

# **Asistencia Técnica para el Cálculo del Valor Agregado de Distribución y las Tarifas Finales HONDURAS**

## **Estudio de Caracterización de la Demanda**

Preparado por:

SIGLA SA – Argentina (Consultor Líder)

ASINELSA SA - Argentina

Fecha: junio 4, 2021

---

## Asistencia Técnica para el Cálculo del Valor Agregado de Distribución y las Tarifas Finales de Honduras

### Estudio de Caracterización de la Demanda

#### Índice de Contenido

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>5</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>3. CURVAS DE CARGA TÍPICAS</b>	<b>12</b>
<i>3.1. CURVAS DE CARGA PROMEDIO POR SECTOR DE CONSUMO</i>	<i>12</i>
<i>3.1. CURVAS DE CARGA POR CATEGORÍA TARIFARIA Y BLOQUE DE CONSUMO</i>	<i>14</i>
<i>3.1.1. PROCEDIMIENTO EMPLEADO</i>	<i>14</i>
<i>3.1.2. RESULTADOS OBTENIDOS</i>	<i>19</i>
<b>4. PARÁMETROS TARIFARIOS</b>	<b>21</b>
<b>4.1. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS</b>	<b>21</b>
<b>4.1.1. FACTOR DE CARGA</b>	<b>21</b>
<b>4.1.2. FACTOR DE SIMULTANEIDAD EXTERNA EN MT</b>	<b>21</b>
<b>4.1.3. FACTOR DE SIMULTANEIDAD EXTERNA EN BT</b>	<b>21</b>
<b>4.1.4. FACTOR DE CONSUMO POR BLOQUE HORARIO</b>	<b>22</b>
<b>4.2. PARÁMETROS OBTENIDOS</b>	<b>23</b>

## Figuras

FIGURA A. CURVA DE CARGA PROMEDIO POR CLIENTE (SECTOR DE CONSUMO Y RANGO DE CONSUMO) .....	6
<b>FIGURA B. CURVA DE CARGA AGREGADA POR BLOQUE DE CONSUMO. TARIFAS RESIDENCIAL Y GENERAL .....</b>	<b>7</b>
<b>FIGURA C. PERFIL DE CONSUMO AGREGADO POR TARIFA .....</b>	<b>8</b>
<b>FIGURA D. CURVA DE CARGA DE LA DISTRIBUIDORA Y AGREGADO POR TARIFAS .....</b>	<b>8</b>
<b>FIGURA E. CURVA DE CARGA DE LA DISTRIBUIDORA Y AGREGADO POR TARIFAS .....</b>	<b>10</b>

FIGURA 1. CURVA DE CARGA PROMEDIO POR CLIENTE (SECTOR DE CONSUMO Y RANGO DE CONSUMO) .....	13
FIGURA 2. CURVA DE CARGA UNITARIA POR SECTOR DE CONSUMO Y ESTRATO. ....	15
FIGURA 3. CURVAS DE CARGA UNITARIAS POR TARIFA Y BLOQUE DE CONSUMO .....	18
FIGURA 4. CURVA DE CARGA AGREGADA POR BLOQUE DE CONSUMO. TARIFAS RESIDENCIAL Y GENERAL .....	19
FIGURA 5. PERFIL DE CONSUMO AGREGADO POR TARIFA .....	20
FIGURA 6. CURVA DE CARGA DE LA DISTRIBUIDORA Y AGREGADO POR TARIFAS .....	20
FIGURA 7. CURVA DE CARGA DE LA DISTRIBUIDORA Y AGREGADO POR TARIFAS .....	23

## Tablas

TABLA A. ESTRATIFICACIÓN DE PERFILES DE CONSUMO .....	6
<b>TABLA B. PARÁMETROS TARIFARIOS .....</b>	<b>9</b>

TABLA 1. MEDICIONES PROCESADAS POR SECTOR DE CONSUMO .....	12
TABLA 2. ESTRATIFICACIÓN DE PERFILES DE CONSUMO .....	14
TABLA 3. ENERGÍA FACTURADA (MWH). SEGÚN BASE DE DATOS COMERCIAL 2019 .....	16
TABLA 4. COMPOSICIÓN DEL CONSUMO EN MWH POR CATEGORÍA TARIFARIA Y BLOQUE, EN EL MES DE MÁXIMA DEMANDA .....	19
TABLA 5. PARÁMETROS TARIFARIOS .....	24

---

## **Glosario de abreviaturas y acrónimos.**

AT	Alta tensión
BEP	Balance de Energía y Potencia
BT	Baja tensión
CREE	Comisión Reguladora de la Energía Eléctrica de Honduras
ECD	Estudio de Caracterización de la Demanda
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica de Honduras
MT	Media Tensión
RT	Reglamento de Tarifas
RLGIE	Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica
VAD	Valor Agregado de Distribución

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente documento presenta los resultados del Estudio de Caracterización de la Demanda (ECD) de acuerdo a lo requerido por el artículo 10 del Reglamento de Tarifas (RT). En la elaboración del mismo se ha considerado el año 2019 como año base.

Este documento se enmarca dentro de las tareas estipuladas en los Términos de Referencia "Valor Agregado de Distribución y Cálculo de Tarifas al Usuario Final", aprobados por CREE mediante Acuerdo CREE-058 publicado en La Gaceta del 8 de junio de 2020 y que corresponde al contrato "Distribution Added Value and Retail Tariff Calculation" del World Bank Group (WBG) con el consorcio SIGLA-ASINELSA, para realizar los servicios de consultoría establecidos en el respectivo contrato

En este Informe se presenta lo realizado en relación con:

- el procedimiento seguido para la obtención de las curvas de carga por sector de consumo y por categoría tarifaria, como así también los resultados obtenidos,
- los parámetros tarifarios que surgen de estas curvas de carga.

### **CURVAS DE CARGA TÍPICAS**

Las curvas de carga típicas muestran la potencia demandada a lo largo de un día (laboral, sábado o domingo) a intervalos, habitualmente de 15 minutos, por tipo de consumidores o categoría tarifaria.

Estas curvas de carga son relevantes a los fines de la elaboración del Balance de Energía y Potencia (BEP) y de la asignación de costos necesaria para la estructuración de los cargos tarifarios.

Las curvas de carga obtenidas corresponden a:

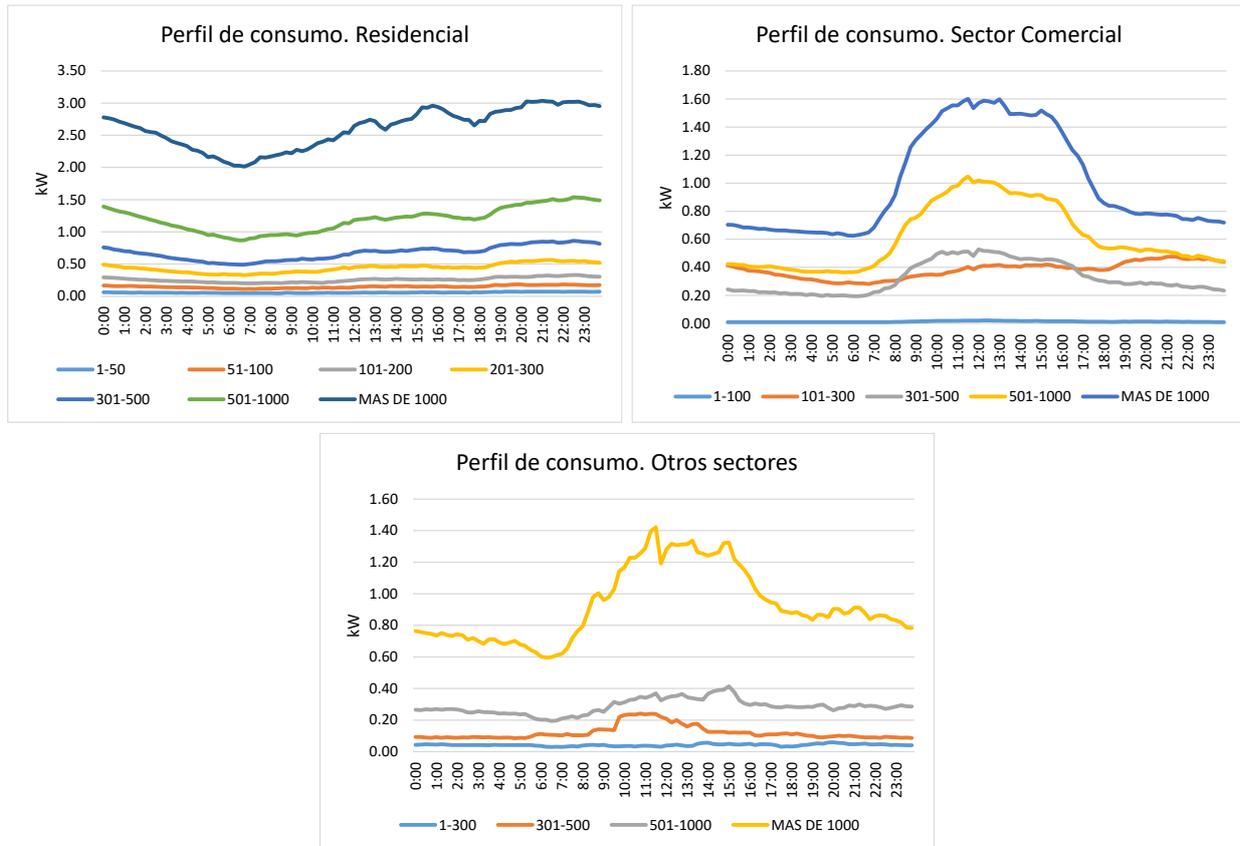
- Curvas por cliente promedio por sector de consumo, con apertura por estrato de consumo.
- Curvas agregadas por categoría tarifaria, con apertura por bloque de consumo. Estas curvas representan el objetivo final del ECD dado que permiten obtener los parámetros tarifarios que serán de utilidad para la estructuración de las tarifas.

Estas curvas de carga por categoría tarifaria fueron construidas siguiendo un procedimiento diseñado específicamente para ello.

### **Curvas de carga promedio por sector de consumo**

ENEE cuenta con mediciones individuales de clientes clasificados por sector de consumo. A los fines de contar con curvas representativas que sean útiles para instancias posteriores, estas mediciones han sido clasificadas por rangos de consumo. Estas mediciones corresponden a clientes en BT de agosto de 2019 y para la asignación de cada cliente a un rango de consumo se ha tenido en cuenta el consumo facturado promedio del cliente durante el año 2019.

Del procesamiento de estas mediciones se obtuvieron las siguientes curvas de carga promedio por cliente representativas de los diferentes sectores de consumo y rangos de consumo para un día laboral:

**Figura A. Curva de carga promedio por cliente (sector de consumo y rango de consumo)**


### Curvas de carga por categoría tarifaria y bloque de consumo

Como se ha indicado anteriormente, estas curvas de carga no sólo son útiles para conocer el comportamiento del consumo a lo largo del día para un consumidor típico de cada sector de consumo sino porque representan el insumo básico a partir del cual se elaboraron las curvas de carga agregadas por categoría tarifaria y el BEP. En cuanto al BEP, los perfiles de consumo por categoría tarifaria que se obtengan permitirán estimar la demanda de la categoría en el momento en que se produce la demanda máxima de ENEE Distribución en el año base.

Para tal fin y con el objetivo de contar con un perfil que sea representativo del consumo por categoría tarifaria y teniendo en cuenta su uso posterior en el diseño tarifario, en primer lugar, se procedió a la apertura de cada bloque de consumo de las categorías tarifarias en BT en estratos con los siguientes rangos de consumo mensuales (kWh):

**Tabla A. Estratificación de perfiles de consumo**

Bloque de consumo según RT	BT Residencial	BT No Residencial o General
<b>Bloque 1</b>	0-50 kWh	0-150 kWh
	50-100 kWh	
	100-150 kWh	
<b>Bloque 2</b>	150-200 kWh	150-300 kWh
	200-300 kWh	
<b>Bloque 3</b>	300-500 kWh	300-500 kWh
<b>Bloque 4 (horario)</b>	500-1000 kWh	500-1000 kWh
	Más de 100 kWh	Más de 100 kWh

Los bloques de consumo anteriores respetan los bloques especificados en el RT.

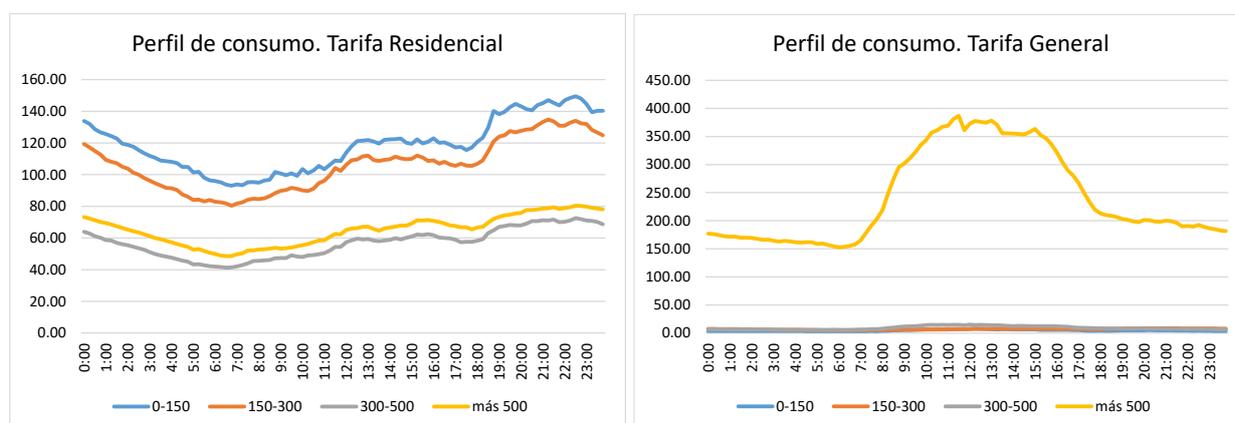
En el caso del servicio de MT se considera que no es necesario realizar una estratificación dado que se cuenta con mediciones de una cantidad significativa de usuarios. Para el caso del Alumbrado Público se construyó una curva de carga teniendo en cuenta la hora de puesta y salida del sol durante el mes de abril de 2019.

El procedimiento empleado para obtener la curva de carga por categoría para el día de máxima demanda de ENEE Distribución se sintetiza en los siguientes pasos:

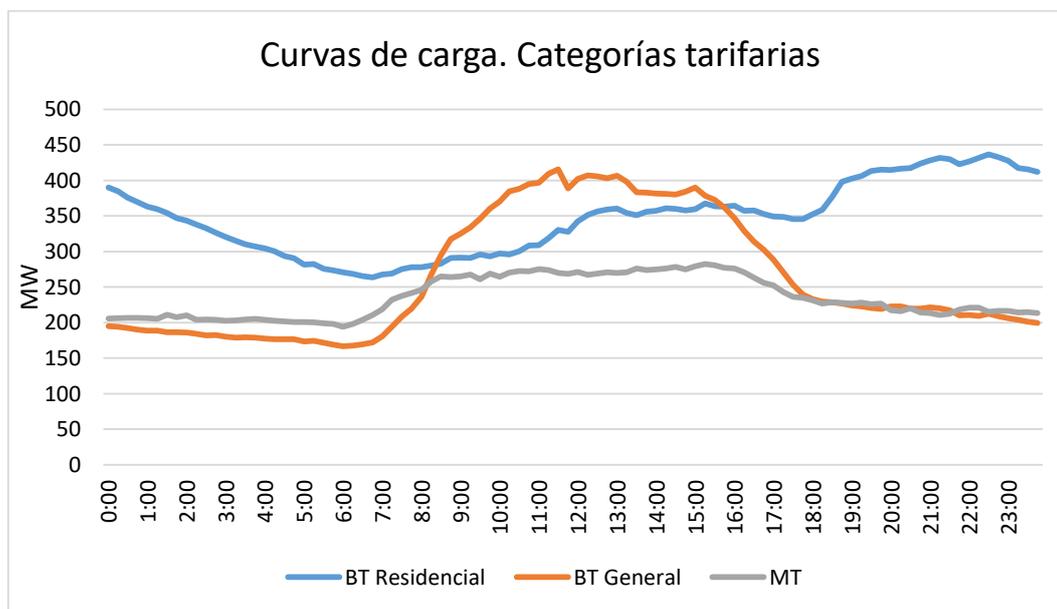
1. Cálculo de la curva de carga con consumo **unitario** por sector de consumo. Este perfil respeta el perfil original pero integra 1 kWh durante el día. Este perfil es de utilidad porque al ser multiplicado por la energía total del sector y estrato se obtiene la curva de carga agregada de dicho sector y estrato de consumo.
2. Determinación de la composición del consumo por Tarifa, sector y estrato de consumo. Esta apertura de consumo permite conocer cómo se relaciona el consumo por sector con el consumo por categoría tarifaria.
3. Construcción de la curva de carga **agregada** por categoría tarifaria y por bloque de consumo para el año base. Aquí se obtiene una curva de carga por categoría y bloque de consumo que es representativa de un día promedio del año base a partir de la información recogida en los dos puntos anteriores.
4. Cálculo de curva de carga **unitario** por categoría tarifaria y bloque de consumo. Se obtiene a partir de los resultados del punto anterior.
5. Cálculo de la curva de carga por categoría tarifaria y bloque de consumo, a **nivel agregado**, para el **día de máxima demanda** del año base. Estas curvas se obtienen a partir de los perfiles unitarios obtenidos en el punto anterior y los consumos estimados en el día de máxima demanda del año base.

Luego de aplicar este procedimiento se obtuvieron las curvas de carga agregadas por bloque de consumo para las tarifas Residencial y General para el día de máxima demanda del año base. Las siguientes figuras muestran los perfiles obtenidos.

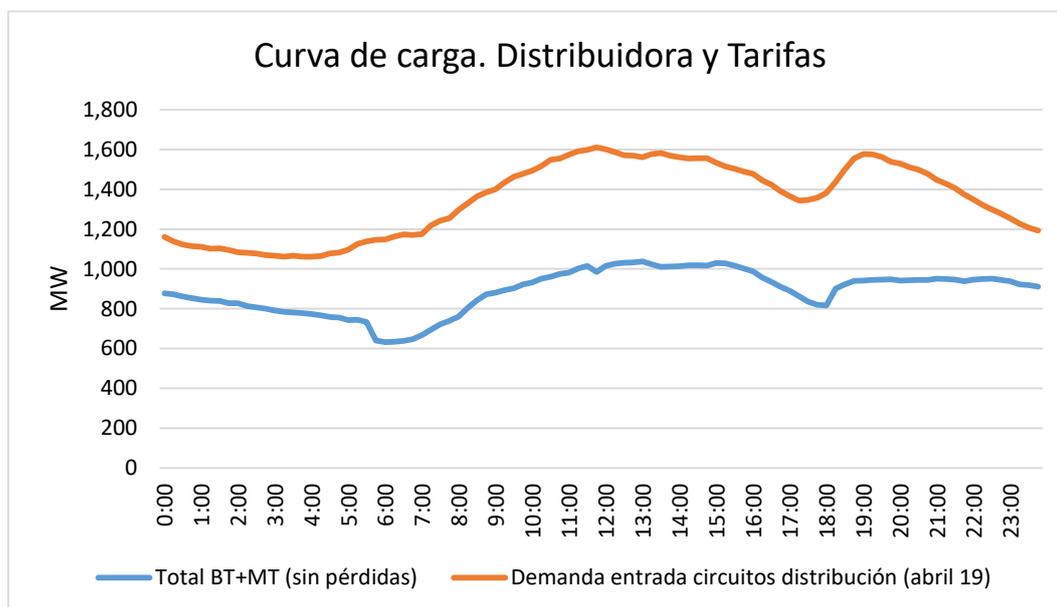
**Figura B. Curva de carga agregada por bloque de consumo. Tarifas Residencial y General**



Con estas curvas de carga por bloque de consumo se obtiene la curva de carga por categoría tarifaria a nivel agregado, tal como se muestra en la siguiente figura:

**Figura C. Perfil de consumo agregado por tarifa**


La siguiente figura acumula estos perfiles de consumo (se incluye también el alumbrado público) y los compara con la curva de carga total de la distribuidora obtenida en la entrada de los circuitos de distribución para el día de máxima demanda del año base.

**Figura D. Curva de carga de la Distribuidora y agregado por tarifas**


La diferencia entre ambas curvas corresponde a las pérdidas técnicas y no técnicas. El objetivo de dicha figura es comparar el perfil obtenido con el procedimiento empleado en esta sección y el medido por ENEE Distribución a la entrada de los circuitos de distribución en el día de máxima demanda del año base. Es importante recordar que las mediciones corresponden a agosto 2019 para categorías en BT y abril 2020 para la MT.

## PARÁMETROS TARIFARIOS

Los parámetros tarifarios que se obtienen a partir de estos perfiles y de la curva de carga de la distribuidora son los siguientes:

- factor de carga
- factor de simultaneidad externa en MT
- factor de simultaneidad externa en BT
- factor de consumo por bloque horario

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla B. Parámetros tarifarios**

Categoría- Bloque consumo	Factor de carga	Factor Simultaneidad Externa. Coincidente con MT	Factor Simultaneidad Externa. Coincidente con BT	Energía en horas Punta	Energía en horas Intermedia	Energía en horas Valle
<b>BT Residencial</b>						
0-150	0,7936	0,7259	0,8153	0,3946	0,4051	0,2003
150-300	0,7850	0,7591	0,8317	0,4010	0,4060	0,1930
300-500	0,7825	0,7504	0,8190	0,4034	0,4060	0,1905
más 500	0,8087	0,7746	0,8360	0,3974	0,4046	0,1980
<b>Total</b>	<b>0,7933</b>	<b>0,7505</b>	<b>0,8262</b>	<b>0,3985</b>	<b>0,4055</b>	<b>0,1960</b>
<b>BT General</b>						
0-150	0,6183	0,8862	0,8695	0,4864	0,3564	0,1571
150-300	0,8048	0,7944	0,8641	0,4125	0,4005	0,1870
300-500	0,6110	0,9246	0,9392	0,5086	0,3524	0,1391
más 500	0,6265	0,9342	0,9790	0,5034	0,3538	0,1428
<b>Total</b>	<b>0,6331</b>	<b>0,9354</b>	<b>0,9787</b>	<b>0,5008</b>	<b>0,3550</b>	<b>0,1441</b>
<b>AP</b>						
<b>Total</b>	<b>0,4792</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>			
<b>MT</b>						
<b>Total</b>	<b>0,8335</b>	<b>0,9501</b>		<b>0,4246</b>	<b>0,3944</b>	<b>0,1810</b>

Con respecto al consumo por bloque horario, se siguió el procedimiento especificado por el RT para determinar los bloques horarios:

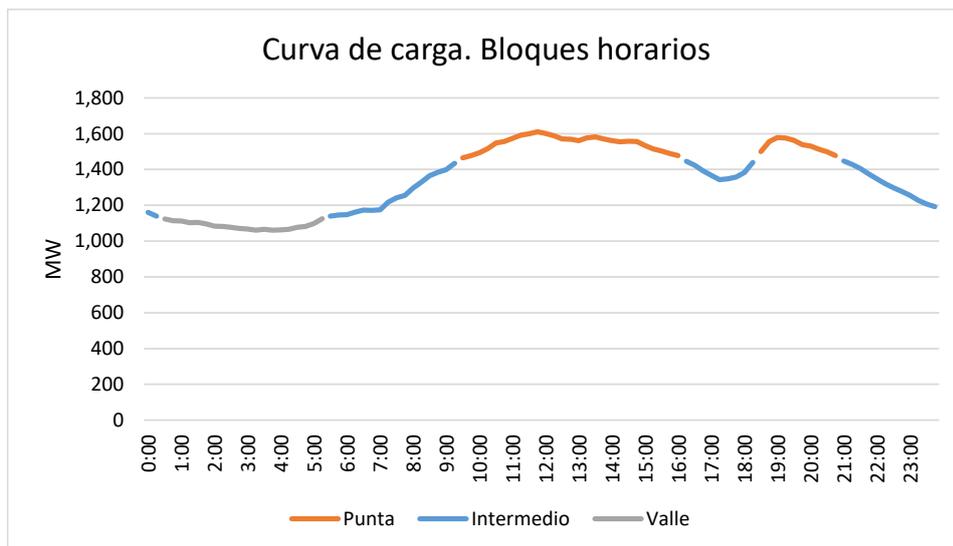
- Punta:
  - 09:30 hs a 16:15 hs
  - 18:30 hs a 21:00 hs
- Intermedio:
  - 00:00 hs a 00:30 hs
  - 05:30 hs a 09:30 hs
  - 16:15 hs a 18:30 hs
  - 21:00 hs a 00:00 hs
- Valle:
  - 00:30 hs a 05:30 hs

Es importante señalar que para determinar estos bloques se consideró la curva de carga de la distribuidora a la entrada de los circuitos en MT en el día de máxima demanda del año base.

Por otro lado, estos bloques se establecieron de acuerdo a lo indicado por el RT. Sin embargo, se considera que a los fines tarifarios es más adecuado emplear los bloques horarios que surjan de la Norma Técnica de Potencia Firme.

La siguiente figura muestra los bloques horarios obtenidos a partir de la curva de carga de la distribuidora para el día de máxima demanda del año base:

**Figura E. Curva de carga de la Distribuidora y agregado por tarifas**



---

## 2. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento presenta los resultados del Estudio de Caracterización de la Demanda (ECD) de acuerdo a lo requerido por el artículo 10 del Reglamento de Tarifas (RT).

Este documento se enmarca dentro de las tareas estipuladas en los Términos de Referencia "Valor Agregado de Distribución y Cálculo de Tarifas al Usuario Final", aprobados por CREE mediante Acuerdo CREE-058 publicado en La Gaceta del 8 de junio de 2020 y que corresponde al contrato "Distribution Added Value and Retail Tariff Calculation" del World Bank Group (WBG) con el consorcio SIGLA-ASINELSA, para realizar los servicios de consultoría establecidos en el respectivo contrato.

Teniendo en consideración que los resultados aquí obtenidos representan insumos para obtener el Balance de Potencia y Energía (BEP) y parámetros tarifarios es que se ha considerado el mismo año base (2019) que para la elaboración del BEP. Según el RT, el BEP debe ser elaborado para el año previo a la fecha de referencia (2022). De acuerdo a ello, el año base debería ser 2021 pero se ha considerado más adecuado considerar 2019 debido a que:

- El año 2021 se encuentra aún en curso
- El año 2020 se considera atípico producto del efecto de la pandemia covid-19.

Este informe está organizado de la siguiente manera:

- En la sección 3 se detalla el procedimiento seguido para la obtención de las curvas de carga por sector por sector y por categoría tarifaria, junto con los resultados obtenidos.
- La sección 4, define los parámetros tarifarios y presenta resultados que se obtienen a partir de las curvas de carga.

### 3. CURVAS DE CARGA TÍPICAS

En esta sección se detalla el procedimiento seguido para estimar las curvas de carga típicas tanto por sector de consumo como por categoría tarifaria, junto con los resultados obtenidos.

Estos perfiles de consumo muestran la potencia demandada a lo largo de un día (laboral, sábado o domingo) a intervalos, habitualmente, de 15 minutos por tipo de consumidores o categoría tarifaria.

Las curvas de carga son relevantes a los fines de la elaboración del BEP y de la asignación de costos necesarios para la estructuración de los cargos tarifarios.

Las curvas de carga obtenidas corresponden a:

- Curvas por cliente promedio por sector de consumo, con abertura por estrato de consumo.
- Curvas agregadas por categoría tarifaria, con abertura por bloque de consumo. Estas curvas representan el objetivo final del ECD dado que brindan los parámetros tarifarios que serán de utilidad para la estructuración de las tarifas.

Estas curvas de carga por categoría tarifaria fueron construidas siguiendo un procedimiento diseñado específicamente para ello.

#### 3.1. Curvas de carga promedio por sector de consumo

ENEE cuenta con mediciones individuales de clientes clasificados por sector de consumo. A los fines de contar con curvas representativas que sean útiles para instancias posteriores, estas mediciones han sido clasificadas por rangos de consumo. Las siguientes tablas muestran los rangos de consumo considerados y la cantidad de clientes medidos en cada uno de ellos:

**Tabla 1. Mediciones procesadas por sector de consumo**

#### Sector residencial

RANGOS DE CONSUMO	cantidad usuarios medidos
1-50	1.736
51-100	1.538
101-200	3.177
201-300	2.771
301-500	4.206
501-1000	5.028
MAS DE 1000	1.841

#### Sector comercial

RANGOS DE CONSUMO	cantidad usuarios medidos
1-100	3,954
101-300	3,445
301-500	935
501-1000	1,739
MAS DE 1000	5,206

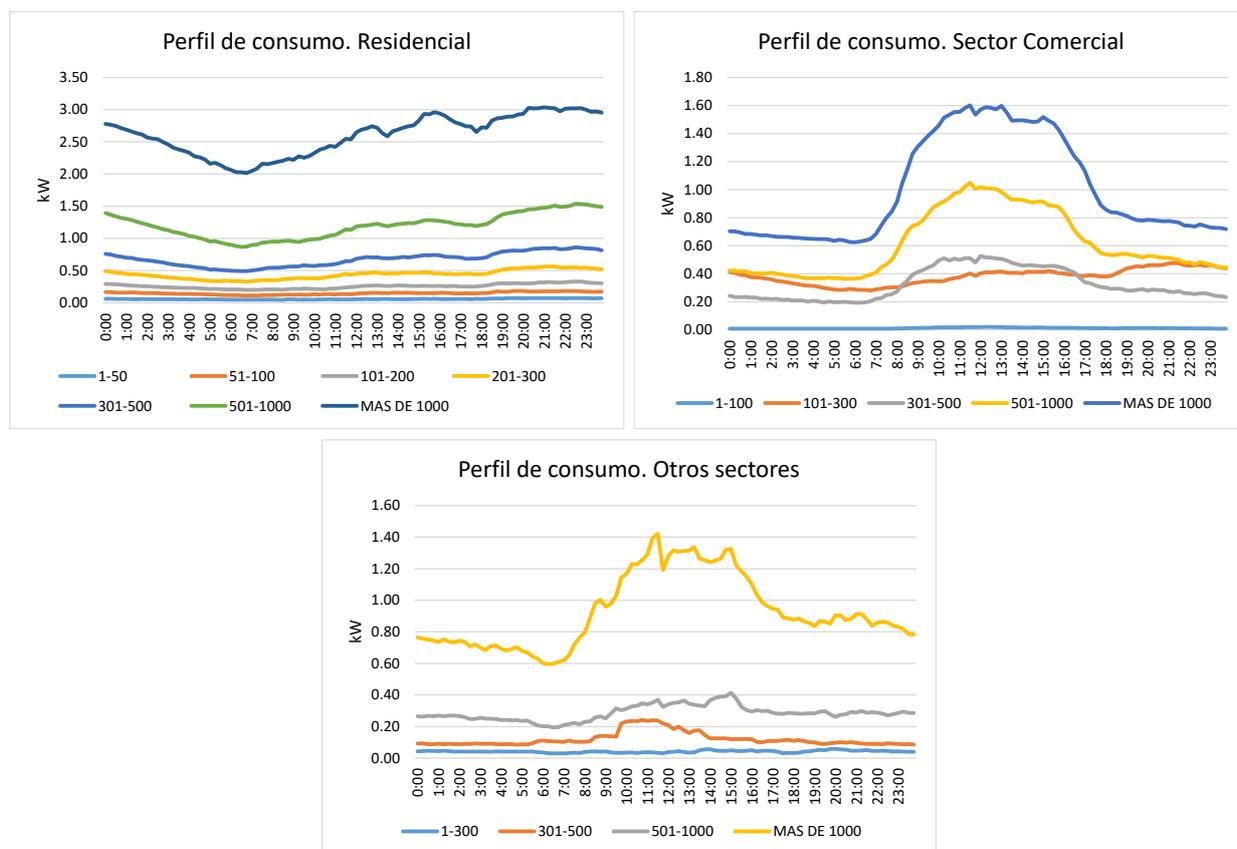
### Sector gobierno y otros

RANGOS DE CONSUMO	cantidad usuarios medidos
<b>1-300</b>	241
<b>301-500</b>	144
<b>501-1000</b>	314
<b>MAS DE 1000</b>	495

Como se observa, se cuenta con más de 30 mil mediciones. Estas mediciones corresponden a clientes en BT de agosto de 2019 y para la asignación de cada cliente a un rango de consumo se ha tenido en cuenta el consumo facturado promedio del cliente durante el año 2019. Adicionalmente se ha contado con mediciones de clientes en MT obtenidas en el mes de abril de 2020.

Del procesamiento de estas mediciones se obtuvieron las siguientes curvas de carga promedio por cliente representativas de los diferentes sectores de consumo y rangos de consumo para un día laboral:

**Figura 1. Curva de carga promedio por cliente (sector de consumo y rango de consumo)**



### 3.1. Curvas de carga por categoría tarifaria y bloque de consumo

#### 3.1.1. Procedimiento empleado

Como se ha indicado anteriormente, estas curvas de carga no sólo son útiles para conocer el comportamiento del consumo a lo largo del día para un consumidor típico de cada sector de consumo sino porque representan el insumo básico a partir del cual se elaboraron las curvas de carga agregadas por categoría tarifaria y el BEP. En cuanto al BEP, los perfiles de consumo por categoría tarifaria que se obtengan permitirán estimar la demanda de la categoría en el momento en que se produce la demanda máxima de ENEE Distribución en el año base.

Para tal fin y con el objetivo de contar con un perfil que sea representativo del consumo por categoría tarifaria y teniendo en cuenta su uso posterior en el diseño tarifario, en primer lugar, se procedió a la apertura de cada bloque de consumo de las categorías tarifarias en BT en estratos con los siguientes rangos de consumo mensuales (kWh):

**Tabla 2. Estratificación de perfiles de consumo**

Bloque de consumo según RT	BT Residencial	BT No Residencial o General
<b>Bloque 1</b>	0-50 kWh	0-150 kWh
	50-100 kWh	
	100-150 kWh	
<b>Bloque 2</b>	150-200 kWh	150-300 kWh
	200-300 kWh	
<b>Bloque 3</b>	300-500 kWh	300-500 kWh
<b>Bloque 4 (horario)</b>	500-1000 kWh	500-1000 kWh
	Más de 100 kWh	Más de 100 kWh

Los bloques de consumo anteriores respetan los bloques especificados en el RT.

En el caso del servicio de MT se considera que no es necesario realizar una estratificación dado que se cuenta con mediciones de una cantidad significativa de usuarios. Para el caso del Alumbrado Público se construyó una curva de carga teniendo en cuenta la hora de puesta y salida del sol durante el mes de abril de 2019.

El procedimiento empleado para obtener la curva de carga por categoría para el día de máxima demanda de ENEE Distribución se sintetiza en los siguientes pasos:

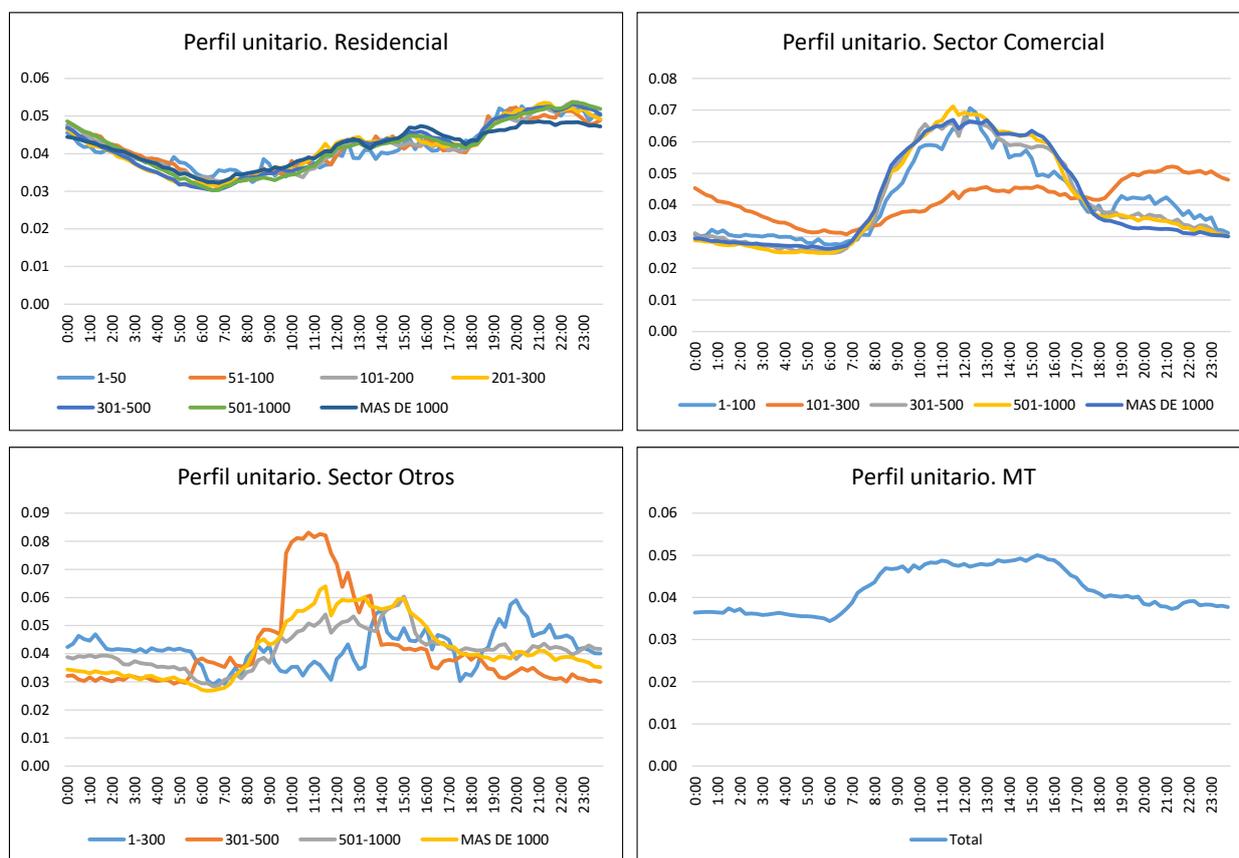
6. Cálculo de la curva de carga con consumo unitario por sector de consumo. Este perfil respeta el perfil original pero integra 1 kWh durante el día. Este perfil es de utilidad porque al ser multiplicado por la energía total del sector y estrato se obtiene la curva de carga agregada de dicho sector y estrato de consumo.
7. Determinación de la composición del consumo por Tarifa, sector y estrato de consumo. Esta apertura de consumo permite conocer cómo se relaciona el consumo por sector con el consumo por categoría tarifaria.
8. Construcción de la curva de carga agregada por categoría tarifaria y por bloque de consumo para el año base. Aquí se obtiene una curva de carga por categoría y bloque de consumo que es representativa de un día promedio del año base a partir de la información recogida en los dos puntos anteriores.

9. Cálculo de curva de carga unitaria por categoría tarifaria y bloque de consumo. Se obtiene a partir de los resultados del punto anterior.
10. Cálculo de la curva de carga por categoría tarifaria y bloque de consumo, a nivel agregado, para el día de máxima demanda del año base. Estas curvas se obtienen a partir de los perfiles unitarios obtenidos en el punto anterior y los consumos estimados en el día de máxima demanda del año base.

A continuación los pasos señalados son descriptos con mayor detalle.

1. Cálculo de la curva de carga con consumo unitario por sector de consumo. Estas curvas se obtuvieron a partir de las curvas de consumo promedio por cliente y el consumo del cliente a lo largo del día que surge de dichas curvas, obteniéndose una curva que integra un consumo de 1 kWh. Las siguientes figuras muestran las curvas de carga unitarias que surgen de las mediciones procesadas.

**Figura 2. Curva de carga unitaria por sector de consumo y estrato.**



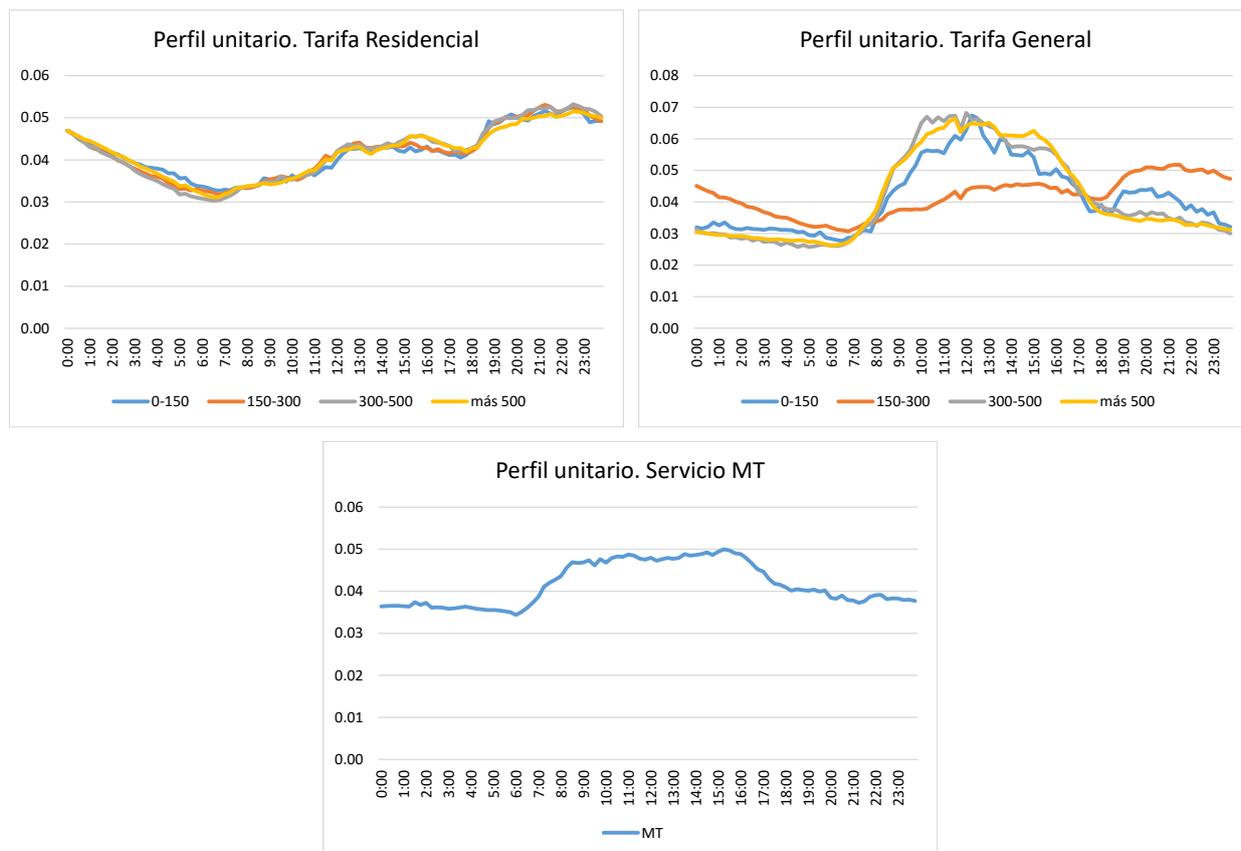
2. Composición del consumo por Tarifa, sector y estrato de consumo. Esta apertura de consumo suministra información que permite componer posteriormente una curva de carga agregada por categoría tarifaria y bloque de consumo a partir de las curvas de carga unitarias por sector y rangos de consumo. Esta apertura de consumo se obtuvo a partir del procesamiento de la base de datos comercial de ENEE Distribución correspondiente a todo el año 2019. La siguiente tabla muestra la apertura obtenida:

**Tabla 3. Energía facturada (MWh). Según Base de Datos Comercial 2019**

Tarifa-Sector-Estrato	2019	promedio día
<b>Tarifa Residencial</b>		
1_50	125.400	343,56
51_100	325.755	892,48
101_150	357.308	978,92
151_200	306.249	839,04
201_300	437.772	1.199,38
301_500	413.901	1.133,97
501_1000	306.126	838,70
MAS DE 1000	204.532	560,36
<b>Total</b>	<b>2.477.042</b>	<b>6.786</b>
<b>Tarifa No Residencial</b>		
<b>Sector Residencial</b>		
1_150	22	0,06
151_300	52	0,14
301_500	40	0,11
501_1000	47	0,13
MAS DE 1000	154	0,42
<b>Total</b>	<b>315</b>	<b>1</b>
<b>Sector Comercial</b>		
1_150	29.420	80,60
151_300	44.380	121,59
301_500	57.310	157,01
501_1000	113.469	310,87
MAS DE 1000	1.089.305	2.984,40
<b>Total</b>	<b>1.333.884</b>	<b>3.654</b>
<b>Sector Industrial</b>		
1_150	72	0,20
151_300	137	0,38
301_500	224	0,61
501_1000	645	1,77
MAS DE 1000	185.368	507,86
<b>Total</b>	<b>186.446</b>	<b>511</b>
<b>Sector Otros</b>		
1_150	3.477	9,53
151_300	4.155	11,38
301_500	5.830	15,97
501_1000	12.285	33,66
MAS DE 1000	362.987	994,48
<b>Total</b>	<b>388.734</b>	<b>1.065</b>

3. Construcción de la curva de carga **agregada** por categoría tarifaria y por bloque de consumo para el año base. Aquí se obtiene una curva de carga por categoría y por bloque de consumo que contiene la energía de un día promedio del año base a partir de la información recogida en los dos puntos anteriores (las curvas de carga unitarias por sector y por rango de consumo y la composición de la facturación). El procedimiento seguido es ligeramente diferente dependiendo de si se trata de la categoría residencial o de la categoría General o no residencial.
  - a. Categoría residencial. En primer lugar se partió del hecho de que existe una correspondencia casi perfecta entre consumo del sector residencial y categoría residencial, por lo que la curva de carga de la categoría residencial por bloque de consumo se obtiene exclusivamente a partir de las curvas de carga del sector residencial. Para construir la curva de carga **agregada** de cada bloque de consumo tarifario se realizó lo siguiente: se aplicaron los consumos medios diarios de los estratos comprendidos en dicho bloque (obtenidos de la tabla anterior) a las curvas de carga unitarias residenciales abarcadas por el bloque de consumo. Por ejemplo, el bloque de consumo superior a 500 kWh/mes suma las curvas de carga de los rangos de consumo de 500-1000 kWh/mes y más de 1000 kWh/mes energizadas con la energía diaria promedio de dichos rangos de consumo. Al respecto es necesario puntualizar que la curva de carga unitaria para rangos de consumo 100-200 kWh/mes es representativa tanto para consumos entre 100-150 kWh como para consumo en el rango de 150-200 kWh, por lo que esta curva es empleada para obtener la curva de carga de los bloques de consumo 0-150 kWh/mes y 150-300 kWh/mes, respectivamente.
  - b. Categoría General o no Residencial. El procedimiento es similar al de la categoría residencial con la salvedad de que debe tenerse en consideración que esta categoría se compone de consumos de diferentes sectores (Comercial, Industrial, Gobierno y otros, y en menor medida algunos clientes residenciales, de acuerdo a la tabla anterior obtenida de la base de datos comercial de ENEE Distribución). Es decir, la curva de carga de la categoría general para un bloque de consumo se compone a partir de la suma de las curvas de carga de los rangos de consumo comprendidos dentro del bloque y de los sectores de consumo, energizadas con la respectiva energía media diaria.
  - c. Servicio MT. En este caso debido a que la muestra comprende la casi totalidad de los clientes en MT se considera que el perfil obtenido es representativo de esta tarifa no siendo necesaria una apertura por bloque de consumo. Por lo tanto, la curva agregada del servicio MT se obtiene energizando la curva de carga unitaria de los clientes en MT con la energía media diaria de esta categoría.
4. Cálculo de curva de carga **unitaria** por categoría tarifaria y bloque de consumo. Estas curvas de carga unitarias son relevantes porque energizando posteriormente estas curvas con el consumo en el día de máxima demanda del año base se obtiene la curva de carga agregada representativa del día de máxima demanda. Estas curvas se obtienen a partir de los resultados del punto anterior. Las siguientes figuras muestran las curvas de carga unitarias obtenidas:

**Figura 3. Curvas de carga unitarias por tarifa y bloque de consumo**



5. Cálculo de la curva de carga por categoría tarifaria y bloque de consumo, a nivel agregado, para el día de máxima demanda del año base. Estas curvas agregadas se obtienen energizando las curvas de carga unitarias obtenidas en el punto anterior con el consumo estimado en el día de máxima demanda del año base de la respectiva categoría tarifaria y bloque de consumo. Para determinar el consumo por categoría y bloque de consumo en el día de máxima demanda del año base (abril 2019), se siguió el siguiente procedimiento:

- Cálculo del consumo en abril 2019 por categoría y bloque de consumo a partir de información contenida en la base de datos comercial de ENEE Distribución. Esta información permite conocer la composición porcentual del consumo en el mes de demanda máxima del año base.
- Estimación del consumo en el día de máxima demanda de abril 2019 por categoría y bloque de consumo mediante el reparto del consumo total de dicho día de acuerdo a la composición obtenida en el punto anterior. Esto supone que la composición del consumo es la misma en todos los días de mes de abril de 2019.

La siguiente tabla muestra los consumos por categoría y bloque promedio por día para abril 2019 y el estimado para el día de máxima demanda de dicho mes:

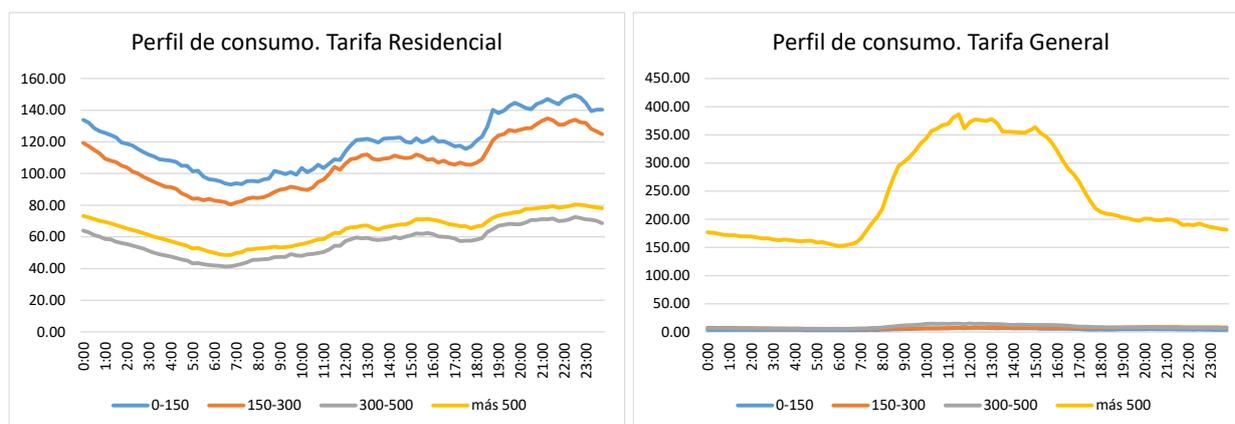
**Tabla 4. Composición del consumo en MWh por categoría tarifaria y bloque, en el mes de máxima demanda**

Tarifa-Bloque consumo	Promedio día abril 2019	día máxima demanda (abril 2019)
<b>BT Residencial</b>		
0-150	2.285,62	2.848,95
150-300	2.037,65	2.539,87
300-500	1.092,82	1.362,16
más 500	1.252,02	1.560,60
<b>Total</b>	<b>6.668,11</b>	<b>8.311,57</b>
<b>BT No Residencial</b>		
0-150	92,30	115,05
150-300	135,10	168,40
300-500	176,55	220,06
más 500	4.661,97	5.810,99
<b>Total</b>	<b>5.065,92</b>	<b>6.314,50</b>
<b>MT</b>		
<b>Total</b>	<b>5.652,33</b>	<b>5.652,33</b>
<b>AP</b>		
<b>Total</b>	<b>802,45</b>	<b>1.000,23</b>
<b>Gran Total</b>	<b>15.549,75</b>	<b>21.278,62</b>

### 3.1.2. Resultados obtenidos

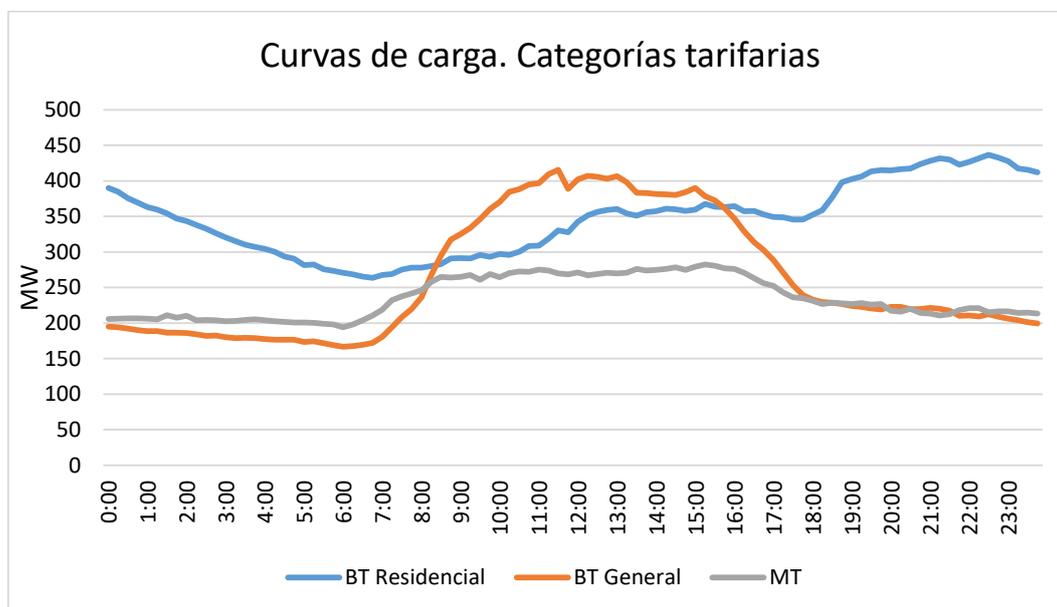
Luego de aplicar el procedimiento detallado se obtuvieron las curvas de carga agregadas por bloque de consumo para las tarifas Residencial y General para el día de máxima demanda del año base. Las siguientes figuras muestran los perfiles obtenidos.

**Figura 4. Curva de carga agregada por bloque de consumo. Tarifas Residencial y General**



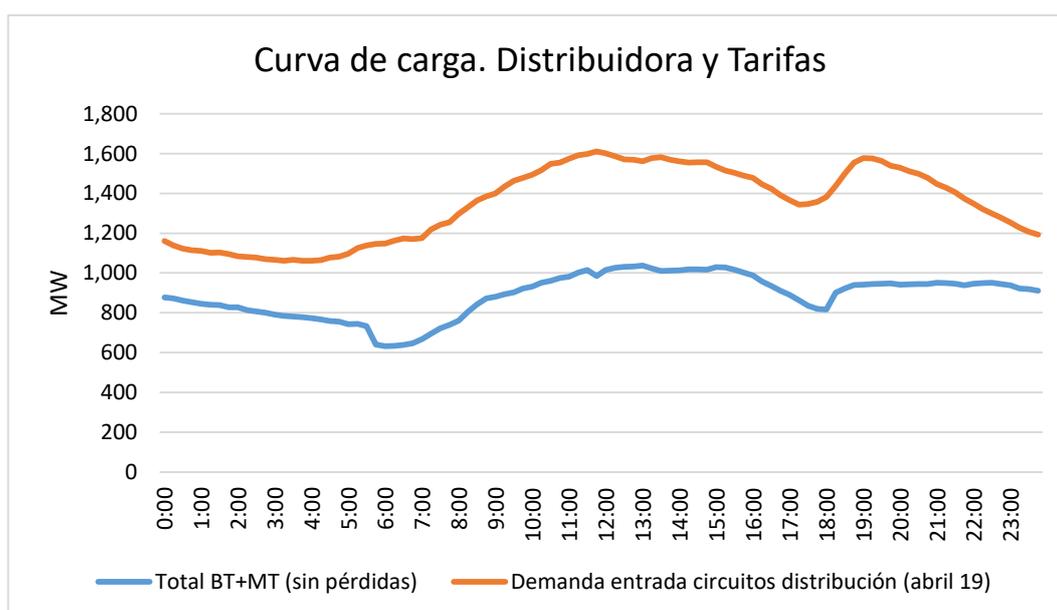
Con estas curvas de carga por bloque de consumo se obtiene la curva de carga por categoría tarifaria a nivel agregado, tal como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 5. Perfil de consumo agregado por tarifa**



La siguiente figura acumula estos perfiles de consumo (se incluye también el alumbrado público) y los compara con el perfil total de la distribuidora obtenido en la entrada de los circuitos de distribución para el día de máxima demanda del año base.

**Figura 6. Curva de carga de la Distribuidora y agregado por tarifas**



La diferencia entre ambas curvas corresponde a las pérdidas técnicas y no técnicas. El objetivo de dicha figura es comparar el perfil obtenido con el procedimiento empleado en esta sección y

el medido por la distribuidora a la entrada de los circuitos de distribución en el día de máxima demanda del año base. Para ello es importante recordar que las mediciones corresponden a agosto 2019 para categorías en BT y abril 2020 para la MT.

#### 4. PARÁMETROS TARIFARIOS

Estas curvas de carga se caracterizan mediante un conjunto de parámetros que serán de utilidad en el diseño de las tarifas.

A continuación se definen los parámetros tarifarios y en la siguiente sección se muestran los resultados obtenidos.

##### 4.1. Definición de parámetros

###### 4.1.1. Factor de carga

Mide la relación entre la demanda media y la demanda máxima de la categoría tarifaria. Matemáticamente se define como:

$$FC_i = \frac{E_i}{P_i \cdot t}$$

Siendo:

$FC$ : Factor de carga

$E_i$ : Energía consumida por la categoría  $i$  durante el período de tiempo (1 día en este caso)

$P_i$ : Demanda máxima de la categoría  $i$  en el período de tiempo (1 día en este caso)

$t$ : Duración del período de tiempo (24 horas en este caso)

###### 4.1.2. Factor de Simultaneidad Externa en MT

Mide la relación entre la demanda de la categoría en el momento en que se verifica la máxima demanda en MT y la demanda máxima de la categoría. Matemáticamente se define como:

$$FSE_{MT_i} = \frac{PCoin_{MT_i}}{P_i}$$

Siendo:

$FSE_{MT_i}$ : Factor de simultaneidad externa en MT de la categoría  $i$

$PCoin_{MT_i}$ : Demanda de la categoría  $i$  en el momento en que se da la demanda máxima en MT.

De acuerdo a la curva de carga de la distribuidora para el día de máxima demanda del año base, la demanda máxima en MT se produjo a las 11:45 hs.

###### 4.1.3. Factor de Simultaneidad Externa en BT

Mide la relación entre la demanda de la categoría en el momento en que se verifica la máxima demanda en BT y la demanda máxima de la categoría. Matemáticamente se define como:

$$FSE\_BT_i = \frac{PCoin\_BT_i}{P_i}$$

Siendo:

$FSE\_BT_i$ : Factor de simultaneidad externa en BT de la categoría i

$PCoin\_BT_i$ : Demanda de la categoría i en el momento en que se da la demanda máxima en MT.

De acuerdo a la curva de carga que se obtiene de sumar los perfiles de consumo agregado en BT (tarifas residencial + tarifa general + Alumbrado Público), la demanda máxima en BT se produce a las 13:00 hs.

#### 4.1.4. Factor de consumo por bloque horario

Mide el porcentaje de energía que se consume a lo largo de un día en cada bloque horario. De acuerdo al RT los bloques horarios son:

- Punta
- Intermedio
- Valle

Matemáticamente se definen como:

$$F\_EP_i = \frac{E\_P_i}{E_i}$$

$$F\_EI_i = \frac{E\_I_i}{E_i}$$

$$F\_EV_i = \frac{E\_V_i}{E_i}$$

$F\_EP_i$ : Factor de consumo en horas punta de la categoría i

$F\_EI_i$ : Factor de consumo en horas intermedia de la categoría i

$F\_EV_i$ : Factor de consumo en horas valle de la categoría i

$E\_P_i$ : Energía consumida en horas punta de la categoría i

$E\_I_i$ : Energía consumida en horas intermedia de la categoría i

$E\_V_i$ : Energía consumida en horas valle de la categoría i

Para determinar los bloques horarios se ha seguido lo establecido en el Capítulo 13 del RT. De acuerdo al RT, los períodos de carga se determinan según el porcentaje de carga que se presenta en una hora particular referida a la carga máxima de la carga. Los porcentajes son los siguientes:

- d. **Punta**: período de carga máxima (p) representado por las horas en las cuales el porcentaje de carga es mayor al 90% de la potencia máxima.
- e. **Intermedio**: es el período de carga media (i) representado por las horas en las cuales el porcentaje de carga es mayor al 70% y menor o igual al 90% de la potencia máxima.
- f. **Valle**: es el período de carga mínima (v) representado por las demás horas del día no consideradas en los períodos de punta e intermedio.

Para determinar estos bloques se consideró la curva de carga de la distribuidora a la entrada de los circuitos en MT en el día de máxima demanda del año base. Según esta curva, los bloques horarios abarcan los siguientes períodos:

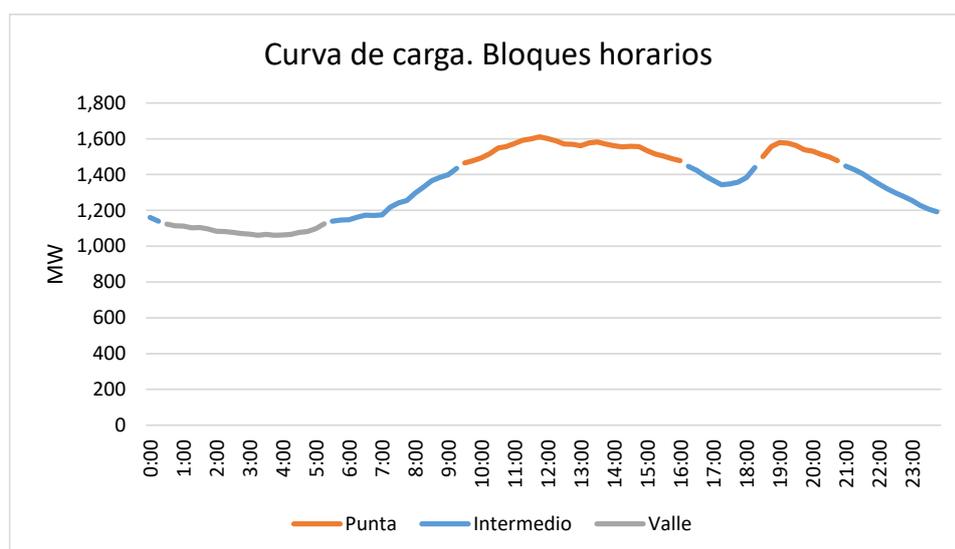
- Punta:
  - 09:30 hs a 16:15 hs
  - 18:30 hs a 21:00 hs
- Intermedio:
  - 00:00 hs a 00:30 hs
  - 05:30 hs a 09:30 hs
  - 16:15 hs a 18:30 hs
  - 21:00 hs a 00:00 hs
- Valle:
  - 00:30 hs a 05:30 hs

Es importante señalar que para determinar estos bloques se consideró la curva de carga de la distribuidora a la entrada de los circuitos en MT en el día de máxima demanda del año base.

Por otro lado, estos bloques se establecieron de acuerdo a lo indicado por el RT. Sin embargo, se considera que a los fines tarifarios es más adecuado emplear los bloques horarios que resulten de la Norma Técnica de Potencia Firme.

La siguiente figura muestra los bloques horarios obtenidos a partir de la curva de carga de la distribuidora para el día de máxima demanda del año base:

**Figura 7. Curva de carga de la Distribuidora y agregado por tarifas**



#### 4.2. Parámetros obtenidos

Los parámetros tarifarios obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 5. Parámetros tarifarios**

Categoría- Bloque consumo	Factor de carga	Factor Simultaneidad Externa. Coincidente con MT	Factor Simultaneidad Externa. Coincidente con BT	Energía en horas Punta	Energía en horas Intermedia	Energía en horas Valle
<b>BT Residencial</b>						
0-150	0,7936	0,7259	0,8153	0,3946	0,4051	0,2003
150-300	0,7850	0,7591	0,8317	0,4010	0,4060	0,1930
300-500	0,7825	0,7504	0,8190	0,4034	0,4060	0,1905
más 500	0,8087	0,7746	0,8360	0,3974	0,4046	0,1980
<b>Total</b>	<b>0,7933</b>	<b>0,7505</b>	<b>0,8262</b>	<b>0,3985</b>	<b>0,4055</b>	<b>0,1960</b>
<b>BT General</b>						
0-150	0,6183	0,8862	0,8695	0,4864	0,3564	0,1571
150-300	0,8048	0,7944	0,8641	0,4125	0,4005	0,1870
300-500	0,6110	0,9246	0,9392	0,5086	0,3524	0,1391
más 500	0,6265	0,9342	0,9790	0,5034	0,3538	0,1428
<b>Total</b>	<b>0,6331</b>	<b>0,9354</b>	<b>0,9787</b>	<b>0,5008</b>	<b>0,3550</b>	<b>0,1441</b>
<b>AP</b>						
<b>Total</b>	<b>0,4792</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>			
<b>MT</b>						
<b>Total</b>	<b>0,8335</b>	<b>0,9501</b>		<b>0,4246</b>	<b>0,3944</b>	<b>0,1810</b>