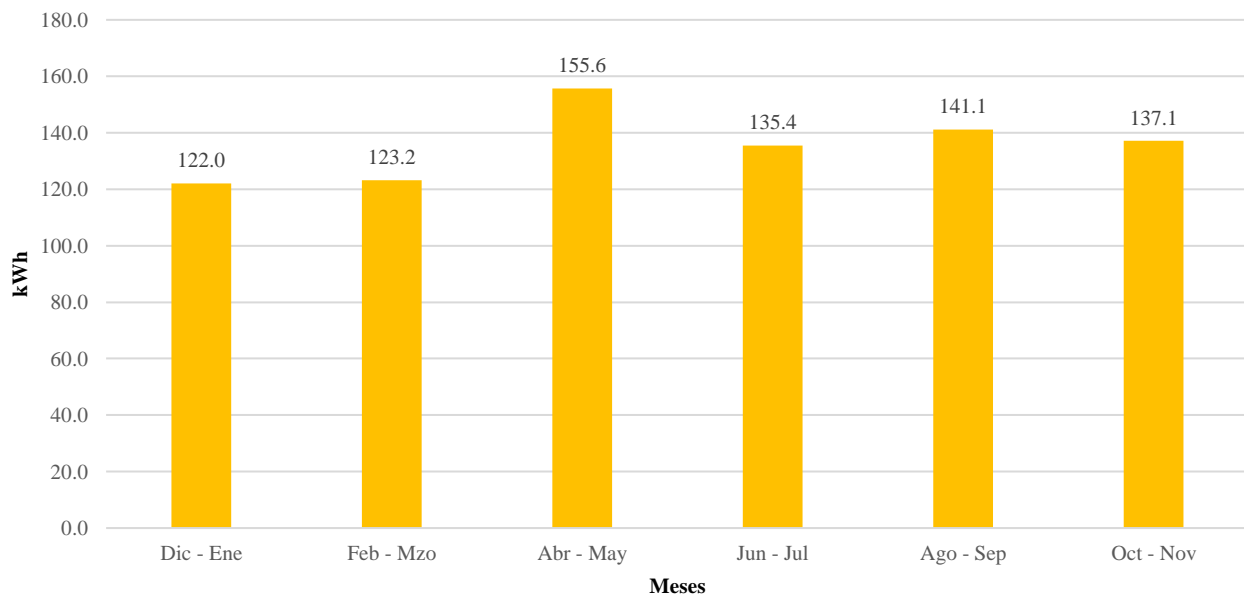


Tabla 30

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m2) en Viviendas con Periodo “Tipo 2”

No. Vivienda	Dic - Ene	Feb - Mzo	Abr - May	Jun - Jul	Ago - Sep	Oct - Nov
1	0.00	0.35	0.99	1.27	1.15	1.24
2	1.95	2.30	3.27	2.61	2.63	1.85
5	0.89	0.77	1.20	1.10	1.01	0.97
7	0.00	1.57	2.20	1.97	1.75	1.75
10	1.38	1.54	2.29	2.32	2.03	1.49
13	3.32	2.75	2.52	2.77	2.85	2.77
14	0.86	1.30	1.57	1.54	1.53	1.16
15	0.00	0.00	0.00	2.91	4.78	4.28
16	4.05	4.74	1.73	1.73	0.00	0.00
17	1.54	1.66	2.13	1.70	1.41	1.13
18	1.13	1.27	1.41	1.33	1.24	1.49
19	1.81	1.95	2.64	2.65	0.00	0.00

Figura 48

Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Superficie Construida (m2) en Viviendas con Periodo “Tipo 2”

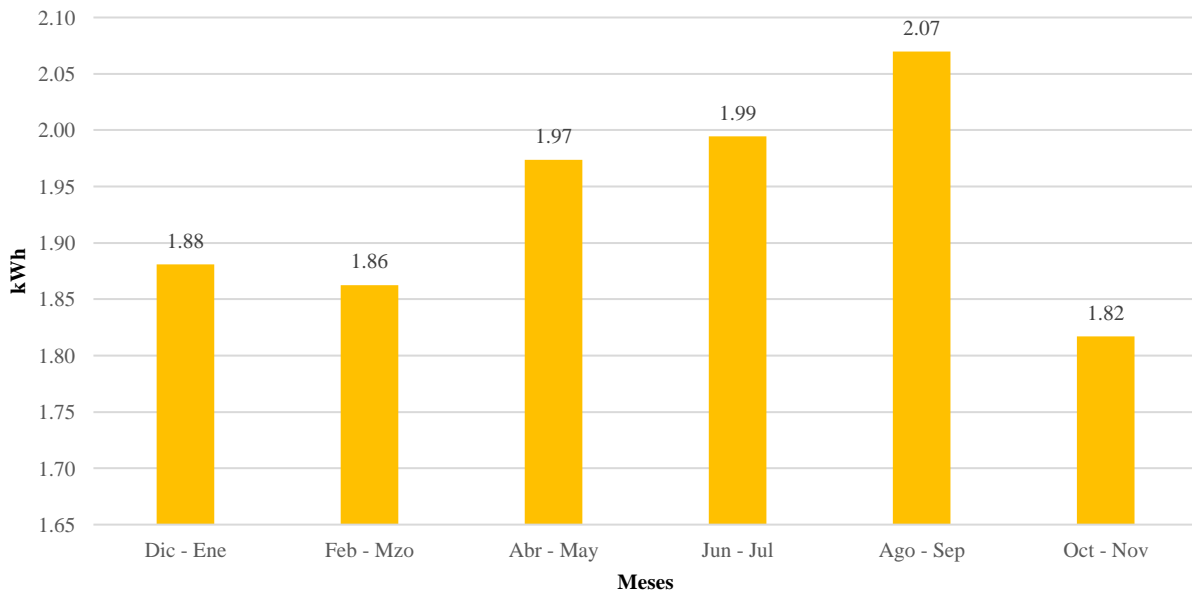
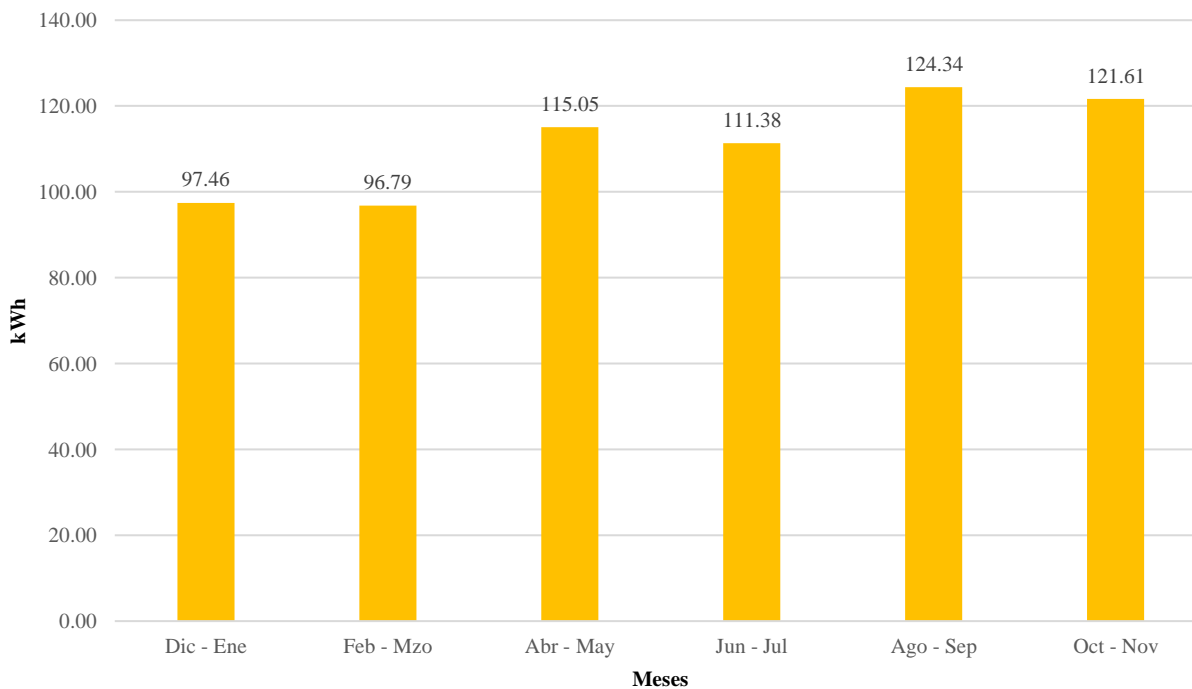


Tabla 31*Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitación en Viviendas con Periodo “Tipo 2”*

No. Vivienda	Dic - Ene	Feb - Mzo	Abr - May	Jun - Jul	Ago - Sep	Oct - Nov
1	0.00	25.00	71.00	91.67	82.67	89.00
2	178.33	210.00	299.00	238.67	240.00	168.67
5	51.00	44.50	68.75	63.50	58.00	55.50
7	0.00	79.33	111.67	100.00	88.67	88.67
10	64.67	72.00	107.33	108.67	95.33	69.67
13	162.25	134.50	123.00	135.50	139.50	135.25
14	69.75	105.25	127.00	124.50	124.00	93.75
15	0.00	0.00	0.00	146.00	240.00	215.00
16	125.50	147.00	53.50	53.75	0.00	0.00
17	86.00	92.67	119.33	95.00	78.67	63.00
18	88.00	98.80	109.60	103.60	96.60	116.00
19	51.67	55.67	75.33	75.67	0.00	0.00

Figura 49*Consumos Bimestrales de Energía Eléctrica por Habitación en Viviendas con Periodo “Tipo 2”*

4.2 Comparativa: consumo de recibos vs cálculos

Proceso cumbre del presente proyecto, es aquí donde se mostrarán los datos sintetizados de etapas anteriores para compararlos entre ellos y determinar la precisión de la herramienta, cuyo objetivo es obtener un modelo de evaluación preciso con posibilidades de prever consumos de acuerdo a los comportamientos domésticos que tenga cada persona en su casa. A continuación, se muestran los resultados trabajados a lo largo del proceso, donde se obtienen los cálculos promedio mensual de:

1. Recibos

- Consumo real
- Consumo en verano
- Consumo el resto del año

2. Calculadora

- Consumo calculado
- Consumo en verano
- Consumo el resto del año

De acuerdo a los datos particulares (recibos y calculadora) correspondientes al consumo de agua y energía eléctrica, se expondrán porcentajes de desviación media entre ambos, para determinar qué tan cercano es el cálculo sobre la realidad.

4.2.1 Porcentaje de desviación media del consumo de agua

Mostrando un 15% de desviación media de consumo de agua, el modelo se aproxima a una precisión de valores, permitiendo un uso más eficiente a la hora de obtener resultados sobre los comportamientos o prácticas sostenibles dentro del hábitat de cada individuo. Figura 50.

Figura 50

Diferencia de Consumos Promedios Mensuales de Agua por Viviendas del Año 2020

AGUA. 2020 m3										
No. Vivienda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cálculo mensual (calculadora)	7.46	10.96	23.64	26.17	31.01	20.91	15.92	28.46	18.66	11.83
Real mensual (recibos)	ND	20.875	21.3	ND	13.7	5.75	4.91	6.7	ND	5.92
Diferencia	ND	-9.92	2.34	ND	17.31	15.16	11.01	21.76	ND	5.92
Diferencia %	ND	-48%	-11%	ND	126%	264%	224%	325%	ND	100%

No. Vivienda	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Desviación media
Cálculo mensual (calculadora)	11.93	11.12	40.99	35.81	14.99	14.85	9.54	38.48	13.94	10.36	20.06
Real mensual (recibos)	ND	5.6	4.9	18.6	11.5	10.7	39	79.9	7.17	13	17.43
Diferencia	ND	5.52	36.09	17.21	3.49	4.15	-29.46	-41.42	6.77	-2.89	2.63
Diferencia %	ND	99%	737%	93%	30%	39%	-76%	-52%	94%	-22%	15%

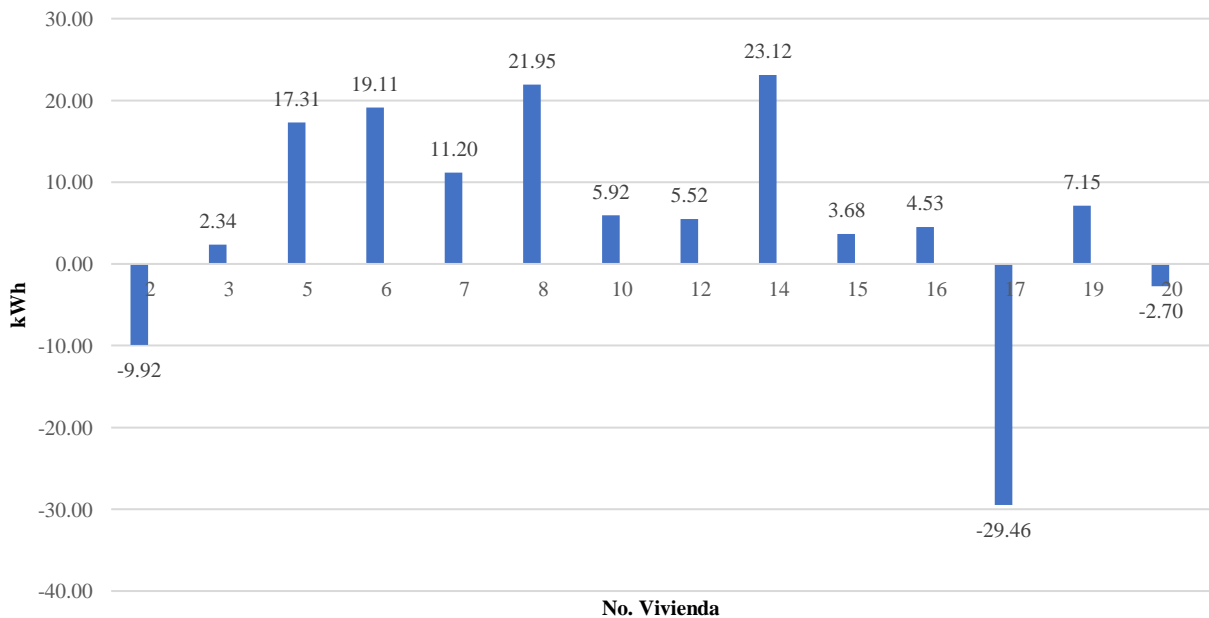
Al realizar los cálculos de consumo en ducha, eran excesivamente elevados. No me dan los cálculos si lo multiplicamos por la cantidad de personas en la casa. Se tuvieron que hacer

modificaciones en el proceso. De manera que el 15% es más acertado, esto permite manejar esta herramienta con más seguridad de encontrar mediciones óptimas para la implementación de recomendaciones referentes a la reducción del agua en casa.

En las Figura 50, se muestran datos obtenidos del cálculo y ajuste provenientes de una comparativa inicial, donde intervino la verificación del área de superficies de terreno y construcción se determinaron en la herramienta Google Earth, misma que ayudó a dar mayor aproximamiento al momento de utilizar los m² dentro del proceso de cálculo para el consumo de agua en el riego. También con la prueba experimental de flujo de agua en grifos, se determinó que los m³ eran menores a los propuestos por la OMS.

Figura 51

Diferencia de Precisión entre Consumos de Agua Reales y Calculados



Mes resto del año	92.5	321.0	69.375	112.875	109.875	132.375	143.25	138.125	87.625	117.625
Diferencia	-31.16	81.46	-145.95	-70.18	-132.91	-229.16	-135.54	-154.99	-13.03	-156.86
Diferencia %	28%	-24%	110%	57%	115%	170%	96%	107%	15%	116%

	No. Vivienda	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Desviación media
calculadora	Cálculo mensual	228.99	144.51	279.54	319.66	215.73	289.18	220.41	385.62	162.46	185.60	235.7
	Cálculo mes verano	318.59	148.43	287.38	461.90	219.75	300.94	276.97	572.66	166.38	185.60	279.8
	Cálculo mes resto del año	139.39	140.59	271.70	177.42	211.81	277.42	163.85	198.58	158.54	185.60	191.7
recibos	Real mensual	175.88	181.81	276.25	199.75	102.00	162.42	132.81	254.00	102.42	147.06	155
	Mes verano	211.5	215.5	275	248.5	96.5	107.5	130.25	250.25	113.5	150.5	173.7
	Mes resto del año	140.25	148.125	277.5	151	107.5	217.33	135.38	257.75	91.33	143.625	143.6
	Diferencia	-53.11	37.30	-3.29	-119.91	-113.73	-126.77	-87.60	-131.62	-60.04	-38.54	-80.7
	Diferencia %	30%	-21%	1%	60%	112%	78%	66%	52%	59%	26%	52%

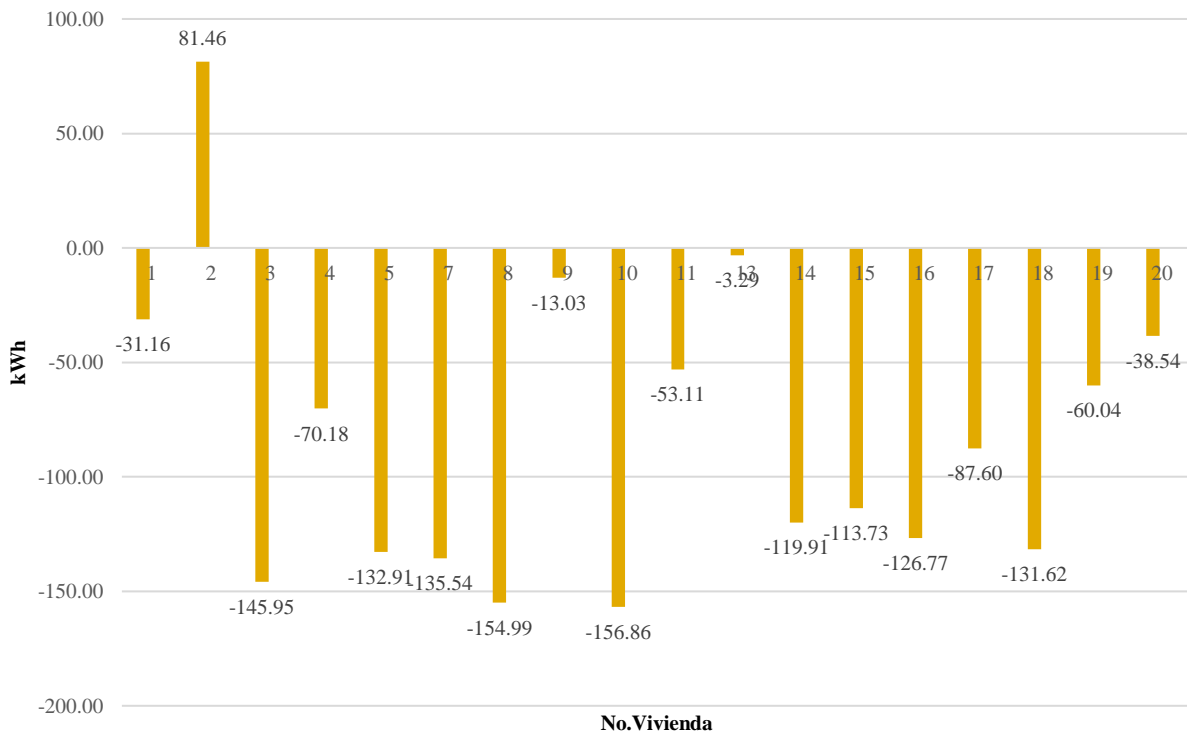
En la realización de ajustes se contempló la media de los aires acondicionados y ventiladores encendidos, ya que no se encienden ambos sistemas de climatización al mismo tiempo, y que en primera instancia se calcularon encendidos. El tamaño de refrigerador y televisión fue otro valor omitido en un principio.

Toda la información almacenada proviene de las encuestas, particularmente del bloque de *vivienda y habitante*, se tuvo que realizar una comprobación de m² otorgados por el habitante ya

que al comparar con la realidad demostrada en Google Earth, se evidenció la falta de precisión del dato proporcionado.

Figura 53

Diferencia de Precisión entre Consumos de Energía Eléctrica Reales y Calculados



Para el segundo comparativo, se analizaron a detalle la información obtenida en la respuesta de los encuestados, así como números y puntos clave que pudieran ser no tan exactos, como las dimensiones reales de las áreas verdes, y los tamaños de refrigeradores y televisores existentes en cada vivienda, ya que anteriormente no se contemplaron estos factores que afectan directamente para llegar a una mayor precisión de la calculadora.

4.3 Consumo de agua de recibos anual (2020) por vivienda y habitante

Se logró identificar que el consumo promedio por habitante es de 66 m³ de agua, casi una tercera parte del promedio total de las 20 viviendas.

Figura 54

Consumo de Agua Anual de Recibos por Vivienda y Habitante

Consumo Anual m ³		
No. Vivienda	Vivienda	Habitante
1	0.0	0.0
2	250.5	125.3
3	274.8	68.7
4	0.0	0.0
5	165.3	82.7
6	69.0	34.5
7	58.5	29.3
8	81.0	20.3
9	0.0	0.0
10	69.0	34.5
11	0.0	0.0
12	67.2	33.6
13	58.8	9.8
14	217.5	54.4
15	138.0	46.0
16	129.0	25.8
17	491.5	245.8
18	964.0	321.3
19	80.4	40.2
20	165.8	82.9
Total	3280.3	1254.8
Promedio	161.2	66.0

Nota. Semáforo condicional donde el color rojo intenso= Mayor consumo y color verde intenso = Menor consumo

Figura 55

Consumo m3 por Vivienda Anual 2020

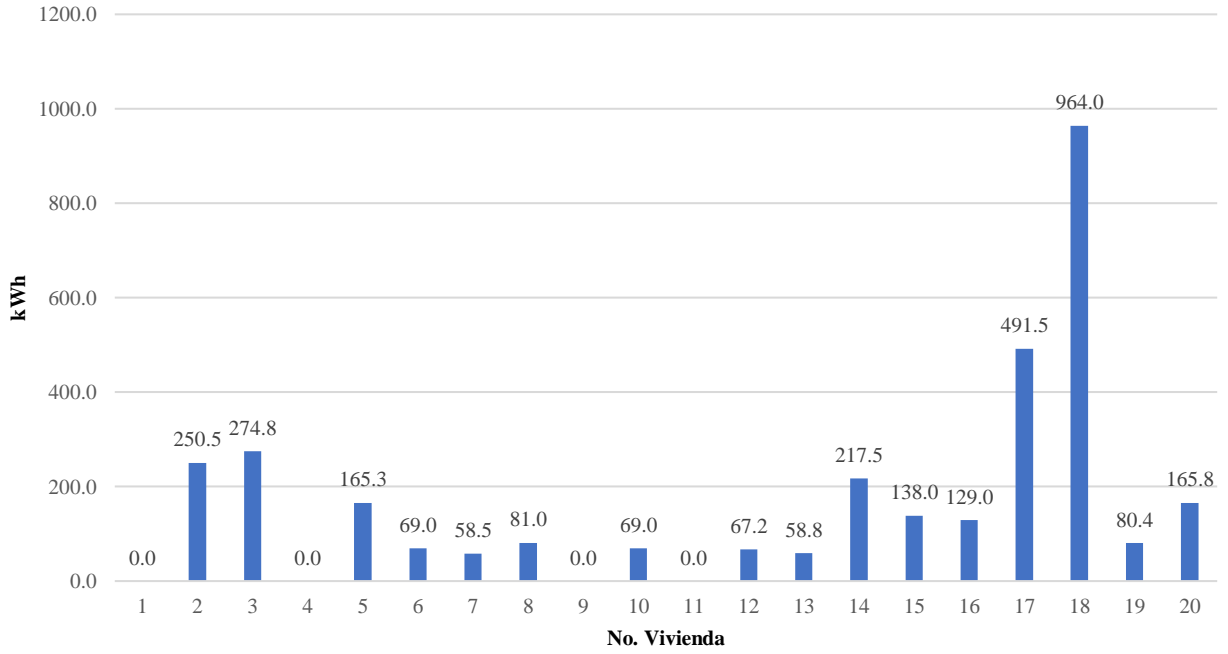
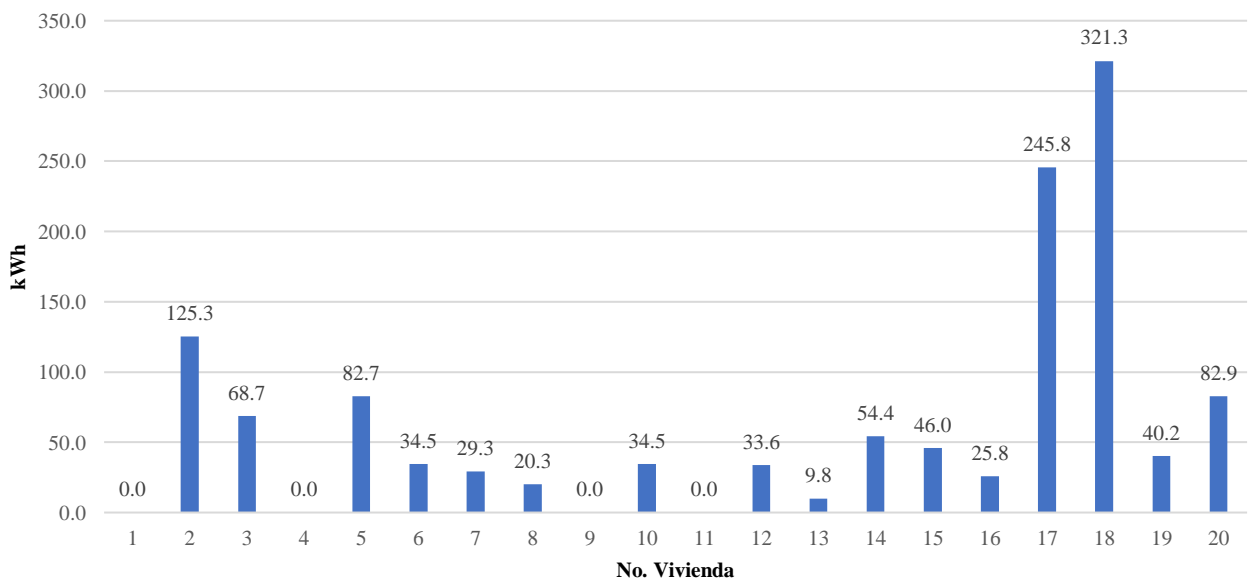


Figura 56

Consumo m3 por Habitante Anual 2020



4.4 Consumo de agua calculado anual (2020) por vivienda y habitante

A diferencia del consumo real, el resultado obtenido en el cálculo arrojó que el consumo promedio de agua anual por habitante es de 84.8 m3. Indica que hay una sobrestimación de la calculadora. Figura 57.

Figura 57

Consumo de Agua Anual Calculado por Vivienda y Habitante

Consumo Anual m3		
No. Vivienda	Vivienda	Habitante
1	89.5	29.8
2	131.5	65.8
3	283.7	70.9
4	314.0	78.5
5	372.1	186.0
6	251.0	125.5
7	191.0	95.5
8	341.6	85.4
9	223.9	74.6
10	142.0	71.0
11	143.2	71.6
12	133.5	66.7
13	491.9	82.0
14	429.7	107.4
15	179.9	60.0
16	178.3	35.7
17	114.4	57.2
18	461.8	153.9
19	167.2	83.6
20	124.3	62.2
Total	4764.5	1663.4
Promedio	235.9	84.8

Nota. Semáforo condicional donde el color rojo intenso= Mayor consumo y color verde intenso = Menor consumo

Figura 58

Consumo de m³ de Agua por Vivienda durante el 2020

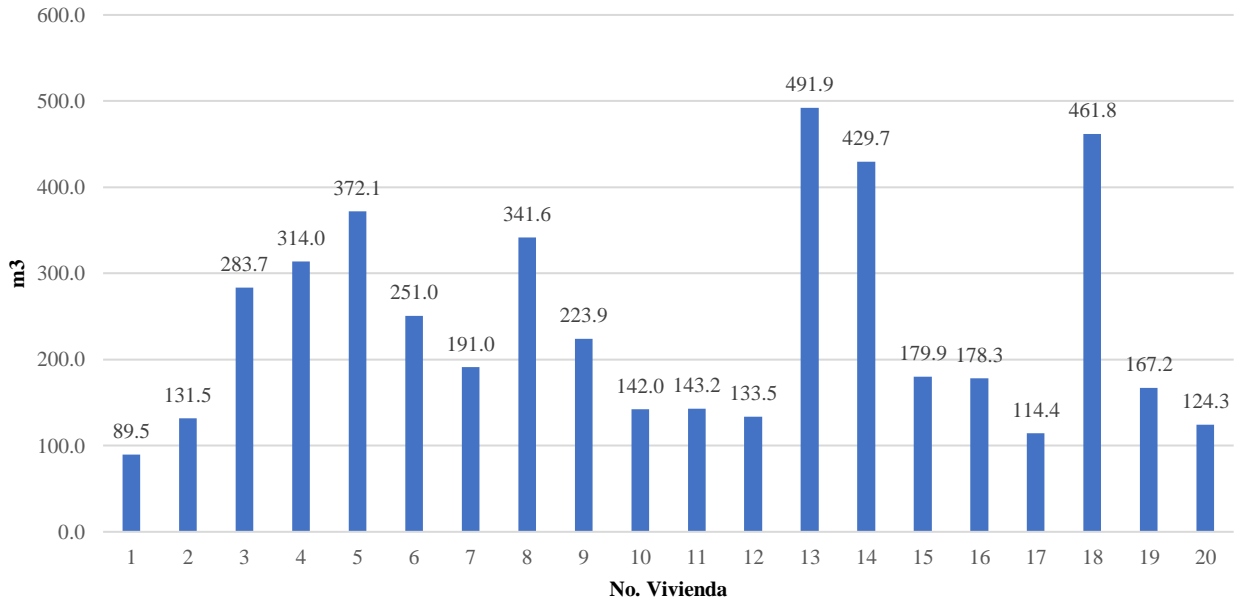
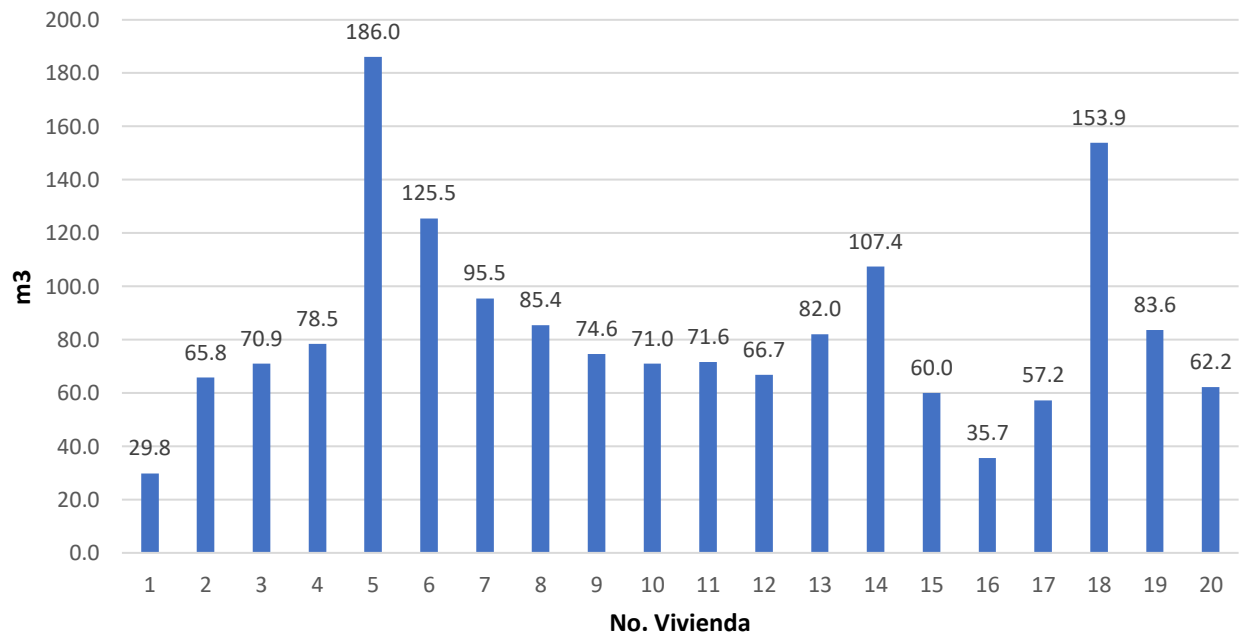


Figura 59

Consumo m³ de Agua por Habitante durante el 2020



4.5 Consumo de energía eléctrica de recibos anual por vivienda y habitante

A continuación, los resultados de los cálculos anuales provenientes de los recibos de la CFE, agrupados en las 20 casas, por *vivienda* y sus *habitantes* dentro de ella durante el año 2020.

Figura 60

Consumos de Energía Eléctrica Anual Real por Vivienda y Habitante

Consumo Anual kWh		
No. Vivienda	Vivienda	Habitante
1	1339.5	446.5
2	4080.0	2040.0
3	1593.8	398.4
4	1475.3	368.8
5	1388.3	694.1
6	1620.8	810.4
7	1671.5	835.8
8	1745.3	436.3
9	1043.3	347.8
10	1623.8	811.9
11	2110.5	1055.3
12	2181.8	1090.9
13	3315.0	552.5
14	2397.0	599.3
15	1224.0	408.0
16	1949.0	389.8
17	1593.8	796.9
18	3048.0	1016.0
19	1229.0	614.5
20	1764.8	882.4
Total	38394.0	14595.4
Promedio	1848.4	678.2

Nota. Semáforo condicional donde el color rojo intenso= Mayor consumo y color verde intenso = Menor consumo

En la Figura 60, se estima un consumo promedio de energía eléctrica de 1,848.4 kWh en total por las 20 casas. Donde el consumo más elevado es en la “casa 2” con 4080 kWh, y cada uno de sus habitantes consume aproximadamente 2040 kWh al año. Esta “casa 2” tiene solo 2 habitantes, en comparación con la “casa 9” quien consume 1043.3 kWh y tiene 3 habitantes. Ambos resultados se muestran conforme al semáforo condicional, en rojo como el consumo más elevado y en verde como el menor, debido a que muestran resultados muy extremos a diferencia de los demás casos, se decide hacer su exclusión en la gráfica de resultados, para no crear deformación.

Figura 61

Consumo kWh Real por Vivienda Anual 2020

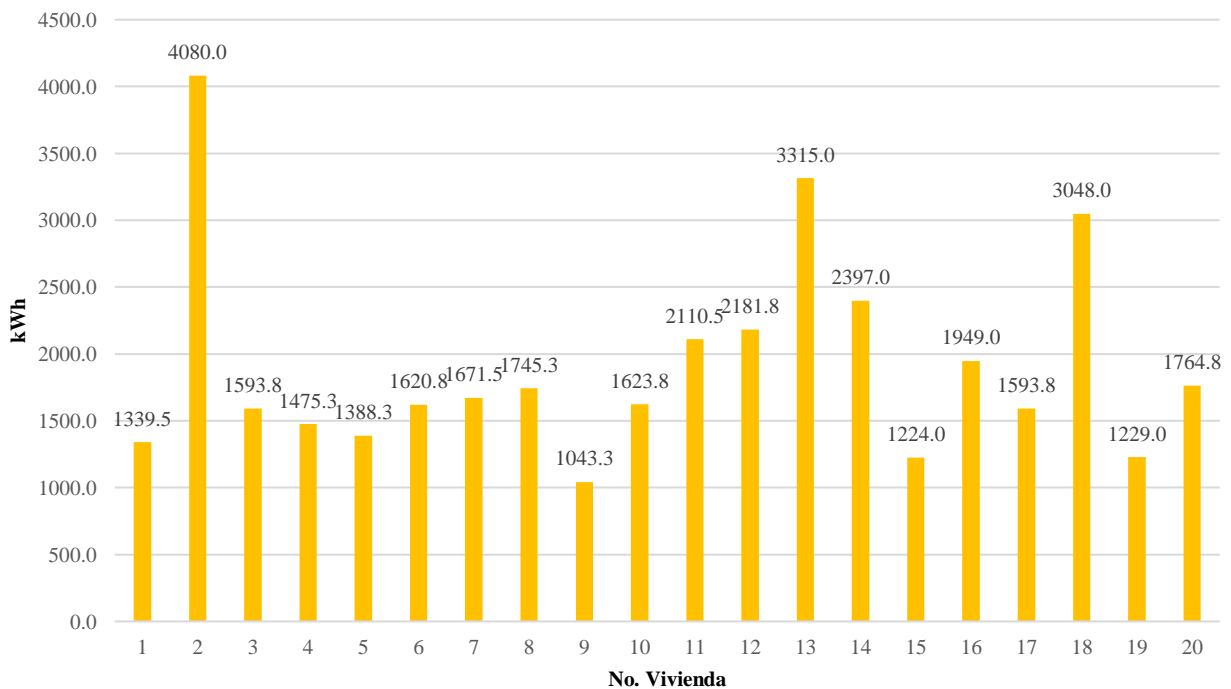
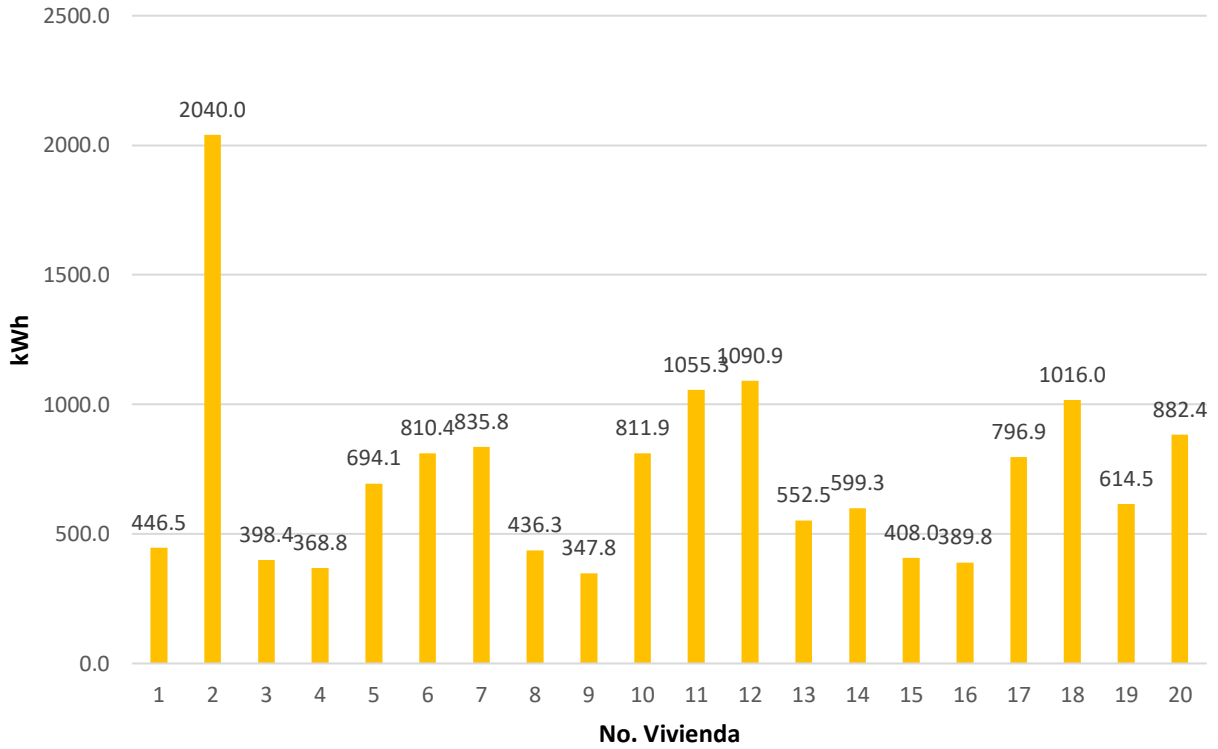


Figura 62

Consumo kWh Real por Habitante Anual 2020



Este resultado pone en cuestión ¿Qué es lo que puede estar pasando al interior de hogar para que exista esa diferencia de consumos?, ya que, al parecer no necesariamente una casa con más habitantes, genera más consumo. Un análisis sobre las condiciones físicas y comportamientos de sus ocupantes, será el indicador perfecto en la determinación de sus impactos producidos.

4.6 Consumo de energía eléctrica calculado anual por vivienda y habitante

Ahora se muestran los consumos estimados por la calculadora, mismos que fueron calculados por el método efectuado en el apartado de cálculo de la herramienta. Figura 63.

Figura 63

Consumos de Energía Eléctrica Anual Calculado por Vivienda y Habitante

Consumo Anual kWh		
No. Vivienda	Vivienda	Habitante
1	1666.4	555.5
2	2720.6	1360.3
3	3282.4	820.6
4	2317.4	579.3
5	2795.0	1397.5
6	4012.2	2006.1
7	3123.6	1561.8
8	3410.3	852.6
9	1183.9	394.6
10	3311.2	1655.6
11	2389.5	1194.7
12	1718.5	859.2
13	3323.1	553.9
14	3267.0	816.7
15	2573.1	857.7
16	3423.2	684.6
17	2418.7	1209.3
18	3879.3	1293.1
19	1933.9	966.9
20	2227.2	1113.6
Total	54976.3	20733.8
Promedio	2772.9	1018.5

Nota. Semáforo condicional donde el color rojo intenso= Mayor consumo y color verde intenso = Menor consumo

Figura 64

Consumo kWh Anual Calculado por Vivienda - 2020

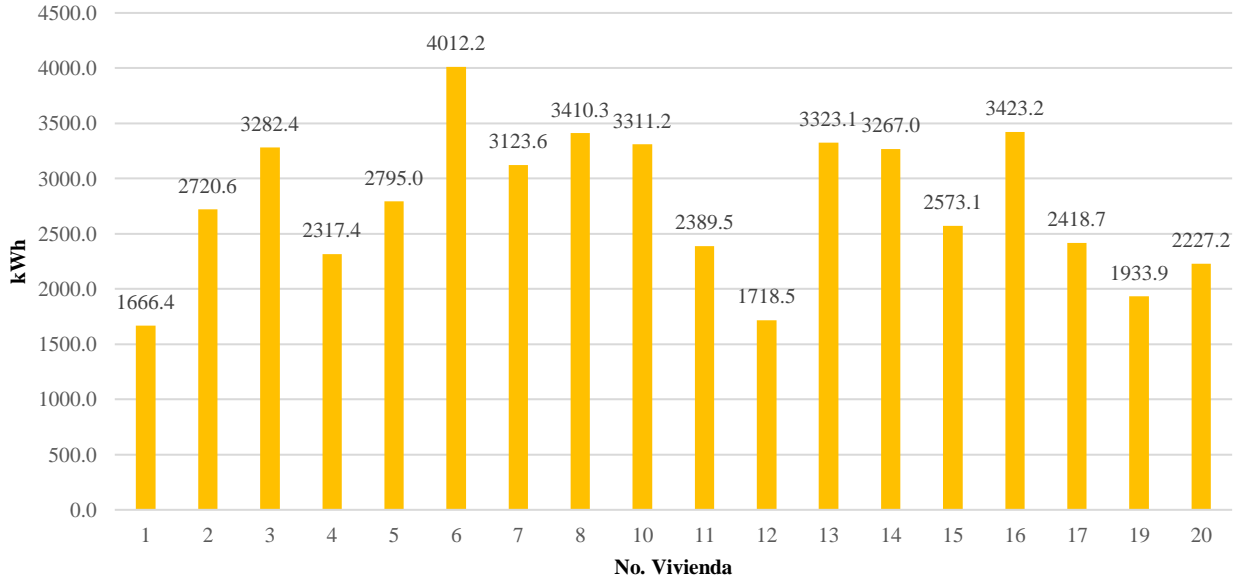
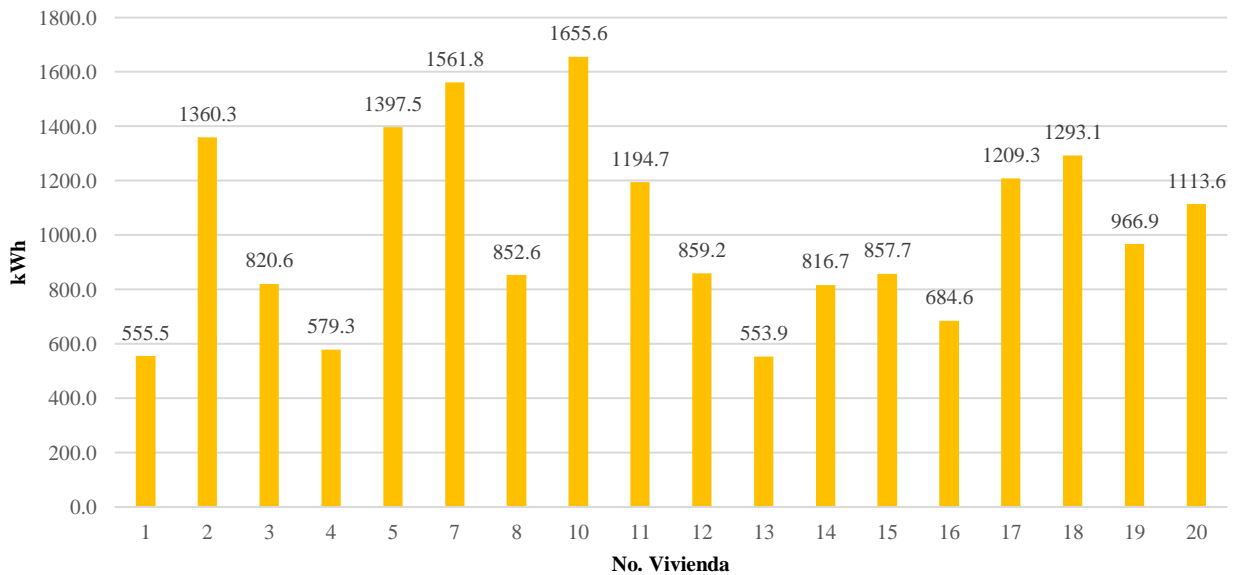


Figura 65

Consumo kWh Anual Calculado por Habitante - 2020



4.7 Consumo de agua por tipo de espacio y función de las viviendas

Como sabemos, la mayoría de las viviendas se componen de los espacios básicos en función a las necesidades fisiológicas del habitante. Se trabajó con los espacios en donde el agua es vital para desempeñar ciertas actividades exclusivas de su uso. La OMS sugiere que la ducha genera 20 litros por minuto, cuando en realidad al hacer la prueba en casa sobre el flujo de agua en regadera, se encontró que existe una gran diferencia entre lo que menciona y lo que en realidad se consume, de acuerdo a las pruebas realizadas en las 20 viviendas.

Figura 66

Consumo de Salidas de Agua de acuerdo al Espacio y Función

Vivienda	Habitantes	Baño	Cocina	Cuarto de servicio	Áreas verdes	Cochera
1	3	4.26	1.51	0.41	1.26	0.02
2	2	4.17	3.02	0.41	3.36	0.00
3	4	15.15	6.80	1.02	0.67	0.00
4	4	15.24	6.80	0.41	3.70	0.02
5	2	6.38	6.80	1.02	16.80	0.00
6	2	7.83	3.02	0.20	9.80	0.06
7	2	5.37	9.07	0.20	1.26	0.01
8	4	18.06	6.80	1.63	1.96	0.01
9	3	10.54	6.80	1.02	0.28	0.01
10	2	7.36	3.02	0.61	0.84	0.00
11	2	7.33	3.02	1.02	0.56	0.00
12	2	4.77	3.63	0.20	2.52	0.00
13	6	21.97	9.07	3.06	6.86	0.02
14	4	29.10	4.54	0.41	1.68	0.08
15	3	10.99	3.02	0.41	0.56	0.01
16	5	11.03	1.51	0.61	1.68	0.02
17	2	5.54	3.02	0.41	0.56	0.00
18	3	13.20	2.27	0.61	22.40	0.00
19	2	8.33	4.54	0.20	0.84	0.02
20	2	5.71	1.51	0.61	2.52	0.01
Consumo total		212.33	89.81	14.48	80.11	0.31

Nota. Semáforo condicional donde el color rojo intenso= Mayor consumo y color verde intenso = Menor consumo

Figura 67

Consumo de Agua Mensual en Baño

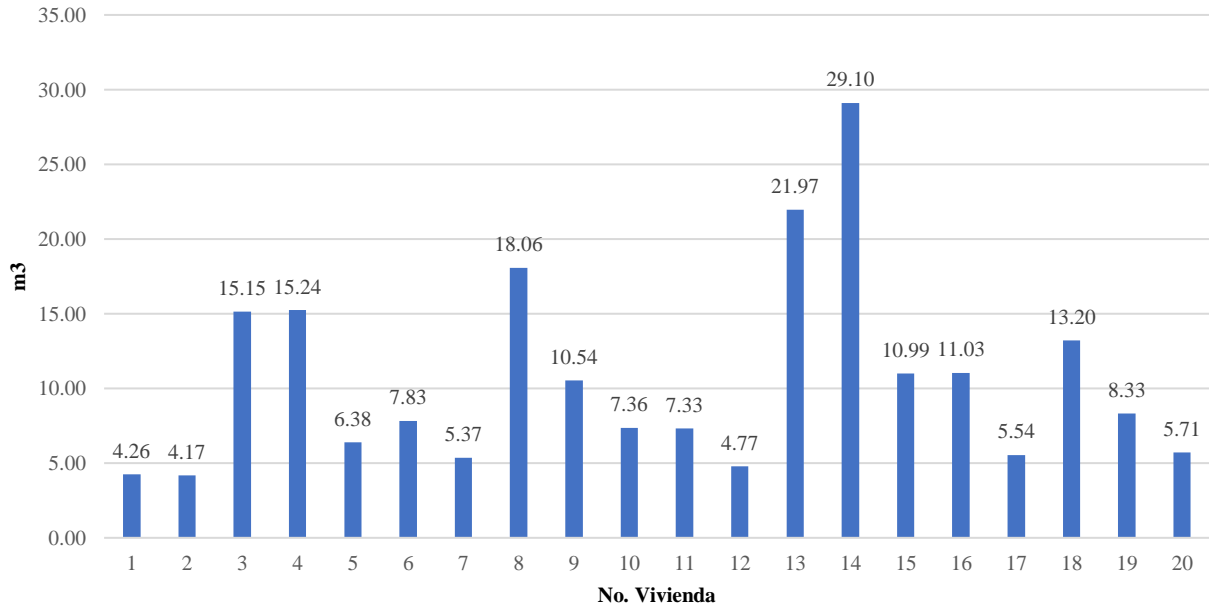


Figura 68

Consumo de Agua Mensual en Cocina

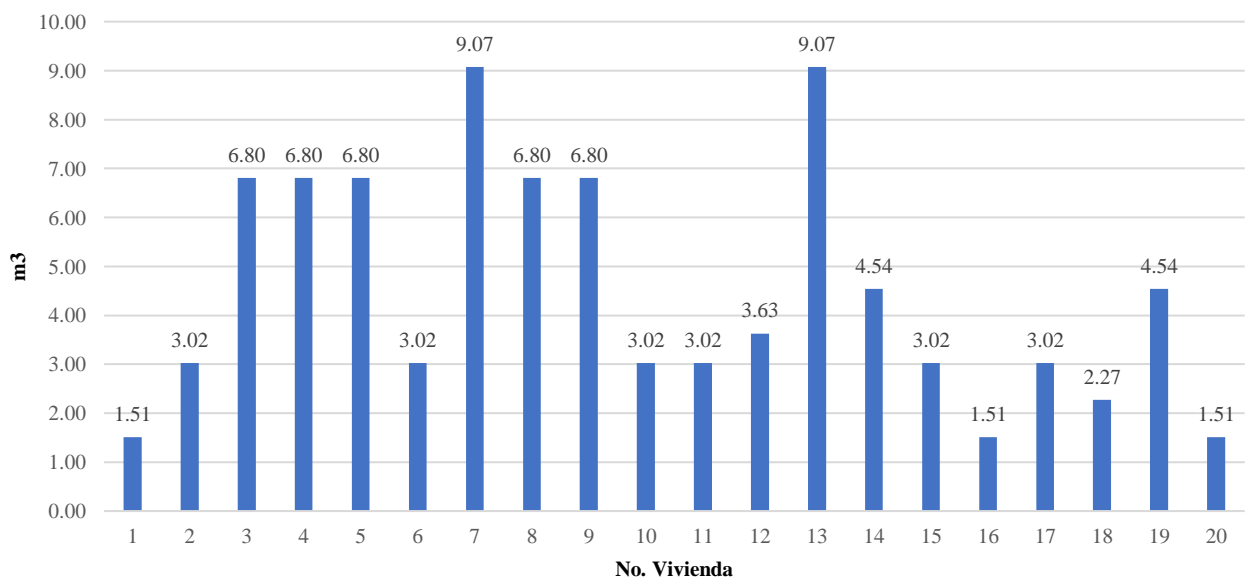


Figura 69

Consumo de Agua Mensual en Cuarto de Servicio

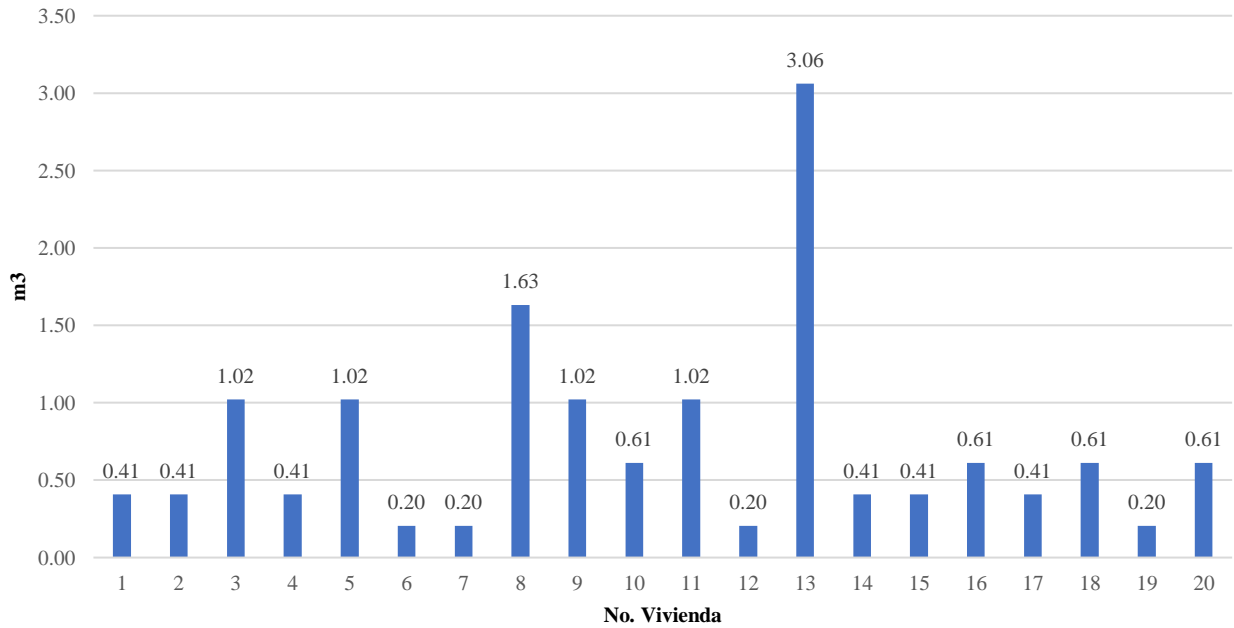


Figura 70

Consumo de Agua Mensual en Áreas Verdes

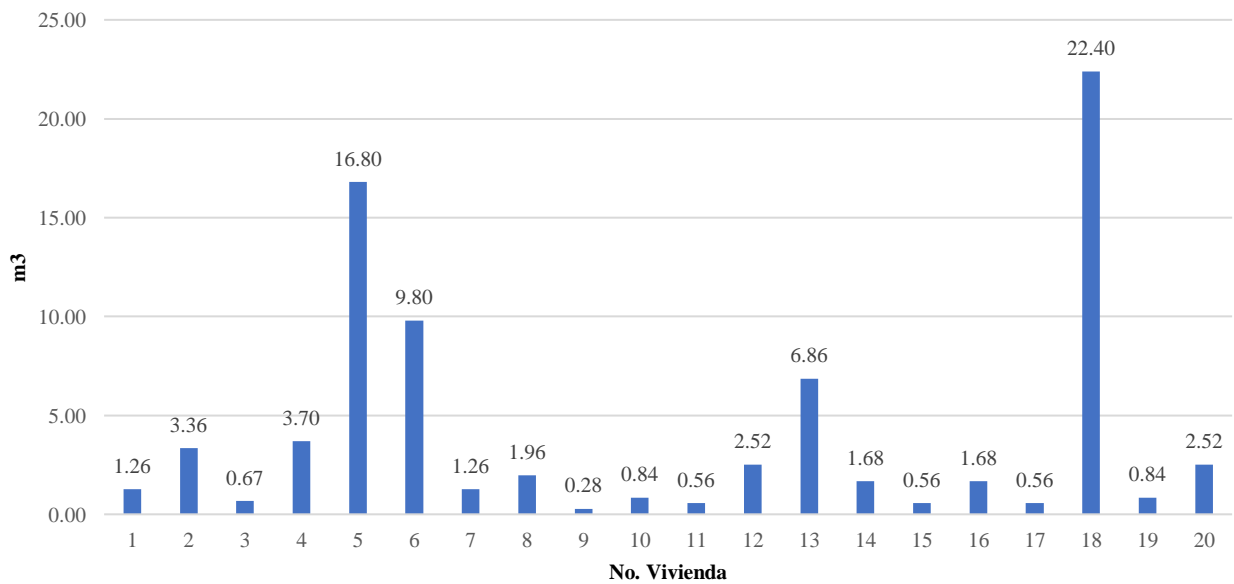


Figura 71

Consumo de Agua Mensual en Cochera

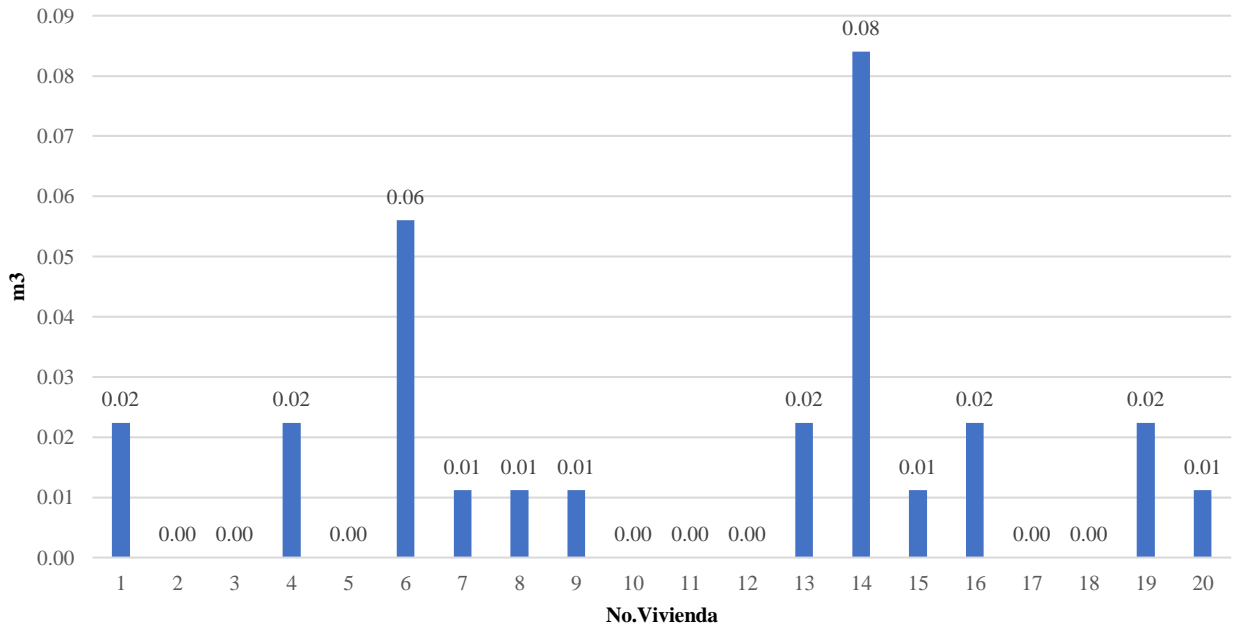
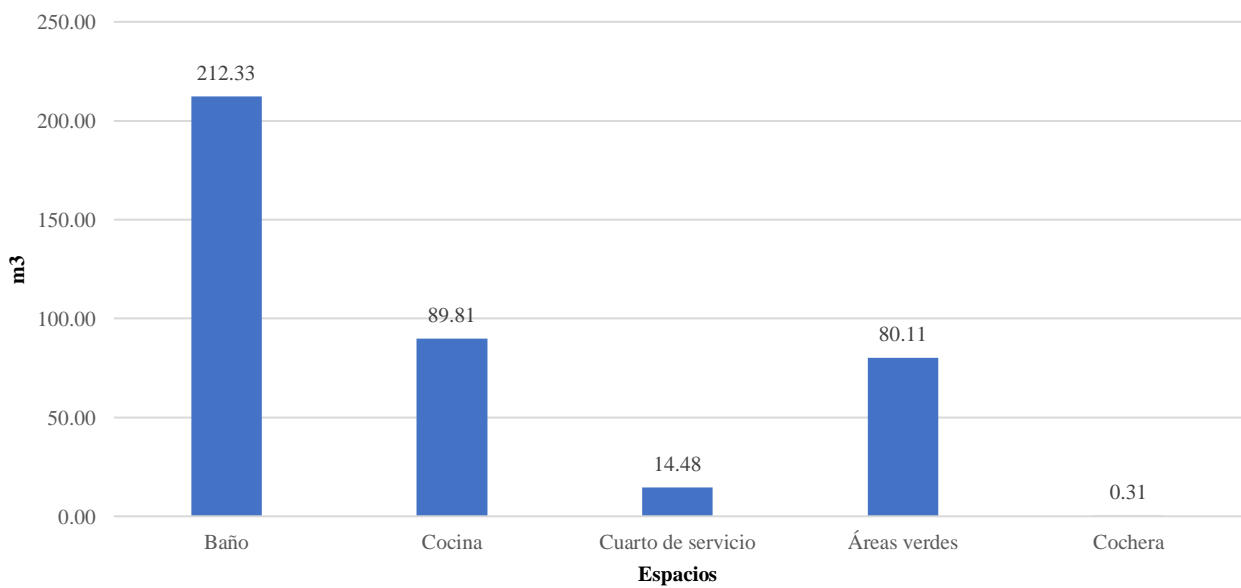


Figura 72

Consumo Mensual Total de Agua por Espacios y Función en las 20 Viviendas



Los resultados mostrados en la Figura 72 expresan el consumo mensual que generan el habitante en cada uno de los espacio, el baño es el principal consumidor de agua 212.33 m³, sobresale por mucho de las demás áreas puesto que es el lugar donde se efectúan la mayor cantidad de actividades de consumo unipersonal, después se encuentra la cocina 89.8 m³ generando consumo colaborativo en el lavado de platos, en tercer lugar las áreas verdes 80.11 m³, este consumo depende de la cantidad de m² de vegetación, de manera que existe una gran superficie a regar en las viviendas. Les sigue el cuarto de servicio 14.48 m³, su principal consumo es la lavadora y por último la cochera 0.31 m³ con el lavado de coches.

4.8 Consumo de energía eléctrica por tipo de espacio y función de electrodomésticos de las viviendas

En la mayoría de las viviendas se componen de los espacios básicos en función a las necesidades fisiológicas del habitante. Se trabajó con los espacios en donde la energía eléctrica es vital para desempeñar ciertas actividades exclusivas de su uso.

Figura 73

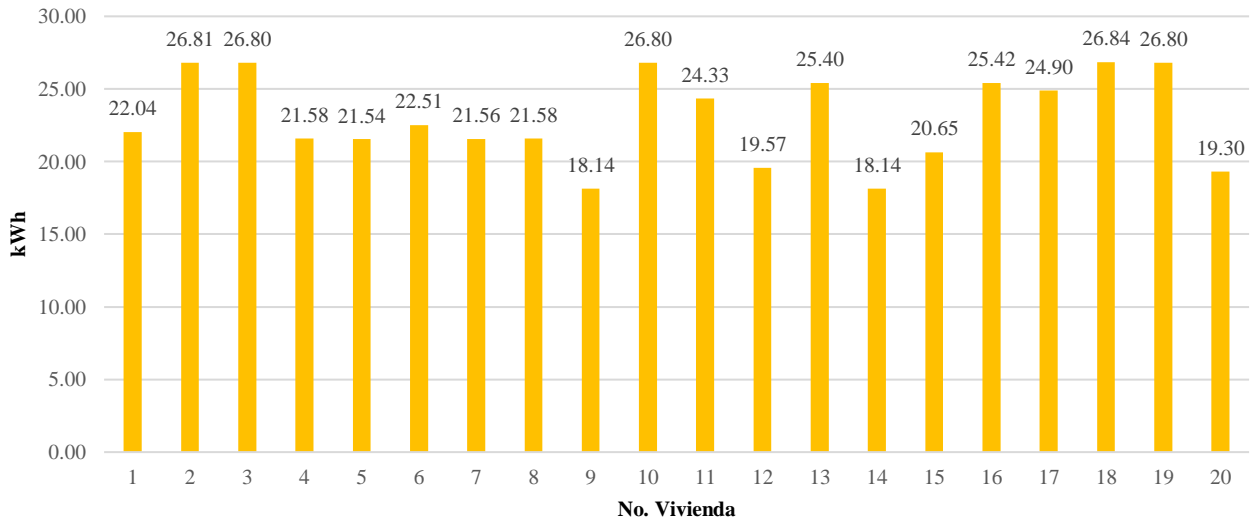
Consumo Mensual de Energía en Electrodomésticos y Aparatos Eléctricos por Espacio y Función

Viviendas	Cocina	Sala/habitación	Estudio/habitación	Cuarto Servicio	Iluminación
1	22.04	7.43	3.09	2.4	3.68
2	26.81	49.24	1.58	9.3	1.58
3	26.80	8.54	25.81	10.1	2.36
4	21.58	0.18	1.56	18.3	6.67
5	21.54	5.47	21.18	10.5	2.15
6	22.51	49.30	22.72	16.3	2.63
7	21.56	25.86	24.26	8.9	0.74
8	21.58	33.41	21.16	10.3	0.84
9	18.14	2.13	1.55	3.1	1.05
10	26.80	24.86	21.18	11.7	0.68
11	24.33	46.30	1.58	3.5	3.94
12	19.57	3.46	6.20	4.1	3.78
13	25.40	6.13	27.36	11.7	1.26
14	18.14	77.12	3.13	3.7	13.39
15	20.65	4.01	19.61	9.7	0.95
16	25.42	7.13	24.27	17.1	1.31
17	24.90	29.03	1.55	10.3	3.47
18	26.84	93.52	3.09	16.3	3.41
19	26.80	2.76	1.55	9.7	0.79
20	19.30	0.14	21.18	4.1	1.68
Consumo total	460.71	476.02	253.59	191.10	56.33

Nota. Semáforo condicional donde el color rojo intenso= Mayor consumo y color verde intenso = Menor consumo

Figura 74

Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Cocina



De acuerdo a la Figura 74, se identifica que las casas 2,3,10,18 y 19 son las que tienen mayor actividad en cocina, a pesar de contar con distinta cantidad de habitantes.

Figura 75

Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Sala/Habitaciones

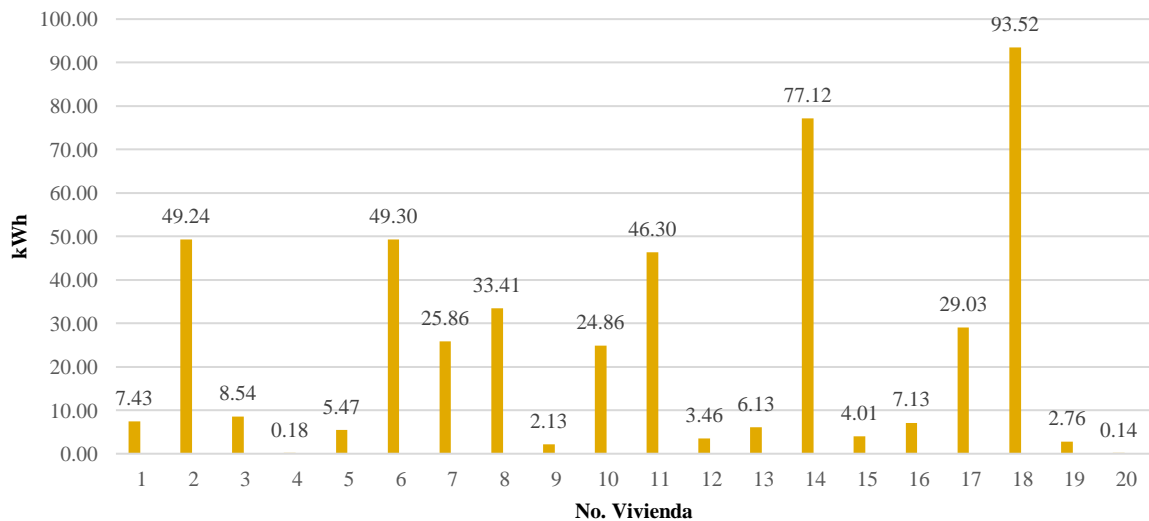


Figura 76

Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Estudio/Habitaciones

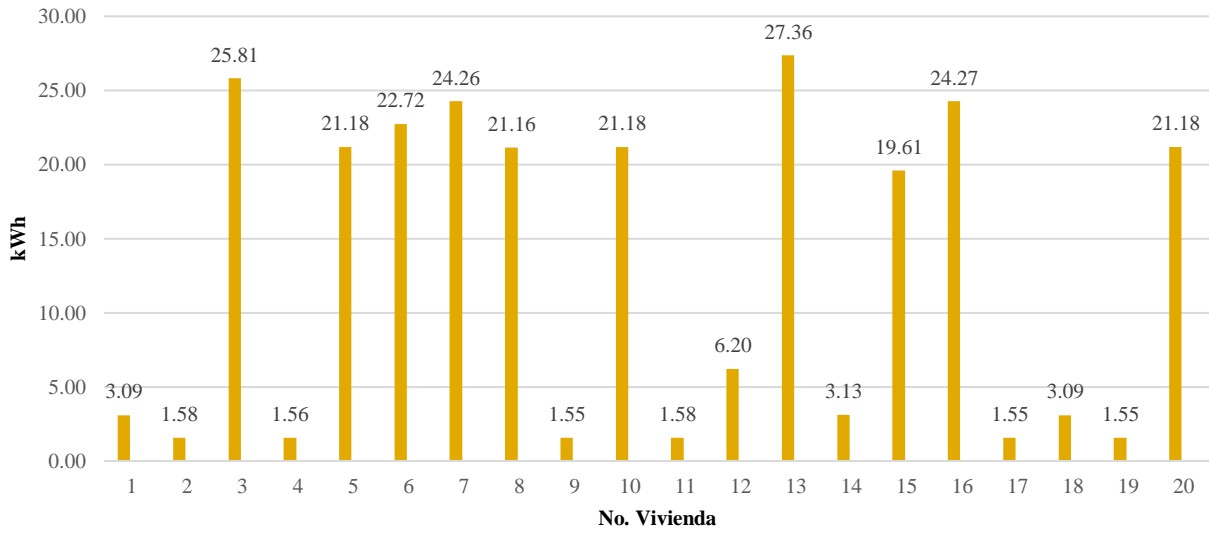


Figura 77

Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Cuarto de Servicio

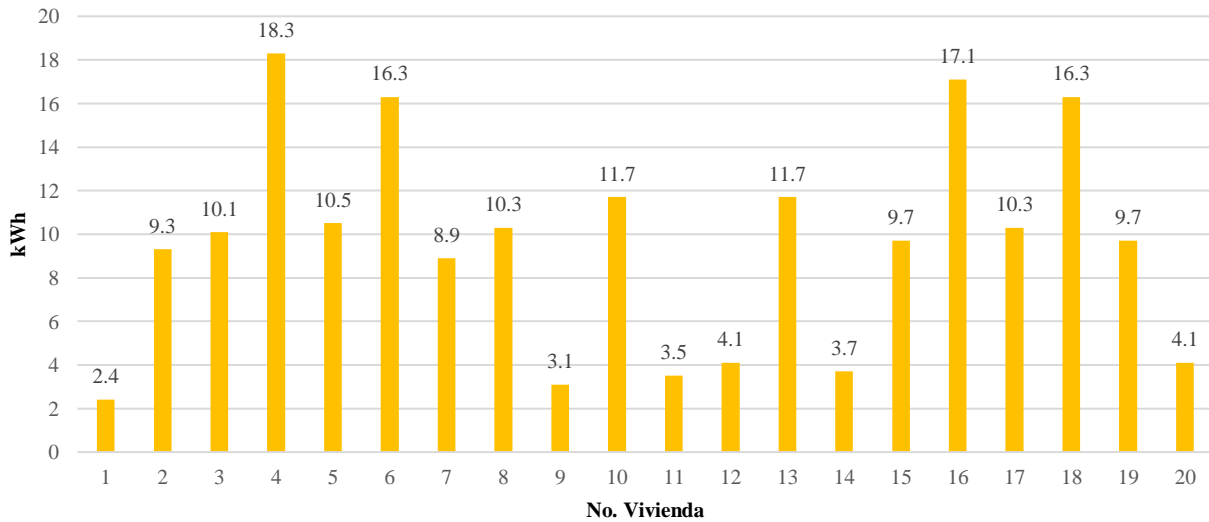


Figura 78

Consumo de Energía Eléctrica Mensual en Iluminación

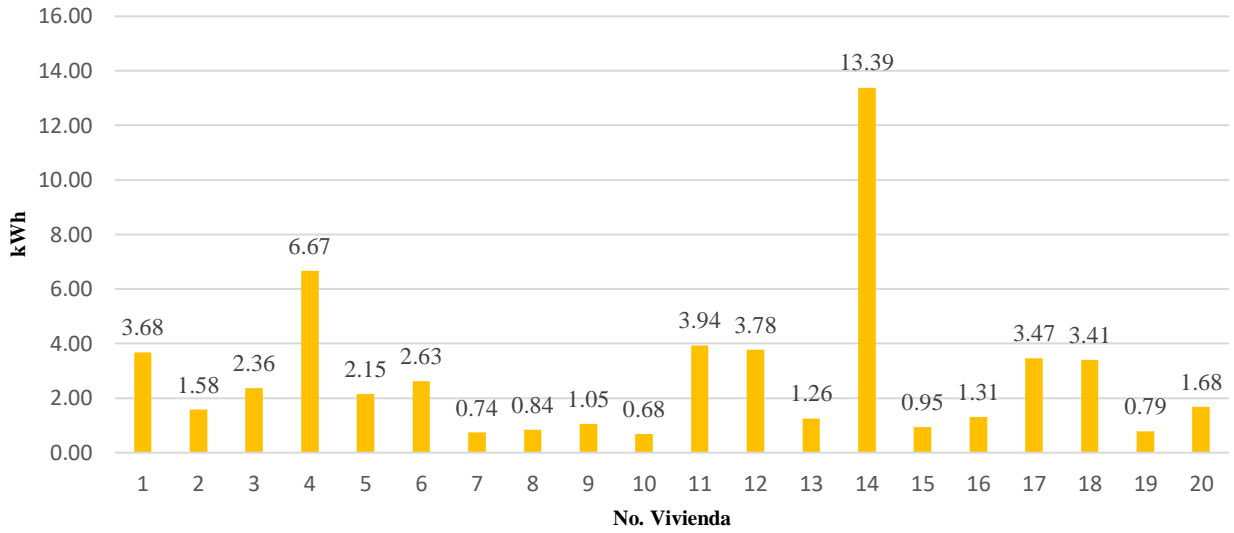
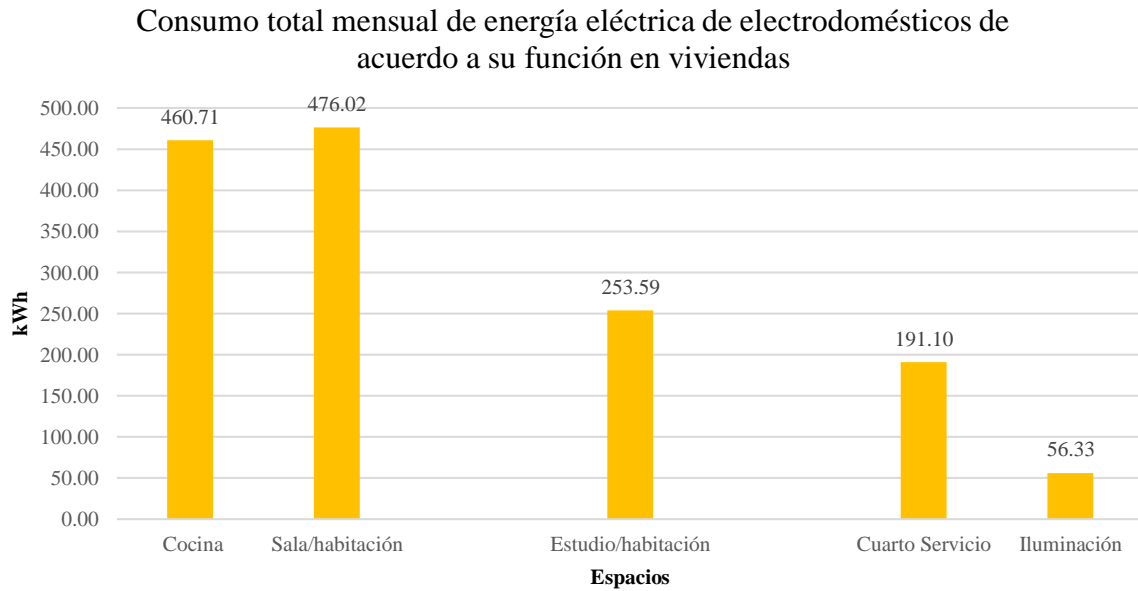


Figura 79

Consumo Mensual Total de Energía Eléctrica de Electrodomésticos de acuerdo a su Función y Desempeño en las 20 Viviendas



Se puede observar en la Figura 79 la concentración de mayor consumo de energía eléctrica es en la cocina y sala/habitación. Este resultado pone en cuestión ¿Qué es lo que puede estar pasando al interior de hogar para que exista esa diferencia de consumos?, ya que, al parecer no necesariamente una casa con más habitantes, genera más consumo. Un análisis sobre las condiciones físicas y comportamientos de sus ocupantes, será el indicador perfecto en la determinación de sus impactos producidos.

5. Conclusiones

Los altos niveles de consumo y desaprovechamiento de recursos: agua y energía eléctrica generados en el sector vivienda en México representa 17.6% (SENER 2017) de la demanda energética y 3.98% de las emisiones nacionales de CO₂ (INECC 2018). El casi nulo compromiso de acción responsable es una de las causas principales en la generación de espacios con un desempeño deficiente, por lo que se sugiere mayor conciencia y acción por parte del habitante para prevenir altos consumos en sus actividades y hábitos domésticos.

El agua y energía eléctrica como índices predominantes en el consumo de recursos dentro de las viviendas a nivel global, y requiere de un uso regulado. Por tal motivo, calcular mediante comportamientos domésticos para prevenir consumos desmedidos concientizará al habitante de lo generado en casa. Lo anterior se debe a que generalmente no se prevén los efectos posteriores de las intervenciones del hombre al momento de habitar un territorio. Por lo tanto, la implementación de este instrumento de cálculo ayuda al habitante a conocer su desempeño doméstico en consumos, haciendo consciente su atribución de impactos al formar parte de las estadísticas del País.

En la actualidad, existen algunos modelos de evaluación por medio de calculadoras, que se dirigen a sensibilizar a las personas a tomar medidas de mitigación para disminuir consumos. Este modelo es un método muy efectivo para detectar y evaluar ciertos comportamientos de los habitantes, para conocerse y ser conscientes del consumo que generan sus prácticas domésticas, para después poder tomar acción a soluciones de beneficio social, económico y ambiental. Esta

propuesta de trabajo ha tenido como objetivo generar un modelo similar que motive a generar conciencia y sensibilización en los individuos que habitan los casos de estudio.

Es importante resaltar que, para que un método sostenible como las *Calculadoras de Huella Ecológica* funcionen con éxito, debe existir conciencia, disposición e interés por parte del habitante que generen motivación para conseguir una eficiente vida sostenible. Por lo tanto, el involucrar a la sociedad en este tipo de modelos, beneficiará que con el tiempo desarrollen mejores comportamientos de forma natural y habitual, ya que en materia de sostenibilidad hace mucho por hacer en México.

- Con base a este estudio presentado, los datos recolectados en las encuestas diagnóstico, se detecta que el 100% de los habitantes de la AMG tiene conocimiento sobre el tema “Sostenibilidad”, pero solo el 55% de ellos conocían lo que es una “Huella ecológica” y su importancia. En su totalidad, responden ser conscientes de los impactos que generan, por lo mismo, se encuentran interesados en poder participar en actividades que aporten buenas acciones para reducir consumos y mejorar su calidad de vida.
- Si tenemos voluntad y disposición de ayudar, es posible posponer, pero no necesariamente evitar catástrofes ambientales que no dependan de nuestros actos. Sin embargo, sí podemos contribuir en la preservación de recursos para nuevas generaciones, comenzando por seguir recomendaciones de reducción, iniciativas de compensación o adquisición de electrodomésticos con etiqueta eficiente. Adicionalmente, se pueden integrar como una oportunidad de acción, algunos sistemas auxiliares como la eficiencia

energética, uso de ecotecnologías, arquitectura bioclimática y regenerativa, la reconversión, entre otras ciencias o modelos de certificación necesarias para lograr una versión más apegada de vida sostenible en las viviendas.

- En la Ciudad de México el gasto diario es alrededor de 300 litros, utilizada entre cocina, jardín, baño y uso personal. Lo importante de saber las cifras es dejar la indiferencia y actuar para ahorrar agua de manera eficaz, ya que, de seguir en la misma dirección, hacia el año 2025 el País necesitará invertir 33,000 millones de pesos únicamente para que 3 mil millones de metros cúbicos de agua sean suministrados.
- Lo valioso de este estudio se da a partir de todos los datos levantados y sus cálculos, que sirven como referencia para poder formar criterios de evaluación y sus estadísticas estándar tanto nivel global como específicamente de México. Han servido como parámetros de medición al momento de crear la calculadora de huella ecológica para la ejecución de un cálculo más aproximado en la evaluación de los consumos de cada habitante con las características y condiciones particulares de cada vivienda. Gracias al manejo de los recibos de los servicios de agua y energía eléctrica se puede realizar una comparativa entre los consumos reales reportados por sus indicadores de medición en cada servicio, y las actividades e información particular otorgada por el habitante. Esto permite así obtener información de suma importancia al hacer la valoración de ambos casos.

- Existieron algunos ajustes y recolección de información externa a las encuestas; ejemplo, el uso de Google Earth para poder tomar medidas más aproximadas en los metros cuadrados de superficie en cada vivienda, desagregación de datos. Mismos que sustentaron la calibración de la herramienta. Identificar viviendas que, a pesar de que habiten el mismo número de personas, exista una diferencia importante en sus consumos, valida la teoría de pensar que los comportamientos influyen de manera muy puntual en los resultados de consumos de agua y energía eléctrica de cada vivienda.
- Durante el proceso de desagregación se identificó de las gráficas derivadas de los recibos, que los consumos más elevados se registraron en los meses de verano tanto en agua como energía eléctrica. Los habitantes suelen tener más actividades donde se involucran ambos recursos, de acuerdo a las encuestas, los sistemas de climatización entran en la clasificación al igual que el riego de áreas verdes y ducha durante esos meses.
- Como parte de una investigación futura habrá que analizar las condiciones físicas de las viviendas y el desenvolvimiento detallado de cada habitante, a su vez, conocer por medio de algunas encuestas complementarias para conocer sobre algunas actividades más personales. Aunque también pueden existir algunos otros factores que ocasionen variaciones particulares, tales como:
 - a) Hay actividades que se realizan de manera colaborativa e individual, ejemplo; no necesariamente existe consumo personal de agua o energía eléctrica al lavar ropa, lavar platos, cocinar o regar áreas verdes. De igual manera el refrigerador solo es uno y se

mantiene encendido durante las 24 horas, no se puede multiplicar su consumo por cada integrante. Por lo tanto, se concluye que los modelos de evaluación existentes suelen ser demasiado genéricos, al analizar este tipo de factores, nos damos cuenta que es posible llegar a un cálculo más exacto en los consumos,

- b) Una de las debilidades en los modelos a la hora de dar resultados precisos es la falta de información y análisis particular más exhaustivo de factores que intervengan directamente en el consumo de recursos, como la verificación de eficiencia en electrodomésticos, el consumo *stand by*, las posibles fugas de agua o fallas eléctricas, uso de agua para aseo de casa y un cálculo específico para las viviendas que cuentan con ecotecnias ya instaladas. Como trabajo de investigación futura, estos podrían ser temas a desarrollar para obtener índices de consumo precisos, mismos que determinarán un modelo específico a la medida de cada vivienda que desee ser evaluada.
- c) Debido a la poca precisión de la herramienta se encontró con la posibilidad de inexactitud en las respuestas de los encuestados. A pesar de las matemáticas y metodología correcta, existe un gran porcentaje de desviación entre los consumos reales y los calculados por el modelo. Es sabido que nuestros comportamientos y actividades no son las mismas diariamente, por lo que es imposible responder con precisión.
- d) Tomar en cuenta que cada electrodoméstico tiene especificaciones y características distintas, como la marca, tamaño y eficiencia energética. Por lo tanto, es recomendable

utilizar un monitor de energía para identificar el consumo exacto de cada uno, ayudando a generar mayor precisión en los cálculos.

- e) Analizar el consumo de otros recursos: gas o desechos generados en las viviendas para tener un panorama más completo de los consumos de los habitantes.
- f) Incluir los costos monetarios del consumo de agua y energía eléctrica de acuerdo al valor del m³ y kWh y sus respectivos impuestos implementados en SIAPA y CFE.

Quizá tengamos que gastar un poco de dinero extra para ahorrar agua o energía eléctrica si se deciden seguir las recomendaciones más factibles. Pero, ¿será suficiente? Muchos de nosotros sabemos que en numerosas partes del mundo se enfrentan a problemas serios de agotamiento de recursos; por eso es siempre interesante que, desde muy temprana edad, las escuelas sean incubadoras del conocimiento y prácticas sostenibles.

Además de lo enriquecedor que puede ser el conocer los impactos de cada vivienda, uno de los propósitos primordiales es sensibilizar a cada individuo para hacer cambios de impacto positivo, como el ahorro en gastos, mejor calidad de vida, salud, y un beneficio social comunitario, de forma que sea un ganar-ganar para todos. Sin embargo, más que hacer cambios, debemos seguir recomendaciones, que posiblemente con el tiempo se puedan convertir en hábitos o estilo de vida.

6. Anexos

6.1 Levantamiento de encuestas y entrevista

6.1.1 Encuestas de diagnóstico

A continuación, los resultados del primer muestreo diagnóstico para conocer la opinión de los habitantes sobre la sostenibilidad. El índice de porcentajes de cada gráfica demuestra el nivel de conocimiento que existe en cada uno de los habitantes de acuerdo a la huella ecológica. El 55% de los habitantes mostraron participación voluntaria, debido a su proactividad en cooperación de forma más natural. Sin embargo, todos mostraron una actitud positiva al momento de solicitar respuesta de encuestas. El otro 45% que desconocía el tema, mostró también bastante interés por saber más información y así tomar acción en estos asuntos. Como resultado de ello se concluyó positivamente, cuya trama medio ambiental reflejó considerablemente altos índices de interés por la disminución de impactos y ahorro de consumos.

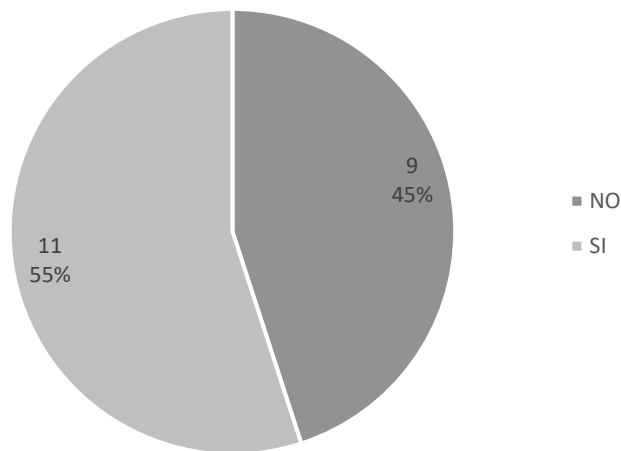
Evidenciando un poco más a los encuestados, se plantea la pregunta anterior, dando un valor mayor a la calculadora como herramienta, al considerarla apropiada para concientizar sobre actividades o prácticas en las viviendas.

El 90% de los encuestados piensa que la calculadora puede ser una herramienta clave en la toma de mejores decisiones en la aplicación de prácticas domésticas dentro de sus viviendas. Motivándolos a disminuir el uso de agua y energía eléctrica, a partir del reconocer el impacto e índices generados por sus consumos.

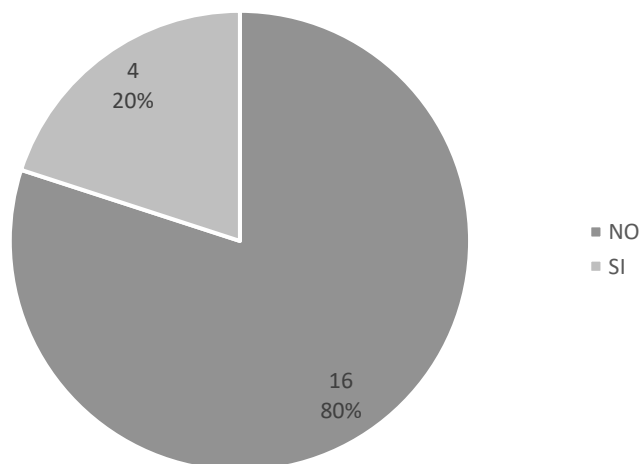
Definitivamente, el 90% de los encuestados expresó interés en reducir sus consumos de electricidad y agua. Por lo que se mostraron dispuestos por conocer su huella ecológica para hacer cambios en sus acciones domésticas.

A. Huella Ecológica. Encuesta con preguntas diagnóstico para obtener el estatus de conocimiento de los habitantes sobre lo que es la huella ecológica y sus derivados.

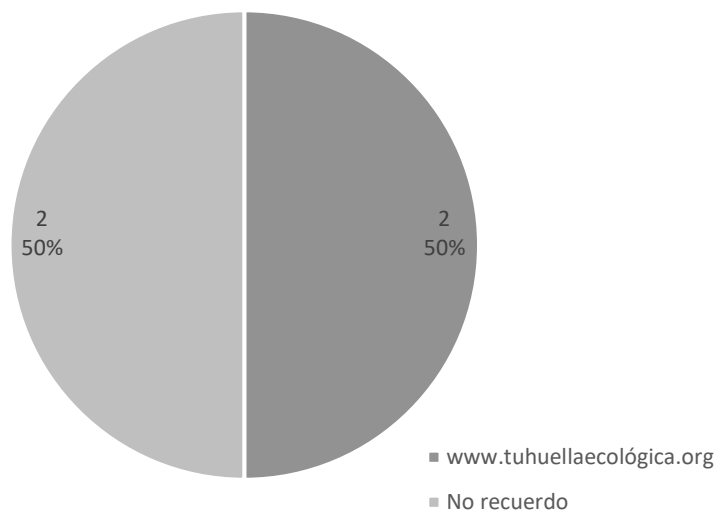
- ¿Conocía anteriormente el término de huella ecológica?



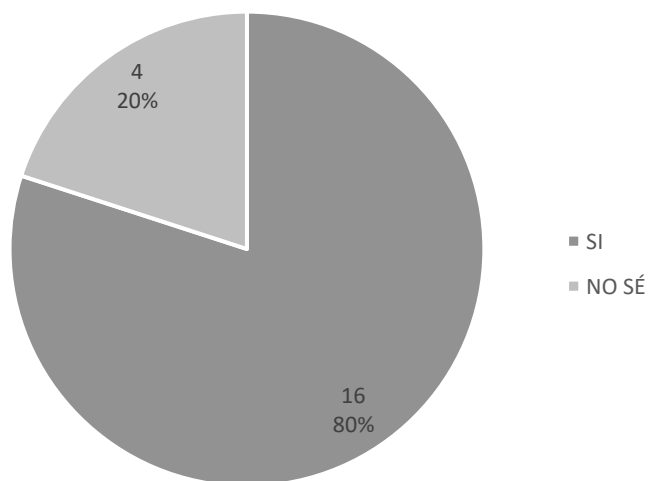
- ¿Alguna vez ha calculado su huella ecológica?



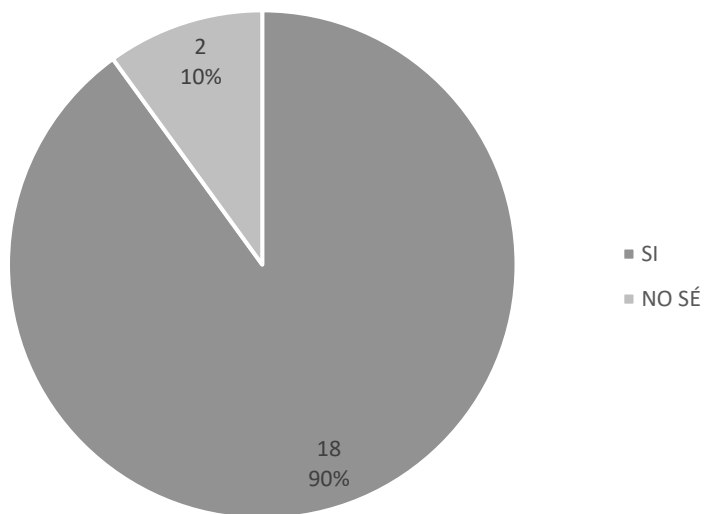
- Si su respuesta anterior fue sí, mencionar la plataforma donde hizo el cálculo



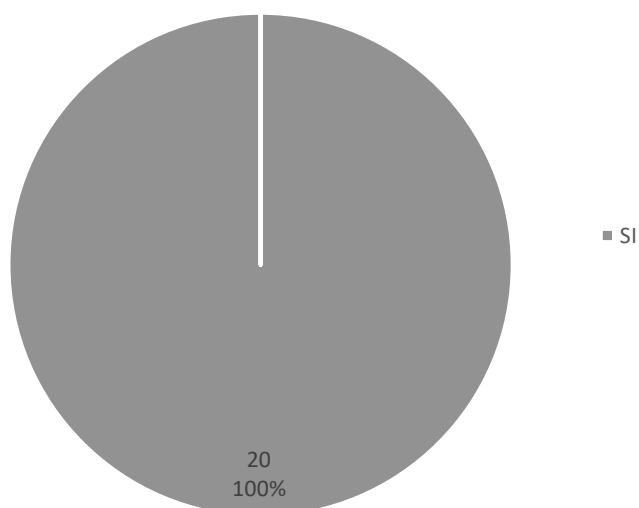
- ¿Cree que la calculadora de huella ecológica sea una herramienta para concientizar a los habitantes?



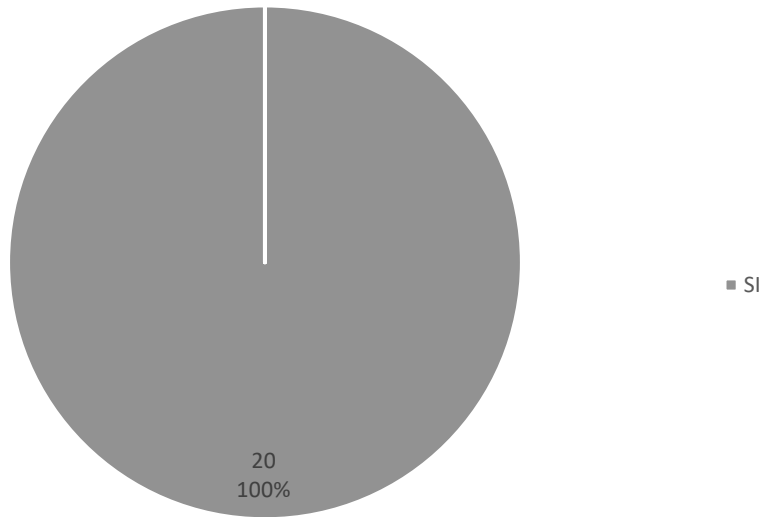
- ¿Cree que al conocer más acerca de sus consumos por medio de la calculadora de huella ecológica, le ayudará a tomar mejores decisiones en sus prácticas domésticas?



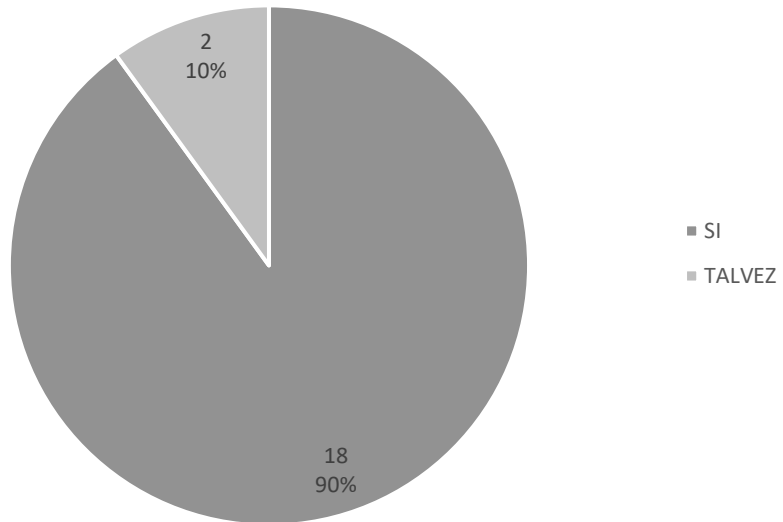
- ¿Estaría dispuesto a consumir menos agua y energía eléctrica?



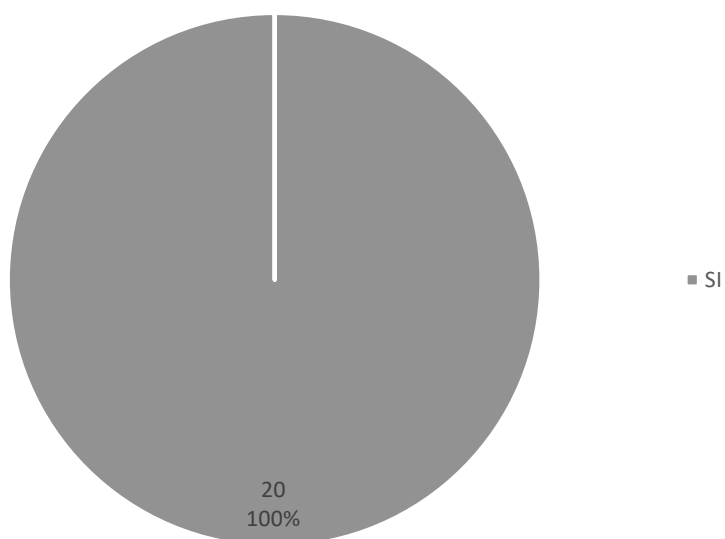
- ¿Le gustaría gastar menos dinero en sus recibos de agua y energía eléctrica?



- ¿Está interesado en hacer más por reducir sus consumos?



- ¿Le gustaría conocer su huella ecológica?



- ¿Qué motivación necesaria para mejorar sus hábitos domésticos?

- 1) Conocer el gasto que llevo y si puedo hacer mejoras
- 2) Darme cuenta de los beneficios de hacerlo (mejorar los hábitos)
- 3) Es una práctica que actualmente realizo
- 4) Menor costo de servicios
- 5) En realidad, considero que no soy una persona que desperdicie agua o energía eléctrica, pero casi sería conveniente saber cómo mejorar, sobre todo por el futuro de la humanidad
- 6) Económica
- 7) Conociendo mi impacto ecológico y sabiendo como reducirlo
- 8) La optimización de recursos y de gastos
- 9) Ninguna es por cuidar el medio ambiente
- 10) económica
- 11) Conocer lo mucho que estoy contaminando
- 12) Que no me complique mi rutina

- 13) Conocer y estar familiarizado con acciones sencillas que pueda integrar sin mucho esfuerzo a mi ritmo de vida actual.
- 14) Una buena propuesta de mejora que me ayude a mí y al planeta
- 15) Mejorar el medio ambiente
- 16) Bajos costos en tecnologías nuevas que brinden mayores ahorros.
- 17) Saber que estoy cuidando mi planeta
- 18) Tener una mejor calidad de vida cuidando el medio ambiente
- 19) Gastar menos en pago de servicios
- 20) Gastar menos dinero

6.1.2 Entrevista de diagnóstico

Información de apoyo para criterio de selección y conocimiento de la Sostenibilidad en el Área Metropolitana de Guadalajara.

Fecha: jueves 30 de abril 2020

Hora: 14:00

Método: Videollamada

Entrevistador: Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno (AB)

Entrevistado: Arq. Maestro Jorge López de Obeso (JL)

Tema: *Prácticas sustentables al interior de las viviendas en el AMG*

Presidente del Consejo de Eosis



Nota. Fuente: ©2018 Eosis

Arquitecto de profesión, egresado de ITESO, cursó la maestría en Vivienda y Urbanismo en la *Architectural Association* en la ciudad de Londres, también especializado en Diseño y Construcción Sostenible por la Universidad Iberoamericana y, Líder en Sustentabilidad en la Universidad de la Columbia Británica.

AB: ¿Qué manifestaciones o tendencias ha observado que existen sobre el tema sustentable en el AMG? ¿Cree que son suficientes, y por qué?

JL: Sobre ahorro de energía, no son suficientes, muy poca atención al tema de salud y tema energético. La salud no era la prioridad anteriormente para la gente, pero de ahora en adelante por la contingencia tendrá que implementarse.

AB: En su experiencia, ¿cómo podría decir que ha sido el comportamiento social, ambiental y económico de los habitantes?

JL: Negligente y sin poner mucha atención, y tampoco prioridad, a partir de esta emergencia las cosas deberán ser distintas, existe nula consciencia a lo ecológico, calentador solar podría ser una opción, pero no saben sacar bien los números.

AB: ¿Qué acciones deberíamos cumplir como ciudadanos al interior de la vivienda, para un mejor desempeño social, económico y ambiental?

JL: Poner más atención a cuáles son las consecuencias de hacer las cosas sociales, como espacios de salud, en lo económico, dejar de gastar en cosas que no agregan valor, y en términos ambientales, debería de haber una correspondencia en lo que se paga, con lo que se contamina.

Descarbonizada la economía, que no esté asociado tener un beneficio económico con contaminación, y al contrario que se deje de subsidiar criterios que contaminen mucho y que no están tomados en cuenta, un ejemplo sería la basura, si separáramos deberíamos obtener un beneficio.

AB: ¿Cuál sería el municipio con mayor porcentaje en desarrollo sustentable de las viviendas y cómo lo compara con los demás?

JL: Tlajomulco no sería, debería tener el peor desempeño por lo lejano que es.

AB: ¿Qué indicadores considera los más importantes de evaluar en la vivienda?

JL: Salud térmica, emisiones de CO₂, kilowatt hora, consumo de agua por persona, y la proximidad a servicios urbanos.

AB: ¿Considerando los distintos factores sociales, ambientales y económicos que existen en las viviendas, cuáles serían las recomendaciones necesarias para un mejor funcionamiento de las 3?

JL: Desde el diseño de la vivienda, ventilación adecuada y salud térmica. Cuando un espacio a través de diseño y sistemas mecánicos ofrece las condiciones de temperatura y ventilación adecuada, para poder realizar la función a lo que fue destinado.

AB: ¿En su experiencia, cree que sea factible dar algún tipo de beneficio al ciudadano para desarrollar prácticas sustentables en su hogar? ¿Y qué tipo de beneficios serían los más convenientes?

JL: Sugeriría, dejar de subsidiar la basura, tener las viviendas tan lejos, los recibos subsidiaran por consumir menos, y se cobrara por la basura emitida.

Para la adquisición del predio, que están en zonas más centrales. Que existan subsidios para esto, Volverla a mandar para que quede más clara la respuesta

AB: ¿Considera que debería existir algún modelo de vivienda sustentable enfocado a determinados sectores sociales o para todo tipo de condición social y por qué?

JL: Debería de haber un estándar energético y salud térmica, y debería de haber por cada distintos subsidios por cada nivel. Las viviendas más costosas no deberían de recibir subsidios por lejanía. Y al contrario las viviendas más lejanas y bajos recursos deberían tener subsidios y no por lo energético.

AB: ¿Cree que una aplicación digital pueda funcionar realmente como una herramienta de evaluación para un cambio social, económico y ambiental y por qué?

JL: Definitivamente sí, porque se ha vuelto un uso para todo en general hoy en día, y debería de existir algo así para poder evaluar los consumos en la vivienda.

AB: ¿Qué parámetros propondría que se deban evaluar sobre el desempeño al interior de una vivienda y cuáles serían sus posibles soluciones de mejoramiento?

JL: Salud térmica, ventilación, acceso a luz natural, vistas hacia espacios verdes, densidad de iluminación instalada, calentamiento de agua por sol.

AB: ¿Con base a su conocimiento, cree en la posibilidad de que Guadalajara se encuentre actualmente preparada para implementar un cambio de mentalidad con respecto al tema sustentable?

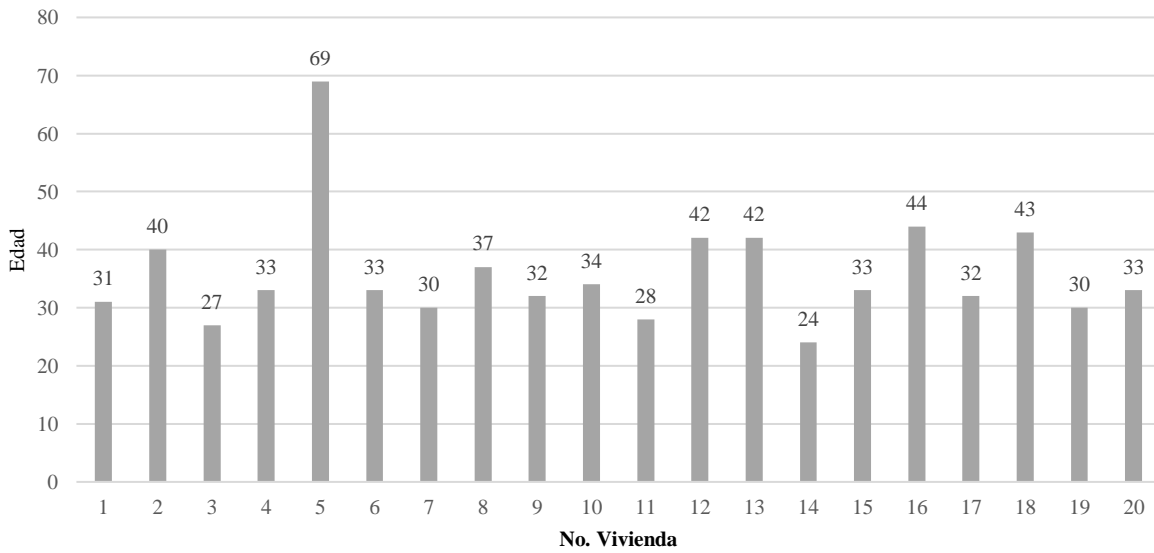
JL: Es muy probable que sí, y que con esta situación de contingencia se prepare aún más.

6.1.3 Encuestas finales

Las encuestas jugaron el papel más importante, obteniendo con ellas gran parte de la información necesaria para la composición de esta herramienta.

A. Vivienda y habitante. En este apartado se aplican preguntas relacionadas a algunas prácticas sostenibles, condiciones físicas de la vivienda y sus habitantes.

- Edad

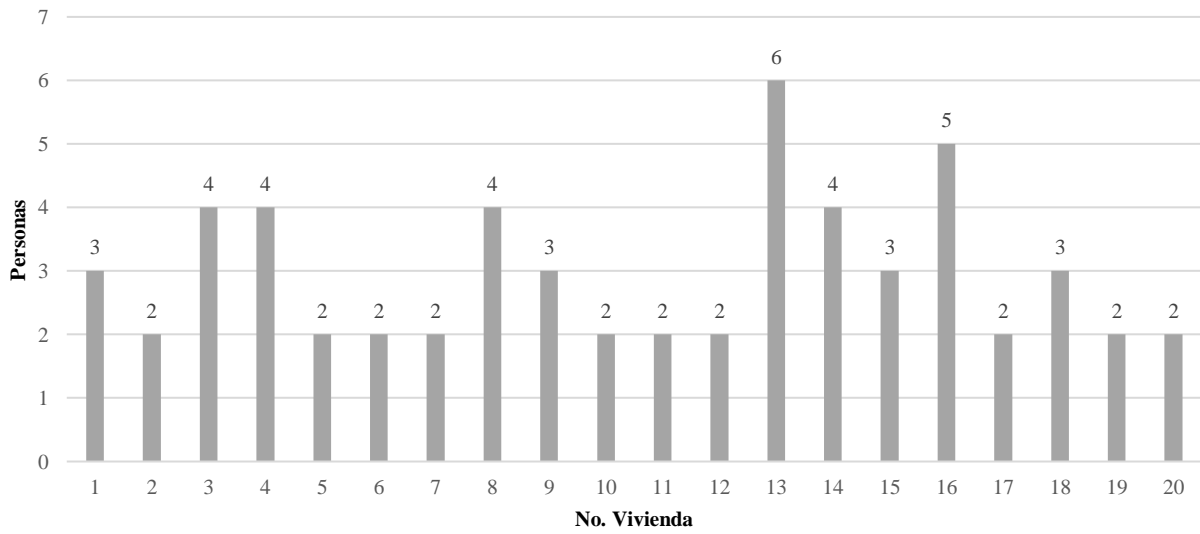


- Municipio

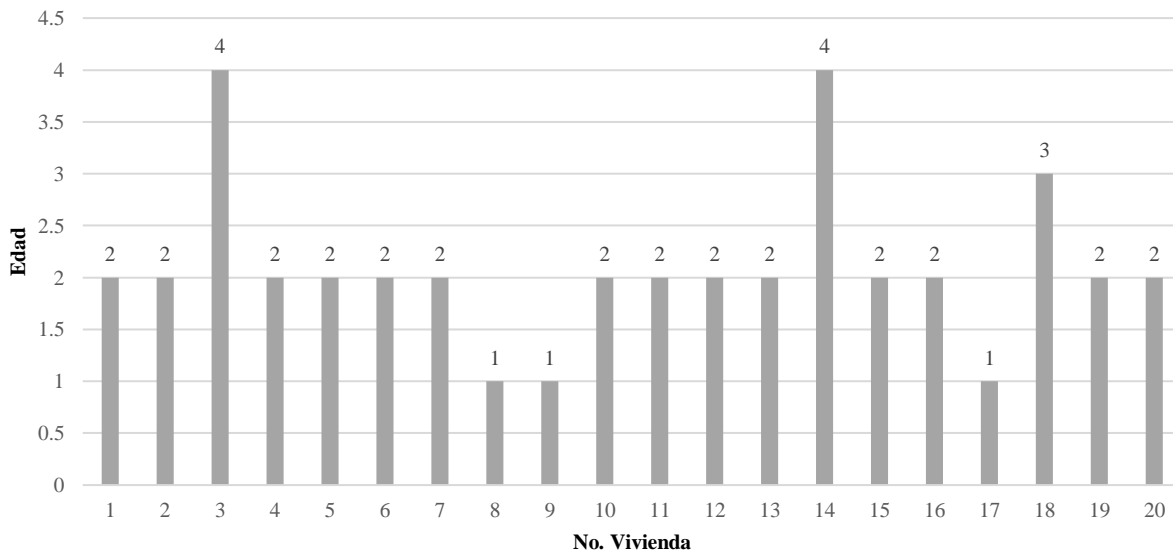
No. Vivienda	Municipio
1	Zapopan
2	Zapopan
3	Zapopan
4	Tlajomulco
5	Zapopan
6	Tlajomulco
7	Zapopan
8	Zapopan
9	Tlajomulco
10	Guadalajara

11	Zapopan
12	Tlajomulco
13	Tlajomulco
14	Guadalajara
15	Zapopan
16	Zapopan
17	Zapopan
18	Zapopan
19	Zapopan
20	Zapopan

- ¿Cuántas personas viven en su casa?



- ¿Cuántos son mayores de edad?



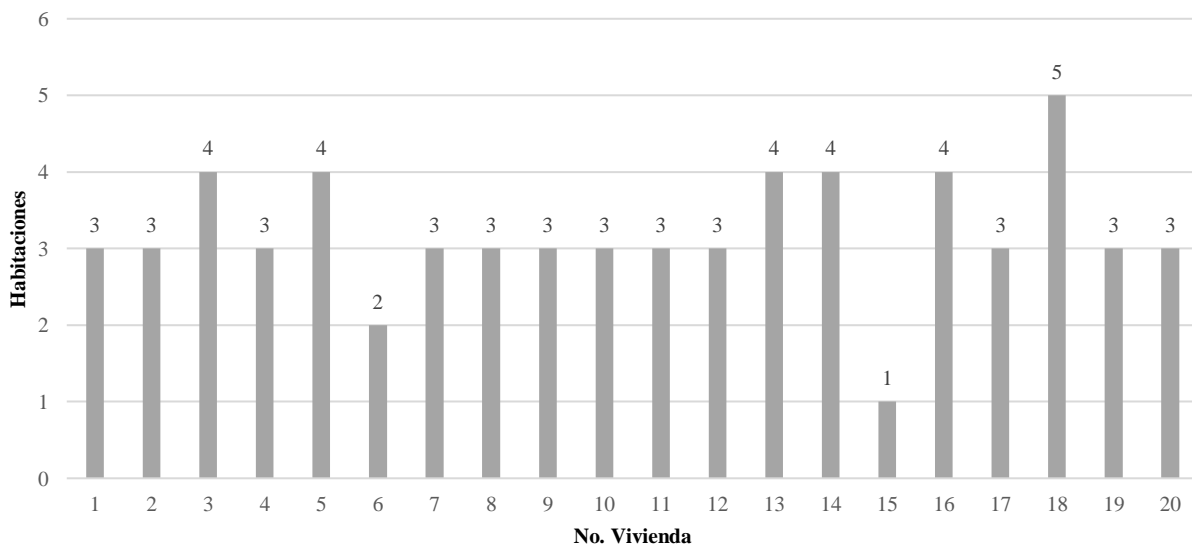
- Últimos Estudios

No. Vivienda	Respuesta
1	Licenciatura
2	Licenciatura
3	Postgrado
4	Licenciatura
5	Licenciatura
6	Postgrado
7	Licenciatura
8	Postgrado
9	Preparatoria
10	Licenciatura
11	Postgrado
12	Licenciatura
13	Licenciatura
14	Licenciatura
15	Licenciatura
16	Postgrado
17	Licenciatura
18	Licenciatura
19	Postgrado
20	Licenciatura

- Indica el tamaño de tu casa en m2

No. Vivienda	Respuesta
1	200 a 350 m2
2	200 a 350 m2
3	200 a 350 m2
4	200 a 350 m2
5	200 a 350 m2
6	150 a 200 m2
7	60 a 150 m2
8	60 a 150 m2
9	60 a 150 m2
10	60 a 150 m2
11	150 a 200 m2
12	60 a 150 m2
13	150 a 200 m2
14	450 a 550 m2
15	60 a 150 m2
16	60 a 150 m2
17	150 a 200 m2
18	450 a 550 m2
19	150 a 200 m2
20	150 a 200 m2

- ¿Cuántas habitaciones hay en su casa?



- ¿Ha escuchado el término de Vivienda Sostenible?

No. Vivienda	Respuesta
1	Si
2	Si
3	Si
4	Si
5	Si
6	Si
7	Si
8	Si
9	Si
10	Si
11	Si
12	Si
13	No
14	Si
15	Si
16	Si
17	Si
18	Si
19	Si
20	Si

- ¿Existe alguien en casa que promueva actividades ecológicas?

No. Vivienda	Respuesta
1	Otros
2	Ninguno
3	Mamá
4	Mamá
5	Pareja
6	Ninguno
7	Yo
8	Yo
9	Mamá
10	Pareja
11	Pareja
12	Mamá
13	Hijos
14	Yo
15	Yo
16	Papá
17	Mamá
18	Yo
19	Yo

- ¿Qué consumo considera es más importantes en el impacto ambiental, económico y social?

No. Vivienda	Respuesta
1	Desechos
2	Todos los anteriores
3	Todos los anteriores
4	Todos los anteriores
5	Todos los anteriores
6	Todos los anteriores
7	Todos los anteriores
8	Agua
9	Todos los anteriores
10	Todos los anteriores
11	Todos los anteriores
12	Agua
13	Todos los anteriores
14	Agua
15	Todos los anteriores
16	Energía eléctrica
17	Todos los anteriores
18	Agua
19	Todos los anteriores
20	Todos los anteriores

- ¿Tiene instalado algún sistema economizador de agua en casa?

No. Vivienda	Respuesta
1	Ninguno
2	Accesorios reductores de agua para grifos
3	Accesorios reductores de agua para grifos
4	Ninguno
5	Regadera de baja presión
6	Ninguno
7	Accesorios reductores de agua para grifos
8	Regadera de baja presión
9	Accesorios reductores de agua para grifos
10	Regadera de baja presión
11	Accesorios reductores de agua para grifos
12	Accesorios reductores de agua para grifos
13	Regadera de baja presión
14	Accesorios reductores de agua para grifos

15	Regadera de baja presión
16	Regadera de baja presión
17	Temporizador
18	Regadera de baja presión
19	Accesorios reductores de agua para grifos
20	Temporizador

- ¿Tiene instalado algún sistema economizador de energía en casa?

No. Vivienda	Respuesta
1	Calentador solar
2	Focos ahorradores
3	Focos ahorradores
4	Temporizador
5	Focos ahorradores
6	Focos ahorradores
7	Focos ahorradores
8	Focos ahorradores
9	Focos ahorradores
10	Focos ahorradores
11	Focos ahorradores
12	Focos ahorradores
13	Calentador solar
14	Focos ahorradores
15	Calentador solar
16	Paneles fotovoltaicos y calentador solar de agua
17	Focos ahorradores
18	Focos ahorradores
19	Focos ahorradores
20	Focos ahorradores

- ¿Tiene algún aparato eléctrico con clasificación de reducción en consumo energético?

No. Vivienda	Respuesta
1	Refrigerador
2	Refrigerador
3	Refrigerador
4	Lavadora
5	Refrigerador
6	Sistema de climatización (mini split, calentador, etc)
7	Sistema de climatización (mini split, calentador, etc)
8	Lavadora
9	Refrigerador
10	Sistema de climatización (mini split, calentador, etc)
11	Refrigerador

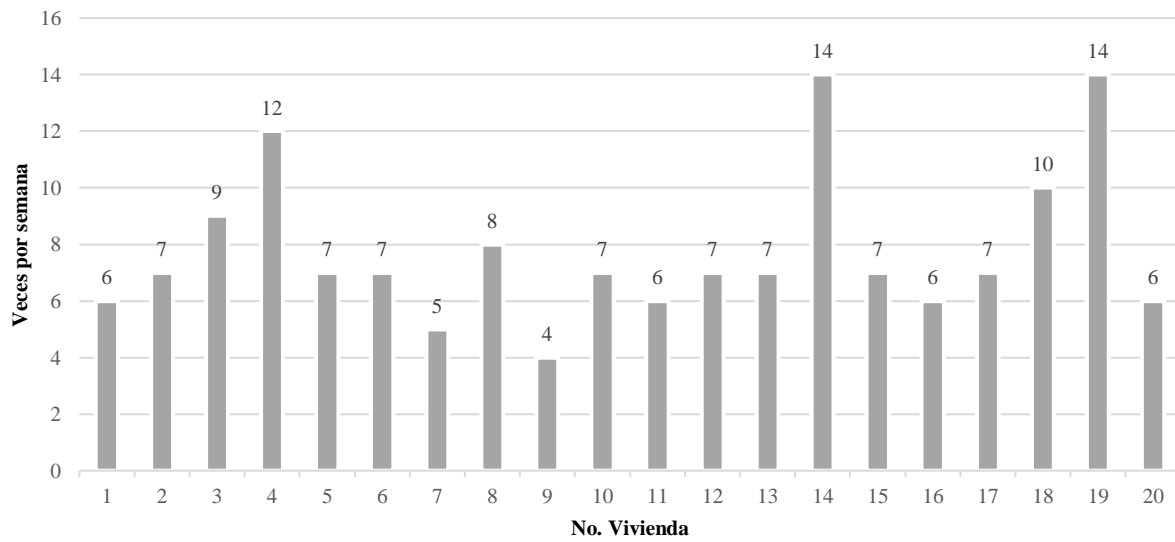
12	Refrigerador
13	Refrigerador
14	Sistema de climatización (mini split, calentador, etc)
15	Refrigerador
16	Refrigerador y lava-secadora eléctrica
17	Sistema de climatización (mini split, calentador, etc)
18	Ninguno
19	Refrigerador
20	No

- ¿Está interesado en hacer más por reducir sus consumos?

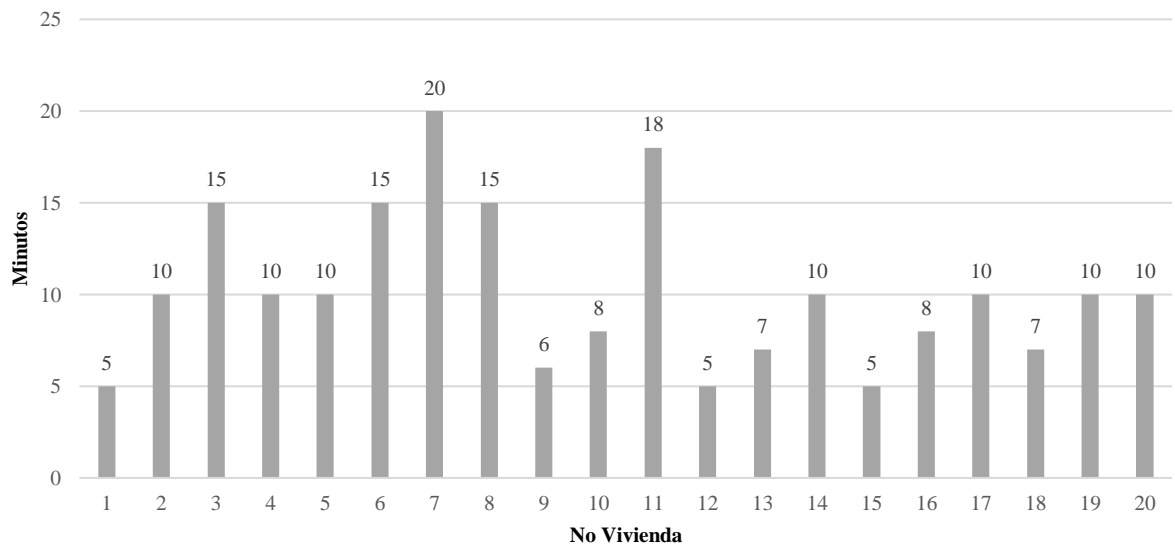
No. Vivienda	Respuesta
1	Sí
2	Sí
3	Sí
4	Sí
5	Sí
6	Sí
7	Sí
8	Sí
9	Sí
10	Sí
11	Sí
12	Sí
13	Sí
14	Sí
15	Sí
16	Sí
17	Sí
18	Sí
19	Sí
20	Tal vez

B. Consumo de Agua. Con este apartado se pretende saber el consumo en m³ de cada una de las actividades que por su función necesitan agua.

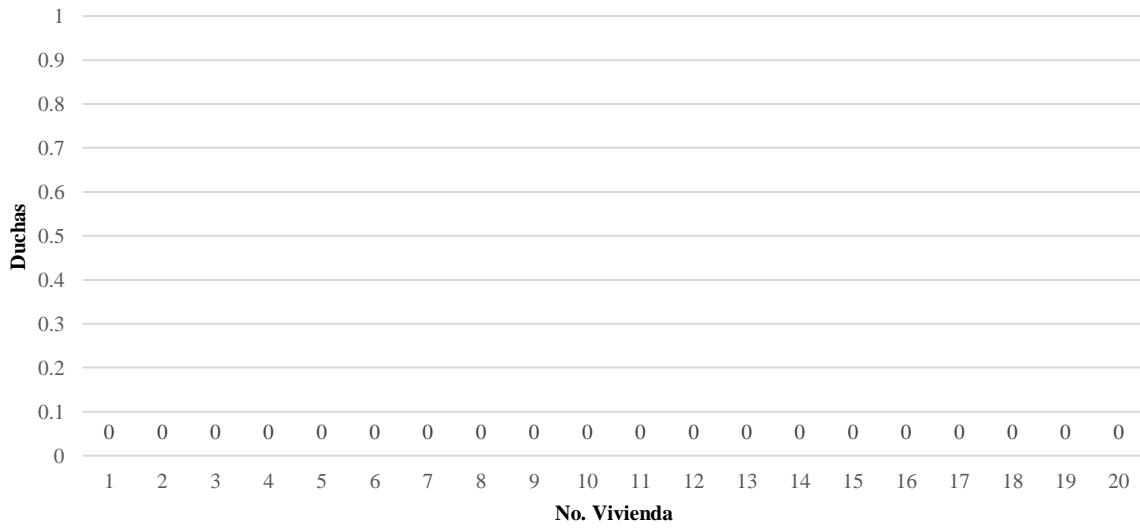
- ¿Cuántas duchas toma a la semana?



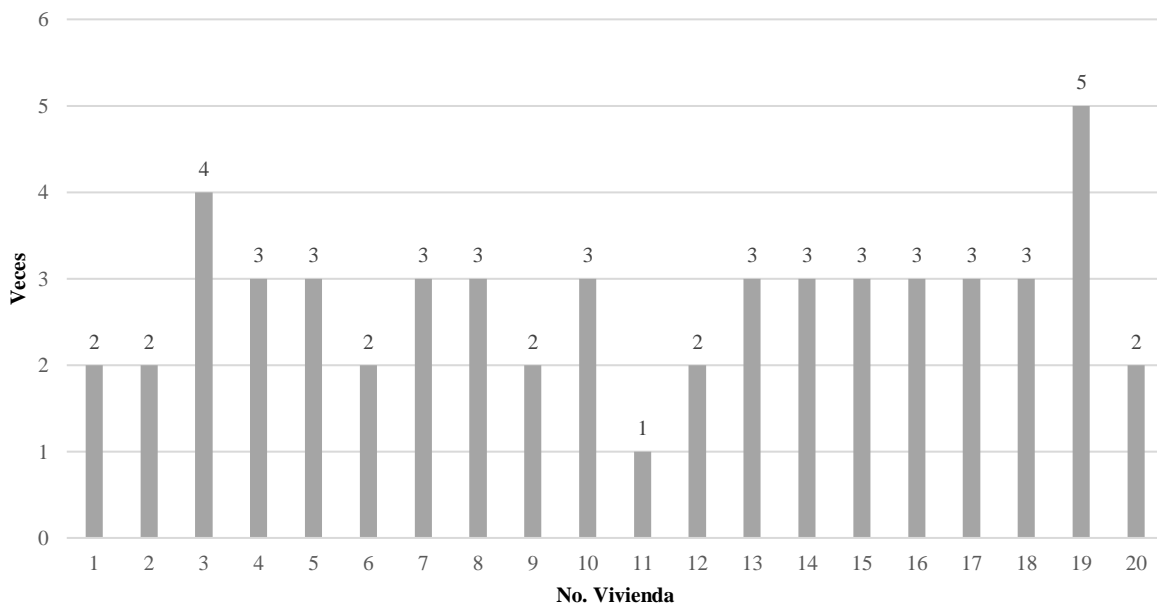
- ¿Cuántos minutos pasa bajo la regadera?



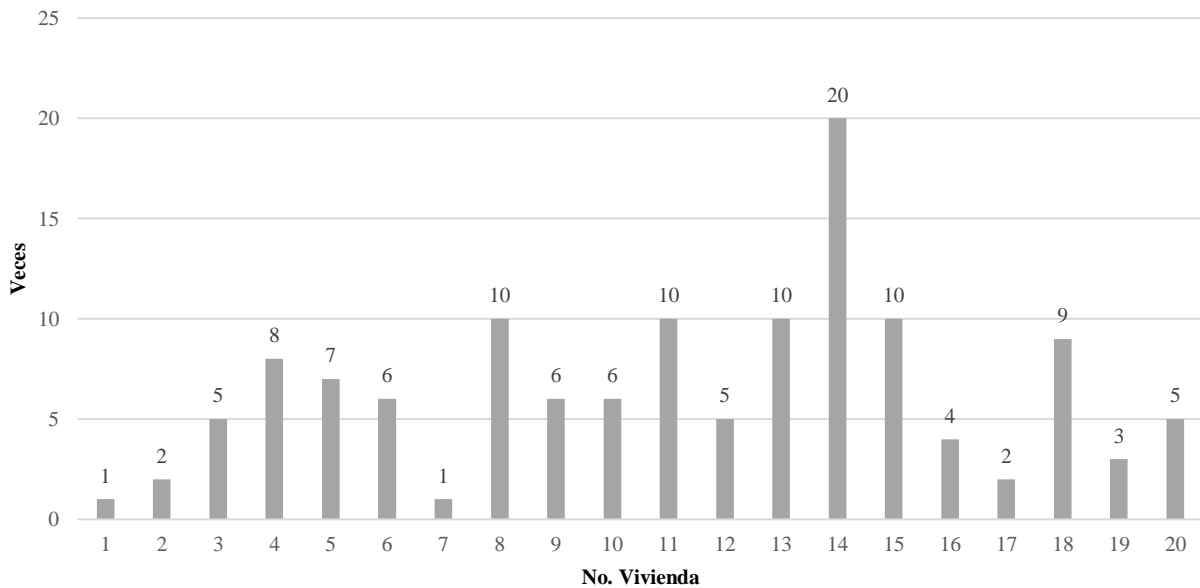
- ¿Cuántos duchas en bañera toma a la semana?



- ¿Cuántas veces se lava los dientes al día?



- ¿Cuántas veces se lava las manos y/o la cara al día?



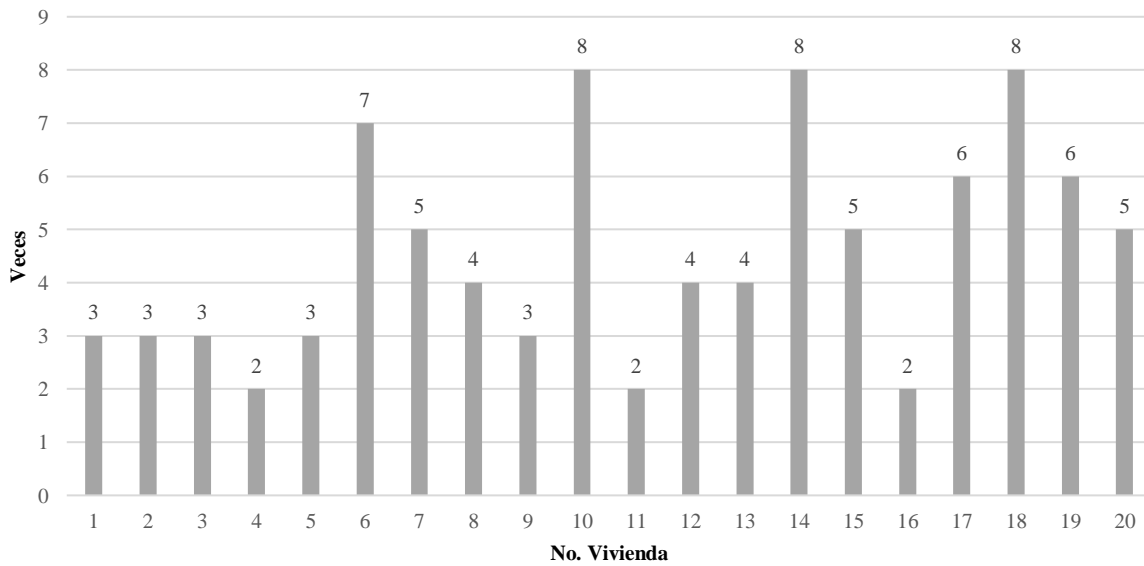
- Cuando se cepilla los dientes, las manos o la cara, ¿deja la llave del agua abierta hasta terminar de lavar?

No. Vivienda	Respuesta
1	No
2	No
3	No
4	No
5	No
6	Si
7	No
8	No
9	No
10	No
11	Si
12	No
13	No
14	No
15	No
16	No
17	No
18	No
19	No
20	No

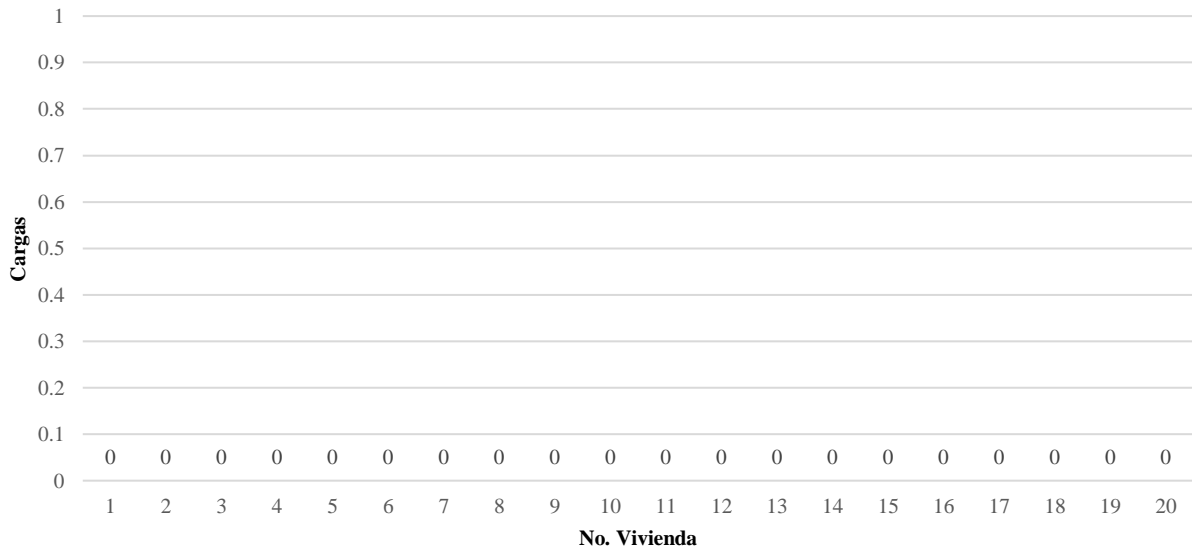
- ¿Jala la palanca cada vez que usa el inodoro?

No. Vivienda	Respuesta
1	Siempre
2	Siempre
3	Siempre
4	Siempre
5	Siempre
6	Siempre
7	Siempre
8	Siempre
9	Siempre
10	Siempre
11	Siempre
12	Siempre
13	Siempre
14	Siempre
15	Siempre
16	Siempre
17	Siempre
18	Siempre
19	Siempre
20	Siempre

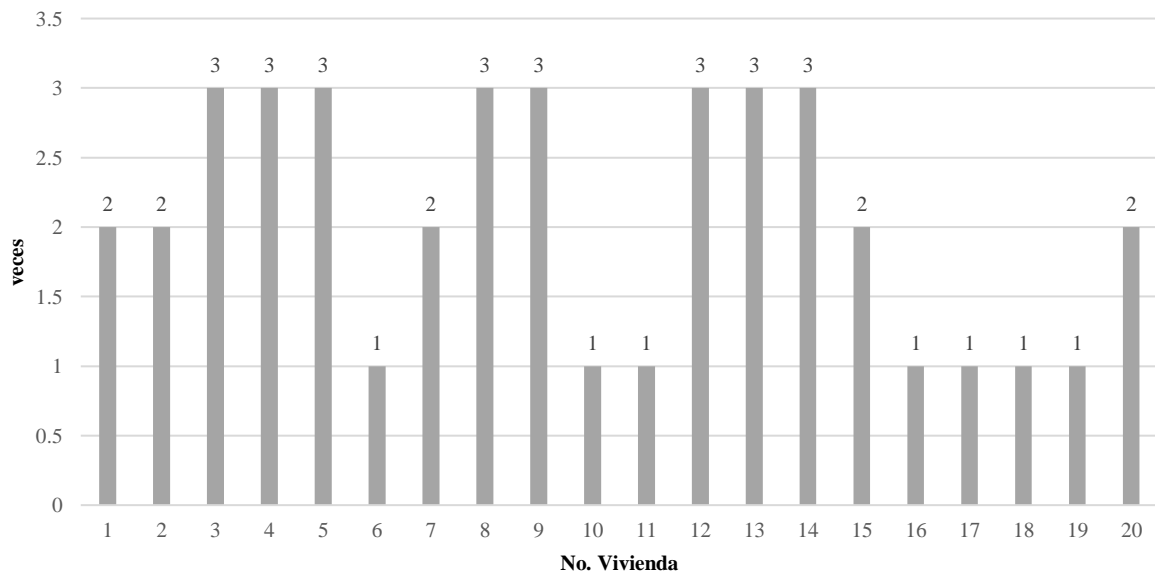
- ¿Cuántas veces aproximadamente usa el inodoro al día?



- Si tiene lavavajillas, indique cuántas cargas al día utiliza



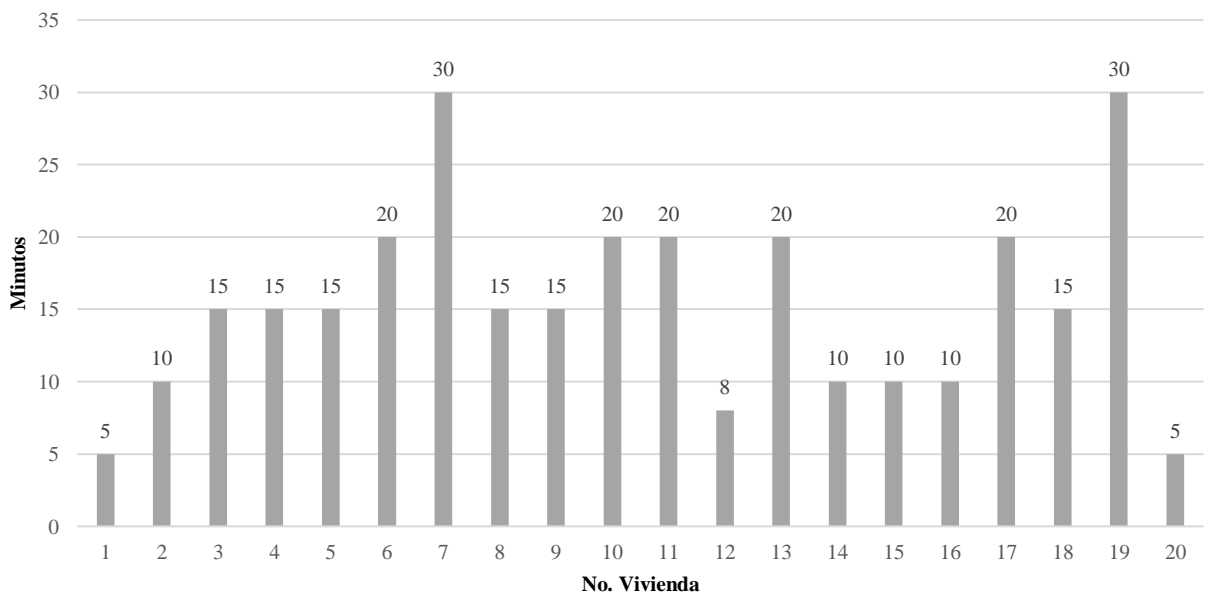
- Si lava los platos a mano, indique cuántas veces al día



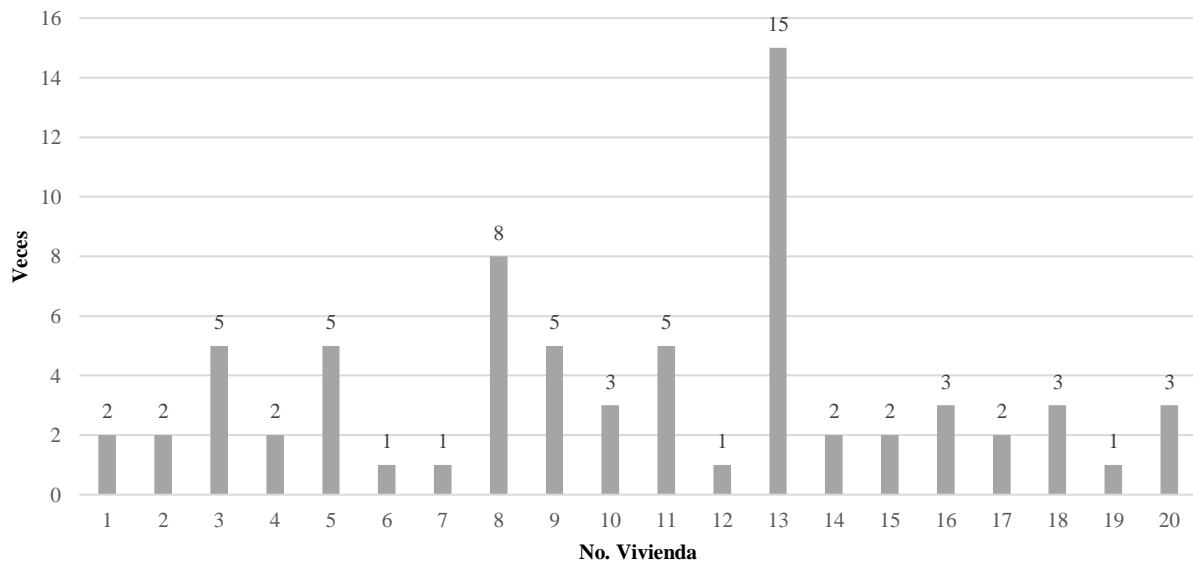
- Cuando lava los platos a mano, ¿deja la llave del agua abierta hasta terminar de lavar?

No. Vivienda	Respuestas
1	A veces
2	Nunca
3	Nunca
4	Siempre
5	Nunca
6	Nunca
7	Nunca
8	A veces
9	Nunca
10	Nunca
11	A veces
12	Nunca
13	A veces
14	Nunca
15	Nunca
16	Nunca
17	A veces
18	A veces
19	Nunca
20	A veces

- ¿Cuántos minutos aproximadamente tarda en lavar los platos a mano?



- ¿Cuántas veces a la semana utiliza su lavadora?



- ¿Suele utilizar programas de lavado?

No. Vivienda	Respuesta
1	Cortos
2	Cortos
3	Largos
4	Cortos
5	Cortos
6	Largos
7	Largos
8	Cortos
9	Cortos
10	Largos
11	Cortos
12	Cortos
13	Cortos
14	Largos
15	Cortos
16	Cortos
17	Cortos
18	Cortos
19	Cortos
20	Cortos

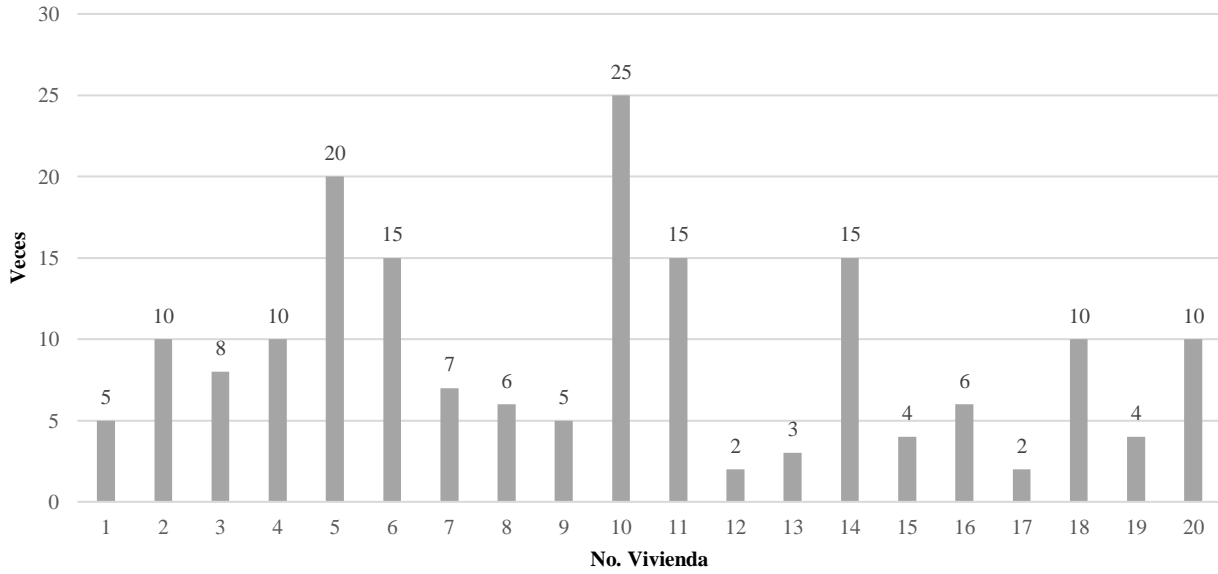
- ¿Siempre llena por completo su lavadora cuando lava?

No. Vivienda	Respuesta
1	Si
2	Si
3	No
4	Si
5	No
6	Si
7	No
8	No
9	No
10	No
11	No
12	si
13	Si
14	Si
15	No
16	No
17	Si
18	Si
19	Si
20	Si

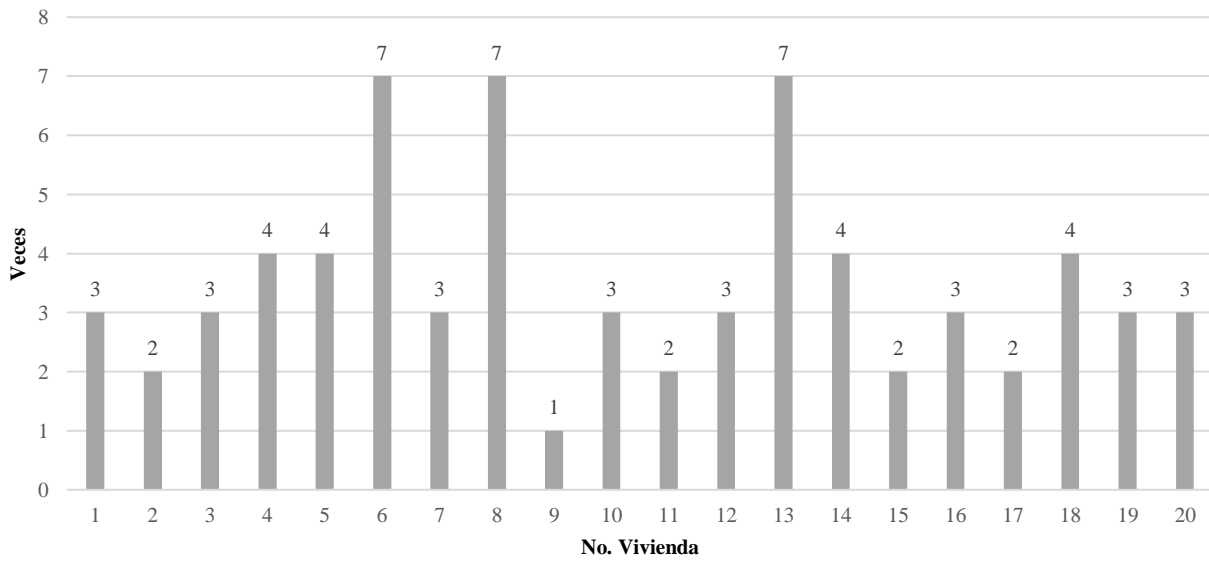
- Si tiene terraza o jardín, indica aproximadamente los metros cuadrados (m2) destinados a plantas que se riegan en tu casa.

No. Vivienda	Respuesta
1	15 a 20 m2
2	20 a 50 m2
3	10 a 15 m2
4	10 a 15 m2
5	20 a 50 m2
6	Más de 50 m2
7	10 a 15 m2
8	10 a 15 m2
9	10 a 15 m2
10	10 a 15 m2
11	10 a 15 m2
12	20 a 50 m2
13	20 a 50 m2
14	15 a 20 m2
15	10 a 15 m2
16	10 a 15 m2
17	10 a 15 m2
18	Más de 50 m2

- Si tiene macetas, ¿Cuántas son las que riega?



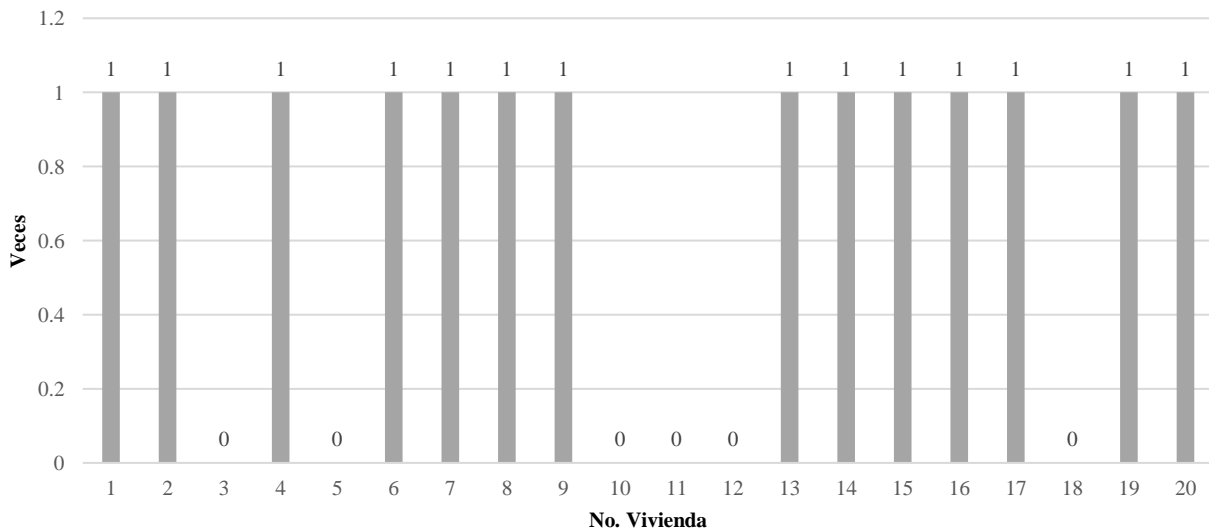
- ¿Cuántas veces a la semana riega el jardín y macetas?



- ¿Lava los carros en casa? Si la respuesta es un "SI", menciona ¿Con qué?

No. Vivienda	Respuesta
1	Cubeta
2	n/a
3	n/a
4	Cubeta
5	n/a
6	Manguera
7	Cubeta
8	Cubeta
9	Cubeta
10	n/a
11	n/a
12	Manguera
13	Cubeta
14	Manguera
15	Cubeta
16	Cubeta
17	n/a
18	n/a
19	Sistema ahorrador
20	Cubeta

- ¿Cuántas veces lava los carros en casa por semana?



- ¿Cuántas cubetas de 10 litros utiliza para lavar el carro?

No. Vivienda	Respuesta
1	2
2	n/a
3	n/a
4	2
5	n/a
6	n/a
7	2
8	2
9	2
10	n/a
11	n/a
12	n/a
13	2
14	n/a
15	2
16	2
17	n/a
18	n/a
19	n/a
20	2

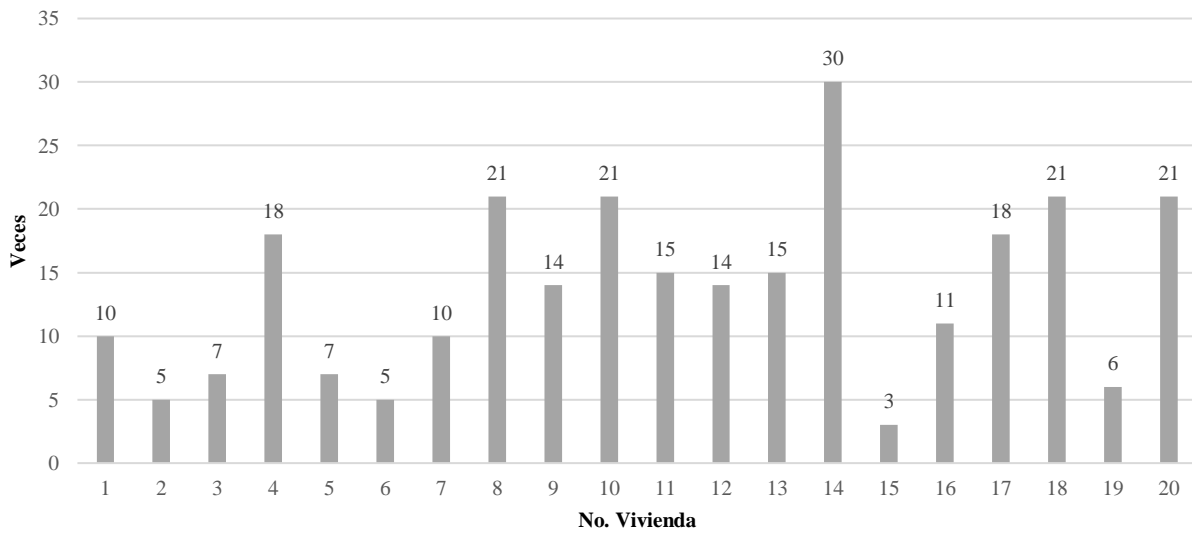
Nota. n/a = No aplica

C. Consumo de Energía Eléctrica. Con este apartado se pretende saber el consumo en kWh de cada una de las actividades que por su función necesitan electricidad.

- ¿Qué tipo de energía utiliza en su estufa?

No. Vivienda	Respuesta
1	Propano/butano
2	Eléctrica
3	Propano/butano
4	Eléctrica
5	Propano/butano
6	Propano/butano
7	Eléctrica
8	Eléctrica
9	Propano/butano
10	Propano/butano
11	Eléctrica
12	Eléctrica
13	Propano/butano
14	Eléctrica
15	Eléctrica
16	Eléctrica
17	Propano/butano
18	Eléctrica

- ¿Cuántas veces utiliza la estufa para cocinar a la semana?



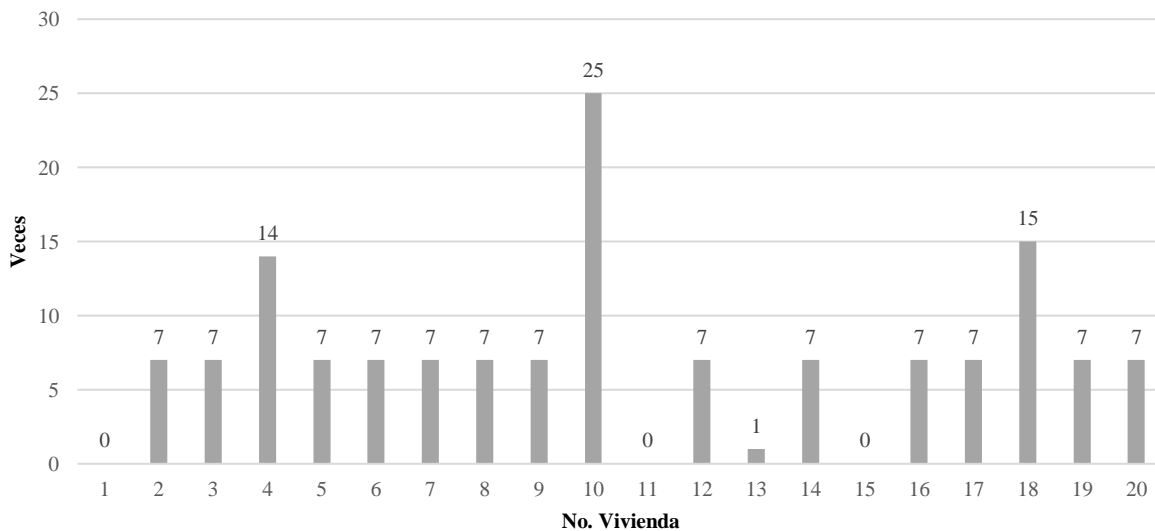
- ¿Qué tipo de boiler tiene?

No. Vivienda	Respuesta
1	Gas natural
2	Eléctrico
3	Gas natural
4	Eléctrico
5	Gas natural
6	Eléctrico
7	Gas natural
8	Gas natural
9	Gas natural
10	Gas natural
11	Solar
12	Gas natural
13	Gas natural
14	Eléctrico
15	Solar
16	Eléctrico
17	Eléctrico
18	Eléctrico
19	Gas natural
20	Gas natural

- ¿Qué tamaño tiene el boiler? (flujo de agua por minuto)

No. Vivienda	Respuesta
1	Es un modelo grande (más de 10 litros)
2	Es un modelo grande (más de 10 litros)
3	Es un modelo grande (más de 10 litros)
4	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros
5	Es un modelo grande (más de 10 litros)
6	Es un modelo grande (más de 10 litros)
7	Es un modelo grande (más de 10 litros)
8	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros
9	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros
10	Es un modelo grande (más de 10 litros)
11	Es un modelo grande (más de 10 litros)
12	Es un modelo grande (más de 10 litros)
13	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros
14	Es un modelo grande (más de 10 litros)
15	Es un modelo grande (más de 10 litros)
16	Es un modelo grande (más de 10 litros)
17	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros
18	Es un modelo grande (más de 10 litros)
19	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros
20	Es un modelo pequeño de menos de 5 litros

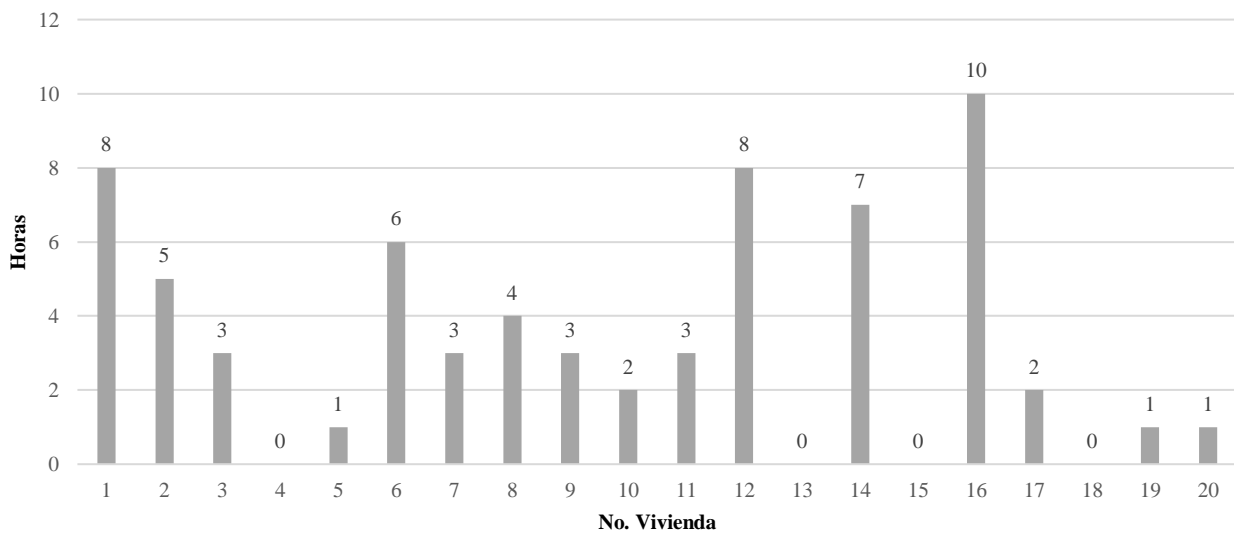
- ¿Cuántas veces a la semana enciende el boiler?



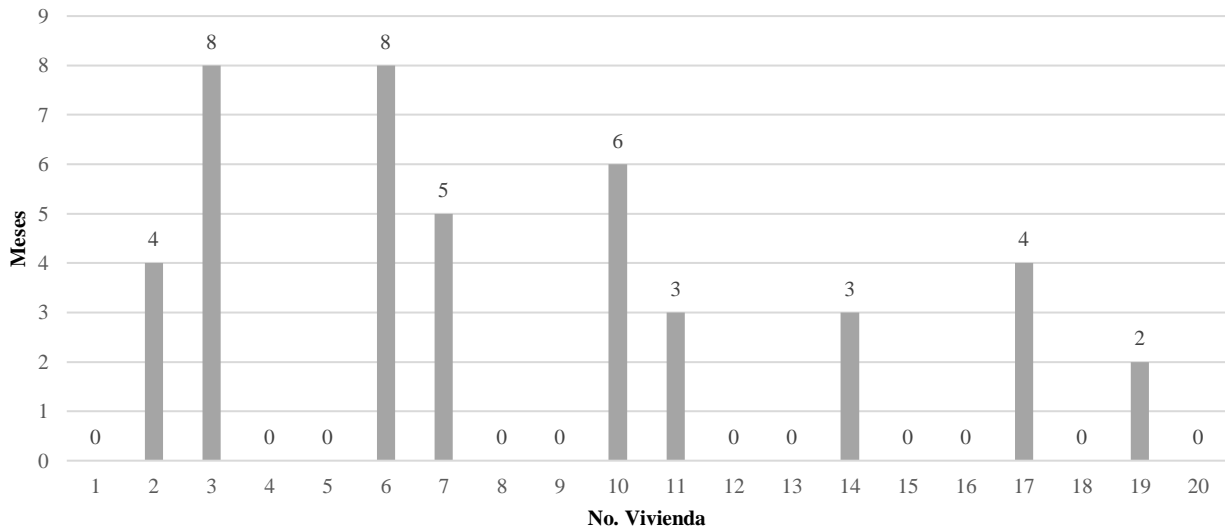
- ¿Qué tipo de sistemas de climatización tiene en casa?

No. Vivienda	Respuesta
1	Ventilador
2	Mini Split, Ventilador
3	Mini Split
4	Ventilador
5	Ventilador
6	Mini Split
7	Mini Split
8	Ventilador
9	Ventilador
10	Mini Split, Ventilador
11	Mini Split
12	Ventilador
13	Ventilador
14	Aire acondicionado
15	Ventilador
16	Ventilador
17	Mini Split
18	Aire acondicionado o portátil de ventana
19	Mini Split
20	Ventilador

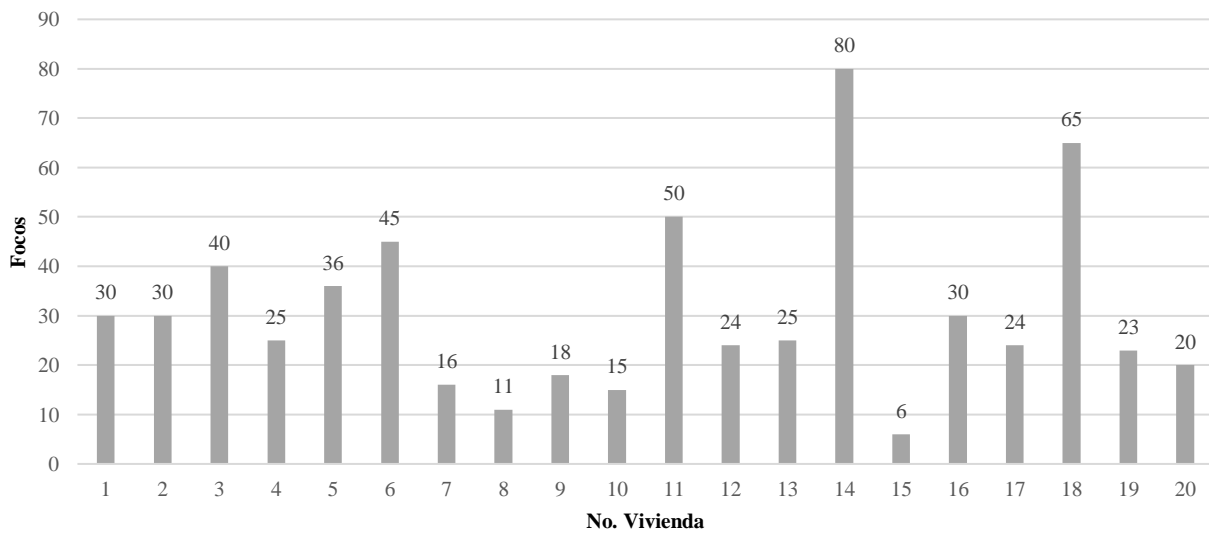
- ¿Cuántas horas al día los mantiene encendidos?



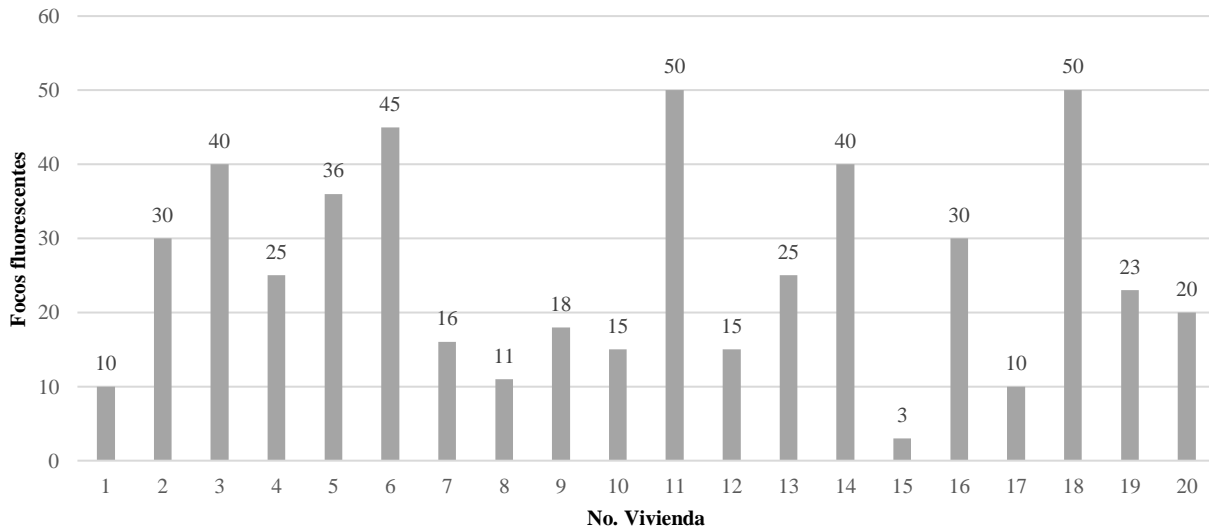
- Si tiene aire acondicionado/mini Split, ¿Cuántos meses al año los enciende?



- ¿Cuál es el número total de focos en su casa?



- ¿Cuántos de los focos son de bajo consumo (fluorescentes, led)?



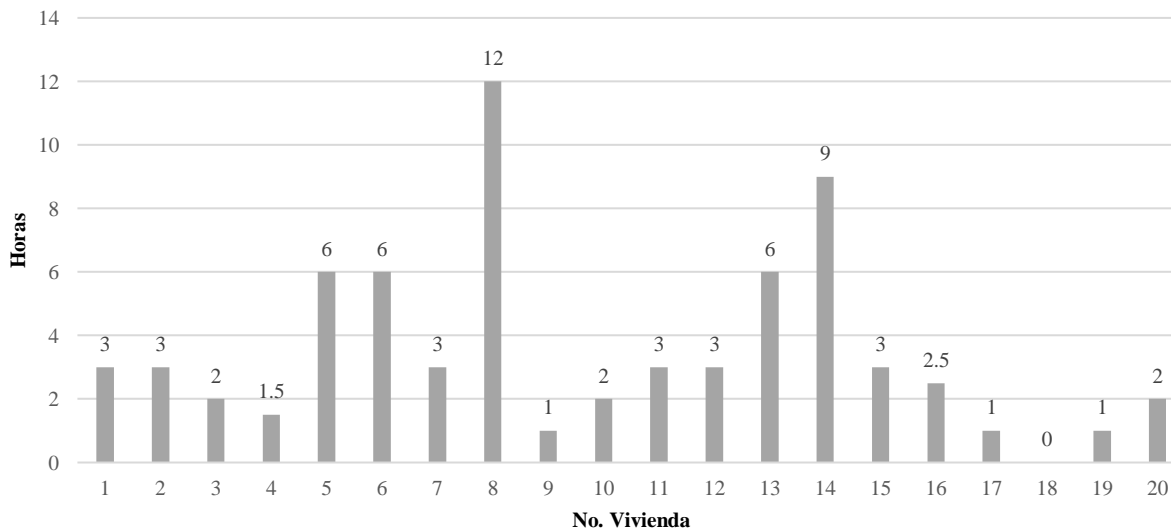
- ¿De qué tamaño es su refrigerador?

No. Vivienda	Respuesta
1	12-14 pies3
2	17-26 pies3
3	17-26 pies3
4	12-14 pies3
5	12-14 pies3
6	12-14 pies3
7	12-14 pies3
8	12-14 pies3
9	12-14 pies3
10	17-26 pies3
11	17-26 pies3
12	12-14 pies3
13	17-26 pies3
14	12-14 pies3
15	12-14 pies3
16	17-26 pies3
17	17-26 pies3
18	17-26 pies3
19	17-26 pies3
20	7-9 pies3

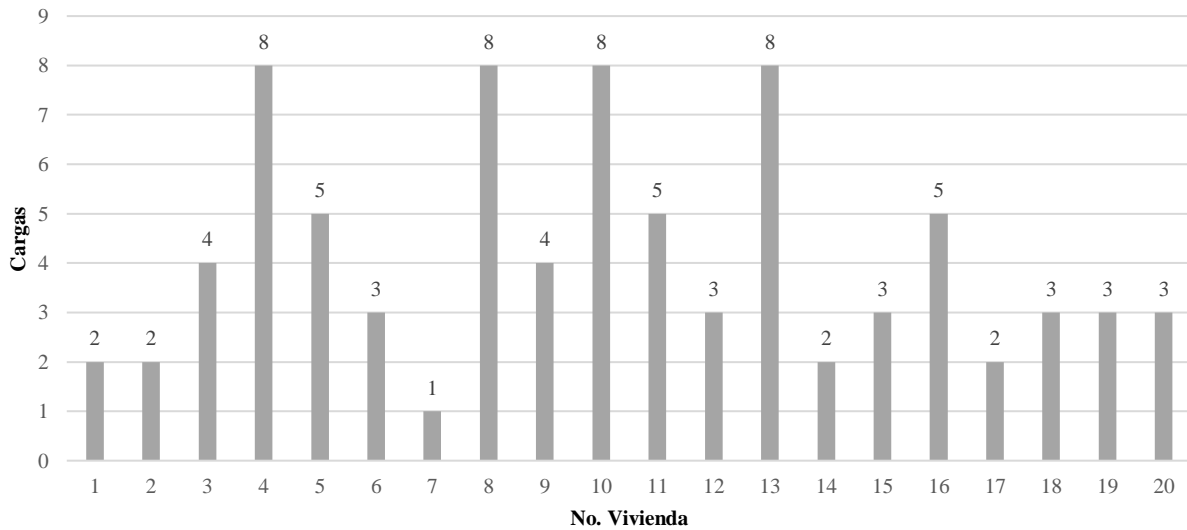
- ¿De qué tamaño son sus pantallas?

No. Vivienda	Respuesta
1	Más de 32"
2	Más de 32"
3	Menos de 21"
4	Entre 21" y 32"
5	Más de 32"
6	Más de 32"
7	Más de 32"
8	Más de 32"
9	Entre 21" y 32"
10	Más de 32"
11	Más de 32"
12	Más de 32"
13	Entre 21" y 32", Más de 32"
14	Más de 32"
15	Más de 32"
16	Más de 32"
17	Más de 32"
18	Entre 21" y 32"
19	Más de 32"
20	Menos de 21"

- ¿Cuántas horas al día ve aproximadamente la televisión?



- ¿Cuántas lavadoras se ponen a la semana en su casa?





- ¿A qué temperatura pone el agua habitualmente para lavar?

No. Vivienda	Respuesta
1	Siempre fría
2	Entre 30° y 60°
3	Entre 30° y 60°
4	Entre 30° y 60°
5	Entre 30° y 60°
6	Entre 30° y 60°
7	Siempre fría
8	Siempre fría
9	Entre 30° y 60°
10	Siempre fría
11	Siempre fría
12	Siempre fría
13	Siempre fría
14	Siempre fría
15	Siempre fría
16	Siempre fría
17	Entre 30° y 60°
18	Siempre fría
19	Siempre fría
20	Siempre fría

- ¿En mi casa apagamos las luces, la computadora, televisión y otros cuando no están en uso?

No. Vivienda	Respuesta
1	Siempre
2	A veces
3	Siempre
4	A veces
5	Siempre
6	Siempre
7	Siempre
8	A veces
9	A veces
10	Siempre
11	Siempre
12	A veces
13	A veces
14	A veces
15	Siempre
16	Siempre
17	Siempre
18	A veces
19	Siempre
20	Siempre

6.1.4 Levantamiento de fichas técnicas de las viviendas



FICHA TÉCNICA					
Habitante	Anahi Topete				
0- Identificación					
Número caso de estudio	1				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	198.4 m ²				
Superficie construida	216 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carro y camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	10	Licudadora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	20	Celular	2	Horno eléctrico	1
sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	1	Lavavajillas	0
Ventiladores	3	Impresora	0	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	1		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	0	WC	4
Secadora de ropa	0	Cafetera	1	Regaderas	3
Computadoras	0	Lap top	2	Lavabos	3
Televisión	2	Secadora pelo	0	Llaves de agua	12
Especificación de habitantes					
Número residentes	3				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	1				
Mascotas	0				
Tipo de mascota	0				
Tamaño de mascota	0				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Sin recibo de agua				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidad	
Agua	ND			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidad	
Luz	1339.50			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Electricidad d / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Electricidad d / kWh
Resto del año	ND	92.50	Resto del año	0.00	131.03
Verano	ND	130.75	Verano	0.00	154.55
Total	ND	111.63	Total	7.46	142.79
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Electricidad / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	ND		DIFERENCIA CONSUMO	-31.16	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
<p>El análisis de este caso radica en que los consumos de los 3 habitantes es un poco asimétrico, ya que hay un menor de edad. Lo que hace que su consumo personal en agua y energía eléctrica sea menos, a diferencia de los 2 adultos. Una forma de bajar el consumo en energía es cambiar los focos tradicionales (incandescentes) por focos LED, y eficientar algunos aparatos electrodomésticos al sustituirlos.</p> <p>*El consumo mensual real de agua por habitante es de ND m³</p> <p>*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 37.21 kWk</p> <p>Esta vivienda se identificó con el nivel más alto de consumo en energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".</p> <p>Tomar recomendaciones para agua: En Áreas Verdes</p> <p>recomendaciones para energía eléctrica: En Iluminación, Sala/habitación</p>					

FICHA TÉCNICA					
Habitante	Walter Guerra				
0- Identificación					
Número caso de estudio	2				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	226.4 m ²				
Superficie construida	274 m ²				
Tipología	Casa Habitación 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carro y camioneta				
Electricidad					
Foco tradicional	0	Licudadora	1	Tostadora	1
Foco ahorrador	30	Celular	2	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	2	DVD	0	Lavavajillas	1
Ventiladores	3	Impresora	1	Estufa eléctrica	0
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	0	WC	4
Secadora de ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	3
Computadora	0	Lap top	1	Lavabos	4
Televisión	2	pelo	1	Llaves de agua	7
Especificación de habitantes					
Número habitantes	2				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	3				
Tipo de mascota	Perros				
Tamaño de mascota	Medianos				
Persona de ejercicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completo				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)				Unidad
Agua	250.50				m ³
Recibo	Promedio anual (2020)				Unidad
Luz	4080.00				kWh
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Electricidad / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Electricidad / kWh
Resto del año	18.75	321.00	Resto del año	0.00	163.06
Verano	23.00	359.00	Verano	0.00	354.02
Total	20.88	340.00	Total	10.96	258.54
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Electricidad / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	-9.92		DIFERENCIA CONSUMO	81.46	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Debido a que esta casa tiene 2 aires acondicionados y 3 ventiladores eleva los consumos de energía eléctrica y en consumos de agua tienen 3 perros, mismos que generan consumos en alimento de bebida, al igual que tiene 60 m ² de áreas verdes.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 10.4 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 170 kWh.					
Esta vivienda se identificó con el nivel más alto de consumo en energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Áreas Verdes					
recomendaciones para energía eléctrica: En Cocina, Sala/habitación					
					Tomar

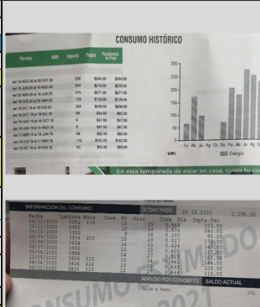
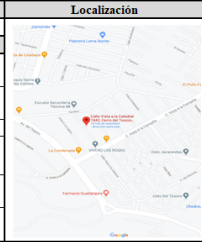


Periodo	Importe	Pagos	Saldo
del 15 OCT 18 al 17 DIC 18	321	\$2,898.00	\$2,898.00
del 15 ABR 19 al 15 OCT 19	360	\$3,000.00	\$3,000.00
del 15 JUN 19 al 15 ABR 19	358	\$2,210.00	\$2,210.00
del 15 ABR 19 al 17 JUN 19	628	\$1,441.00	\$1,441.00
del 15 FEB 19 al 15 ABR 19	563	\$1,780.00	\$1,780.00
del 15 DIC 18 al 15 FEB 19	527	\$1,088.00	\$1,088.00
del 15 OCT 18 al 17 DIC 18	368	\$568.00	\$568.00

Periodo	Importe	Pagos	Saldo
del 15 OCT 18 al 17 DIC 18	321	\$2,898.00	\$2,898.00
del 15 ABR 19 al 15 OCT 19	360	\$3,000.00	\$3,000.00
del 15 JUN 19 al 15 ABR 19	358	\$2,210.00	\$2,210.00
del 15 ABR 19 al 17 JUN 19	628	\$1,441.00	\$1,441.00
del 15 FEB 19 al 15 ABR 19	563	\$1,780.00	\$1,780.00
del 15 DIC 18 al 15 FEB 19	527	\$1,088.00	\$1,088.00
del 15 OCT 18 al 17 DIC 18	368	\$568.00	\$568.00

FICHA TÉCNICA					
Habitante	José Díaz				
0- Identificación					
Número caso de estudio	3				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	211.16 m2				
Superficie construida	252 m2				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	4				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carro y camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	0	Licudadora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	45	Celular	4	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	0	Lavavajillas	
Ventiladores	4	Impresora	1	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	5
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	4
Computadoras	1	Lap top	4	Lavabos	5
Televisión	5	Secadora pelo	1	Llaves de agua	10
Especificación de habitantes					
Número residentes	4				
Adultos	4				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	1				
Tipo de mascota	Perro				
Tamaño de mascota	Grande				
Persona de servicio	1				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidad	
Agua	219.40			m3	
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidad	
Energía eléctrica	1593.80			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	21.30	69.38	Resto del año	0.00	263.08
Verano	24.50	196.25	Verano	0.00	294.44
Total	22.90	132.81	Total	23.64	278.76
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	2.34		DIFERENCIA CONSUMO	-174.28	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
A pesar de que esta vivienda cuenta con 4 habitantes sus consumos de agua y energía eléctrica son bajos, a diferencia de otras viviendas con la misma cantidad de habitantes. *El consumo mensual real de agua por habitante es de 5.73 m3.					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 33.20 kWh.					
Esta vivienda se identificó con uno de los niveles más bajos de consumo en energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cuarto de Servicio					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudio/Habitaciones					

FICHA TÉCNICA							
Habitante	Javier Gutiérrez						
0- Identificación							
Número caso de estudio	5						
Dirección	Sin mostrar						
Municipio	Tlaquepaque						
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización				
Modalidad	Colonia						
2- Descripción vivienda							
Superficie de terreno	312.18 m ²						
Superficie construida	230 m ²						
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas						
Núm. de habitaciones	4						
Núm. de vehículos	0						
Tipo de vehículo	0						
Electricidad							
Focos tradicionales	2	Licuadora	1	Tostadora	0		
Focos ahorradores	31	Celular	2	Horno eléctrico	1		
sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	1	Lavavajillas	0		
Ventiladores	2	Impresora	1	Estufa eléctrica	0		
Refrigerador	1	Máquina de coser	1				
Microondas	1	Plancha	1				
Lavadora	1	Radio	1	WC	4		
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	3		
Computadoras	1	Lap top	1	Lavabos	4		
Televisión	1	Secadora pelo	1	Llaves de agua	6		
Especificación de habitantes							
Número residentes	2						
Adultos	0						
Adultos mayores	2						
Menores de edad	0						
Mascotas	1						
Tipo de mascota	Gato						
Tamaño de mascota	Chico						
Persona de servicio	0						
Estatus de levantamiento							
Encuesta	Aplicada						
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completo						
4. Consumos							
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades			
Agua	165.30			m ³			
Recibo	Promedio anual (2020)						
Energía eléctrica	1388.30			kWh			
Resultados del promedio mensual según recibos							
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh		
Resto del año	0.00	109.87	Resto del año	0.00	227.69		
Verano	0.00	121.50	Verano	0.00	269.50		
Total	13.70	115.69	Total	31.01	248.60		
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -		
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO							
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh				
DIFERENCIA CONSUMO	17.31		DIFERENCIA CONSUMO	-132.91			
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -			
5. Análisis							
<p>A pesar de que esta vivienda cuenta con 2 habitantes sus consumos de agua son medios a comparación de otras viviendas con sus características similares y la energía eléctrica tiene un consumo medio a diferencia de las otras 9 viviendas con los mismos habitantes.</p> <p>*El consumo mensual real de agua por habitante es de 6.89 m³.</p> <p>*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 57.84 kWh.</p> <p>Esta vivienda se identificó con consumos elevados de agua y energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".</p> <p>Tomar recomendaciones para agua: En Cocina y Áreas Verdes</p> <p>Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudios/Habitaciones</p>							



Consumo	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Consumo REAL	165.30	1388.30
Consumo CALCULADO	148.00	1521.20
DIFERENCIA	17.31	-132.91

FICHA TÉCNICA								
Habitante	Klaudia Noriega							
0- Identificación								
Número caso de estudio	6							
Dirección	Sin mostrar							
Municipio	Tlajomulco							
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización					
Modalidad	Coto							
2- Descripción vivienda								
Superficie de terreno	173.05 m2							
Superficie construida	198.68 m2							
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas							
Núm. de habitaciones	2							
Núm. de vehículos	2							
Tipo de vehículo	Carro y camioneta							
Electricidad								
Focos tradicionales	0	Licuadora	1	Tostadora	0			
Focos ahorradores	50	Celular	2	Horno eléctrico	1			
Sistemas de AA (minisplit)	1	DVD	0	Lavavajillas	1			
Ventiladores	0	Impresora	1	Estufa eléctrica	1			
Refrigerador	1	Máquina de coser	0					
Microondas	1	Plancha	1					
Lavadora	1	Radio	1					
Secadora ropa	1	Cafetera	1					
Computadoras	1	Lap top	2					
Televisiones	3	Secadora pelo	1					
Especificación de habitantes								
Número residentes	2							
Adultos	2							
Adultos mayores	0							
Menores de edad	0							
Mascotas	1							
Tipo de mascota	Perro							
Tamaño de mascota	Chico							
Persona de servicio	0							
Status de la vivienda								
Encuesta	Aplicada							
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos							
4. Consumos								
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades				
Agua	69.00			m3				
Recibo	Promedio anual (2020)							
Energía eléctrica	1620.80			kWh				
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica						
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh			
Resto del año	0.00	132.37	Resto del año	0.00	274.62			
Verano	0.00	137.75	Verano	0.00	453.82			
Total	5.75	135.06	Total	20.91	364.22			
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -			
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO								
Agua / m3		Energía eléctrica / kWh						
DIFERENCIA CONSUMO	15.16	DIFERENCIA CONSUMO	-229.16					
DIFERENCIA \$	\$ -	DIFERENCIA \$	\$ -					
5. Análisis								
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.								
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 2.88 m3.								
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 67.53 kWh.								
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 10.46 m3.								
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 167.18 kWh.								
Esta vivienda se identificó como la más baja de su tipo en consumo de energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".								
Tomar recomendaciones para agua: En Áreas Verdes								
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Cuarto de Servicio, Cuarto/Habitaciones								


FICHA TÉCNICA					
Habitante		Lorena Romero			
0- Identificación					
Número caso de estudio	7				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto		SD		
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno					
Superficie construida	0				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	1				
Tipo de vehículo	Carro sedán				
Electricidad					
Focos tradicionales	0	Licudora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	14	Celular	2	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	1	DVD	0	Lavavajillas	0
Ventiladores	1	Impresora	1	Estufa eléctrica	0
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	3
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	2
Computadoras	1	Lap top	3	Lavabos	2
Televisiones	2	Secadora pelo	1	Llaves de agua	8
Especificación de habitantes					
Número residentes	2				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	1				
Tipo de mascota	Gato				
Tamaño de mascota	Chico				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	58.50			m3	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1671.50			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	143.25	Resto del año	0.00	227.82
Verano	0.00	138.75	Verano	0.00	325.26
Total	4.91	141.00	Total	15.92	276.54
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	11.01		DIFERENCIA CONSUMO	-135.54	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, por consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 2.44 m3.					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 69.65 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 7.96 m3.					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 130.15 kWh.					
Esta vivienda se identificó con consumos muy altos de energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cocina					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudio/Habitaciones y Cuarto de Servicio					

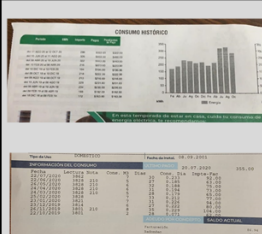



Consumo	Unidad	Consumo	Unidad
Agua	m3	58.50	
Energía eléctrica	kWh	1671.50	

FICHA TÉCNICA					
Habitante		Annie Villalpando			
0- Identificación					
Número caso de estudio	8				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	43.97 m ²				
Superficie construida	64.04 m ²				
Tipología	Casa habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	1				
Tipo de vehículo	Camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	1	Licudadora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	11	Celular	1	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	1	DVD	1	Lavavajillas	0
Ventiladores	1	Impresora		Estufa eléctrica	0
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	3
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	2
Computadoras	1	Lap top	1	Lavabos	3
Televisiones	3	Secadora pelo	0	Claves de agua	6
Especificación de habitantes					
Número residentes	4				
Adultos	1				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	3				
Mascotas	0				
Tipo de mascota	0				
Tamaño de mascota	0				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completo				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	81.00			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1745.30			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	138.13	Resto del año	0.00	251.71
Verano	0.00	152.75	Verano	0.00	349.15
Total	6.70	145.44	Total	28.46	300.43
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	-21.76		DIFERENCIA CONSUMO	-154.99	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 4 habitantes, al igual que otras 3 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 1.69 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 36.3 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 7.12 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 71.05 kWh.					
Esta vivienda se identificó con niveles altos en consumo de energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cuarto de Servicio y Baño					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Sala/Habitaciones					


FICHA TÉCNICA					
Habitante	Angelina Stemmler				
0- Identificación					
Número caso de estudio	9				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Tlajomulco				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	90.5 m ²				
Superficie construida	100 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	1				
Tipo de vehículo	Carro mediano				
Electricidad					
Focos tradicionales	1	Licadora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	15	Celular	3	Horno eléctrico	0
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	1	Lavavajillas	0
Ventiladores	1	Impresora	0	Estufa eléctrica	0
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1		
Lavadora	1	Radio	0		
Secadora ropa	0	Cafetera	0		
Computadoras	0	Lap top	1		
Televisiones	1	Secadora pelo	0		
Especificación de habitantes					
Número residentes	3				
Adultos	1				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	2				
Mascotas	3				
Tipo de mascota	Gato				
Tamaño de mascota	Chico				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Sin recibo de agua				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	ND			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1043.30			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	ND	87.62	Resto del año	0.00	96.05
Verano	ND	86.25	Verano	0.00	103.89
Total	ND	86.94	Total	18.66	99.97
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³		Energía eléctrica / kWh			
DIFERENCIA CONSUMO	0.00	DIFERENCIA CONSUMO	-13.04		
DIFERENCIA \$	\$ -	DIFERENCIA \$	\$ -		
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 3 habitantes, al igual que otras 3 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de ND m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 28.98 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 6.22 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 32.89 kWh.					
Esta vivienda se identificó con el consumo más bajo de energía eléctrica de acuerdo a su tipo. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cuarto de Servicio y Cocina					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Cocina					




FICHA TÉCNICA						
Habitante	Bernardo Torres					
0- Identificación						
Número caso de estudio	10					
Dirección	Sin mostrar					
Municipio	Guadalajara					
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización			
Modalidad	Colonia					
2- Descripción vivienda						
Superficie de terreno	106.33 m ²					
Superficie construida	140.68 m ²					
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas					
Núm. de habitaciones	3					
Núm. de vehículos	2					
Tipo de vehículo	Camionetas					
Electricidad						
Focos tradicionales	0	Licudadora	1	Tostadora	1	
Focos ahorradores	13	Celular	2	Horno eléctrico	1	
Sistemas de AA (minisplit)	1	DVD	0	Lavavajillas	0	
Ventiladores	1	Impresora	1	Estufa eléctrica	0	
Refrigerador	1	Máquina de coser	0			
Microondas	0	Plancha	1	Agua		
Lavadora	1	Radio	1	WC	2	
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	1	
Computadoras	1	Lap top	1	Lavabos	2	
Televisiones	1	Secadora pelo	1	Llaves de agua	5	
Especificación de habitantes						
Número residentes	2					
Adultos	2					
Adultos mayores	0					
Menores de edad	0					
Mascotas	3					
Tipo de mascota	2 Gatos y 1 Perro					
Tamaño de mascota	Grande					
Persona de servicio	0					
Estatus de levantamiento						
E encuesta	Aplicada					
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos					
4. Consumos						
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades		
Agua	69.00			m ³		
Recibo	Promedio anual (2020)					
Energía eléctrica	1623.80			kWh		
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	
Resto del año	0.00	117.63	Resto del año	0.00	243.45	
Verano	0.00	153.00	Verano	0.00	340.89	
Total	5.92	135.31	Total	11.83	292.17	
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -	
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO						
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh			
DIFERENCIA CONSUMO	5.91		DIFERENCIA CONSUMO	-156.86		
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -		
5. Análisis						
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.						
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 2.88 m ³ .						
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 67.66 kWh.						
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 5.92 m ³ .						
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 137.96 kWh.						
Esta vivienda se identificó como una de las viviendas en su tipo con consumos con nivel medio de energía eléctrica y agua. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".						
Tomar recomendaciones para agua: En Cocina y Baño						
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Sala/Estudio/Habitaciones y Cocina						



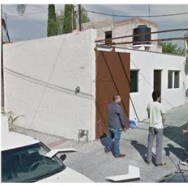
FICHA TÉCNICA						
Habitante	Eduardo Gómez					
0- Identificación						
Número caso de estudio	11					
Dirección	Sin mostrar					
Municipio	Zapopan					
1- Descripción del entorno de la vivienda				Localización		
Modalidad	Coto					
2- Descripción vivienda						
Superficie de terreno	112.67 m ²					
Superficie construida	145.54 m ²					
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas					
Núm. de habitaciones	3					
Núm. de vehículos	3					
Tipo de vehículo	Carro híbrido, sedán, camioneta					
Electricidad						
Focos tradicionales	5	Licudora	1	Tostadora	0	
Focos ahorradores	50	Celular	2	Horno eléctrico	0	
Sistemas de AA (minisplit)	1	DVD	0	Lavavajillas	0	
Ventiladores	0	Impresora	1	Estufa eléctrica	0	
Refrigerador	1	Máquina de coser	0			
Microondas	1	Plancha	1	Agua		
Lavadora	1	Radio	0	WC	4	
Secadora ropa	0	Cafetera	1	Regaderas	3	
Computadoras	0	Lap top	1	Lavabos	4	
Televisiones	2	Secadora pelo	0	Llaves de agua	10	
Especificación de habitantes						
Número residentes	2					
Adultos	2					
Adultos mayores	0					
Menores de edad	0					
Mascotas	1					
Tipo de mascota	Perro					
Tamaño de mascota	Mediano					
Persona de servicio	0					
Estatus de levantamiento						
Encuesta	Aplicada					
Recibos (agua y energía eléctrica)	Sin recibo de agua					
4. Consumos						
Recibo	Promedio anual (2020)				Unidades	
Agua	ND				m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				kWh	
Energía eléctrica	2110.50					
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	
Resto del año	ND	140.25	Resto del año	0.00	139.39	
Verano	ND	211.50	Verano	0.00	318.59	
Total	ND	175.88	Total	11.93	228.99	
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -	
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO						
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh			
DIFERENCIA CONSUMO	ND			DIFERENCIA CONSUMO	-53.12	
DIFERENCIA \$	\$ -			DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis						
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.						
*El consumo mensual real de agua por habitante es de ND m ³ .						
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 87.94 kWh.						
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 5.97 m ³ .						
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 99.56 kWh.						
Esta vivienda se identificó con consumos medios de energía eléctrica y agua. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".						
Tomar recomendaciones para agua: En Cuarto de Servicio						
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Sala/Habitaciones						



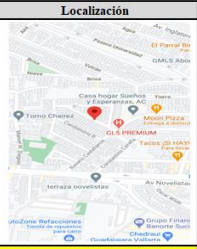
FICHA TÉCNICA					
Habitante	Nancy Meza				
0- Identificación					
Número caso de estudio	12				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Tlajomulco				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	142.29 m ²				
Superficie construida	127.46 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	1				
Tipo de vehículo	Carro Sedán				
Electricidad					
Focos tradicionales	12	Licudadora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	12	Celular	2	Horno eléctrico	0
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	0	Lavavajillas	0
Ventiladores	1	Impresora	1	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	0	WC	2
Secadora ropa	0	Cafetera	1	Regaderas	1
Computadoras	0	Lap top	4	Lavabos	2
Televisiones	2	Secadora pelo	1	Llaves de agua	6
Especificación de habitantes					
Número residentes	2				
Adultos	2				
Adiultos	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	2				
Tipo de mascota	Perros				
Tamaño de mascota	Grandes				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	67.20			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	2181.80			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	148.12	Resto del año	0.00	140.59
Verano	0.00	215.50	Verano	0.00	148.43
Total	5.60	181.81	Total	11.12	144.51
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³		Energía eléctrica / kWh			
DIFERENCIA CONSUMO	5.52	DIFERENCIA CONSUMO	37.30		
DIFERENCIA \$	\$ -	DIFERENCIA \$	\$ -		
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 2.80 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 90.91 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 5.56 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 71.60 kWh.					
Esta vivienda se identificó con uno de los consumos más elevados de energía eléctrica y más bajos de agua. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Áreas Verdes					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudio/Habitaciones e Iluminación					

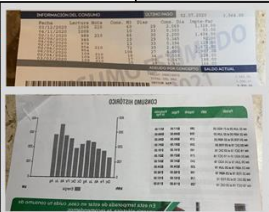
FICHA TÉCNICA					
Habitante	Nicolás González				
0- Identificación					
Número caso de estudio	13				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Tlajomulco				
					
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	170 m2				
Superficie construida	195.5 m2				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	4				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carro sedán y camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	0	Licuadaora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	24	Celular	6	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	1	Lavavajillas	0
Ventiladores	2	Impresora	1	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	0	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	0	WC	4
Secadora ropa	1	Cafetera	0	Regaderas	3
Computadoras	1	Lap top	5	Lavabos	4
Televisiones	3	Secadora pelo	1	Claves de agua	7
Especificación de habitantes					
Número residentes	6				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	4				
Mascotas	1				
Tipo de mascota	Perro				
Tamaño de mascota	Mediano				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
					
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	58.80			m3	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	3315.00			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	277.50	Resto del año	0.00	271.70
Verano	0.00	275.00	Verano	0.00	287.38
Total	4.90	276.25	Total	40.99	279.54
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3		Energía eléctrica / kWh			
DIFERENCIA CONSUMO	36.09	DIFERENCIA CONSUMO	-3.29		
DIFERENCIA \$	\$ -	DIFERENCIA \$	\$ -		
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 6 habitantes, único caso en el estudio, por consecuencia no hay comparativo con más casos de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 0.82 m3.					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 46.04 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 6.83 m3.					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 46.15 kWh.					
Esta vivienda se identificó con uno de los consumos más elevados de energía eléctrica y de los más bajos en consumo de agua. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cuarto de Servicio, Cocina y Baño					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Cuarto de Servicio, Estudio/Habitaciones					

FICHA TÉCNICA					
Habitante	Amelia Pérez				
0- Identificación					
Número caso de estudio	14				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Guadalajara				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	253.8 m2				
Superficie construida	324 m2				
Tipología	Casa habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	4				
Núm. de vehículos	3				
Tipo de vehículo	2 sedán y 1 camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	46	Licuadora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	25	Celular	4	Horno eléctrico	0
Sistemas de AA (minisplit)	3	DVD	0	Lavavajillas	0
Ventiladores	2	Impresora	1	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	3
Secadora ropa	0	Cafetera	0	Regaderas	2
Computadoras	0	Lap top	2	Lavabos	3
Televisiones	6	Secadora pelo	1	Llaves de agua	8
Especificación de habitantes					
Número residentes	4				
Adultos	4				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	0				
Tipo de mascota	0				
Tamaño de mascota	0				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	217.50			m3	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	2397.00			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	151.00	Resto del año	0.00	177.42
Verano	0.00	248.50	Verano	0.00	461.90
Total	18.60	199.75	Total	35.81	319.66
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3			Energía eléctrica / kWh		
DIFFERENCIA CONSUMO	17.21		DIFFERENCIA CONSUMO	-119.91	
DIFFERENCIA \$	\$ -		DIFFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
<p>Esta vivienda tiene 4 habitantes, al igual que otras 3 viviendas dentro del estudio, por consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.</p> <p>*El consumo mensual real de agua por habitante es de 4.53 m3.</p> <p>*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 49.94 kWh.</p> <p>*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 8.95 m3.</p> <p>*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 68.06 kWh.</p> <p>Esta vivienda se identificó con índices de consumo elevados en agua y energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".</p> <p>Tomar recomendaciones para agua: En Baño y Cochera</p> <p>Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Sala/Habitaciones e Iluminación</p>					

FICHA TÉCNICA					
Habitante	Sujey Perez				
0- Identificación					
Número caso de estudio	15				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
					
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	50.25 m2				
Superficie construida	50.25 m2				
Tipología	Casa Habitación, 1 planta				
Núm. de habitaciones	1				
Núm. de vehículos	1				
Tipo de vehículo	Carro Sedán				
					
Electricidad					
Focos tradicionales	3	Licudadora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	3	Celular	3	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	1	Lavavajillas	0
Ventiladores	1	Impresora	0	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	1
Secadora ropa	1	Cafetera	0	Regaderas	1
Computadoras	1	Lap top	0	Lavabos	1
Televisiones	2	Secadora pelo	1	Llaves de agua	3
Especificación de habitantes					
Número residentes	3				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	1				
Mascotas	2				
Tipo de mascota	Perros				
Tamaño de mascota	Medianos				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)				Unidades
Agua	138.00				m3
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1224.00				kWh
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	107.50	Resto del año	0.00	211.81
Verano	0.00	96.50	Verano	0.00	219.65
Total	11.50	102.00	Total	14.99	215.73
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	3.49		DIFERENCIA CONSUMO	-113.73	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 3 habitantes, al igual que otras 3 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 3.83 m3.					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 34 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 5 m3.					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 71.47 kWh.					
Esta vivienda se identificó con niveles bajos en consumo de energía eléctrica en su tipo y niveles de consumo medio de agua. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cocina					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudio/Habitaciones y Cuarto de Servicio					


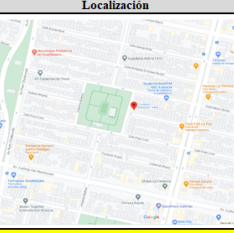
FICHA TÉCNICA					
Habitante	Pablo Pérez				
0- Identificación					
Número caso de estudio	16				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	93.5 m2				
Superficie construida	124 m2				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	4				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carro híbrido y camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	0	Licudora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	25	Celular	5	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	0	Lavavajillas	1
Ventiladores	3	Impresora	1	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0	Agua	
Microondas	1	Plancha	1	WC	2
Lavadora	1	Radio		Regaderas	2
Secadora ropa	1	Cafetera	0	Lavabos	2
Computadoras	1	Lap top	3	Llaves de agua	5
Televisiones	2	Secadora pelo	1		
Especificación de habitantes					
Número residentes	5				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	3				
Mascotas	1				
Tipo de mascota	Perro				
Tamaño de mascota	Mediano				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Eucuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completo				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	129.00			m3	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1949.00			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos		Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica			
Promedio mensual real	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m3	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	217.33	Resto del año	0.00	277.42
Verano	0.00	107.50	Verano	0.00	300.94
Total	10.70	162.42	Total	14.85	289.18
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m3			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	4.15		DIFERENCIA CONSUMO	-126.77	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
<p>Esta vivienda tiene 5 habitantes, única dentro del estudio, por consecuencia, no hay otra vivienda con esta misma característica con cual compararla. *El consumo mensual real de agua por habitante es de 2.15 m3.</p> <p>*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 32.48 kWh.</p> <p>*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 2.97 m3.</p> <p>*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 57.05 kWh.</p> <p>Esta vivienda se identificó por un nivel medio de consumo de agua y energía eléctrica del total de casas. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m3 y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".</p> <p>Tomar recomendaciones para agua: En Baño</p> <p>Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudio/Habitaciones, Cuarto de Servicio y Cocina</p>					

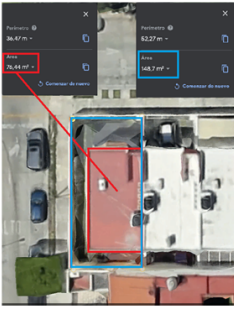
FICHA TÉCNICA					
Habitante	Analú Ramirez				
0- Identificación					
Número caso de estudio	17				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	96.3 m ²				
Superficie construida	167.72 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Camionetas				
Electricidad					
Focos tradicionales	12	Licudadora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	6	Celular	2	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	1	DVD	0	Lavavajillas	0
Ventiladores	3	Impresora	0	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	1		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	0	WC	1
Secadora ropa	0	Cafetera	0	Regaderas	1
Computadoras	0	Lap top	1	Lavabos	1
Televisores	3	Secadora pelo	1	Llaves de agua	5
Especificación de habitantes					
Número residentes	2				
Adultos	1				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	1				
Mascotas	2				
Tipo de mascota	Perros				
Tamaño de mascota	Medianos				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completo				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	491.50			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1593.80			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	135.38	Resto del año	0.00	163.85
Verano	0.00	130.25	Verano	0.00	276.97
Total	39.00	132.82	Total	9.54	220.41
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	-29.46		DIFERENCIA CONSUMO	-87.60	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo. *El					
consumo mensual real de agua por habitante es de 20.48 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 66.41 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 4.77 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 100.78 kWh.					
Esta vivienda se identificó como una de las más elevadas en consumo de agua y nivel medio en energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cocina					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Sala/Habitaciones					



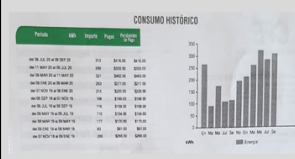
FICHA TÉCNICA					
Habitante	José Luis García				
0- Identificación					
Número caso de estudio	18				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	235.21 m ²				
Superficie construida	389.14 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	5				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carro hatchback y camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	0	Licudora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	65	Celular	3	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	4	DVD	0	Lavavajillas	1
Ventiladores	2	Impresora	0	Estufa eléctrica	0
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	5
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	5
Computadoras	0	Lap top	2	Lavabos	5
Televisiones	2	Secadora pelo	1	Llaves de agua	10
Especificación de habitantes					
Número residentes	3				
Adultos	3				
Adultos mayores	2				
Menores de edad	0				
Mascotas	0				
Tipo de mascota	0				
Tamaño de mascota	0				
Persona de servicio	1				
Estatus de levantamiento					
Eacuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)				Unidades
Agua	964.00				m ³
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	3048.00				kWh
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	257.75	Resto del año	0.00	198.58
Verano	0.00	250.25	Verano	0.00	572.66
Total	79.90	254.00	Total	38.48	385.62
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	-41.42		DIFERENCIA CONSUMO	-131.62	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 3 habitantes, al igual que otras 3 viviendas dentro del estudio ,en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 26.78 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 84.67 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 12.83 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 107.76 kWh.					
Esta vivienda se identificó como la más alta en consumo de agua y de las más altas en consumo de energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Áreas Verdes y Baño					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Sala/Habitaciones y Cuarto de Servicio					

FICHA TÉCNICA					
Habitante	Enrique Vera				
0- Identificación					
Número caso de estudio	19				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Modalidad	Coto				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	80.55 m ²				
Superficie construida	85.6 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 plantas				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	2				
Tipo de vehículo	Carros sedán				
Electricidad					
Focos tradicionales	0	Licadora	1	Tostadora	1
Focos ahorradores	15	Celular	2	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA (minisplit)	0	DVD	1	Lavavajillas	0
Ventiladores	1	Impresora	0	Estufa eléctrica	1
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1	Agua	
Lavadora	1	Radio	1	WC	3
Secadora ropa	1	Cafetera	1	Regaderas	2
Computadoras	0	Lap top	1	Lavabos	3
Televisiones	3	Secadora pelo	1	Llaves de agua	4
Especificación de habitantes					
Número residentes	2				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	5				
Tipo de mascota	4 Perros y 1 Gato				
Tamaño de mascota	Chicos				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completo				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	80.40			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1229.00			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	91.33	Resto del año	0.00	158.54
Verano	0.00	113.50	Verano	0.00	166.38
Total	7.17	102.42	Total	13.94	162.46
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	6.77		DIFERENCIA CONSUMO	-60.05	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 3.35 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 51.21 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 6.97 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 80.58 kWh.					
Esta vivienda se identificó como una de las más bajas de su tipo en consumo de agua y energía eléctrica. *Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de "Recomendaciones".					
Tomar recomendaciones para agua: En Cocina y Cochera					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Cuarto de Servicio					

FICHA TÉCNICA					
Habitante	Rodrigo Guerra				
0- Identificación					
Número caso de estudio	20				
Dirección	Sin mostrar				
Municipio	Zapopan				
1- Descripción del entorno de la vivienda			Localización		
Tipología	Colonia				
2- Descripción vivienda					
Superficie de terreno	148.7 m ²				
Superficie construida	152.88 m ²				
Tipología	Casa Habitación, 2 niveles				
Núm. de habitaciones	3				
Núm. de vehículos	1				
Tipo de vehículo	Camioneta				
Electricidad					
Focos tradicionales	2	Licudadora	1	Tostadora	0
Focos ahorradores	22	Celular	2	Horno eléctrico	1
Sistemas de AA	0	DVD	0	Lavavajillas	0
Ventiladores	0	Impresora	1	Estufa eléctrica	0
Refrigerador	1	Máquina de coser	0		
Microondas	1	Plancha	1		
Lavadora	1	Radio	0		
Secadora ropa	0	Cafetera	1		
Computadoras	1	Lap top	1		
Televisiones	1	Secadora pelo	1		
Agua					
WC	3				
Regaderas	2				
Lavabos	3				
Llaves de agua	6				
Especificación de habitantes					
Número residentes	2				
Adultos	2				
Adultos mayores	0				
Menores de edad	0				
Mascotas	0				
Mascota	0				
Tamaño de mascota	0				
Persona de servicio	0				
Estatus de levantamiento					
Encuesta	Aplicada				
Recibos (agua y energía eléctrica)	Completos				
4. Consumos					
Recibo	Promedio anual (2020)			Unidades	
Agua	165.80			m ³	
Recibo	Promedio anual (2020)				
Energía eléctrica	1764.80			kWh	
Resultados del promedio mensual según recibos			Resultados del promedio mensual según Calculadora de Huella Ecológica		
Promedio mensual real	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh	Promedio mensual calculado	Agua / m ³	Energía eléctrica / kWh
Resto del año	0.00	143.62	Resto del año	0.00	185.60
Verano	0.00	150.50	Verano	0.00	185.60
Total	13.25	147.06	Total	10.36	185.60
Consumo \$	\$ -	\$ -	Consumo \$	\$ -	\$ -
Diferencia entre CONSUMO REAL vs CONSUMO CALCULADO					
Agua / m ³			Energía eléctrica / kWh		
DIFERENCIA CONSUMO	-2.89		DIFERENCIA CONSUMO	-38.54	
DIFERENCIA \$	\$ -		DIFERENCIA \$	\$ -	
5. Análisis					
Esta vivienda tiene 2 habitantes, al igual que otras 9 viviendas dentro del estudio, en consecuencia se emplea un comparativo con las demás casas de su tipo.					
*El consumo mensual real de agua por habitante es de 6.91 m ³ .					
*El consumo mensual real de energía eléctrica por habitante es de 73.53 kWh.					
*El consumo mensual calculado de agua por habitante es de 5.18 m ³ .					
*El consumo mensual calculado de energía eléctrica por habitante es de 92.80 kWh.					
Esta vivienda se identificó como una de los niveles medios en consumo de agua y de los más altos en consumo de energía eléctrica en su tipo.					
*Existen recomendaciones para disminuir los consumos de m ³ y kWh particulares de esta vivienda, se encuentran en el apartado de					
Tomar recomendaciones para agua: En Áreas Verdes					
Tomar recomendaciones para energía eléctrica: En Estudio/Habitaciones					



Fecha	Consumo	Costo
01/01/2020	10.00	100.00
02/01/2020	11.00	110.00
03/01/2020	12.00	120.00
04/01/2020	13.00	130.00
05/01/2020	14.00	140.00
06/01/2020	15.00	150.00
07/01/2020	16.00	160.00
08/01/2020	17.00	170.00
09/01/2020	18.00	180.00
10/01/2020	19.00	190.00
11/01/2020	20.00	200.00
12/01/2020	21.00	210.00
TOTAL ANUAL	210.00	2100.00



6.2 Recomendaciones para disminuir índices de consumo

De acuerdo al análisis de cada una de las viviendas en este estudio se encontraron situaciones y circunstancias particulares que sugieren cambiar prácticas domésticas para un mejor uso de recursos, que además de reducir impactos ambientales también se contribuye en la corresponsabilidad social y ahorro de dinero. Actualmente existen los medios e información óptima para moderar el consumo del habitante, una manera práctica y de poca inversión de empezar a tomar acción es siguiendo las siguientes recomendaciones.

6.2.1 Reducción de consumo de agua

Según CONAGUA, estas son algunas recomendaciones generales para cuidar el agua:

En baño

- Al bañarte coloca una cubeta para recoger el agua fría mientras sale la caliente; puedes usarla para limpiar la casa, el coche o regar las plantas.
- Toma duchas breves, no más de 5 minutos y cierra la llave mientras te enjabonas o aplicas champú.
- No te rasures ni cepilles los dientes en la regadera, para eso no es necesario remojar todo el cuerpo.
- Cierra la llave del agua mientras te enjabonas o afeitas.
- Cierra la llave mientras te enjabonas o cepillas tus dientes. Así una familia de 5 personas podría ahorrar hasta 40 litros de agua al día.

- Instala economizadores de agua en regadera, escusado y fregadero; son fáciles de colocar y los puedes comprar en tiendas de autoservicio, tlapalerías o ferreterías.
- Cambia el tanque de 16 litros de agua por el de 6 y ahorra hasta 10 litros de agua por descarga. O bien, coloca en la caja una botella de un litro llena de agua o un tabique para ahorrar algunos litros de agua del escusado.
- Usa algún desodorante sólido o líquido para la taza; podrás acumular algunas descargas de orina, eliminando malos olores, antes de dejar correr el agua.
- Revisa con frecuencia el adecuado funcionamiento de la caja de agua del escusado.
- Pon un colorante en la caja del escusado para identificar fugas: si se filtra hacia el retrete sin accionar la palanca, hay una fuga.
- No utilices la taza del baño como basurero. No desperdicies agua para tirar colillas, pañuelos desechables, toallas femeninas, algodón o cualquier otro objeto.
- Instalación de inodoros y uso de un cabezal de ducha de bajo consumo.

En cocina

- Antes de lavar los trastes retira los residuos orgánicos (comida) y deposítalos en un bote o bolsa; no los arrojes por el drenaje ni los revuelvas con los residuos inorgánicos (plástico, vidrio, papel, cartón).
- Si tienen mucha grasa utiliza agua caliente. Enjabónalos con la llave cerrada y enjuágalos rápidamente bajo un chorro moderado.
- Instala un aireador, es barato y muy fácil de colocar.
- Lava las verduras en un recipiente con agua; tállalas con los dedos o con un cepillo y desinfectalas. Reutiliza el agua para el escusado, regar plantas o el jardín.

- Para calentar o hervir agua sólo llena lo necesario del recipiente; evita que el agua se derrame o se evapore en vano.
- Para cocinar alimentos usa sólo el agua indispensable en una cazuela y tápala.
- Tanta agua no es recomendable. Usa poca agua al cocinar verduras para conservar lo más posible su sabor y valor nutritivo.
- Con el agua que utilizaste para cocer los vegetales puedes preparar sopas.
- No uses el chorro, para tirar los restos de comida al drenaje, ya que lo puede tapan. Mejor ponlos en el bote de basura orgánica o haz composta para fertilizar la tierra de tus macetas o jardín.
- Si te sobra algún cubo de hielo en tu vaso no lo echas en el fregadero, mejor espera a que se derrita y ponlo una maceta.
- Para hacer cubos de hielo, usa moldes o charolas de plástico flexible, lo que te permitirá removerlos con facilidad sin tener que ponerlos bajo la llave del agua para despegarlos.

En cuarto de servicio

- Remoja la ropa en jabón para que sea más fácil quitar manchas y mugre.
- Si lavas la ropa en el lavadero puedes reutilizar el agua con la que enjuagaste para remojar la siguiente tanda de ropa sucia.
- Talla a mano o con un cepillo las partes más sucias de la ropa para evitar dobles o triples lavadas.
- Aprovecha el agua de la lavadora para regar tus plantas o jardín.
- Utiliza la mínima cantidad de jabón o detergente; recuerda usar el que es biodegradable. Busca nuevas tecnologías, ahorras agua, dinero y energía.

- Usa la lavadora de ropa sólo con cargas completas, a menos que tenga ajustes para usar menos agua.

En áreas verdes

- Selección de plantas que requieran poco consumo de agua y evitar el pasto.
- Emplea la técnica de riego más adecuada para lograr un ahorro significativo de agua.
- Muchas veces el costo que pagas por el agua es inferior a su valor verdadero y que llegará el momento en que costará mucho más, por lo que conviene estar preparado con técnicas y equipos ahorradores.
- Aprovecha al máximo el agua de lluvia y sólo riega cuando sea necesario.
- Si te es posible, emplea agua tratada para el riego.

En cochera

- Lava el automóvil con una cubeta de agua, no con la manguera.

En general para el hogar

- Revisar regularmente las llaves y tuberías, para detectar fugas y repáralas.
- Las manchas por humedad en paredes y techos generalmente son señales de fugas y además de desperdiciar agua, pueden dañar tu casa.
- Cuida que las llaves del agua queden siempre bien cerradas después de utilizarlas.
- Cambia los empaques cuando sea necesario. Recuerda que gota a gota, el agua se agota.

6.2.2 Reducción de consumo de energía eléctrica

Según CFE, estas son algunas recomendaciones generales para cuidar la energía eléctrica:

En cocina

- Asegurar que el refrigerador y otros electrodomésticos tengan la etiqueta de eficiencia energética (con sello FIDE) y sus empaques aíslen correctamente la temperatura.
- Colocar el refrigerador en sitios ventilados, al menos 10 cm despegado de la pared y lejos de fuentes de calor como la estufa porque consumirá más energía.
- Evitar guardar alimentos calientes dentro del refrigerador.
- Mantener limpio el microondas y refrigerador por dentro y la parte trasera.
- No abrir constantemente la puerta del refrigerador y microondas.
- Desconectar horno de microondas y cafetera, porque siguen consumiendo energía.

En sala/habitaciones

- Apagar aparatos como la televisión si nadie los está usando. Desconecta aparato, aún apagados consumen energía.
- Evita cargar tu celular por la noche. No sabrás cuando la carga esté completada y continuará gastando.
- Abrir las ventanas para ventilar tus ambientes, el aire utiliza mucha electricidad y los cambios de temperatura podrían provocarte un resfrío.
- Limpiar los filtros del sistema de aire acondicionado una vez por semana.
- Cerrar puertas y ventanas para no desperdiciar el aire frío.
- Al sustituir, verificar que el sistema de climatización tenga sello de eficiencia energética.

En iluminación

- Usar focos ahorradores, iluminan igual que los incandescentes y consumen 75% menos energía.
- Aprovechar la luz natural del día mediante la orientación adecuada de ventanas, y usa colores claros en paredes, techos, pisos y mobiliario.
- Apagar focos mientras no se use el espacio.

En estudio/habitaciones

- Para optimizar el uso del aire acondicionado verifica las puertas y ventanas para que estén bien cerradas, y limpia los filtros una vez por semana.
- Activar función de ahorro de energía en laptop/computadora.
- Apagar monitor cuando no se utilice.
- Reducir el brillo de la pantalla
- Reducir la cantidad de aplicaciones abiertas.

En cuarto de servicio

- Ahorrar energía eléctrica al planchar la mayor cantidad de ropa, primero la gruesa y antes de terminar, desconecta la plancha y aprovecha su calor con las prendas de tela delgada.
- Poner la cantidad que indica cada carga al usar lavadora, así se ahorrará energía.
- Colgar la ropa en ganchos cuando salga de la lavadora o en el baño para que el vapor del agua caliente ayude a eliminar arrugas.
- Verificar que la superficie de la plancha este limpia y lisa.
- Planchar en sesiones concentradas.

- Usar el nivel de calor adecuado.
- Rociar ligeramente la ropa con agua para que sea más rápido eliminar las arrugas.
- Apagar el boiler mientras no se utilice.
- Utilizar solo el detergente necesario, el exceso produce mucha espuma y hace trabajar el motor más de lo conveniente.
- Utiliza la secadora solo lo necesario. Utilízala en casos de extrema urgencia pues consume mucha energía, prefiere siempre secar la ropa al aire libre.

En general del hogar

- No conectar varios aparatos en un mismo enchufe. Podría sobrecargar la instalación eléctrica y provocar un accidente.
- Revisar que la instalación eléctrica no tenga fugas: compruébalo apagando las luces y desconectando todos los aparatos, luego verificar que el medidor no gire. Si lo hace debe revisar la instalación.
- Aplicar un monitor de consumo de electricidad para saber exactamente cuánta energía consumen los electrodomésticos.
- Renovar electrodomésticos por los energéticamente eficientes.
- Implementar ecotecnologías como paneles solares, calentador solar, etc.

6.3 Cartas de Vinculación Social



Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación al responder a una entrevista sobre la Sustentabilidad en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información sugerida por el cuestionario de preguntas.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Arq. Jorge López de Obeso", is written over a horizontal line.

Arq. Jorge López de Obeso

Presidente del consejo EOSIS

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Anahí Topete

Vivienda No. 1


Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente

Walter Guerra
Vivienda No. 2

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



José Díaz

Vivienda No. 3

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Cibelle Ascensión

Vivienda No. 4

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

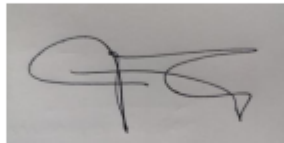
A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Javier Gutiérrez

Vivienda No. 5

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Klaudia Noriega

Vivienda No. 6

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

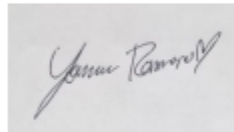
A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Lorena Romero

Vivienda No. 7

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Annie Villalpando

Vivienda No. 8

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Angelina Stemmler

Vivienda No. 9

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

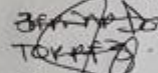
A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Bernardo Torres

Vivienda No. 10

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente

A square image showing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to be 'Eduardo Gómez'.

Eduardo Gómez

Vivienda No. 11

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *“Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara.”*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nancy Meza', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Nancy Meza

Vivienda No. 12

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



José Nicolás González Jiménez

Vivienda No. 13

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en *Proyectos y Edificación Sustentable* en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Amelia Pérez

Vivienda No. 14

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Sujey Pérez

Vivienda No. 15

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Pablo Pérez Casillas

Vivienda No. 16

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente

A rectangular box containing a handwritten signature in dark ink. The signature is stylized and appears to be 'A. Ramírez'.

Anahí Ramírez

Vivienda No. 17

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en **Proyectos y Edificación Sustentable** en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



José Luis García

Vivienda No. 18

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

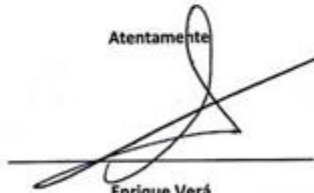
A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke, positioned above a horizontal line.

Enrique Verá

Vivienda No. 19

Guadalajara, Jalisco, México Martes 03 agosto 2021

A QUIEN CORRESPONDA:

De acuerdo a la solicitud del **Arq. Alan Oswaldo Blanco Bueno**, estudiante del Posgrado en Proyectos y Edificación Sustentable en ITESO, me permito dar testimonio sobre mi participación en el desarrollo de su Trabajo de Obtención de Grado: *"Modelo de evaluación de sostenibilidad habitacional: Calculadora de huella ecológica para consumo de agua y energía eléctrica en vivienda media de la zona metropolitana de Guadalajara."*

Hago constar mi participación como parte de los 20 casos de vivienda evaluadas en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), proporcioné de manera voluntaria información y datos reales sobre mis comportamientos, actividades, consumos y condiciones físicas de mi vivienda.

Se extiende la presente a solicitud del interesado, saludos cordiales.

Atentamente



Rodrigo Guerra

Vivienda No. 20

Referencias

- Bibian C.** (2017). El Camino a la Vivienda Sustentable en México. 16 febrero 2017, de Obras Sitio web: <https://obrasweb.mx/construccion/2017/02/19/el-camino-a-la-vivienda-sustentable-en-mexico>
- Collins A., Galli A., Hipwood T., Murthy A., Living within a One Planet reality: the contribution of personal Footprint calculators, (2020). IOP Publishing Ltd.
- Corral V & Pinheiro j.** (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. Medio Ambiente y Comportamiento Humano. [El comportamiento sustentable se define como el conjunto de acciones efectivas cuyo fin es asegurar los recursos naturales y socioculturales que garantizan el bienestar presente y futuro de la humanidad]
- Dillon S.** (2013). Viviendas sustentables: por qué construirlas y cómo adaptarlas. 4 de septiembre, de La Nación Sitio web: <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/viviendas-sustentables-viviendas-sustentables-por-que-construirlas-y-como-adaptarlas-nid1616854>
- EADIC.** (2015). Los Indicadores de la Sostenibilidad ambiental. agosto 2015, de EADIC Formación y Consultoría Sitio web: <https://www.eadic.com/los-indicadores-de-sostenibilidad-ambiental/>
- Ewing B., S. Goldfinger, M. Wackernagel, M. Stechbart, S.M. Rizk, A. Reed and J. Kitzes.** The Ecological Footprint Atlas. 2008. Oakland: Global Footprint Network.
- Ewing B., A. Reed, S.M. Rizk, A. Galli, M. Wackernagel, and J. Kitzes.** Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, (2008) Edition. Oakland: Global Footprint Network.
- Excelsior.** (2019). Hay seis clases sociales en México ¿A cuál perteneces? abril 2019, de Excelsior Sitio web: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/hay-seis-clases-sociales-en-mexico-a-cual-perteneces/1305195>
- Florit A.** (s.f.). [Es notorio el predominio de actividades que se desarrollan en el interior de la vivienda, las cuales disponen de una apropiación del espacio muy poco frecuente en toda la vivienda natural del país. Los espacios ya no consisten en estructuras elementales

- funcionalmente aisladas, sino que existe una mayor relación y comunicación entre estos espacios]. Buenos Aires: HVMANITAS.
- Franz, J., & Papyrakis, E.** (noviembre 2011). Online Calculators of Ecological Footprint: Do They Promote or Dissuade Sustainable Behavior? *Sustainable Development*, 19, 391-401. 2011, De ResearhGate.net
- Google maps.** Imágenes © 2020 CNES/Airbus, Maxar Technologies. (2020) Edition. Disponible en www.googlemaps.com . Ultimo acceso en Julio 2020.
- Global Footprint Network.** National Footprint Accounts, (2008) Edition. Disponible en www.footprintnetwork.org . Ultimo acceso en Julio 2020.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** (2016). Inventario Nacional de Viviendas 2016. 2016, de INEGI Sitio web: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010).** Área Metropolitana de Guadalajara. 2020, de Gobierno del Estado de Jalisco Sitio web: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/guadalajara>
- Juan Zamorano Ogállal.** (2006). Manual de Oslo: GUÍA PARA LA RECOGIDA E INTERPRETACIÓN DE DATOS SOBRE INNOVACIÓN. Madrid: Grupo Tragsa.
- Kaineg R. (2013). NAMA Apoyada para la Vivienda Sustentable en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. ciudad de México: CONAVI.
- Maldonado, V.** (2014). "PROPOSICIÓN CON PUNTO DE ACUERDO, PARA SOLICITAR AL TITULAR DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA INFORME EN DETALLE SOBRE LOS ELEMENTOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LAS SEIS CLASES SOCIALES, CONTENIDAS EN EL “PROGRAMA NACIONAL DE PROTECCIÓN A LOS DERECHOS DEL CONSUMIDOR 2013-2018”. 2018, de Senado de la República Sitio web: https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/48031
- Mario Molina.** (2012). Evaluación de la Sustentabilidad de la Vivienda en México 2012. 2012, de Centro Mario Molina Sitio web: <http://centromariomolina.org/ciudades-sustentables/evaluacion-de-la-sustentabilidad-de-la-vivienda-en-mexico/>
- Martínez, H.** (2016). Del hábito al hábitat y al habitar. Colombia: Universidad del Valle.

- Mendoza C.** (2008). Certificación para edificios sustentables. noviembre del 2008, de mundovhcr
Sitio web: <https://www.mundohvacr.com.mx/2009/02/certificacion-para-edificios-sustentables/>
- Mendoza, J.** (2019). Número de usuarios de smartphones en México 2018-2024 . 3 diciembre 2019, de Statista Sitio web: <https://es.statista.com/estadisticas/1077622/usuarios-de-smartphone-en-mexico/>
- Pérez J & Merino M.** (2010). Definición del impacto ambiental. 2013, de Definición de Sitio web: <https://definicion.de/impacto-ambiental/>
- Plan Verde.** (2010). Origen del Concepto de Sustentabilidad. 2010, de Secretaría del Medio Ambiente Sitio web: <http://www.planverde.cdmx.gob.mx/ecomundo/69-miscelanea/500-origen-del-concepto-de-sustentabilidad.html>
- Solares.** (2015). Ciencias de la Tecnología de la Información. México D.F: ECORFAN.
- Velázquez F.** (2017). Reconversión sustentable de edificios. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.