

Desarrollo de una NAMA para la transición sustentable a la
iluminación eficiente en República Dominicana

Estudio del Mercado de Iluminación en República Dominicana

INFORME 3 PRINCIPALES RESULTADOS DEL RELEVAMIENTO

(VERSIÓN FINAL)

Para:

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente)
UNEP DTU Partnership, DTU Management Engineering
Comisión Nacional de Energía de República Dominicana (CNE)

Santo Domingo, 9 de mayo de 2017

Índice

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE ILUMINACIÓN EN EL AÑO BASE 2015.....	8
2.1. Sector Residencial.....	8
2.1.1. Aspectos metodológicos.....	8
2.1.2. Total Residencial.....	8
2.1.3. Altos Ingresos Urbanos.....	12
2.1.4. Medios Ingresos Urbanos.....	13
2.1.5. Bajos Ingresos Urbanos.....	14
2.1.6. Residencial Rural.....	15
2.2. Sector Hoteles.....	16
2.3. Sector Comercio y Servicios.....	19
2.4. Sector Administración Pública.....	21
2.5. Alumbrado Público.....	23
2.6. Sector Industria.....	24
2.7. Iluminación Total Nacional.....	26
2.8. Otros resultados del relevamiento.....	26
ANEXO 1: RESULTADOS POR AMBIENTE Y TIPO DE LÁMPARA SEGÚN SECTOR - AÑO 2015.....	28

Índice de Cuadros

	Pág.
CUADRO 2.1. TOTAL RESIDENCIAL POR ESTRATO - AÑO 2015	9
CUADRO 2.2. TOTAL RESIDENCIAL POR ESTRATO - AÑO 2015 - AJUSTADO	9
CUADRO 2.3. TOTAL RESIDENCIAL POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015.....	11
CUADRO 2.4. RESIDENCIAL - ALTOS INGRESOS URBANOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	13
CUADRO 2.5. RESIDENCIAL - MEDIOS INGRESOS URBANOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	14
CUADRO 2.6. RESIDENCIAL - BAJOS INGRESOS URBANOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	15
CUADRO 2.7. RESIDENCIAL RURAL POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	16
CUADRO 2.8. HOTELES POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015.....	18
CUADRO 2.9. COMERCIO Y SERVICIOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015.....	20
CUADRO 2.10. ADMINISTRACIÓN PÚBLICA POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	22
CUADRO 2.11. ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN POTENCIA - AÑO 2015	23
CUADRO 2.12. INDUSTRIA POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	25
CUADRO 2.13. ILUMINACIÓN TOTAL NACIONAL - AÑO 2015	26
CUADRO 2.14. LUGAR DONDE COMPRA LAS LÁMPARAS	26
CUADRO 2.15. MOTIVOS QUE VALORA CUANDO COMPRA UNA LÁMPARA	27
CUADRO 2.16. MOTIVOS POR LOS CUALES NO UTILIZA MÁS LEDs.....	27

Índice de Gráficos

	Pág.
GRÁFICOS 2.1. TOTAL RESIDENCIAL POR ESTRATO - AÑO 2015	10
GRÁFICOS 2.2. TOTAL RESIDENCIAL POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	10
GRÁFICOS 2.3. TOTAL RESIDENCIAL - HORAS PROMEDIO DE USO DIARIO DE LAS LÁMPARAS - AÑO 2015	12
GRÁFICOS 2.4. RESIDENCIAL - ALTOS INGRESOS URBANOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	12
GRÁFICOS 2.5. RESIDENCIAL - MEDIOS INGRESOS URBANOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	13
GRÁFICOS 2.6. RESIDENCIAL - BAJOS INGRESOS URBANOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	14
GRÁFICOS 2.7. RESIDENCIAL RURAL POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015.....	15
GRÁFICOS 2.8. HOTELES POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015.....	17
GRÁFICOS 2.9. COMERCIO Y SERVICIOS POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015.....	19
GRÁFICOS 2.10. ADMINISTRACIÓN PÚBLICA POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	21
GRÁFICOS 2.11. ALUMBRADO PÚBLICO POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	24
GRÁFICOS 2.12. INDUSTRIA POR TIPO DE LÁMPARA - AÑO 2015	24

1. Introducción

Los debates internacionales sobre el calentamiento global y el cambio climático desde fines del decenio de 1980 dieron lugar a la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), que posteriormente fue firmado por 154 países - entre ellos la República Dominicana - durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), llamada “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro en Junio de 1992. La Convención (UNFCCC), declara en los principios para tratar el calentamiento global y el cambio climático que las partes en esta convención deben proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras de la humanidad, sobre la base de la equidad y de conformidad con su objetivo común, pero con responsabilidades diferenciadas y sus respectivas capacidades. Cinco años después de la “Cumbre de la Tierra”, un gran paso para la aplicación de la convención se hizo en COP3 (Conferencia de las Partes) en Kioto 1997 con la adopción del Protocolo de Kioto. El objetivo global de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero se fijó en menos del 5 % del nivel de 1990 en el periodo de 2008 - 2012.

El uso de los combustibles fósiles es uno de los principales factores que contribuye al calentamiento global y el cambio climático. En la actualidad la matriz energética de la R.D. depende en más del 80 % de combustibles fósiles importados. Esto significa una alta dependencia para el país. Por eso es imprescindible disminuir el alto consumo de los mismos, para poder cumplir con los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El país forma parte de la *Iniciativa en.lighten* del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA. La iniciativa tiene como meta principal transformar el mercado global de iluminación actual en uno eficiente a través de la promoción de luminarias de tecnología de alto rendimiento y eliminación de luminarias ineficientes.

En noviembre 2013 se publicó la versión final de la Estrategia Regional de Iluminación Eficiente dentro del proyecto Mesoamérica como parte de la *Iniciativa en.ligthen*. De los 8 países dentro del proyecto, República Dominicana es el que posee mayor potencial de ahorro de energía y potencia por el cambio de luminarias.

La iluminación eficiente ha ido cobrando importancia con el paso de los años a medida que surgen nuevas tecnologías, como una respuesta a la necesidad de lograr los niveles de iluminación necesarios con menor cantidad de energía, alargar la vida útil de las lámparas y mejorar su reproducción cromática, lo que unido a la imperiosa necesidad de ahorrar energía para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera y en consecuencia mitigar el cambio climático convierten a los proyectos de transición de los sistemas de iluminación instalados al uso de lámparas de la más alta eficiencia en acciones de muy alta prioridad y en la actualidad se han ejecutado o se ejecutan en casi la totalidad de los países del mundo.

La Comisión Nacional de Energía de República Dominicana ha convenido con CTCN el *desarrollo de una NAMA para la transición sustentable a la iluminación eficiente en República Dominicana*, donde CTCN aportará el financiamiento necesario para su ejecución y ha encargado al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA dirigir su ejecución.

El proyecto busca optimizar y reducir el consumo de energía y por ende las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la transformación acelerada del mercado de la iluminación en

República Dominicana con la aplicación de un sistema de estándares mínimos de eficiencia que garanticen en el corto-mediano plazo que todas las lámparas instaladas, las que se importen, produzcan y/o ensamblen y se comercialicen en todo el país sean de tecnología LED.

Asimismo, se crearía un entorno institucional / legal / financiero / técnico en República Dominicana que garantice un proceso de transición estable, sin desabastecimientos de productos en toda su variedad, a un costo inferior por hora de vida de la lámpara y con total sostenibilidad que garantice que el proceso sea irreversible.

Para lograr esto es imprescindible tener toda la información sobre el suministro y demanda de los productos de iluminación, incluyendo un análisis de estudios y estadísticas existentes, estimaciones de ventas anuales y el parque instalado de lámparas, así como preferencias del consumidor (uso de focos, preferencia por tipo y modelo y conocimiento y percepciones sobre el tema), para lo cual el proyecto trabajará en estrecha colaboración con las partes interesadas del sector público y privado involucrados a los sistemas de iluminación y proporcionará una plataforma para el intercambio y la comunicación, se estudiarán las experiencias anteriores desarrolladas en el país con este objetivo y los resultados obtenidos y las opiniones y el conocimiento de la población sobre el tema.

El objetivo general del presente proyecto es:

Desarrollar un estudio detallado del mercado de iluminación, considerando todas las tecnologías de lámparas (LEDs, CFLs, fluorescentes lineales y circulares, halógenas, dicroicas, incandescentes, etc.) que permita actualizar y ampliar la información relacionada con el parque instalado por tecnología y potencia, lámparas por consumidor y su tecnología y sus horas de uso diaria promedio.

Y como objetivos específicos se han establecido:

- 1) *Evaluación del mercado de iluminación-parque instalado en cada uno de los sectores consumidores a nivel nacional.*
- 2) *Proyección del mercado nacional para los próximos 10 años.*

Para la evaluación del parque actual del mercado de iluminación se realizaron encuestas a una muestra de alta representatividad de hogares y otras categorías de consumidores¹. El estudio de mercado se realizó desagregando los consumidores en los siguientes sectores y subsectores en función de su importancia en el consumo de energía en iluminación:

- Residencial
 - Urbano de altos ingresos
 - Urbano de medios ingresos
 - Urbano de bajos ingresos
 - Rural
- Hoteles
- Comercio y Servicios
- Administración Pública
- Alumbrado Público
- Industria

¹ En el Informe N° 2 del presente estudio titulado “Diseño Muestral y Logística de Encuesta” se presenta el diseño muestral, los cuestionarios utilizados, el manual del encuestador y los aspectos logísticos de la organización del trabajo de campo.

Las encuestas se realizaron en todos los sectores y subsectores mencionados excepto en Alumbrado Público donde se trabajó con información secundaria provista por cada una de las tres principales distribuidoras de electricidad del país.

Los cuestionarios de las encuestas permitieron obtener la siguiente información básica: cantidad de lámparas (parque instalado) según ambiente, tecnología, potencia unitaria y horas de uso diario. Otra información complementaria obtenida fue el lugar normal de compra de las lámparas (ferretería, colmados, supermercados, mercados, etc.); los factores que se tienen en cuenta al elegir una lámpara (marca, consumo-potencia, calidad de la lámpara, color de la luz, precios, horas de vida, etc.); y también los motivos por los cuales no utilizaba las lámparas LED, o si las utilizaba por qué no lo hacía en mayor proporción frente a las restantes tecnologías. Adicionalmente se preguntó información socioeconómica general con la finalidad de realizar la validación de la información relevada y la expansión de los resultados de la muestra a cada universo sectorial y subsectorial (cantidad de personas que componen el hogar, cantidad de ambientes de la vivienda, número de habitaciones en hoteles, cantidad de empleados que trabajan en el establecimiento, etc.).

En cuanto a la proyección del mercado nacional de iluminación en los diferentes sectores y subsectores para los próximos 10 años, se consideraron los tres siguientes escenarios:

- Escenario I - de Base: Mantenimiento de las acciones que el país viene desarrollando en la actualidad en el ámbito energético y específicamente en iluminación; y considerando las estimaciones sobre el crecimiento económico y demográfico² y otras informaciones que se considere puedan incidir para ser tomado como línea base.
- Escenario II: Establecimiento de estándares mínimos de eficiencia, sistemas de etiquetado, campañas de comunicación, sistema de control verificación y fiscalización y otras políticas de apoyo que permitan que toda la iluminación ineficiente transite al uso de lámparas fluorescentes compactas y otras fluorescentes y la tecnología LED.
- Escenario III: Igual al Escenario II pero los estándares mínimos de eficiencia obliga a que la iluminación de todos los sectores consumidores transite al uso de tecnología LED.

Los principales resultados a obtener de las proyecciones en cada escenario y sector o subsector de consumo son: consumo de electricidad en iluminación, parque instalado de lámparas según tecnología, emisiones de gases de efecto invernadero y costo-beneficio de cada alternativa.

Finalmente se realiza la comparación para cada variable proyectada de los resultados de los Escenarios II y III vs. el Escenario de Base a fin de poder evaluar los beneficios de la transición hacia una iluminación eficiente en República Dominicana.

² Las proyecciones de las variables socioeconómicas se tomaron del Escenario Alternativo el estudio "Prospectiva de la demanda y oferta energética de República Dominicana 2013-2030", realizado por la CNE.

2. Caracterización del mercado de iluminación en el año base 2015

2.1. Sector Residencial

2.1.1. Aspectos metodológicos

Para el sector Residencial, los resultados expandidos de las muestras encuestadas sin ajustar el valor del consumo en iluminación resultante a alguna variable registrada del universo dio que el consumo de electricidad en iluminación representa el 11.9% del consumo total de electricidad Residencial.

Por otra parte, en el Balance Nacional de Energía Útil (BNEU) de República Dominicana donde se realizó, en el año 2002, una encuesta a todos los usos de la energía y con un exhaustivo método de validación, consistente en comparar la sumatoria de los consumos de energía de cada artefacto con los kWh facturados obtenida de las lecturas de los medidores de cada usuario y proporcionadas por las empresas distribuidoras³, la participación de la iluminación dio 7.7% en el total de electricidad Residencial. Ajustes posteriores realizados por la CNE llevan a este porcentaje al 7.2% debido a la importante penetración luego de 2002 de las lámparas fluorescentes compactas, de muy alta eficiencia comparadas con las incandescentes regulares. Para ajustar los resultados de la encuesta realizada en el presente estudio al porcentaje de participación de la iluminación habría que reducir las horas de utilización declaradas por los entrevistados, dado que es el dato relevado de más difícil cuantificación y al que generalmente los usuarios tienden a sobrestimar. Las mismas debieran reducirse un 39%.

Dado que es muy difícil poder afirmar fehacientemente cuál de los dos cálculos es más representativo en la actualidad, se optó por presentar ambos resultados: en primer término se presentarán los resultados con la expansión directa de los resultados, es decir donde los consumos de la iluminación representan el 11.9% del consumo de electricidad Residencial; y, en segundo término y para los principales cuadros, los resultados “ajustados” al BNEU donde la iluminación participa con el 7.2%. Es de mencionar que la cantidad de lámparas, la potencia instalada y las estructuras por tecnología son iguales en ambos casos; cambian las horas de utilización de las lámparas y en consecuencia el consumo de energía. Eso vale tanto para el año base 2015 como para las proyecciones al 2025. En el primer caso, del 11.9% de participación de la iluminación en la electricidad Residencial en el año base, los ahorros de energía y emisiones, al igual que los beneficios económicos, serán mayores y podrían considerarse como resultados *optimistas* de la transición a la iluminación eficiente; mientras que el segundo, con participación de la iluminación del 7.2%, los ahorros serán algo menores y podrían considerarse como resultados *conservadores*.

2.2.2. Total Residencial

El sector Residencial de República Dominicana consumió en 2015 unos 632.5 GWh en iluminación, lo que representó el 11.9% del consumo de electricidad del sector; y a su vez el 47.8% del consumo de la iluminación de todos los sectores del país. Este importante peso de la iluminación Residencial a nivel nacional llevó a la conveniencia de desagregar estos consumos por estrato socioeconómico a fin de una mejor estimación del mercado, y también para la adopción de políticas diferenciadas o específicas de penetración de lámparas eficientes. Así quedaron los siguientes cuatro estratos o módulos homogéneos:

³ Este método de validación no pudo aplicarse en este estudio dado que sólo se relevaron las lámparas existentes, sus características y modalidad de uso, y no todos los artefactos que consumen electricidad.

- Hogares urbanos de altos ingresos
- Hogares urbanos de medios ingresos
- Hogares urbanos de bajos ingresos
- Hogares rurales

En el siguiente cuadro se muestran los resultados generales de la encuesta Residencial. El parque total fue estimado en 16.5 millones de lámparas⁴, lo que arroja un promedio de 5.9 lámparas por hogar. En la última columna se ha calculado la intensidad energética en iluminación en términos de energía final o neta, resultando un promedio de 223.98 kWh por hogar y año. Puede apreciarse que los hogares urbanos de bajos ingresos y los rurales tienen una intensidad mayor, debida principalmente a la mayor utilización de lámparas de menor eficiencia como son las incandescentes regulares.

Cuadro 2.1. Total Residencial por Estrato - Año 2015

	Cantidad (n°)	Potencia Total (MW)	Consumo Energía (GWh)	Lámparas/hogar	kWh/hogar
Urbano Altos Ingresos	2,938,990	56.2	54.7	9.2	171.75
Urbano Medios Ingresos	5,895,564	159.3	164.6	6.2	171.97
Urbano Bajos Ingresos	4,602,052	183.5	226.2	4.8	238.04
Rural	3,120,065	143.5	187.1	5.2	312.55
TOTAL	16,556,672	542.6	632.5	5.9	223.98

Fuente: elaboración propia.

En cambio, los valores ajustados indican que el consumo en iluminación es de 385.7 GWh, y el consumo específico promedio de 136,56 kWh/hogar al año.

Cuadro 2.2. Total Residencial por Estrato - Año 2015 - Ajustado

	Cantidad (n°)	Potencia Total (MW)	Consumo Energía (GWh)	Lámparas/hogar	kWh/hogar
Urbano Altos Ingresos	2,938,990	56.2	33.3	9.2	104.72
Urbano Medios Ingresos	5,895,564	159.3	100.3	6.2	104.85
Urbano Bajos Ingresos	4,602,052	183.5	137.9	4.8	145.14
Rural	3,120,065	143.5	114.1	5.2	190.57
TOTAL	16,556,672	542.6	385.7	5.9	136.56

Fuente: elaboración propia.

En relación al valor obtenido de 5.9 lámparas/hogar, que puede parecer bajo, es de mencionar que esta relación se tuvo en particular atención durante el proceso de validación de cada encuesta. Se llamó por teléfono a los hogares que daban una baja cantidad de lámparas en función de los ambientes de la vivienda y nivel de ingreso del hogar a fin de verificar el dato y en la mayoría de los llamados se confirmó, y en aquellos pocos que se habían omitido lámparas en la entrevista inicial se corrigieron. Por otra parte, este indicador obtenido resulta compatible con estudios anteriores en República Dominicana.

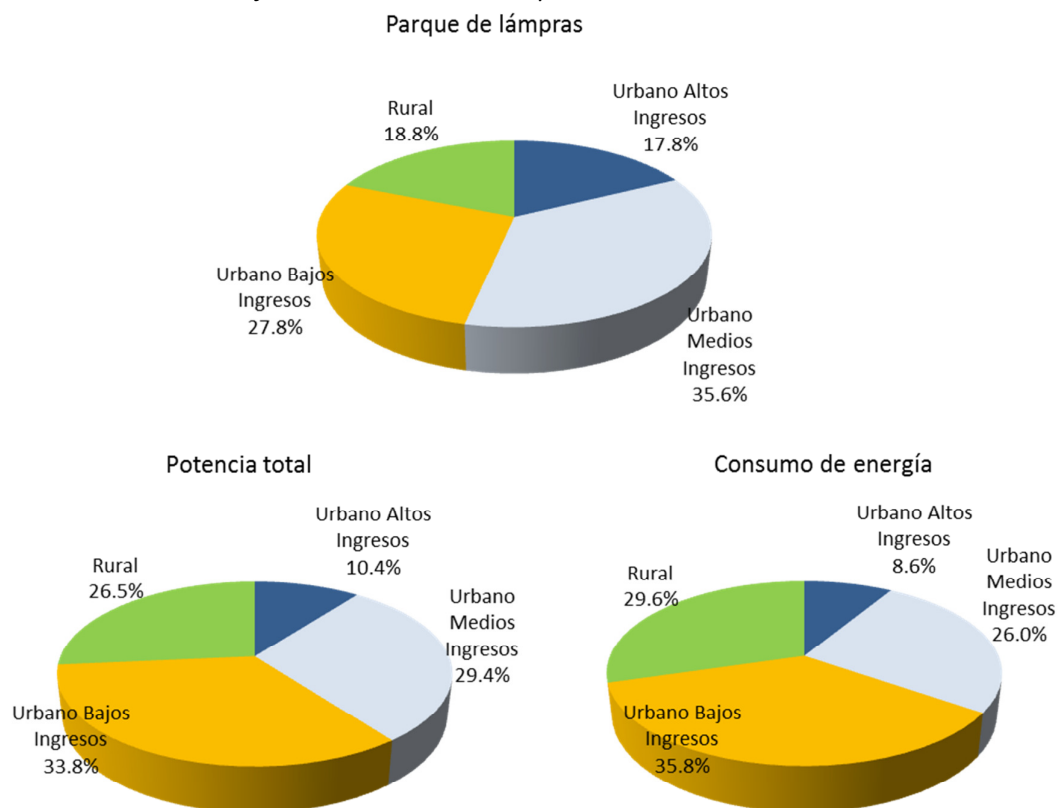
En los gráficos presentados a continuación figuran las estructuras según estrato del parque de lámparas, de la potencia total y de la energía consumida. Se observa que a medida que disminuye el ingreso y para los hogares rurales, aumenta la participación en potencia total en

⁴ En los apartados siguientes se presentarán los resultados por tipo de tecnología de las lámparas.

lámparas y en el consumo de energía comparada con la participación en la cantidad de lámparas. Ello es consecuencia también de la menor eficiencia promedio de las lámparas a medida que disminuye el ingreso de los hogares.

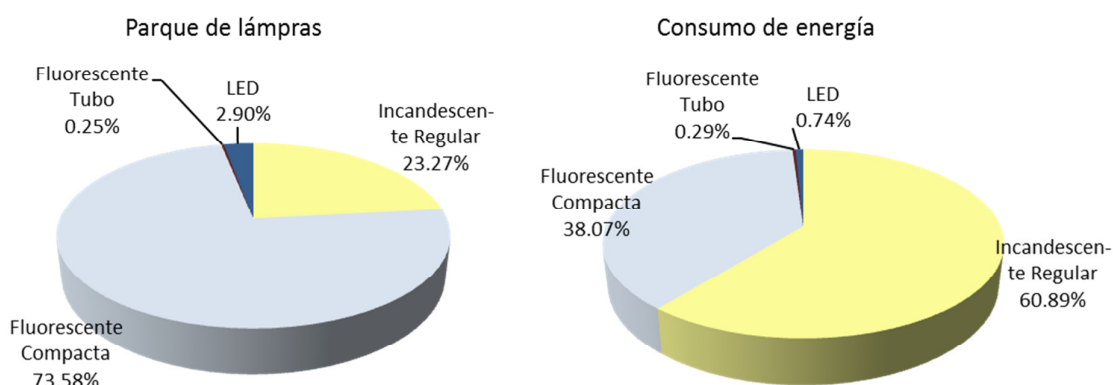
Los hogares urbanos de bajos ingresos y los rurales representan en conjunto el 60% y el 65% de la potencia y del consumo de energía respectivamente de la iluminación Residencial.

Gráficos 2.1. Total Residencial por Estrato - Año 2015



El 73.6% de las lámparas del sector Residencial son fluorescentes compactas, como puede apreciarse en los siguientes gráficos; no obstante en consumo de energía su participación se reduce significativamente, es de 38.1%. Las incandescentes regulares son las principales responsables del consumo de energía en iluminación Residencial: representan el 60.9%.

Gráficos 2.2. Total Residencial por Tipo de lámpara - Año 2015



En el siguiente cuadro se presentan las estimaciones para el sector Residencial de la cantidad de lámparas, potencia total, horas de uso diario promedio por lámpara y energía consumida según el tipo de tecnología de las lámparas y su potencia unitaria en que se comercializan en el mercado dominicano.

Cuadro 2.3. Total Residencial por Tipo de lámpara - Año 2015

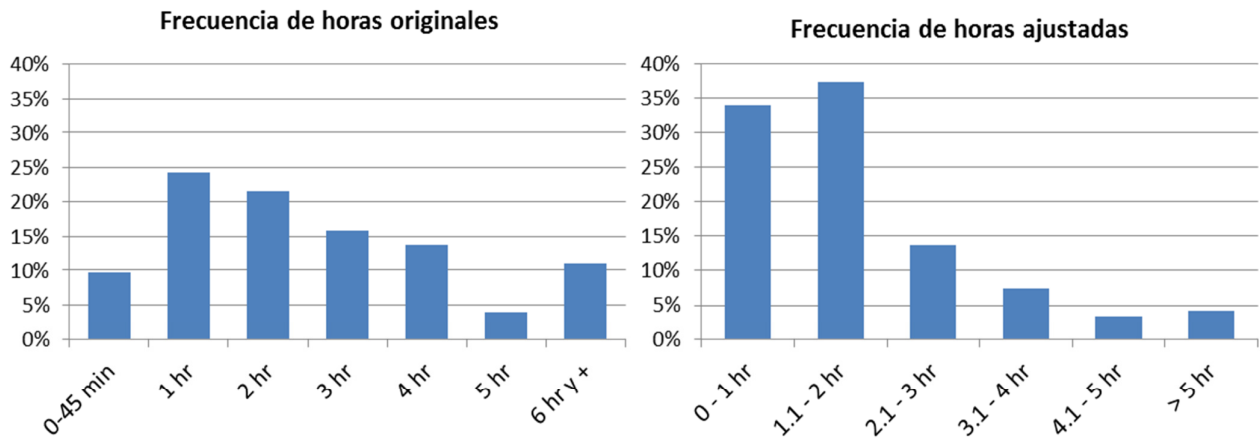
Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas Ajustadas		Horas Sin Ajustar	
			Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular						
25	258,185	6,455	1.1	2,589,331	1.8	4,246,722
40	1,094,117	43,765	2.1	34,034,420	3.5	55,819,332
60	161,472	9,688	1.8	6,246,608	2.9	10,244,966
75	15,707	1,178	2.1	917,571	3.5	1,504,895
100	2,323,625	232,363	2.3	191,042,221	3.7	313,325,429
Subtotal	3,853,107	293,448	2.2	234,830,151	3.6	385,141,343
Fluorescente Compacta						
5 a 9	898,501	6,907	1.5	3,656,370	2.4	5,996,757
11 a 20	6,433,397	107,546	1.6	62,625,632	2.6	102,711,343
22 a 32	4,300,866	104,004	1.7	62,701,859	2.7	102,836,361
35 a 65	549,045	25,007	2.0	17,852,019	3.2	29,278,824
Subtotal	12,181,809	243,464	1.7	146,835,881	2.7	240,823,285
Fluorescente Tubo						
32	40,851	1,307	2.4	1,130,167	3.9	1,853,570
LED						
5 a 9	389,014	2,545	1.9	1,738,984	3.1	2,852,082
15 a 22	91,891	1,813	1.7	1,129,664	2.8	1,852,745
Subtotal	480,905	4,358	1.8	2,868,648	3.0	4,704,826
TOTAL	16,556,672	542,577	1.9	385,664,848	3.2	632,523,025

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las horas promedio de uso diario⁵ de las lámparas en el sector Residencial, que da un valor de 3.2 horas/día. Como se mencionó en el apartado anterior, generalmente en las respuestas en las encuestas sobre usos finales de la energía se tiende a sobrestimar las horas de uso, siendo las respuestas sobre la cantidad de artefactos utilizados en el hogar y su potencia valores más cercanos a la realidad; el promedio de horas ajustado da un valor de 1.9 horas/día. En los dos gráficos siguientes se presentan las frecuencias de respuesta de horas de usos de las lámparas, en sus valores originales informados por los entrevistados y las frecuencias de las horas ajustadas.

⁵ En todos los sectores, las horas de uso diario es un promedio que surge de dividir el consumo de energía por la potencia total y dividido por los 365 días del año.

Gráficos 2.3. Total Residencial - Horas promedio de uso diario de las lámparas - Año 2015



Fuente: elaboración propia.

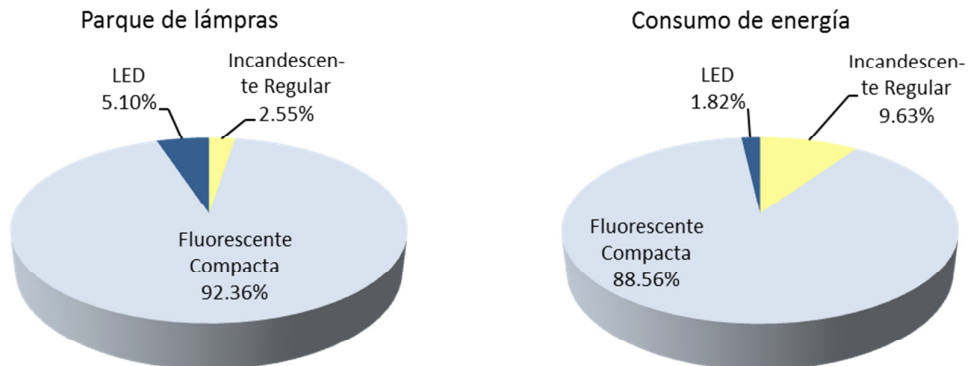
2.1.3. Altos Ingresos Urbanos

En este estrato las lámparas fluorescentes compactas dominan ampliamente la iluminación: representan el 92.4% del parque y el 88.6% del consumo de energía. En este último ítem, le siguen las incandescentes regulares con el 9,6% de consumo.

En este estrato no se ha detectado el uso de tubos fluorescentes

Si nos enfocamos en el tipo de lámpara y la potencia unitaria de comercialización, vemos en el siguiente cuadro que las lámparas fluorescentes compactas en un rango de 11 a 20 W son las más difundidas con una cantidad total de 1.5 millones, que representan el 52% del parque total de lámparas de los hogares urbanos de altos ingresos.

Gráficos 2.4. Residencial - Altos Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara - Año 2015



Cuadro 2.4. Residencial - Altos Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas Ajustadas		Horas Sin Ajustar	
			Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular						
25	9,360	234	2.4	208,303	4.0	341,634
40	18,720	749	1.8	499,927	3.0	819,922
60	37,439	2,246	2.3	1,874,725	3.8	3,074,708
75						
100	9,360	936	1.8	624,908	3.0	1,024,903
Subtotal	74,879	4,165	2.1	3,207,863	3.5	5,261,167
Fluorescente Compacta						
5 a 9	336,954	2,303	1.7	1,432,602	2.8	2,349,589
11 a 20	1,516,294	24,878	1.4	12,322,326	2.2	20,209,658
22 a 32	758,147	18,869	1.5	10,372,438	2.5	17,011,677
35 a 65	102,958	4,914	3.0	5,384,627	4.9	8,831,245
Subtotal	2,714,354	50,964	1.6	29,511,993	2.6	48,402,169
Fluorescente Tubo						
32						
LED						
5 a 9	149,757	1,058	1.6	606,273	2.6	994,339
15 a 22						
Subtotal	149,757	1,058	1.6	606,273	2.6	994,339
TOTAL	2,938,990	56,187	1.6	33,326,129	2.7	54,657,675

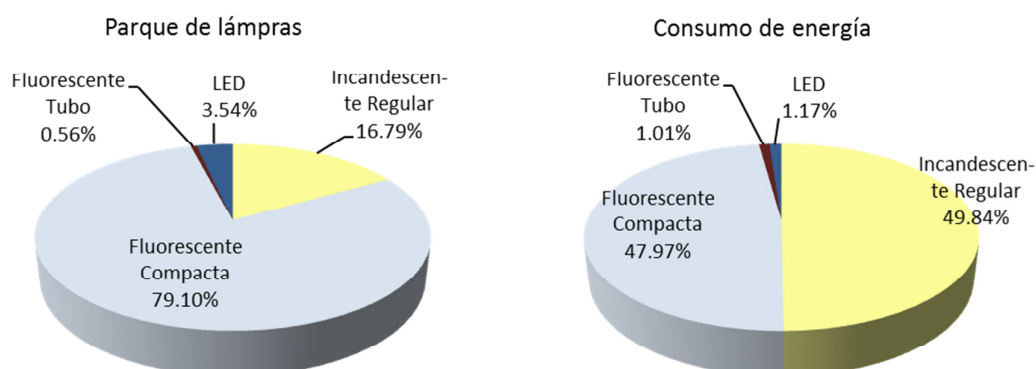
Fuente: elaboración propia.

2.1.4. Medios Ingresos Urbanos

Los hogares urbanos de medios ingresos son los que disponen de mayor cantidad de lámparas en términos absolutos dentro del sector Residencial: 5.9 millones de lámparas. De éstas, el 70.1% son fluorescentes compactas, seguidas por un 16.8% de incandescentes regulares.

En relación al consumo de energía por tecnología, ahora el principal corresponde a las incandescentes regulares, con el 49.8% del consumo de iluminación del estrato; mientras que luego se ubican las fluorescentes compactas con el 48.0%.

Gráficos 2.5. Residencial - Medios Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara - Año 2015



Cuadro 2.5. Residencial - Medios Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas Ajustadas		Horas Sin Ajustar	
			Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular						
25	120,991	3,025	1.7	1,897,094	2.8	3,111,395
40	461,966	18,479	1.9	12,802,326	3.1	20,996,899
60						
75						
100	406,970	40,697	2.4	35,310,430	3.9	57,912,097
Subtotal	989,927	62,200	2.2	50,009,850	3.6	82,020,391
Fluorescente Compacta						
5 a 9	384,972	3,201	1.0	1,160,287	1.6	1,902,969
11 a 20	2,089,846	33,768	1.4	17,110,973	2.3	28,063,446
22 a 32	2,023,850	48,704	1.5	26,567,556	2.5	43,573,043
35 a 65	164,988	8,139	1.1	3,292,376	1.8	5,399,776
Subtotal	4,663,655	93,812	1.4	48,131,193	2.3	78,939,234
Fluorescente Tubo						
32	32,998	1,056	2.6	1,018,311	4.3	1,670,117
LED						
5 a 9	131,990	737	1.8	491,205	3.0	805,617
15 a 22	76,994	1,540		685,402		1,124,117
Subtotal	208,985	2,277	1.4	1,176,606	2.3	1,929,734
TOTAL	5,895,564	159,345	1.7	100,335,960	2.8	164,559,476

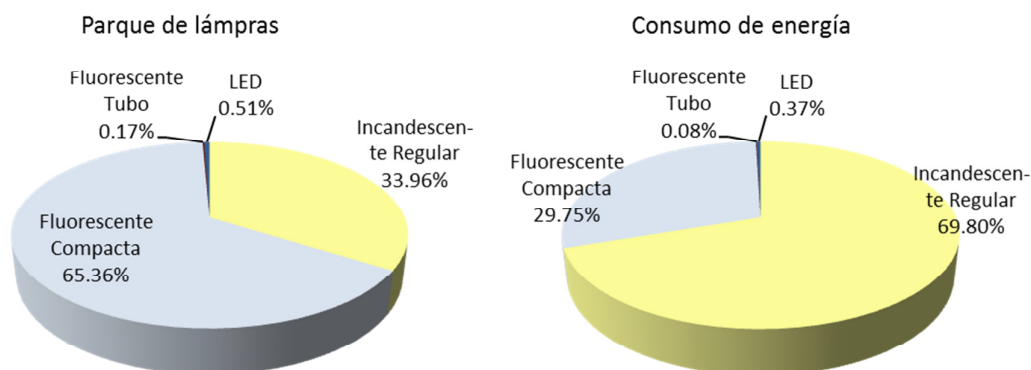
Fuente: elaboración propia.

2.1.5. Bajos Ingresos Urbanos

A medida que van disminuyendo los ingresos de los hogares podemos observar como aumenta la participación de las lámparas de tecnología menos eficiente, es decir las incandescentes regulares. En cuanto al parque de lámparas, las incandescentes regulares representan el 34.0% del parque total de este estrato; y su participación en el consumo de energía sube al 69.8%.

En cuanto a la potencia total instalada, las incandescentes regulares suman 120.6 MW lo que representa el 65.7% de la potencia instalada total del estrato.

Gráficos 2.6. Residencial - Bajos Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara - Año 2015



Cuadro 2.6. Residencial - Bajos Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara - Año 2015

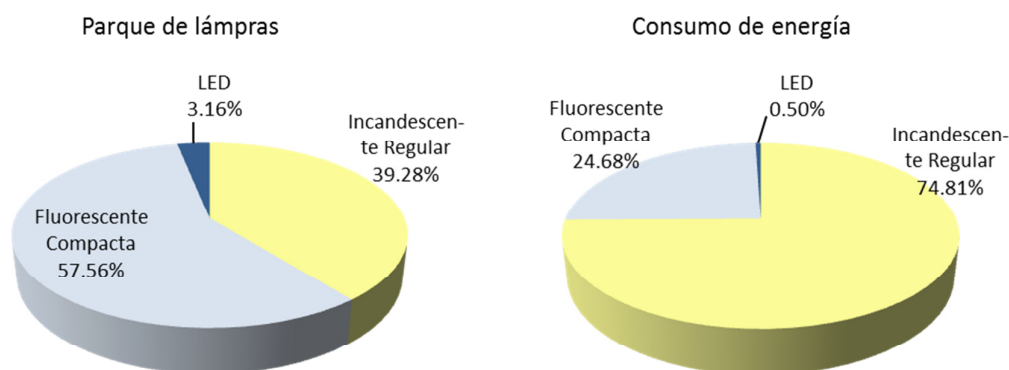
Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas Ajustadas		Horas Sin Ajustar	
			Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular						
25	78,533	1,963	0.2	131,264	0.3	215,284
40	416,227	16,649	2.6	15,589,972	4.2	25,568,875
60	109,947	6,597	1.7	4,089,746	2.8	6,707,530
75	15,707	1,178	2.1	917,571	3.5	1,504,895
100	942,400	94,240	2.2	75,532,134	3.6	123,879,099
Subtotal	1,562,813	120,627	2.2	96,260,687	3.6	157,875,682
Fluorescente Compacta						
5 a 9	141,360	1,186	2.2	956,896	3.6	1,569,390
11 a 20	1,735,586	29,489	1.7	17,774,229	2.7	29,151,241
22 a 32	863,866	20,646	1.8	13,817,312	3.0	22,661,562
35 a 65	267,013	11,073	2.1	8,485,349	3.4	13,916,692
Subtotal	3,007,826	62,395	1.8	41,033,786	3.0	67,298,885
Fluorescente Tubo						
32	7,853	251	1.2	111,856	2.0	183,454
LED						
5 a 9	15,707	110	4.3	171,280	7.0	280,914
15 a 22	7,853	118	7.9	340,812	13.0	558,961
Subtotal	23,560	228	6.2	512,092	10.1	839,874
TOTAL	4,602,052	183,501	2.1	137,918,421	3.4	226,197,895

Fuente: elaboración propia.

2.1.6. Residencial Rural

Los hogares rurales no se han desagregado por estrato socioeconómico, los resultados se obtuvieron para el total rural. Los hogares rurales tienen una participación de las lámparas incandescentes regulares aún mayor que los de bajos ingresos urbanos, representando el 39.3% y el 74.8% del parque y del consumo de energía en iluminación respectivamente. La intensidad media en iluminación de los hogares rurales es de 312.55 kWh /hogar de consumo anual de electricidad, bastante más alta que los hogares urbanos. Esta mayor intensidad se debe principalmente a la alta participación de las incandescentes regular mencionada.

Gráficos 2.7. Residencial Rural por Tipo de lámpara - Año 2015



Cuadro 2.7. Residencial Rural por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas Ajustadas		Horas Sin Ajustar	
			Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular						
25	49,301	1,233	0.8	352,670	1.3	578,409
40	197,205	7,888	1.8	5,142,195	2.9	8,433,636
60	14,086	845	0.9	282,136	1.5	462,727
75						
100	964,896	96,490	2.3	79,574,749	3.7	130,509,331
Subtotal	1,225,488	106,455	2.2	85,351,751	3.6	139,984,103
Fluorescente Compacta						
5 a 9	35,215	218	1.3	106,585	2.2	174,808
11 a 20	1,091,670	19,411	2.2	15,418,104	3.6	25,286,998
22 a 32	655,002	15,783	2.1	11,944,553	3.4	19,590,079
35 a 65	14,086	880	2.1	689,666	3.5	1,131,111
Subtotal	1,795,974	36,293	2.1	28,158,909	3.5	46,182,997
Fluorescente Tubo						
32						
LED						
5 a 9	91,559	641	2.0	470,227	3.3	771,212
15 a 22	7,043	155	1.8	103,450	3.0	169,667
Subtotal	98,602	796	2.0	573,677	3.2	940,879
TOTAL	3,120,065	143,544	2.2	114,084,337	3.6	187,107,979

Fuente: elaboración propia.

2.2. Sector Hoteles

El sector Hoteles de República Dominicana consumió un total de 76.3 GWh de electricidad en iluminación en el año 2015. Este consumo significó el 5.6% del consumo de electricidad del sector; y el 7.1% de la electricidad consumida en iluminación por todos los sectores del país.

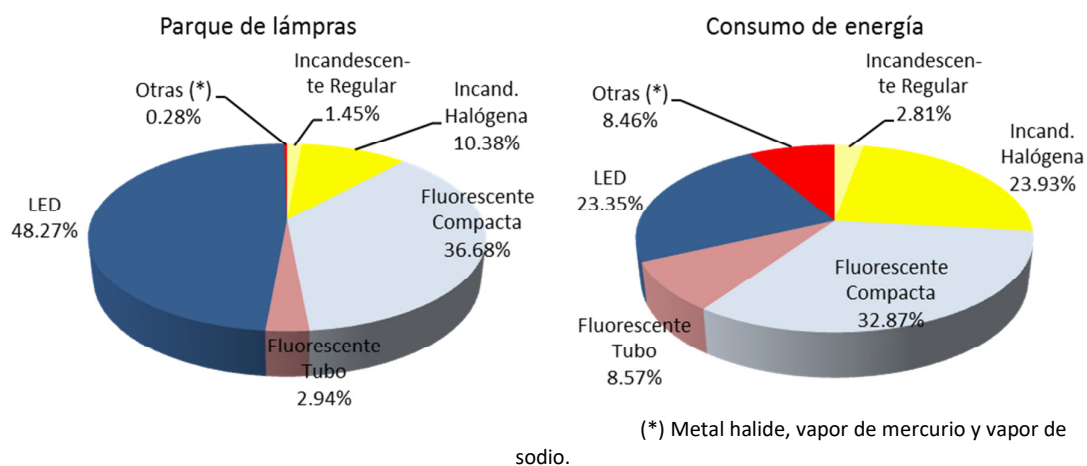
La intensidad energética media en iluminación fue de 1,045.64 kWh / habitación. Si bien este coeficiente se calcula por habitación, incluye el consumo de electricidad en la iluminación de todos los ambientes de los hoteles: recepción, salones, habitaciones, restaurantes, oficinas, exteriores, etc.

El parque total de lámparas en los Hoteles fue estimado en 1.8 millones, para 2015; mientras que la potencia instalada total en 30.6 MW.

En el sector Hoteles es donde más se ha difundido la tecnología LED. Tal es así que las LEDs representan la principal tecnología en cuanto a cantidad de lámparas en este sector: representan el 48.3% del total. Le siguen las fluorescentes compactas con el 36.7% del parque, y en tercer lugar las incandescentes halógenas con 10.4%.

En términos de consumo de energía, las LEDs pasan al tercer lugar con el 23.4% del consumo en iluminación del sector, siendo las más importantes las fluorescentes compactas con el 32.9%, y en segundo lugar las fluorescentes halógenas con el 23.9%.

Gráficos 2.8. Hoteles por Tipo de lámpara - Año 2015



Las otras tecnologías (metal halide, vapor de mercurio y vapor de sodio) tienen una cantidad relativamente marginal, el 0.3%. No obstante, su consumo de energía representa el 8.5% del total, y ello es debido a la mayor potencia de estas lámparas y mayores horas diarias de uso dado que su destino principal es en exteriores.

Cuadro 2.8. Hoteles por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular				
15 y 25	21,560	342	11.7	1,454,222
40	2,890	116	5.0	210,077
50 a 75	1,219	70	17.8	454,719
100	63	6	11.5	26,519
Subtotal	25,732	534	11.0	2,145,537
Incandescente Halogena				
5 a 30	2,732	55	7.9	158,105
35	80,881	2,831	3.8	3,943,712
50	98,699	4,935	7.3	13,086,769
60 a 250	2,262	394	7.4	1,061,876
Subtotal	184,574	8,214	6.1	18,250,462
Fluorescente Compacta				
5 a 9	64,691	469	5.9	1,003,610
11 a 20	541,778	7,327	7.5	20,169,719
22 a 32	35,109	872	6.8	2,175,430
35 a 65	10,753	433	10.9	1,716,497
Subtotal	652,330	9,101	7.5	25,065,255
Fluorescente Tubo				
32	48,407	1,519	10.3	5,707,758
40 y 75	3,943	196	11.5	825,395
Subtotal	52,350	1,715	10.4	6,533,153
LED				
2 a 4	306,268	822	6.0	1,813,703
5 a 9	310,253	1,934	6.3	4,428,996
10 a 20	160,881	2,134	6.5	5,075,242
21 a 35	38,709	1,316	4.6	2,204,788
36 a 65	42,462	2,709	4.3	4,284,049
Subtotal	858,573	8,914	5.5	17,806,777
Metal Halide				
100	32	3	10.0	11,530
250	442	111	13.4	539,028
400	284	114	10.2	424,304
1500	155	233	8.2	700,069
Subtotal	913	460	10.0	1,674,931
Vapor de Mercurio				
250	380	95	9.7	334,860
400	837	335	8.2	1,005,417
Subtotal	1,217	430	8.5	1,340,277
Vapor de Sodio				
70	363	25	11.3	104,923
175	142	25	10.7	96,852
250	758	190	9.9	686,035
400	1,140	456	10.9	1,813,307
1000	505	505	4.0	737,921
Subtotal	2,909	1,201	7.8	3,439,038
TOTAL	1,778,600	30,570	6.8	76,255,430

Fuente: elaboración propia.

2.3. Sector Comercio y Servicios

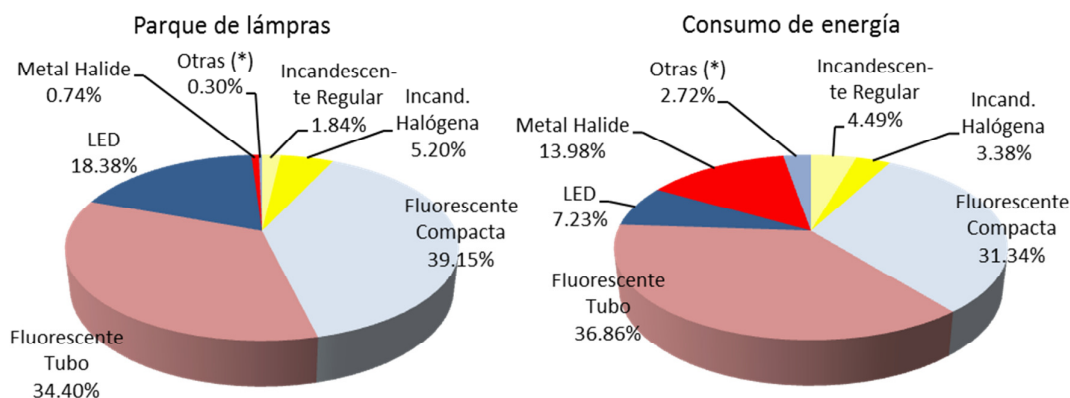
Este sector comprende una gran variedad de actividades, desde comercios individuales de toda la variedad de bienes existentes en el país hasta grandes centros comerciales, restaurantes, cines, entidades financieras, clubes, institutos de enseñanza, clínicas privadas y de los más variados servicios que atienden a la comunidad.

El consumo total de energía en iluminación de este sector en 2015 fue de 125.0 GWh, lo que representa el 11.6% del consumo en iluminación de todos los sectores del país. El parque total fue de unas 825 mil lámparas y la potencia instalada total de 25.0 MW. La intensidad energética en iluminación dio un valor de 372.63 kWh / empleado.

Las lámparas fluorescentes en conjunto, compactas y tubos, representan el 73.6 del parque total del sector, y su consumo de energía en fluorescentes fue del 68.2% del total. La tecnología LED representa el 18.4% y 7.2% del parque y del consumo respectivamente.

Llama la atención las metal halide que con sólo el 0.7% del parque consumen el 14.0% del total de la energía en iluminación del sector; y ello es debido principalmente a la alta potencia unitaria de estas lámparas. Por su parte, vapor de mercurio y vapor de sodio tienen participaciones muy pequeñas tanto en parque como en consumo.

Gráficos 2.9. Comercio y Servicios por Tipo de lámpara - Año 2015



(*) Vapor de mercurio y vapor de sodio.

Cuadro 2.9. Comercio y Servicios por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular				
25	1,042	26	12.0	114,074
40	7,214	289	11.7	1,230,095
50	2,604	130	12.0	570,369
100	4,297	430	23.6	3,694,089
Subtotal	15,158	875	17.6	5,608,627
Incandescente Halogena				
20	26,044	521	10.0	1,901,229
35	16,512	578	10.2	2,152,667
100	391	39	12.0	171,111
Subtotal	42,947	1,138	10.2	4,225,007
Fluorescente Compacta				
5 a 9	156	1	9.3	4,420
11 a 20	242,602	3,655	22.2	29,632,237
22 a 32	41,567	1,073	8.6	3,381,251
35 a 65	38,702	1,682	10.1	6,175,003
Subtotal	323,027	6,412	16.7	39,192,911
Fluorescente Tubo				
32	250,207	7,462	12.0	32,573,249
40 y 75	33,649	1,994	18.6	13,522,018
Subtotal	283,856	9,456	13.4	46,095,267
LED				
2 a 4	7,579	23	11.6	97,989
5 a 9	115,819	731	11.2	2,988,172
10 a 20	8,673	137	15.2	760,340
21 a 35	15,132	484	15.9	2,810,701
36 a 65	912	48	8.4	145,729
75 a 100	1,823	155	15.9	902,514
125 a 250	1,693	320	11.4	1,332,762
Subtotal	151,630	1,900	13.0	9,038,207
Metal Halide				
175	52	9	12.0	39,926
250	781	195	12.9	922,096
400	3,125	1,250	8.8	4,015,396
1000	599	599	10.3	2,243,451
1500	1,563	2,344	12.0	10,266,638
Subtotal	6,120	4,398	10.9	17,487,507
Vapor de Mercurio				
250	443	111	11.6	468,178
400	859	344	12.0	1,505,774
Subtotal	1,302	454	11.9	1,973,951
Vapor de Sodio				
100	78	8	12.0	34,222
250	729	182	12.0	798,516
400	339	135	12.0	593,184
Subtotal	1,146	326	12.0	1,425,922
TOTAL	825,186	24,957	13.7	125,047,399

Fuente: elaboración propia.

2.4. Sector Administración Pública

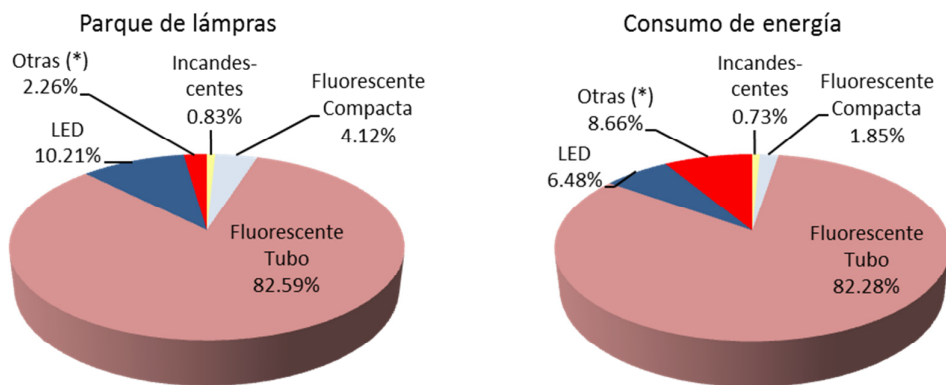
En 2015 la Administración Pública consumió 146.5 GWh de electricidad en iluminación, lo que representó el 13.6% del consumo total en iluminación del país. La cantidad de lámpara en el sector fue estimada en 772 mil y la potencia total instalada en 29.2 MW.

La intensidad energética media anual fue de 241.6 kWh / empleado.

La tecnología dominante para la iluminación del sector son los tubos fluorescentes, con el 82.6% del parque y el 82.3% del consumo de energía. En segundo lugar se ubican las LEDs con 10.2% y 6.5% del parque y el consumo respectivamente.

Las restantes tecnologías tienen participaciones relativamente pequeñas como puede apreciarse en los siguientes gráficos y cuadro.

Gráficos 2.10. Administración Pública por Tipo de lámpara - Año 2015



(*) Metal halide, vapor de mercurio y vapor de sodio.

Cuadro 2.10. Administración Pública por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular				
25	768	19	21.4	150,147
40	843	34	13.9	170,770
60	396	24	8.0	69,466
75	1,710	128	10.0	468,079
Subtotal	3,717	205	11.5	858,462
Incandescente Halogena				
20	1,636	33	7.2	85,964
35	942	33	5.7	68,742
100 y 150	99	12	12.0	54,270
Subtotal	2,676	78	7.3	208,976
Fluorescente Compacta				
5 a 9	173	2	8.0	4,559
11 a 20	20,618	357	10.1	1,314,050
22 a 32	6,592	172	9.8	617,123
35 a 65	4,411	227	9.4	778,730
Subtotal	31,794	757	9.8	2,714,461
Fluorescente Tubo				
32	448,608	14,335	11.1	57,891,230
40	186,451	7,458	22.5	61,340,344
75	2,528	189	19.3	1,329,435
Subtotal	637,586	21,981	15.0	120,561,009
LED				
2 a 4	396	2	8.0	4,631
5 a 9	7,261	52	10.9	206,905
10 a 20	16,207	217	10.6	841,737
30 a 65	54,146	2,117	10.3	7,921,617
100 a 200	793	119	12.0	520,992
Subtotal	78,803	2,507	10.4	9,495,883
Metal Halide				
40	1,189	48	5.0	86,832
100	198	22	13.1	104,018
175	2,899	507	5.0	925,983
250	570	142	12.0	624,105
400	273	109	15.3	607,824
1000	396	396	12.0	1,736,641
Subtotal	5,526	1,225	9.1	4,085,404
Vapor de Mercurio				
100	74	10	12.0	43,416
400	1,636	901	15.6	5,120,379
Subtotal	1,710	911	15.5	5,163,795
Vapor de Sodio				
150	10,185	1,528	6.2	3,443,434
Subtotal	10,185	1,528	6.2	3,443,434
TOTAL	771,998	29,192	13.8	146,531,422

Fuente: elaboración propia.

2.5. Alumbrado Público

El Alumbrado Público consumió en 2015 unos 144.2 GWh, un 13.4% de la iluminación del total país. La potencia instalada en este sector fue de 40.1 MW resultado de un parque total de unas 218 mil lámparas.

El consumo anual promedio fue de 18.3 kWh por habitante urbano.

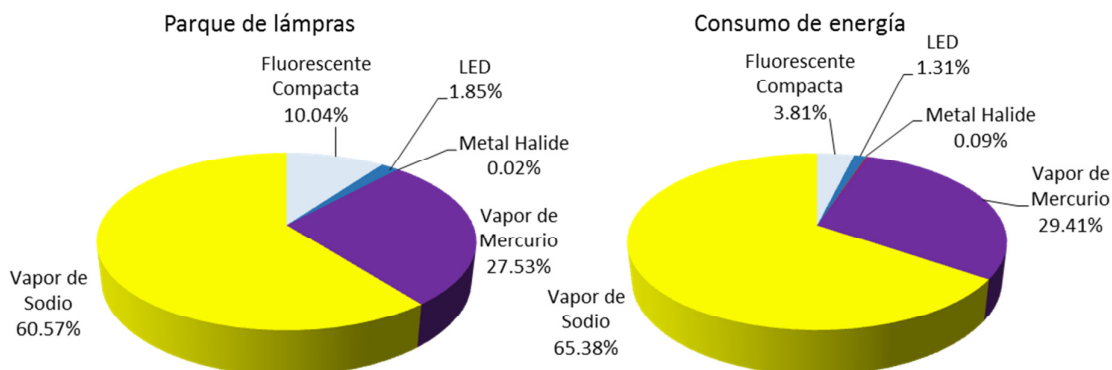
Es de mencionar que en este sector no se realizaron encuestas, la información es secundaria proporcionada por las empresas distribuidoras de electricidad. La principal tecnología utilizada es lámparas de sodio de alta presión con el 60.6% del parque de lámparas y 65.4% del consumo de energía del sector. En segundo lugar vapor de mercurio con 27.5% y 29.4% del parque y del consumo de energía respectivamente.

Cuadro 2.11. Alumbrado Público según Potencia - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Fluorescente Compacta				
0 - 30	3,262	79.7	10.0	286,810
40 - 65	13,723	824.7	10.0	2,968,833
70 - 150	4,938	621.4	10.0	2,236,911
Subtotal	21,922	1,525.7	10.0	5,492,553
LED				
24 - 48	469	16.3	10.0	58,853
56 - 88	1,258	102.9	10.0	370,552
120 - 167	1,296	203.6	10.0	732,802
200	1,011	202.2	10.0	727,920
Subtotal	4,034	525.0	10.0	1,890,126
Metal Halide				
1000	27	27.1	10.0	97,520
1500	6	9.0	10.0	32,400
Subtotal	33	36.1	10.0	129,920
Vapor de Mercurio				
70	2,668	186.8	10.0	672,336
100 - 150	1,098	145.0	10.0	521,820
175	42,804	7,490.6	10.0	26,966,205
250	12,688	3,172.0	10.0	11,419,200
400 -1500	860	786.9	10.0	2,832,840
Subtotal	60,118	11,781.2	10.0	42,412,401
Vapor de Sodio				
70	509	35.6	10.0	128,268
100 - 150	48,805	7,305.3	10.0	26,299,071
250	70,958	17,739.6	10.0	63,862,424
400 -1500	11,977	1,110.4	10.0	3,997,396
Subtotal	132,249	26,190.9	10.0	94,287,159
TOTAL	218,356	40,058.9	10.0	144,212,160

Fuente: Elaboración propia a partir de información de las distribuidoras.

Gráficos 2.11. Alumbrado Público por Tipo de lámpara - Año 2015



2.6. Sector Industria

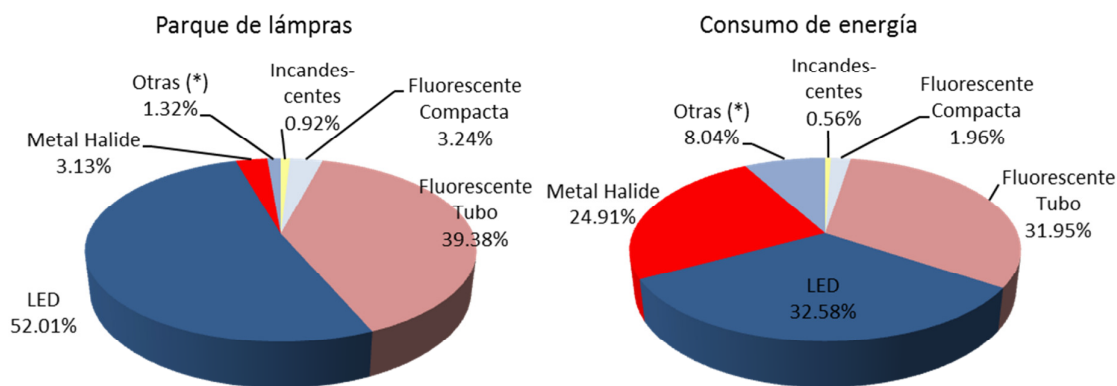
El conjunto de la industria manufacturera consumió 199.0 GWh de electricidad en iluminación en 2015, que significó el 3.5% del consumo de electricidad del sector, y el 18.5% de la iluminación nacional.

La cantidad total de lámparas dio un resultado de 866 mil, y una potencia instalada total de 34,7 MW. La intensidad energética medida en kWh / empleado es de 1,000.48.

Las lámparas LED son las más utilizadas en cuanto a cantidad: representan el 52.0% del total; y en cuanto al consumo de energía es el 32.6%. En segundo término el tubo fluorescente aporta el 39.4% del parque y que consumen el 32.0% de la energía en la iluminación del sector.

Las lámparas metal halide con sólo el 3.1% de las lámparas, consumen el 24.9% de la energía. Las otras lámparas (vapor de mercurio y de sodio) tienen el 1.3% del parque y el 8.0% del consumo. En estos casos el fuerte incremento de la participación en el consumo de energía respecto a la cantidad de lámparas se debe a la mayor potencia unitaria y también las mayores horas de uso diario promedio.

Gráficos 2.12. Industria por Tipo de lámpara - Año 2015



(*) Vapor de mercurio y vapor de sodio.

Cuadro 2.12. Industria por Tipo de lámpara - Año 2015

Potencia (watt)	Cantidad (n°)	Potencia Total (kW)	Horas de uso diario	Consumo Energía (kWh)
Incandescente Regular				
25	2,498	62	10.0	227,910
40	300	12	9.5	41,571
50	1,998	100	10.0	364,655
Subtotal	4,795	174	10.0	634,136
Incandescente Halogena				
25	749	19	8.0	54,698
35	1,049	37	10.1	135,287
50	1,349	67	12.0	295,371
Subtotal	3,147	123	10.8	485,356
Fluorescente Compacta				
5 a 9	1,623	8	8.0	23,703
11 a 20	8,542	146	12.7	677,639
22 a 32	10,815	253	11.7	1,079,973
35 a 65	5,645	291	7.9	841,351
200	1,449	290	12.0	1,269,001
Subtotal	28,073	989	10.8	3,891,666
Fluorescente Tubo				
32	242,895	7,520	17.6	48,206,844
40 y 75	98,357	4,924	8.6	15,385,295
Subtotal	341,253	12,444	14.0	63,592,139
LED				
2 a 4	799	2	19.3	12,690
5 a 9	13,687	96	8.5	298,060
10 a 20	257,906	4,583	18.7	31,319,870
21 a 35	148,909	5,174	11.4	21,517,669
36 a 65	25,626	1,203	22.9	10,040,969
100	3,746	375	12.0	1,640,949
Subtotal	450,674	11,432	15.5	64,830,208
Metal Halide				
150	19,981	2,997	24.0	26,255,190
250	100	25	12.0	109,397
400	5,520	2,208	16.7	13,441,198
1000	75	75	12.0	328,190
1500	1,449	2,173	11.9	9,449,133
Subtotal	27,124	7,478	18.2	49,583,108
Vapor de Mercurio				
150	7,493	1,124	24.0	9,845,696
175	450	79	11.0	315,883
400	699	280	12.0	1,225,242
Subtotal	8,642	1,482	21.0	11,386,821
Vapor de Sodio				
100	425	42	12.0	185,974
125	1,249	156	24.0	1,367,458
250	200	50	12.0	218,793
400	899	360	21.6	2,837,019
Subtotal	2,772	608	20.8	4,609,244
TOTAL	866,481	34,731	15.7	199,012,678

Fuente: elaboración propia.

2.7. Iluminación Total Nacional

En el siguiente cuadro se resumen los principales resultados consolidados de las principales variables de iluminación a nivel nacional como resultado del relevamiento efectuado en el presente estudio. Para el sector Residencial se presentan los dos resultados del consumo de energía obtenidos: el calculado con las horas originales declaradas, es decir sin ajustar, y el ajustado.

Cuadro 2.13. Iluminación Total Nacional - Año 2015

	Cantidad de lámparas		Potencia Instalada Total (MW)		Consumo de Energía (GWh)			
					Sin ajustar		Ajustado	
Residencial	16,556,672	78.8%	542.6	77.3%	632.5	47.8%	385.7	35.8%
Hoteles	1,778,600	8.5%	30.6	4.4%	76.3	5.8%	76.3	7.1%
Comercio y Servicios	825,186	3.9%	25.0	3.6%	125.0	9.4%	125.0	11.6%
Administración Pública	771,998	3.7%	29.2	4.2%	146.5	11.1%	146.5	13.6%
Alumbrado Público	218,356	1.0%	40.1	5.7%	144.2	10.9%	144.2	13.4%
Industria	866,481	4.1%	34.7	4.9%	199.0	15.0%	199.0	18.5%
TOTAL	21,017,292	100.0%	702.1	100.0%	1,323.6	100.0%	1,076.7	100.0%

Fuente: elaboración propia.

2.8. Otros resultados del relevamiento

Para el total del sector Residencial el principal lugar de compra de lámparas es el colmado, donde se compran el 57% de las lámparas, luego le siguen el supermercado con el 21% y la ferretería con el 15%. En cuanto a los estratos, puede observarse en el siguiente cuadro que a medida que disminuyen los ingresos y para el medio rural aumenta la participación de los colmados mientras que disminuyen los supermercados, como es lógico.

Para los restantes sectores el principal canal de ventas es la ferretería, a excepción de Comercios y Servicios dónde se compra más en las casas de iluminación aunque la ferretería sigue siendo muy importante, como puede verse en el cuadro.

Cuadro 2.14. Lugar donde compra las lámparas

	Altos Urbanos	Medios Urbanos	Bajos Urbanos	Rurales	Total Residencial	Hoteles	Comerc. y Serv.	Adm. Pública	Industria
Colmado	18%	50%	68%	73%	57%	3%			
Supermercado	44%	28%	16%	7%	21%		2%		
Casa de iluminación		1%			0%	35%	49%	4%	26%
Ferretería	29%	14%	12%	13%	15%	56%	47%	76%	63%
Tienda por deptos.	9%	5%	4%	1%	4%		2%		
Otros		2%		6%	2%	6%		20%	11%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

En el conjunto del sector Residencial lo que más se valora al comprar la lámpara es su precio, con el 31% de las respuestas. Le sigue en segundo lugar la potencia de la lámpara con el 29%; y esto puede interpretarse como la importancia que da el usuario a seleccionar el nivel de iluminación adecuado para el uso que se le va a dar a la lámpara. En tercer lugar de la valorización de los hogares está la duración de las lámparas con el 18% de las respuestas.

En Hoteles los principales motivos que se valoran son la potencia (44% de las respuestas) y la marca (21%). Para Comercio y Servicio lo que más se valora es el color de la luz (51%) seguido

de la potencia (31%). En la Administración Pública y en la Industria lo que más se valora es la potencia de las lámparas (56% y 53% respectivamente de las respuestas totales en cada sector).

Cuadro 2.15. Motivos que valora cuando compra una lámpara

	Altos Urbanos	Medios Urbanos	Bajos Urbanos	Rurales	Total Residencial	Hoteles	Comerc. y Serv.	Adm. Pública	Industria
Marca	21%	6%	2%	2%	6%	21%	7%	8%	5%
Tipo	3%	5%	17%	5%	9%	9%	3%	8%	8%
Precio	15%	22%	40%	38%	31%	6%	5%	28%	3%
Potencia	26%	30%	26%	33%	29%	44%	31%	56%	53%
Duración	26%	26%	11%	13%	18%	9%	2%		3%
Color de luz	9%	7%	2%	5%	5%	12%	51%		24%
No sabe / no contesta		5%	1%	2%	2%				
Otro				2%	0%		2%		5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a una mayor difusión de la tecnología LED, en el promedio Residencial el 77% de las respuestas indica que no lo hace por desconocimiento de la tecnología. En cambio para las actividades económicas y de servicios estudiados el principal motivo que frena su mayor utilización es el alto precio de las LEDs; y en estos casos la mayoría de las respuestas de otro motivo es que están migrando hacia LED o lo tienen planificado.

Cuadro 2.16. Motivos por los cuales no utiliza más LEDs

	Altos Urbanos	Medios Urbanos	Bajos Urbanos	Rurales	Total Residencial	Hoteles	Comerc. y Serv.	Adm. Pública	Industria
Desconocimiento de la tecnología	44%	81%	87%	69%	77%		8%		
Alto precio de la lámpara	41%	10%	11%	26%	18%	56%	75%	68%	71%
No le gusta el tipo de luz	9%	2%	1%		2%				
Otro	6%	6%	1%	5%	4%	44%	17%	32%	29%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

Anexo 1: Resultados por Ambiente y Tipo de lámpara según sector - Año 2015

Cuadro A1.1. Residencial - Altos Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Sala	28,080	37.5%	1,639,844	31.2%
Dormitorio	28,080	37.5%	2,254,786	42.9%
Baño	9,360	12.5%	341,634	6.5%
Exteriores	9,360	12.5%	1,024,903	19.5%
Subtotal	74,879	100.0%	5,261,167	100.0%
Fluorescente compacta				
Cocina	280,795	10.3%	4,767,506	9.8%
Comedor	187,197	6.9%	1,769,665	3.7%
Sala	533,511	19.7%	7,363,926	15.2%
Dormitorio	786,227	29.0%	9,747,964	20.1%
Baño	383,754	14.1%	3,851,072	8.0%
Pasillos / escaleras	74,879	2.8%	1,008,675	2.1%
Exteriores	336,954	12.4%	14,922,583	30.8%
Garage	131,038	4.8%	4,970,778	10.3%
Subtotal	2,714,354	100.0%	48,402,169	100.0%
LED				
Cocina	18,720	12.5%	112,739	11.3%
Comedor	9,360	6.3%	40,996	4.1%
Sala	9,360	6.3%	183	0.0%
Dormitorio	28,080	18.8%	143,486	14.4%
Baño	37,439	25.0%	20,498	2.1%
Pasillos / escaleras	9,360	6.3%	40,996	4.1%
Exteriores	28,080	18.8%	327,969	33.0%
Garage	9,360	6.3%	307,471	30.9%
Subtotal	149,757	100.0%	994,339	100.0%
TOTAL	2,938,990		54,657,675	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.2. Residencial - Medios Ingresos Urbanos por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Cocina	120,991	12.2%	11,000,287	13.4%
Comedor	54,996	5.6%	1,927,058	2.3%
Sala	252,981	25.6%	17,524,180	21.4%
Dormitorio	241,982	24.4%	11,040,434	13.5%
Baño	131,990	13.3%	6,403,452	7.8%
Pasillos / escaleras	10,999	1.1%	802,941	1.0%
Exteriores	131,990	13.3%	29,387,629	35.8%
Garage	10,999	1.1%	401,470	0.5%
Otros ambientes	32,998	3.3%	3,532,939	4.3%
Subtotal	989,927	100.0%	82,020,391	100.0%
Fluorescente compacta				
Cocina	604,955	13.0%	11,559,335	14.6%
Comedor	109,992	2.4%	1,108,058	1.4%
Sala	901,933	19.3%	15,370,292	19.5%
Dormitorio	1,605,881	34.4%	21,970,799	27.8%
Baño	648,952	13.9%	6,454,974	8.2%
Pasillos / escaleras	98,993	2.1%	476,540	0.6%
Exteriores	483,964	10.4%	18,688,444	23.7%
Garage	153,989	3.3%	1,865,499	2.4%
Otros ambientes	54,996	1.2%	1,445,293	1.8%
Subtotal	4,663,655	100.0%	78,939,234	100.0%
Fluorescente tubo				
Comedor	10,999	33.3%	128,471	7.7%
Sala	21,998	66.7%	1,541,646	92.3%
Subtotal	32,998	100.0%	1,670,117	100.0%
LED				
Cocina	21,998	10.5%	132,485	6.9%
Comedor	21,998	10.5%	115,088	6.0%
Sala	65,995	31.6%	774,838	40.2%
Dormitorio	54,996	26.3%	449,647	23.3%
Baño	21,998	10.5%	100,368	5.2%
Exteriores	21,998	10.5%	357,309	18.5%
Subtotal	208,985	100.0%	1,929,734	100.0%
TOTAL	5,895,564		164,559,476	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.3. Residencial - Bajos Urbanos por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Cocina	188,480	12.1%	21,813,805	13.8%
Sala	337,693	21.6%	30,456,498	19.3%
Dormitorio	486,907	31.2%	34,330,706	21.7%
Baño	172,773	11.1%	9,287,349	5.9%
Pasillos / escaleras	23,560	1.5%	1,003,263	0.6%
Exteriores	282,720	18.1%	51,567,720	32.7%
Garage	7,853	0.5%	71,662	0.0%
Otros ambientes	62,827	4.0%	9,344,679	5.9%
Subtotal	1,562,813	100.0%	157,875,682	100.0%
Fluorescente compacta				
Cocina	416,227	13.8%	9,251,518	13.7%
Comedor	62,827	2.1%	1,960,663	2.9%
Sala	612,560	20.4%	16,060,091	23.9%
Dormitorio	1,091,613	36.3%	20,892,236	31.0%
Baño	471,200	15.7%	6,959,779	10.3%
Pasillos / escaleras	31,413	1.0%	515,964	0.8%
Exteriores	212,040	7.0%	7,917,179	11.8%
Garage	62,827	2.1%	2,494,542	3.7%
Otros ambientes	47,120	1.6%	1,246,913	1.9%
Subtotal	3,007,826	100.0%	67,298,885	100.0%
Fluorescente tubo				
Baño	7,853	100.0%	183,454	100.0%
Subtotal	7,853	100.0%	183,454	100.0%
LED				
Sala	7,853	33.3%	60,196	7.2%
Exteriores	7,853	33.3%	558,961	66.6%
Otros ambientes	7,853	33.3%	220,718	26.3%
Subtotal	23,560	100.0%	839,874	100.0%
TOTAL	4,602,052		226,197,895	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.4. Residencial Rural por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Cocina	197,205	16.1%	24,078,964	17.2%
Comedor	21,129	1.7%	2,313,637	1.7%
Sala	288,764	23.6%	23,318,034	16.7%
Dormitorio	309,894	25.3%	26,118,392	18.7%
Baño	133,818	10.9%	9,614,447	6.9%
Exteriores	218,334	17.8%	49,090,727	35.1%
Garage	21,129	1.7%	1,542,425	1.1%
Otros ambientes	35,215	2.9%	3,907,476	2.8%
Subtotal	1,225,488	100.0%	139,984,103	100.0%
Fluorescente compacta				
Cocina	267,635	14.9%	6,254,532	13.5%
Comedor	63,387	3.5%	1,079,697	2.3%
Sala	267,635	14.9%	7,375,361	16.0%
Dormitorio	521,185	29.0%	9,906,452	21.5%
Baño	161,990	9.0%	2,912,612	6.3%
Pasillos / escaleras	21,129	1.2%	51,414	0.1%
Exteriores	401,453	22.4%	16,786,722	36.3%
Garage	70,430	3.9%	1,200,521	2.6%
Otros ambientes	21,129	1.2%	615,685	1.3%
Subtotal	1,795,974	100.0%	46,182,997	100.0%
LED				
Cocina	21,129	21.4%	125,965	13.4%
Sala	14,086	14.3%	79,692	8.5%
Dormitorio	14,086	14.3%	35,990	3.8%
Baño	14,086	14.3%	71,980	7.7%
Exteriores	35,215	35.7%	627,253	66.7%
Subtotal	98,602	100.0%	940,879	100.0%
TOTAL	3,120,065		187,107,979	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.5. Hoteles por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Lobby	21,563	83.8%	1,488,211	69.4%
Restaurant	711	2.8%	54,191	2.5%
Habitaciones	2,274	8.8%	154,041	7.2%
Oficinas	600	2.3%	306,352	14.3%
Exteriores	569	2.2%	136,976	6.4%
Otros ambientes	16	0.1%	5,765	0.3%
Subtotal	25,732	100.0%	2,145,537	100.0%
Incandescente halógena				
Lobby	4,572	2.5%	973,459	5.3%
Restaurant	22,602	12.2%	3,137,027	17.2%
Habitaciones	149,527	81.0%	12,259,973	67.2%
Pasillos	3,914	2.1%	500,015	2.7%
Oficinas	1,445	0.8%	337,251	1.8%
Exteriores	2,180	1.2%	973,594	5.3%
Otros ambientes	335	0.2%	69,142	0.4%
Subtotal	184,574	100.0%	18,250,462	100.0%
Fluorescente compacta				
Lobby	66,015	10.1%	3,933,253	15.7%
Restaurant	27,938	4.3%	1,779,142	7.1%
Habitaciones	473,062	72.5%	13,643,859	54.4%
Pasillos	27,236	4.2%	2,141,823	8.5%
Oficinas	5,086	0.8%	371,162	1.5%
Exteriores	51,588	7.9%	3,055,493	12.2%
Otros ambientes	1,406	0.2%	140,522	0.6%
Subtotal	652,330	100.0%	25,065,255	100.0%
Fluorescente tubo				
Lobby	22,033	42.1%	2,193,936	33.6%
Restaurant	6,649	12.7%	1,455,213	22.3%
Habitaciones	4,012	7.7%	274,922	4.2%
Oficinas	15,151	28.9%	2,110,126	32.3%
Exteriores	1,042	2.0%	154,664	2.4%
Otros ambientes	3,462	6.6%	344,293	5.3%
Subtotal	52,350	100.0%	6,533,153	100.0%
LED				
Lobby	36,717	4.3%	1,533,143	8.6%
Restaurant	79,847	9.3%	2,391,441	13.4%
Habitaciones	653,462	76.1%	10,110,607	56.8%
Pasillos	10,519	1.2%	963,367	5.4%
Oficinas	9,384	1.1%	316,763	1.8%
Exteriores	66,958	7.8%	2,435,149	13.7%
Otros ambientes	1,686	0.2%	56,307	0.3%
Subtotal	858,573	100.0%	17,806,777	100.0%

Cuadro A1.6. Hoteles por Tipo de lámpara y Ambiente (continuación). Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Metal halide				
Lobby	205	22.5%	224,835	13.4%
Restaurant	63	6.9%	138,360	8.3%
Habitaciones	63	6.9%	36,896	2.2%
Exteriores	582	63.7%	1,274,840	76.1%
Subtotal	913	100.0%	1,674,931	100.0%
Vapor de mercurio				
Exteriores	1,217	100.0%	1,340,277	100.0%
Subtotal	1,217	100.0%	1,340,277	100.0%
Vapor de sodio				
Restaurant	158	5.4%	92,240	2.7%
Exteriores	2,751	94.6%	3,346,798	97.3%
Subtotal	2,909	100.0%	3,439,038	100.0%
TOTAL	1,778,600		76,255,430	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.7. Comercio y Servicios por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Salones	9,767	64.4%	4,649,266	82.9%
Oficinas	78	0.5%	34,222	0.6%
Exteriores	52	0.3%	3,042	0.1%
Depósitos	52	0.3%	9,506	0.2%
Otros ambientes	5,209	34.4%	912,590	16.3%
Subtotal	15,158	100.0%	5,608,627	100.0%
Incandescente halógena				
Salones	42,530	99.0%	4,171,772	98.7%
Exteriores	417	1.0%	53,234	1.3%
Subtotal	42,947	100.0%	4,225,007	100.0%
Fluorescente compacta				
Salones	292,920	90.7%	36,913,290	94.2%
Oficinas	6,563	2.0%	477,513	1.2%
Exteriores	5,547	1.7%	832,092	2.1%
Depósitos	2,761	0.9%	171,738	0.4%
Otros ambientes	15,236	4.7%	798,279	2.0%
Subtotal	323,027	100.0%	39,192,911	100.0%
Fluorescente tubo				
Salones	225,048	79.3%	39,146,787	84.9%
Oficinas	43,676	15.4%	5,179,101	11.2%
Exteriores	156	0.1%	5,818	0.0%
Depósitos	13,621	4.8%	1,605,835	3.5%
Otros ambientes	1,354	0.5%	157,726	0.3%
Subtotal	283,856	100.0%	46,095,267	100.0%
LED				
Salones	131,862	87.0%	6,203,863	68.6%
Oficinas	10,939	7.2%	320,908	3.6%
Exteriores	6,016	4.0%	1,656,864	18.3%
Depósitos	912	0.6%	125,937	1.4%
Otros ambientes	1,901	1.3%	730,633	8.1%
Subtotal	151,630	100.0%	9,038,207	100.0%
Metal halide				
Salones	1,302	21.3%	2,486,808	14.2%
Exteriores	4,401	71.9%	14,192,677	81.2%
Otros ambientes	417	6.8%	808,022	4.6%
Subtotal	6,120	100.0%	17,487,507	100.0%
Vapor de mercurio				
Salones	26	2.0%	45,630	2.3%
Exteriores	1,276	98.0%	1,928,322	97.7%
Subtotal	1,302	100.0%	1,973,951	100.0%
Vapor de sodio				
Exteriores	886	77.3%	969,627	68.0%
Otros ambientes	260	22.7%	456,295	32.0%
Subtotal	1,146	100.0%	1,425,922	100.0%
TOTAL	825,186		125,047,399	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.8. Administración Pública por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Oficinas	3,023	81.3%	708,676	82.6%
Exteriores	694	18.7%	149,785	17.4%
Subtotal	3,717	100.0%	858,462	100.0%
Incandescente halógena				
Oficinas	2,577	69.3%	154,706	18.0%
Exteriores	99	2.7%	54,270	6.3%
Subtotal	2,676	72.0%	208,976	24.3%
Fluorescente compacta				
Oficinas	25,970	81.7%	1,993,321	73.4%
Depósitos	2,305	7.2%	73,663	2.7%
Exteriores	3,519	11.1%	647,478	23.9%
Subtotal	31,794	100.0%	2,714,461	100.0%
Fluorescente tubo				
Oficinas	563,244	88.3%	107,400,704	89.1%
Depósitos	73,599	11.5%	12,671,874	10.5%
Exteriores	743	0.1%	488,430	0.4%
Subtotal	637,586	100.0%	120,561,009	100.0%
LED				
Oficinas	72,335	91.8%	8,229,148	86.7%
Depósitos	5,303	6.7%	696,827	7.3%
Exteriores	1,165	1.5%	569,908	6.0%
Subtotal	78,803	100.0%	9,495,883	100.0%
Metal halide				
Exteriores	2,627	47.5%	3,159,421	77.3%
Otros ambientes	2,899	52.5%	925,983	22.7%
Subtotal	5,526	100.0%	4,085,404	100.0%
Vapor de mercurio				
Exteriores	1,710	100.0%	5,163,795	100.0%
Subtotal	1,710	100.0%	5,163,795	100.0%
Vapor de sodio				
Otros ambientes	10,185	100.0%	3,443,434	100.0%
Subtotal	10,185	100.0%	3,443,434	100.0%
TOTAL	771,998		146,531,422	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A1.9. Industria por Tipo de lámpara y Ambiente. Año 2015

Tipo de lámpara / Ambiente	Cantidad		Consumo Energía	
	n°	%	kWh	%
Incandescente regular				
Planta	2,747	57.3%	264,375	41.7%
Oficinas	1,998	41.7%	364,655	57.5%
Exteriores	50	1.0%	5,105	0.8%
Subtotal	4,795	100.0%	634,136	100.0%
Incandescente halógena				
Planta	1,349	42.9%	124,894	25.7%
Oficinas	1,698	54.0%	338,583	69.8%
Exteriores	100	3.2%	21,879	4.5%
Subtotal	3,147	100.0%	485,356	100.0%
Fluorescente compacta				
Planta	8,967	31.9%	1,989,323	51.1%
Oficinas	8,942	31.9%	897,773	23.1%
Exteriores	3,297	11.7%	401,249	10.3%
Depósitos	6,719	23.9%	596,212	15.3%
Otros ambientes	150	0.5%	7,111	0.2%
Subtotal	28,073	100.0%	3,891,666	100.0%
Fluorescente tubo				
Planta	235,453	69.0%	48,004,943	75.5%
Oficinas	74,355	21.8%	11,656,338	18.3%
Exteriores	25	0.0%	292	0.0%
Depósitos	30,221	8.9%	3,657,986	5.8%
Otros ambientes	1,199	0.4%	272,580	0.4%
Subtotal	341,253	100.0%	63,592,139	100.0%
LED				
Planta	341,977	75.9%	51,431,227	79.3%
Oficinas	72,506	16.1%	6,783,001	10.5%
Exteriores	8,667	1.9%	2,349,292	3.6%
Depósitos	27,524	6.1%	4,266,687	6.6%
Subtotal	450,674	100.0%	64,830,208	100.0%
Metal halide				
Planta	22,479	82.9%	30,631,055	61.8%
Exteriores	2,448	9.0%	11,250,531	22.7%
Depósitos	2,198	8.1%	7,701,522	15.5%
Subtotal	27,124	100.0%	49,583,108	100.0%
Vapor de mercurio				
Exteriores	8,642	100.0%	11,386,821	100.0%
Subtotal	8,642	100.0%	11,386,821	100.0%
Vapor de sodio				
Planta	749	27.0%	2,625,519	57.0%
Exteriores	2,023	73.0%	1,983,725	43.0%
Subtotal	2,772	100.0%	4,609,244	100.0%
TOTAL	866,481		199,012,678	

Fuente: elaboración propia.