

Procedimiento para captura de datos, transformación de valores atípicos, iguales a cero o correspondientes a valores cuando haya desconexión

Estimación de la
Línea Base de Consumo Horaria (LBCH)



Gerencia del Mercado de Energía Mayorista

Información
pública

Dirección LAC

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

Procedimiento para captura de datos, transformación de valores atípicos e iguales a cero y transformación de valores cuando haya desconexión

El Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales —ASIC— en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, el cual modifica el numeral 2 de Anexo 1 de la Resolución 101 019 de 2022 presenta el procedimiento para captura de datos, transformación de valores atípicos e iguales a cero y transformación de valores cuando haya desconexión, utilizado para la estimación de la Línea Base de Consumo Horaria —LBCH—.

Este procedimiento considera las condiciones definidas por el Regulador, incorpora las observaciones recibidas de los interesados durante el período de publicación previsto en el literal a del numeral 2.1 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, y constituye la propuesta que el ASIC somete a aprobación del Comité de Expertos.

Las reglas contenidas en este documento tienen tres orígenes distintos, que se identifican de manera expresa a lo largo del texto:

- **Disposiciones expresas de la Resolución**, que el ASIC reproduce y aplica sin modificarlas. Corresponden, entre otras, al promedio simple del consumo horario de la misma hora y del mismo día de la semana, a la ventana de sesenta (60) días históricos, a la exclusión del valor de mayor consumo y del valor de menor consumo del literal b, a la consideración de tres (3) días festivos distintos a domingos del literal c, al reemplazo de las horas con desconexión de los literales d y e, a la expresión del error de estimación del numeral 2.2 del Anexo 1 y a las reglas de determinación del numeral 2.3 del Anexo 1. Sobre estas disposiciones el ASIC no tiene competencia de modificación.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

- **Reglas diseñadas por el ASIC en ejercicio de la competencia que le asignan los literales a y e** del numeral 2.1, referidas a la captura de los datos y a la transformación de valores atípicos, iguales a cero y correspondientes a horas con desconexión.
- **Reglas que el ASIC propone en desarrollo del procedimiento**, orientadas a que el cálculo pueda aplicarse de manera uniforme, reproducible y verificable en todas las combinaciones de hora y tipo de día.

El procedimiento se presenta en las siguientes secciones:

1. Captura de datos
2. Depuración de datos
 - 2.1. Transformación de valores iguales a cero
 - 2.2. Identificación y transformación de valores atípicos
 - 2.3. Eliminación de mayor y menor consumo
 - 2.4. Transformación de valores para horas con desconexión o reducción
 - 2.5. Suficiencia de la muestra y agotamiento por eventos
3. Cálculo del error de estimación de la LBCH
4. Determinación de la LBCH

Definiciones, variables y notación

Para efectos de la aplicación e interpretación del presente procedimiento se adoptan las siguientes definiciones:

- **Combinación de hora y tipo de día:** cada uno de los pares conformados por una hora del día (de 1 a 24) y un tipo de día. La LBCH se estima de manera independiente para cada una de las ciento noventa y dos (192) combinaciones resultantes de las veinticuatro (24) horas y los ocho (8) tipos de día.
- **Observación:** cada valor horario de consumo de energía asociado a una frontera comercial o a un predio o inmueble, a una fecha calendario, a una hora del día y al tipo de día que corresponde a esa fecha. Los términos *observación* y *dato* se emplean de manera equivalente a lo largo de este procedimiento.
- **Valor medido original:** valor de consumo horario de una observación tomado de la mejor información de liquidación disponible al momento del cálculo, con anterioridad a la aplicación de cualquiera de las transformaciones previstas en este procedimiento.
- **Observación válida:** observación que cuenta con valor medido original disponible en la información de liquidación referida en el numeral 1.
- **Hora con evento de desconexión o reducción:** hora de una fecha calendario en la que, para la respectiva frontera, se presentó una desconexión o una reducción de energía en cumplimiento del mecanismo RD, del mecanismo DDV o de cualquier otro programa de respuesta de la demanda o de desconexión programada que defina la regulación vigente. La forma de identificar esta condición se desarrolla en el numeral 2.
- **Observación elegible:** observación válida que no corresponde a una hora con evento de desconexión o reducción. Únicamente las observaciones elegibles reflejan consumo en ausencia de incentivos de respuesta de la

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

demanda y, por tanto, son las que sirven de base a la estimación y al cálculo del error.

- **Muestra inicial:** conjunto de observaciones de consumo horario disponible para el cálculo de la LBCH, conformado por los sesenta (60) días calendario previos al momento del cálculo. Cada día de la muestra inicial aporta sus veinticuatro (24) valores horarios de consumo, los cuales se clasifican por hora y por tipo de día antes de aplicar las etapas de depuración y transformación previstas en este procedimiento.
- **Muestra disponible:** para un tipo de día determinado, el subconjunto de observaciones efectivamente disponible para la estimación. Para los tipos de día lunes a domingo corresponde a las observaciones contenidas en la ventana de sesenta (60) días. Para el tipo de día Festivo —No Domingo— corresponde a las observaciones de los tres (3) últimos días festivos no domingo, conformadas conforme a la regla especial de búsqueda prevista en el numeral 2.
- **Muestra elegible:** para una combinación de hora y tipo de día, el conjunto de observaciones elegibles de la muestra disponible. Es el conjunto sobre el cual operan las etapas de transformación de los numerales 2.1 y 2.2 y a partir del cual se efectúa la exclusión de mayor y menor consumo del numeral 2.3. La muestra elegible comprende la totalidad de las observaciones elegibles de la combinación, incluidas las de mayor y de menor consumo y las de valor igual a cero; únicamente quedan por fuera de ella las observaciones que no son válidas y las que corresponden a horas con evento de desconexión o reducción. Su tamaño, evaluado al cierre del numeral 2.1, se denota n_e .
- **Muestra resultante:** para una combinación de hora y tipo de día, el conjunto de valores horarios existente después de aplicar la etapa inmediatamente anterior del procedimiento. Es una muestra dinámica: se actualiza de manera progresiva conforme se transforman o descartan valores durante las etapas previstas en los numerales 2.1 a 2.4.

- **Observación no transformable:** observación identificada como igual a cero o como atípica que, al momento de determinar su valor de sustitución, no cuenta con observaciones vecinas suficientes en los términos de los numerales 2.1 y 2.2. La observación no transformable se descarta de la muestra resultante y no se completa de manera recursiva.
- **Muestra de estimación:** para una combinación de hora y tipo de día, el conjunto de valores sobre el cual se calcula el promedio simple que constituye la LBCH estimada, esto es, la muestra resultante al cierre del numeral 2.4.
- **Muestra original para el cálculo del error:** para una combinación de hora y tipo de día, el conjunto de valores medidos originales de las observaciones elegibles, sin aplicación de ninguna de las transformaciones ni de las exclusiones previstas en los numerales 2.1 a 2.4. En consecuencia, integran esta muestra las observaciones de mayor y de menor consumo excluidas conforme al numeral 2.3, las observaciones cuyo valor fue transformado conforme a los numerales 2.1 y 2.2 —tomadas por su valor medido original— y las observaciones descartadas por resultar no transformables, siempre que sean observaciones válidas y elegibles. Es la muestra sobre la cual se calcula el error de estimación conforme al numeral 3.
- **LBCH estimada:** promedio simple de la muestra de estimación de una combinación de hora y tipo de día.
- **LBCH ordinaria:** LBCH determinada a partir de la aplicación completa del presente procedimiento sobre la muestra del respectivo cálculo, con arreglo a las reglas de determinación del numeral 4.
- **LBCH de respaldo por agotamiento de la muestra por eventos** (en adelante, **LBCH de respaldo**): LBCH determinada para una combinación de hora y tipo de día tomando el valor de la última LBCH ordinaria determinada para esa misma frontera o predio, hora y tipo de día, cuando la muestra se ha agotado exclusivamente por horas con eventos de desconexión o reducción, en los términos del numeral 2.5.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

- **Resultado no estimable:** condición de una combinación de hora y tipo de día para la cual no es posible obtener una estimación de la LBCH con la información disponible, en los términos del numeral 2.5. Sus efectos se desarrollan en el numeral 4.
- **Días calendario equivalentes:** días que pertenecen al mismo tipo de día. Las comparaciones y exclusiones previstas en este procedimiento —en particular, la identificación de mayor y menor consumo— se realizan considerando únicamente días calendario equivalentes, para una misma hora.

Variables y notación empleadas en las expresiones del procedimiento:

Símbolo	Significado
h	Hora del día (1 a 24).
TD	Tipo de día (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo y festivo —no domingo—).
n	Posición de una observación dentro de la muestra de una combinación de hora y tipo de día, ordenada de manera ascendente por fecha ($n = 1$ corresponde a la fecha más antigua y $n = m$ a la más reciente).
m	Número de observaciones de la muestra de una combinación de hora y tipo de día.
$X_{n,h,TD}$	Consumo horario de la posición n para la hora h y el tipo de día TD .
$X_{n,h,TD}^0$	Valor de la muestra igual a cero en la posición n .
$X_{n,h,TD}^{atípico}$	Valor de la muestra identificado como atípico en la posición n .
$X_{n,h,TD}^{desconexión}$	Valor correspondiente a una hora con evento de desconexión o reducción en la posición n .

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

Símbolo	Significado
$X^{T0}, X^{Tatípico}, X^{Tdesc}$	Valores transformados de un cero, un atípico o un valor de una hora con desconexión, respectivamente, aplicando el presente procedimiento.
$N_{h,TD}$	Cantidad de observaciones efectivamente empleadas en el cálculo de un promedio móvil; no incluye la posición central que se reemplaza.
C, B	Conjuntos de observaciones vecinas (anteriores y/o posteriores) consideradas para el cálculo de un promedio móvil.
$Q1, Q2, Q3$	Primer, segundo (mediana) y tercer cuartil de la muestra.
IQR	Rango intercuartílico ($Q3$ menos $Q1$).
n_e	Número de observaciones de la muestra elegible de una combinación de hora y tipo de día que permanecen al cierre del numeral 2.1, esto es, con anterioridad a la identificación de valores atípicos del numeral 2.2 y a la eliminación de mayor y menor consumo del numeral 2.3. Determina si aplica el rango intercuartílico.
n_p	Número de observaciones elegibles que permanecen en la muestra resultante al cierre del numeral 2.3, esto es, una vez aplicadas las reglas de elegibilidad y las exclusiones regulatorias. Determina la suficiencia de la muestra.
d	Número de observaciones válidas de la muestra disponible de la combinación de hora y tipo de día que fueron excluidas de la muestra elegible por corresponder a horas con evento de desconexión o reducción.
$RRMSE_{h,d}$	Error de estimación de la LBCH para la hora h y el día tipo d .
$\widehat{LBCH}_{h,d}$	LBCH estimada para la hora h y el día tipo d .
$LBCH_{h,d}$	LBCH determinada para la hora h y el día tipo d , conforme al numeral 4.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

Procedimiento

1. Captura de datos

La obtención de la LBCH se realizará por hora y por tipo de día. La LBCH se estima para cada una de las veinticuatro (24) horas del día y para ocho (8) tipos de día, de acuerdo con lo establecido en el numeral 2 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, modificado por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, según el cual la LBCH se calcula como el promedio simple del consumo horario correspondiente a la misma hora y al mismo día de la semana. Los ocho (8) tipos de día son:

- **Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes:** cada uno de estos cinco (5) días de la semana, cuando no sea festivo, constituye un tipo de día independiente para efectos del cálculo de la LBCH. En consecuencia, los consumos horarios de un lunes no festivo se agrupan únicamente con consumos horarios de otros lunes no festivos; los de un martes, con los de otros martes no festivos, y así sucesivamente. Estos días no se agrupan entre sí como un único tipo de día laboral.
- **Sábado:** corresponde a los días sábado que no sean festivos. Cuando un sábado sea festivo, dicho día se clasificará dentro del tipo de día Festivo —No Domingo—, y no dentro del tipo de día sábado.
- **Domingo:** corresponde a todos los días domingo. En caso de que un domingo coincida con un día festivo, se mantendrá clasificado como domingo, por cuanto el tipo de día Festivo —No Domingo— excluye expresamente los domingos.
- **Festivo —No Domingo—:** corresponde a los días calendario que sean festivos oficiales en Colombia¹ y que no correspondan a domingo. En consecuencia, los días sábado que sean festivos se clasifican dentro de este

¹ Conforme al calendario oficial de días festivos de la República de Colombia (Ley 51 de 1983 y las normas que la adicionen, modifiquen o sustituyan).

tipo de día, mientras que los días domingo que coincidan con un festivo se clasifican dentro del tipo de día domingo.

La conformación de los ocho (8) tipos de día desarrolla la exigencia de la Resolución de promediar el consumo de la misma hora y del mismo día de la semana, junto con la consideración separada de los días festivos prevista en el literal c. En aplicación de esos criterios, el ASIC propone asignar el sábado festivo al tipo de día Festivo — No Domingo— y mantener el domingo festivo dentro del tipo de día domingo, atendiendo a la exclusión expresa de los domingos que contiene el literal c. Estos criterios se someten a consideración de la Comisión, la cual podrá confirmarlos o adoptar una clasificación distinta en la circular que finalmente se expida.

Para efectos de la clasificación de la muestra, cada día calendario se asignará a un único tipo de día.

En consecuencia, la LBCH quedará definida para ciento noventa y dos (192) combinaciones de hora y tipo de día (veinticuatro (24) horas por ocho (8) tipos de día).

La metodología se aplicará sobre una ventana de tiempo de sesenta (60) días históricos de consumo horario de energía, previos al momento del cálculo. Cada uno de los sesenta (60) días de la ventana aporta sus veinticuatro (24) valores horarios de consumo, los cuales se agrupan según la hora y el tipo de día al que corresponden para conformar la muestra de cada combinación de hora y tipo de día.

Los datos históricos se tomarán a partir de la mejor información disponible que disponga el ASIC al momento del cálculo de la LBCH, considerando para ello la más reciente versión de la liquidación publicada para los respectivos datos históricos según corresponda², ya sea:

- Segunda versión de la liquidación (versión TX2).
- Publicación de la información resumen mensual de la liquidación (versión TXR).

² De acuerdo con la Resolución CREG 157 de 2011 y aquellas que la adicionan, modifiquen o sustituyan.

- Publicación de la facturación (versión TXF).
- Publicación de Ajustes a la facturación mensual (versiones TXn, n a partir de 3).

El valor tomado de estas fuentes constituye el valor medido original de la observación y se conserva como tal a lo largo de todo el procedimiento, de manera independiente de los valores que resulten de las transformaciones previstas en el numeral 2, para efectos de lo dispuesto en el numeral 3.

En caso de que un usuario tenga registrada más de una frontera comercial en un mismo predio o inmueble, el cálculo de la LBCH se hará considerando la sumatoria de los consumos horarios de cada una de las fronteras asociadas al predio o inmueble, el cual tendrá una única LBCH.

Si una persona natural o jurídica cuenta con más de un inmueble, la sumatoria de los consumos se hará de forma independiente para cada uno de los predios o inmuebles.

Para el caso de los usuarios que realicen la actividad de autogeneración con excedentes o sin excedentes, o la actividad de autogeneración remota, la LBCH se calculará sobre la medida registrada en la frontera comercial de consumo destinada a medir el consumo del usuario, conforme al literal c del Artículo 14 de la Resolución CREG 101 111 de 2026. En consecuencia, la LBCH de estos usuarios se determina exclusivamente a partir de la medida de la frontera comercial de consumo, sin efectuar inferencias, compensaciones ni ajustes derivados de la generación propia o de los excedentes entregados al SIN.

Sin perjuicio de lo anterior, en los puntos de conexión donde se encuentren registradas ante el ASIC fronteras de generación de usuarios con autogeneración que entreguen excedentes al SIN, se podrán registrar LBCH con valores iguales a cero. Este registro en cero procede únicamente respecto de la frontera de generación y comprende la totalidad de las ciento noventa y dos (192) combinaciones de hora y tipo de día de dicha frontera; no procede el registro en cero de solo algunas de esas combinaciones. La posibilidad de registrar la LBCH igual a

cero en la frontera de generación no sustituye ni elimina la obligación de calcular la LBCH en la frontera comercial de consumo cuando esta aplique.

El presente aparte refleja el entendimiento del ASIC sobre el alcance del literal c del Artículo 14 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, en cuanto habilita el registro de LBCH con valores iguales a cero en los puntos de conexión allí señalados. El ASIC somete este entendimiento a consideración de la Comisión, la cual podrá precisar el alcance de dicho registro en la circular que finalmente se expida.

Si para al menos una de las fronteras de comercialización de agentes y usuarios del predio, al momento del cálculo no se dispone de la muestra de sesenta (60) días históricos de consumo horario, no será posible efectuar el cálculo de la LBCH bajo la metodología aquí descrita hasta que se disponga de ese mínimo número de días. En consecuencia, la participación en los mecanismos que hagan uso de la LBCH quedará sujeta a lo que la Comisión defina para estas fronteras; no obstante, la Comisión podrá establecer un valor o una metodología distinta en la circular que finalmente se expida.

2. Depuración de datos

Se clasificarán los sesenta (60) días históricos (muestra inicial) por tipo de día. La clasificación de cada día calendario en uno de los ocho (8) tipos de día se realiza con independencia de la hora; a partir de esta clasificación, para cada tipo de día se organiza el consumo por cada una de las veinticuatro (24) horas, conformando así la muestra de cada combinación de hora y tipo de día sobre la que se estimará la LBCH.

Identificación por hora de los eventos de desconexión o reducción

Los eventos de desconexión o reducción se identifican y se marcan al inicio del procedimiento, con el nivel de detalle de frontera, fecha y hora.

Se entenderá que en una hora determinada se presentó un evento de desconexión o reducción cuando, conforme a la información oficial del respectivo mecanismo de

la que dispone el ASIC, esa hora se encuentre comprendida dentro del período de ejecución de un evento para la frontera, en cualquiera de los siguientes casos:

- Horas correspondientes a una oferta de reducción de demanda aceptada e informada por el CND en el marco del mecanismo RD, en los términos de los Artículos 8 y 9 de la Resolución CREG 101 111 de 2026.
- Horas correspondientes a una desconexión o a una prueba de disponibilidad ejecutada en el marco del mecanismo DDV, conforme a la Resolución CREG 101 019 de 2022 y a las normas que la adicionen, modifiquen o sustituyan.
- Horas correspondientes a la ejecución de cualquier otro programa de respuesta de la demanda o de desconexión programada que defina la regulación vigente.

La enumeración anterior y la regla de evaluación que se enuncia a continuación desarrollan la identificación de las horas a que se refiere el literal d del numeral 2.1, en ejercicio de la competencia de diseño que el literal a asigna al ASIC y a partir de la información oficial de cada mecanismo de la que este dispone. Estos criterios se someten a consideración de la Comisión, la cual podrá precisarlos o modificarlos en la circular que finalmente se expida.

La condición se evalúa de manera independiente para cada una de las veinticuatro (24) horas del día calendario. En consecuencia, un evento que comprenda solamente algunas horas del día afecta únicamente esas horas; las restantes horas de esa misma fecha conservan su condición de observaciones elegibles y participan con normalidad en todas las etapas del procedimiento. Cuando el evento comprenda la totalidad del día, cada una de sus veinticuatro (24) horas se marcará de manera individual.

Las observaciones correspondientes a horas con evento de desconexión o reducción quedan excluidas de la muestra elegible y, por tanto, de las etapas de transformación de valores iguales a cero (numeral 2.1), de identificación y transformación de valores atípicos (numeral 2.2) y de eliminación de mayor y menor consumo (numeral 2.3); no se transforman en dichas etapas, no se consideran como observaciones vecinas para el cálculo de promedios móviles y no se computan para

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

efecto de los mínimos previstos en este procedimiento. Su transformación se realiza exclusivamente en el numeral 2.4, empleando los valores ya ajustados por las etapas anteriores, en cumplimiento del literal d del numeral 2.1 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, que exige que el reemplazo se calcule con valores de consumo ajustados con el procedimiento anterior. En particular, un valor igual a cero que corresponda a una hora con evento de desconexión o reducción se trata como valor de desconexión (numeral 2.4) y no como valor igual a cero (numeral 2.1).

Orden de las etapas y regla de no recursividad

Las etapas del presente procedimiento se aplican en el orden en que se presentan, dado que cada etapa depura la muestra que será utilizada en la etapa siguiente. El orden es el siguiente:

1. Conformación y clasificación de la muestra por hora y tipo de día.
2. Identificación por hora de los eventos de desconexión o reducción y conformación de la muestra elegible.
3. Transformación de valores iguales a cero (numeral 2.1).
4. Identificación y transformación de valores atípicos (numeral 2.2).
5. Eliminación de mayor y menor consumo (numeral 2.3).
6. Transformación de valores para horas con desconexión o reducción (numeral 2.4).
7. Evaluación de la suficiencia de la muestra (numeral 2.5).
8. Cálculo de la LBCH estimada y del error de estimación (numeral 3).
9. Determinación de la LBCH (numeral 4).

Dentro de cada una de las etapas de transformación previstas en los numerales 2.1, 2.2 y 2.4 se aplica la siguiente regla de no recursividad:

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

- La totalidad de los valores de sustitución de una etapa se determina sobre el estado de la muestra existente al inicio de esa etapa y se aplica de manera simultánea al finalizarla.
- Ningún valor transformado dentro de una etapa puede emplearse como observación vecina para determinar el valor de sustitución de otra observación de esa misma etapa.
- Cuando una observación no cuente con observaciones vecinas suficientes en los términos de la respectiva etapa, se clasificará como observación no transformable, se descartará de la muestra resultante y no se completará de manera recursiva.

Como consecuencia de esta regla, el resultado del procedimiento es independiente del sentido en que se recorra la muestra y de la posición relativa de las observaciones objeto de transformación.

El orden de las etapas y la regla de no recursividad se adoptan en ejercicio de la competencia de diseño que el literal a del numeral 2.1 asigna al ASIC, con el propósito de que el cálculo sea reproducible y arroje un único resultado posible para una misma muestra. Estos criterios se someten a consideración de la Comisión, la cual podrá adoptar un orden o una regla distinta en la circular que finalmente se expida.

Los valores transformados en una etapa anterior integran el estado inicial de la etapa siguiente y conservan su condición de observaciones de la muestra resultante. Esta precisión es necesaria para el numeral 2.4, cuyo literal d exige expresamente que el reemplazo de las horas con desconexión se calcule con valores de consumo ajustados con el procedimiento anterior.

Conformación de la muestra del tipo de día Festivo —No Domingo—

De acuerdo con el literal c del numeral 2.1 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, para cada hora se considerarán los tres (3) últimos días festivos no

domingo. La muestra del tipo de día Festivo —No Domingo— se conforma exclusivamente con días festivos no domingo, en número de tres (3), conforme a las siguientes reglas:

1. La búsqueda se realizará inicialmente dentro de la ventana de sesenta (60) días, tomando los tres (3) días festivos no domingo más recientes contenidos en ella.
2. Si dentro de la ventana de sesenta (60) días no se encuentran tres (3) días festivos no domingo, la búsqueda continuará hacia atrás en el tiempo, de manera exclusiva y únicamente hasta completar las tres (3) observaciones festivas, tomando en cada caso los días festivos no domingo más recientes disponibles. Esta búsqueda excepcional no amplía la ventana ordinaria de sesenta (60) días para ningún otro tipo de día ni para ningún otro efecto del presente procedimiento.
3. La muestra del tipo de día Festivo —No Domingo— no se completa con días domingo, sábado ni laborales, ni con ningún otro día que no sea festivo no domingo.
4. En ningún caso se utilizarán más de tres (3) días festivos no domingo. Los días festivos no domingo contenidos en la muestra de sesenta (60) días que excedan los tres (3) considerados se mantienen para efectos de la verificación de disponibilidad de los sesenta (60) datos históricos por frontera, pero no se incorporan a la estimación de ningún tipo de día. Lo anterior, por cuanto el literal c limita el tipo de día festivo a los tres (3) últimos días festivos no domingo y por cuanto el consumo de un día festivo constituye un régimen de consumo distinto del correspondiente a su día de la semana, por lo que su inclusión en un tipo de día laboral, sábado o domingo distorsionaría la respectiva estimación.
5. Cuando en la información histórica disponible para la frontera no existan tres (3) días festivos no domingo, la combinación de hora y tipo de día correspondiente será un resultado no estimable, en los términos del numeral 2.5.

El literal c del numeral 2.1 dispone que para cada hora se consideren los tres (3) últimos días festivos distintos a domingos. La regla de búsqueda antes prevista desarrolla esa disposición y tiene por objeto que la muestra del tipo de día Festivo —No Domingo— cuente con las tres (3) observaciones festivas allí señaladas, por considerar el ASIC que la cantidad de observaciones y su naturaleza festiva constituyen el elemento sustantivo de la disposición. Este mismo criterio fue adoptado para el mismo supuesto en el procedimiento de la Línea Base de Consumo diaria. El ASIC somete esta regla a consideración de la Comisión, la cual podrá confirmarla, fijar un límite temporal a la búsqueda o disponer un tratamiento distinto para las combinaciones que no cuenten con tres (3) días festivos no domingo dentro de la ventana de sesenta (60) días, en la circular que finalmente se expida.

La conformación de la muestra festiva se realiza con anterioridad a la aplicación de las etapas de transformación. Una vez conformada, las observaciones festivas que correspondan a horas con evento de desconexión o reducción quedan excluidas de la muestra elegible en los mismos términos previstos para los demás tipos de día.

2.1. Transformación de valores iguales a cero

Si dentro de la muestra elegible de una combinación de hora y tipo de día existe al menos un valor distinto de cero, se procede a realizar la transformación de los valores iguales a cero de la siguiente manera:

- a) Para cada combinación de hora y tipo de día, se ordenan las observaciones de la muestra desde la fecha más antigua a la más reciente, es decir, de manera ascendente, siendo la posición $n = 1$ la fecha más antigua, la posición $n = 2$ la siguiente fecha y así sucesivamente hasta la última posición ($n = m$), fecha más reciente. Esta será la muestra resultante, por hora y tipo de día.
- b) Los valores iguales a cero ($X_{n,h,TD}^0$) de la muestra resultante serán reemplazados por el promedio simple móvil central con amplitud de cinco

(5) datos, ubicando en el centro la posición cuyo valor es igual a cero y es el que se está reemplazando. El promedio se calcula únicamente con las observaciones vecinas correspondientes a las dos posiciones anteriores ($X_{n-2,h,TD}$, $X_{n-1,h,TD}$) y a las dos posiciones posteriores ($X_{n+1,h,TD}$, $X_{n+2,h,TD}$); la posición central no se incluye en el numerador ni en el denominador.

Serán consideradas como observaciones vecinas para efectos de este promedio únicamente aquellas que, en el estado de la muestra al inicio de esta etapa, sean observaciones elegibles con valor distinto de cero. En consecuencia, no se consideran como observaciones vecinas las que correspondan a horas con evento de desconexión o reducción, las que tengan valor igual a cero, ni las que hayan sido transformadas en esta misma etapa.

En caso de no encontrarse la totalidad de las cuatro (4) observaciones vecinas, el promedio se calculará con las que se encuentren disponibles en los términos anteriores. Así, si el primer valor de la muestra resultante (posición $n = 1$) es igual a cero, este será transformado por el promedio de las observaciones vecinas posteriores disponibles ($X_{n+1,h,TD}$, $X_{n+2,h,TD}$); de manera análoga, si el último valor de la muestra resultante (posición $n = m$) es igual a cero, este será transformado por el promedio de las observaciones vecinas anteriores disponibles ($X_{n-2,h,TD}$, $X_{n-1,h,TD}$).

En todo caso, cuando no exista ninguna observación vecina que cumpla las condiciones anteriores, la observación se clasificará como observación no transformable y se descartará de la muestra resultante para esa combinación de hora y tipo de día.

Lo anterior se expresa de la siguiente forma: para cada posición n de la muestra resultante de la combinación de hora y tipo de día en que el valor sea igual a cero

Para todo $n \mid X_{n,h,TD} = X_{n,h,TD}^0$, con $C = \{X_{n-2,h,TD}, X_{n-1,h,TD}, X_{n+1,h,TD}, X_{n+2,h,TD}\}$

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

$$X_{n,h,TD}^{T0} = \frac{\sum_{c \in C} c}{N_{h,TD}}$$

para los c pertenecientes a C tales que $c > 0$ y c sea distinto de un valor correspondiente a una hora con evento de desconexión o reducción ($X_{n,h,TD}^{desconexión}$), evaluados sobre el estado de la muestra al inicio de esta etapa.

Luego, $X_{n,h,TD}^0 = X_{n,h,TD}^{T0}$. Si C es el conjunto vacío, la observación es no transformable y se descarta de la muestra resultante.

Donde:

- $X_{n,h,TD}^{T0}$: valor de energía transformado para la posición n de la hora h y el tipo de día TD .
- $X_{n,h,TD}^0$: valor de energía de la posición n que es igual a cero para la hora h y el tipo de día TD .
- $X_{n-2,h,TD}, X_{n-1,h,TD}$: valores de energía de la muestra al inicio de la etapa, de las posiciones $n - 2$ y $n - 1$, distintos de cero y elegibles, para la hora h y el tipo de día TD .
- $X_{n+1,h,TD}, X_{n+2,h,TD}$: valores de energía de la muestra al inicio de la etapa, de las posiciones $n + 1$ y $n + 2$, distintos de cero y elegibles, para la hora h y el tipo de día TD .
- $N_{h,TD}$: cantidad de observaciones vecinas efectivamente empleadas en el promedio, distintas de cero y elegibles, para la hora h y el tipo de día TD ; no incluye la posición central que se reemplaza.

Si la totalidad de los valores de la muestra elegible de una combinación de hora y tipo de día son iguales a cero, no se aplicará ninguna de las transformaciones establecidas en los numerales 2.1, 2.2 y 2.3, y se considerarán los datos disponibles para esa combinación en el cálculo de la respectiva LBCH. Lo anterior no exime la verificación de las horas con evento de desconexión o reducción que deban ser tratadas conforme al numeral 2.4.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

Finalmente, si luego de aplicar la transformación de valores iguales a cero todos los valores válidos de la muestra de una combinación de hora y tipo de día resultan iguales entre sí, no se aplicarán las etapas estadísticas que dependan de la existencia de valores diferenciables, como la identificación de valores atípicos (numeral 2.2) o la eliminación de mayor y menor consumo (numeral 2.3), y con los datos resultantes hasta ese momento se calculará la respectiva LBCH. Lo anterior no exime la verificación de las horas con evento de desconexión o reducción que deban ser tratadas conforme al numeral 2.4.

2.2. Identificación y transformación de valores atípicos

La identificación y transformación de valores atípicos se realiza sobre la muestra elegible y con anterioridad a la eliminación de mayor y menor consumo prevista en el numeral 2.3. En consecuencia, la medida de dispersión se calcula sobre la muestra elegible completa, incluidos los valores de mayor y de menor consumo, de modo que el rango intercuartílico refleja la dispersión efectiva del consumo del usuario en la respectiva combinación de hora y tipo de día.

a) Condición de aplicación. La identificación y transformación de valores atípicos, para todos los tipos de día, se realizará siempre y cuando la muestra elegible de la combinación de hora y tipo de día, previa a la eliminación de mayor y menor consumo, contenga al menos siete (7) observaciones, esto es, $n_e \geq 7$. Este conteo se efectúa al cierre del numeral 2.1, de manera que no se computan en él las observaciones que hayan resultado no transformables y hayan sido descartadas en dicho numeral.

Cuando $n_e < 7$ no se aplicará la identificación ni la transformación de valores atípicos para la respectiva combinación de hora y tipo de día, y el procedimiento continuará con el numeral 2.3. La no aplicación de esta etapa no determina por sí misma el valor de la LBCH, no interrumpe el procedimiento y no constituye causal de LBCH igual a cero: la combinación continúa su curso normal por los numerales 2.3, 2.4, 2.5, 3 y 4.

El mínimo de siete (7) observaciones elegibles previsto en este numeral opera exclusivamente como condición para aplicar el rango intercuartílico y es independiente del mínimo de tres (3) observaciones exigido en el numeral 2.5 para calcular la LBCH. Se trata, por tanto, de dos umbrales distintos, referidos a momentos distintos del procedimiento: el de siete (7) se evalúa antes de la eliminación de mayor y menor consumo y solo decide si se aplica el rango intercuartílico; el de tres (3) se evalúa después de dicha eliminación y decide si la combinación es estimable.

El rango intercuartílico, el método de identificación de cuartiles, el multiplicador de 1,5 y el mínimo de siete (7) observaciones elegibles se adoptan en ejercicio de la competencia de diseño que el literal a del numeral 2.1 asigna al ASIC para la transformación de valores atípicos, y corresponden a los criterios adoptados para el mismo propósito en el procedimiento de la Línea Base de Consumo diaria. Estos criterios se someten a consideración de la Comisión, la cual podrá adoptar un umbral, un método de identificación o una medida de dispersión distintos en la circular que finalmente se expida.

Para el tipo de día Festivo —No Domingo—, cuya muestra se conforma con tres (3) días festivos no domingo conforme al literal c del numeral 2.1 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, el número de observaciones elegibles nunca alcanza el mínimo de siete (7). En consecuencia, al tipo de día Festivo —No Domingo— no le resulta aplicable el rango intercuartílico, sin que ello afecte la estimación de su LBCH ni constituya causal alguna de determinación en cero.

b) Medida de dispersión. Para la identificación de valores atípicos se utilizará una medida de dispersión estadística denominada rango intercuartílico, que utiliza la mediana como medida central.

Los cuartiles Q_1 , Q_2 y Q_3 y el rango intercuartílico se calculan sobre la muestra elegible en el estado en que esta se encuentre al cierre del numeral 2.1. Esto significa que dicho cálculo se realiza:

- con los valores iguales a cero ya reemplazados por su valor transformado conforme al numeral 2.1, y sin las observaciones que en ese numeral hayan resultado no transformables;
- incluyendo la observación de mayor consumo y la observación de menor consumo, por cuanto la eliminación de que trata el numeral 2.3 se efectúa con posterioridad a esta etapa;
- excluyendo las observaciones que correspondan a horas con evento de desconexión o reducción, las cuales no integran la muestra elegible.

Este mismo conjunto de valores es el que se somete a la identificación de valores atípicos prevista en el literal iv siguiente.

El proceso para aplicar esta medida de dispersión es el siguiente, para cada combinación de hora y tipo de día (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo y festivo —no domingo—):

- Se ordena el conjunto de datos de la muestra de forma ascendente por el valor de energía, independientemente del orden de las fechas.
- Se identifican los cuartiles $Q1$, $Q2$ y $Q3$, que determinan los valores correspondientes al 25 %, 50 % y 75 % de los datos; el $Q2$ corresponde a la mediana. Para la identificación de los cuartiles $Q1$ y $Q3$ se debe utilizar el método de Moore y McCabe³.
- Se halla el rango intercuartílico (IQR), que corresponde a $Q3$ menos $Q1$.
- Los valores atípicos serán aquellos $X_{n,h,TD}$ que cumplan con alguna de las siguientes condiciones:

$$X_{n,h,TD}^{atipico} < Q1_{h,TD} - 1.5 \cdot IQR_{h,TD}$$

o

³ Método utilizado para la identificación de cuartiles por medianas.

$$X_{n,h,TD}^{atípico} > Q3_{h,TD} + 1.5 \cdot IQR_{h,TD}$$

Donde:

- $X_{n,h,TD}^{atípico}$: valor de energía atípico en la posición n de la muestra para la hora h y el tipo de día TD .
- $Q1_{h,TD}$: cuartil 1 de la hora h y el tipo de día TD .
- $Q3_{h,TD}$: cuartil 3 de la hora h y el tipo de día TD .
- $IQR_{h,TD}$: rango intercuartílico de la hora h y el tipo de día TD .

c) Transformación. Dado que la transformación de valores atípicos utiliza la misma metodología que la transformación de valores iguales a cero, para reemplazar los valores identificados como atípicos ($X_{n,h,TD}^{atípico}$) se aplicará, en su totalidad y en lo pertinente, el procedimiento establecido en el numeral 2.1, reemplazando la condición de "valor igual a cero" por la de "valor identificado como atípico".

En consecuencia, el promedio simple móvil central con amplitud de cinco (5) datos se calculará con las observaciones vecinas de las posiciones $n - 2$, $n - 1$, $n + 1$ y $n + 2$ que, en el estado de la muestra al inicio de esta etapa, sean elegibles y no hayan sido identificadas como atípicas; la posición central no se incluye en el numerador ni en el denominador. Aplican, en los mismos términos del numeral 2.1, las reglas de reemplazo del primer y del último valor de la muestra, la regla de no recursividad y el descarte de la observación cuando esta resulte no transformable.

2.3. Eliminación de mayor y menor consumo

Una vez aplicadas las transformaciones de los numerales 2.1 y 2.2, y de acuerdo con el literal b del numeral 2.1 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

2026, para los tipos de día lunes a domingo (se excluye el tipo de día Festivo —No Domingo—) y para cada hora se identificarán los valores del consumo horario máximo y mínimo de la muestra resultante, considerando únicamente días calendario equivalentes para la misma combinación de hora y tipo de día y excluyendo las observaciones que correspondan a horas con evento de desconexión o reducción. Estas dos observaciones identificadas serán eliminadas de la respectiva muestra.

Se elimina una (1) sola ocurrencia del valor máximo y una (1) sola ocurrencia del valor mínimo. En caso de presentarse, para una misma combinación de hora y tipo de día, un consumo igual al valor máximo o al valor mínimo en varias observaciones de la muestra resultante, se eliminará la observación correspondiente a la fecha más antigua. Lo anterior se aplicará tanto para el valor máximo como para el mínimo, y corresponde al mismo criterio de desempate adoptado en el procedimiento de la Línea Base de Consumo diaria, el cual favorece la predecibilidad y la reproducibilidad del cálculo al conservar preferentemente la información más reciente de la serie; no obstante, la Comisión podrá establecer una metodología distinta e indicar cuáles serían sus efectos en la circular que finalmente se expida.

La eliminación de que trata este numeral presupone que la muestra resultante para la respectiva combinación de hora y tipo de día contenga más de dos (2) observaciones elegibles. Cuando la muestra resultante contenga dos (2) o menos observaciones elegibles no se eliminará observación alguna, sin perjuicio de la evaluación de suficiencia prevista en el numeral 2.5.

En caso de que todos los valores de la muestra resultante sean iguales, no existirán valores diferenciables de máximo y mínimo y, por tanto, no se eliminará observación alguna de la muestra.

Esta etapa no se aplica al tipo de día Festivo —No Domingo—, cuya muestra de tres (3) observaciones se encuentra fijada por el literal c del numeral 2.1 y cuya eliminación de mayor y menor consumo dejaría una única observación, incompatible con la estimación de un promedio representativo.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

La no aplicación de esta etapa al tipo de día Festivo —No Domingo— se propone con el fin de armonizar la exclusión prevista en el literal b con la cantidad de tres (3) observaciones que dispone el literal c para dicho tipo de día. El ASIC somete este criterio a consideración de la Comisión, la cual podrá confirmarlo o disponer la aplicación de la exclusión también al tipo de día Festivo —No Domingo—, señalando en tal caso sus efectos sobre la estimación, en la circular que finalmente se expida.

2.4. Transformación de valores para horas con desconexión o reducción

Partiendo de la muestra resultante que se tenga luego de aplicar los numerales 2.1 a 2.3 —de modo que las observaciones anteriores empleadas en esta etapa corresponden a valores ya ajustados por dichos numerales—, si para una combinación de hora y tipo de día ninguna de las observaciones de la muestra corresponde a horas con evento de desconexión o reducción, no se aplicará la transformación prevista en este numeral y, para el cálculo de la LBCH, se considerarán los datos de la muestra resultante disponibles para esa combinación.

En los demás casos se aplicará lo siguiente.

De acuerdo con el literal d del numeral 2.1 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, para las horas en las que se hayan presentado desconexiones o reducciones de energía en cumplimiento del mecanismo RD y/o de cualquier otro programa de respuesta de la demanda o de desconexión programada que defina la regulación, el valor de consumo de la hora se reemplazará por el promedio de las cuatro (4) observaciones anteriores correspondientes a la misma hora y al mismo día de la semana, siempre y cuando estas no correspondan a horas con evento de desconexión o reducción y correspondan a valores de consumo ajustados con el procedimiento anterior.

En caso de no disponer de observaciones para las cuatro (4) posiciones anteriores correspondientes a la misma hora y al mismo día de la semana, se calculará el promedio con las observaciones anteriores disponibles de la misma combinación

de hora y tipo de día, siempre y cuando no correspondan a horas con evento de desconexión o reducción y correspondan a valores de consumo ajustados con el procedimiento anterior, de acuerdo con el literal e del numeral 2.1 de la Resolución en mención.

Si no se dispone de ninguna observación anterior para efectuar el promedio, en ejercicio de la facultad conferida al ASIC en el literal e para proponer el procedimiento a aplicar en este evento, el ASIC propone calcular el promedio de las cuatro (4) posiciones posteriores disponibles correspondientes a la misma hora y al mismo día de la semana, siempre y cuando no correspondan a horas con evento de desconexión o reducción. En todo caso, de no lograr aplicar este procedimiento, el ASIC propone descartar de la muestra la observación correspondiente a la hora con evento de desconexión o reducción para esa combinación de hora y tipo de día; no obstante, la Comisión podrá establecer un valor o una metodología distinta en la circular que finalmente se expida.

Lo anterior se expresa de la siguiente forma: para cada posición n de la muestra en que el valor corresponda a una hora con evento de desconexión o reducción ($X_{n,h,TD}^{desconexión}$),

Para todo $n \mid X_{n,h,TD} = X_{n,h,TD}^{desconexión}$, con $C = \{X_{n-4,h,TD}, X_{n-3,h,TD}, X_{n-2,h,TD}, X_{n-1,h,TD}\}$

$$X_{n,h,TD}^{Tdesc} = \frac{\sum_{c \in C} c}{N_{h,TD}}$$

para los c pertenecientes a C tales que c sea distinto de un valor correspondiente a una hora con evento de desconexión o reducción.

Luego, $X_{n,h,TD}^{desconexión} = X_{n,h,TD}^{Tdesc}$.

Si $C = \emptyset \rightarrow B = \{X_{n+1,h,TD}, X_{n+2,h,TD}, X_{n+3,h,TD}, X_{n+4,h,TD}\}$

$$X_{n,h,TD}^{Tdesc} = \frac{\sum_{b \in B} b}{N_{h,TD}}$$

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

para los b pertenecientes a B tales que b sea distinto de un valor correspondiente a una hora con evento de desconexión o reducción.

Donde:

- $X_{n,h,TD}^{Tdesc}$: valor transformado para la posición n de la hora h y el tipo de día TD .
- $X_{n,h,TD}^{desconexión}$: valor de la hora en la que se presentó un evento de desconexión o reducción, en la posición n , para la hora h y el tipo de día TD .
- $X_{n-4,h,TD}$ a $X_{n-1,h,TD}$: valores de energía de la muestra resultante de las posiciones $n - 4$ a $n - 1$, distintos de valores de horas con evento de desconexión o reducción, para la hora h y el tipo de día TD .
- $X_{n+1,h,TD}$ a $X_{n+4,h,TD}$: valores de energía de la muestra resultante de las posiciones $n + 1$ a $n + 4$, distintos de valores de horas con evento de desconexión o reducción, para la hora h y el tipo de día TD .
- $N_{h,TD}$: cantidad total de observaciones efectivamente empleadas en el cálculo del promedio, distintas de valores de horas con evento de desconexión o reducción, para la hora h y el tipo de día TD .

2.5. Suficiencia de la muestra y agotamiento por eventos

Concluidas las etapas anteriores, se evalúa la suficiencia de la muestra de cada combinación de hora y tipo de día.

Para este efecto, n_p corresponde al número de observaciones elegibles que permanecen en la muestra resultante al cierre del numeral 2.3, esto es, una vez aplicadas las reglas de elegibilidad y las exclusiones regulatorias: la exclusión de las horas con evento de desconexión o reducción, las transformaciones de los numerales 2.1 y 2.2, el descarte de las observaciones no transformables y la exclusión de mayor y menor consumo del numeral 2.3.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

Las observaciones reemplazadas conforme al numeral 2.4 no se computan en n_p , por cuanto su valor se deriva de observaciones elegibles ya contabilizadas y no aporta información independiente. Por la misma razón, la evaluación de suficiencia se refiere al estado de la muestra al cierre del numeral 2.3 y su resultado es independiente de la aplicación del numeral 2.4.

a) Muestra suficiente. Cuando $n_p \geq 3$, la combinación es estimable y se continúa con los numerales 3 y 4. La LBCH estimada corresponde al promedio simple de la muestra de estimación, la cual incorpora tanto las observaciones elegibles remanentes como las observaciones reemplazadas conforme al numeral 2.4.

Cuando n_p sea igual a tres (3) o a cuatro (4), la LBCH estimada se obtiene como promedio simple de la muestra de estimación sin que se haya aplicado el tratamiento mediante rango intercuartílico, por cuanto en tales casos la muestra elegible previa no alcanzó las siete (7) observaciones exigidas en el numeral 2.2. Esta condición no altera la aplicación de las reglas de determinación del numeral 4.

El mínimo de tres (3) observaciones previsto en este numeral se propone con el propósito de que la LBCH se sustente en un número de observaciones que permita una estimación representativa del régimen de consumo del usuario, conservando la ventana ordinaria de sesenta (60) días y la exclusión del valor de mayor consumo y del valor de menor consumo dispuesta en el literal b. El ASIC somete este mínimo a consideración de la Comisión, la cual podrá confirmarlo, fijar uno distinto o definir el efecto aplicable a las combinaciones que no lo alcancen, en la circular que finalmente se expida.

b) Muestra insuficiente. Cuando $n_p < 3$, la combinación no admite una estimación con la información disponible. Una muestra de una (1) o dos (2) observaciones presenta una sensibilidad tal que el promedio resultante no constituye una estimación representativa del régimen de consumo del usuario, y en el límite de una única observación el error de estimación resulta igual a cero por construcción, lo que corresponde a un ajuste perfecto carente de significado. En este caso se aplica la siguiente jerarquía:

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

b.1) Agotamiento exclusivo por eventos. Se entiende que la muestra se agotó exclusivamente por eventos cuando $n_p < 3$ y, además, $n_p + d \geq 3$, siendo d el número de observaciones válidas de la combinación excluidas por corresponder a horas con evento de desconexión o reducción. Es decir, cuando la muestra habría alcanzado el mínimo de tres (3) observaciones de no haberse excluido las horas con evento.

Configurado el agotamiento exclusivo por eventos, podrá utilizarse, por una sola actualización, el valor de la última LBCH ordinaria determinada y registrada para esa misma frontera o predio, para esa misma hora y para ese mismo tipo de día. El resultado así obtenido constituye una LBCH de respaldo y se identifica como tal.

La LBCH de respaldo se somete a las siguientes condiciones:

- i. Solo puede tomarse de una LBCH cuyo origen sea ordinario. Una LBCH de respaldo no puede originar una nueva LBCH de respaldo.
- ii. La LBCH de respaldo traslada el valor determinado en el cálculo ordinario de origen, tal como fue registrado. No se recalcula el error de estimación ni se aplican nuevamente las reglas de determinación del numeral 4, por cuanto estas ya fueron aplicadas al determinar la LBCH ordinaria de origen.
- iii. El mecanismo se habilita nuevamente solo después de que se calcule una nueva LBCH ordinaria para esa misma combinación de frontera o predio, hora y tipo de día.
- iv. La LBCH de respaldo se toma exclusivamente de la misma frontera o predio, la misma hora y el mismo tipo de día. No se utilizan otras fronteras, otras horas, otros tipos de día ni grupos de control, ni se amplía la ventana ordinaria de sesenta (60) días.
- v. El traslado opera cualquiera que sea el valor de la LBCH ordinaria de origen, incluido el valor cero, y no se exige una antigüedad máxima de dicha LBCH ordinaria.

vi. La condición de agotamiento y la procedencia del respaldo se evalúan de manera independiente para cada una de las ciento noventa y dos (192) combinaciones de hora y tipo de día. En consecuencia, dentro de una misma actualización una frontera puede tener combinaciones con LBCH ordinaria, combinaciones con LBCH de respaldo y combinaciones con resultado no estimable.

El mecanismo de LBCH de respaldo se propone para atender el supuesto en que la muestra de una combinación se agota como consecuencia de la participación del propio usuario en los mecanismos de respuesta de la demanda, de manera que dicha participación no conduzca de forma inmediata a la ausencia de una línea base. Su alcance se limita a una sola actualización y a la misma frontera o predio, hora y tipo de día, conservando la ventana ordinaria de sesenta (60) días y sin acudir a otras fronteras, grupos de control u otras horas. El ASIC somete este mecanismo a consideración de la Comisión, la cual podrá confirmarlo, modificar el número de actualizaciones para las que procede o adoptar un tratamiento distinto para el agotamiento de la muestra por eventos, en la circular que finalmente se expida.

b.2) Resultado no estimable. Cuando $n_p < 3$ y no se configure el agotamiento exclusivo por eventos, o cuando configurándose no exista una LBCH ordinaria previa para esa combinación, o cuando la última LBCH de esa combinación ya hubiese sido una LBCH de respaldo, el resultado será no estimable. Sus efectos se desarrollan en el numeral 4.

Igualmente será no estimable la combinación del tipo de día Festivo —No Domingo— para la cual no haya sido posible conformar la muestra de tres (3) días festivos no domingo conforme a la regla de búsqueda del numeral 2.

3. Cálculo del error de estimación de la LBCH

Una vez finalizadas las etapas de depuración y transformación previstas en este procedimiento, la LBCH estimada de cada combinación de hora y tipo de día corresponde al promedio simple del consumo horario de la muestra de estimación de dicha combinación, conforme al numeral 2 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026.

El error de estimación de la LBCH se calculará, para cada combinación de hora y tipo de día, conforme a la expresión y a las definiciones establecidas en el numeral 2.2 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, a las cuales se remite este procedimiento en su integridad.

Para la aplicación de dicha expresión, este procedimiento precisa la conformación de la muestra sobre la cual se evalúa el indicador, que se denomina **muestra original para el cálculo del error** y se integra con los valores medidos originales de las observaciones elegibles de la combinación. En consecuencia:

- Los valores del consumo horario de energía del dato i-ésimo a que se refiere el citado numeral 2.2 del Anexo 1 corresponden a los valores medidos originales de las observaciones, tomados de la información de liquidación conforme al numeral 1 de este procedimiento, sin aplicación de las transformaciones de los numerales 2.1, 2.2 y 2.4 y sin la exclusión de mayor y menor consumo del numeral 2.3, todos de este procedimiento.
- Se excluyen de esta muestra las observaciones correspondientes a horas con evento de desconexión o reducción, por cuanto tales observaciones no corresponden a la definición de la LBCH, entendida como la estimación de la cantidad de energía que habría sido consumida por un usuario en cada una de las horas del día en ausencia de incentivos de respuesta de la demanda.
- Se excluyen igualmente las observaciones que no cuenten con valor medido original disponible, por no constituir observaciones válidas.

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

- El número de datos a que se refiere el citado numeral 2.2 del Anexo 1 corresponde al tamaño de esta muestra, el cual no coincide necesariamente con n_e ni con n_p , por cuanto la muestra original para el cálculo del error conserva las observaciones que fueron descartadas o excluidas en los numerales 2.1 a 2.3 de este procedimiento.
- El valor estimado de la LBCH que interviene en la expresión corresponde a la LBCH estimada de la combinación, obtenida conforme al numeral 2.5 de este procedimiento. No corresponde a la LBCH determinada conforme al numeral 4, la cual se obtiene precisamente a partir de este indicador.

Esta conformación asegura que el error de estimación se evalúe contra el consumo efectivamente medido del usuario y no contra valores generados por el propio procedimiento, de modo que el indicador refleja tanto la dispersión del consumo del usuario como el efecto que las etapas de depuración y transformación producen sobre el valor estimado.

La conformación de la muestra aquí prevista desarrolla la definición del consumo horario de energía del dato i -ésimo contenida en el citado numeral 2.2 del Anexo 1, tomando dicho consumo en su valor medido y circunscribiéndolo a las observaciones elegibles, en atención a que la LBCH corresponde a la estimación de la energía que habría sido consumida por el usuario en ausencia de incentivos de respuesta de la demanda. La expresión del indicador y sus definiciones se aplican tal como fueron establecidas por la Comisión y no son objeto de propuesta alguna. El ASIC somete a consideración de la Comisión la conformación de la muestra aquí prevista, la cual podrá ser precisada en la circular que finalmente se expida.

Cuando la totalidad de los valores medidos originales de las observaciones elegibles de una combinación sea igual a cero, el denominador de la expresión del citado numeral 2.2 del Anexo 1 será igual a cero y el error de estimación no será calculable. En tal caso, la LBCH estimada de la combinación es igual a cero y la LBCH quedará determinada en cero por aplicación del promedio simple, sin que ello constituya causal adicional de determinación en cero. Este tratamiento se propone en desarrollo del procedimiento y se somete a consideración de la

Comisión, la cual podrá disponer uno distinto en la circular que finalmente se expida.

No se calcula error de estimación para las combinaciones cuyo resultado sea una LBCH de respaldo ni para las combinaciones cuyo resultado sea no estimable, en los términos del numeral 2.5.

4. Determinación de la LBCH

4.1. Reglas generales de determinación

La LBCH de cada combinación de hora y tipo de día quedará determinada con base en su estimación y su error de estimación, conforme a las reglas establecidas en el numeral 2.3 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, a las cuales se remite este procedimiento en su integridad. Dichas reglas, los umbrales y las expresiones allí previstas se aplican tal como fueron establecidos por la Comisión y no son objeto de propuesta alguna por parte del ASIC.

De la aplicación de dichas reglas resulta la LBCH para cada una de las ciento noventa y dos (192) combinaciones de hora y tipo de día (veinticuatro (24) horas por ocho (8) tipos de día). El resultado obtenido por esta vía se identifica como LBCH ordinaria, en los términos del numeral 4.4.

La comparación del error de estimación con los umbrales previstos en el citado numeral 2.3 del Anexo 1 se efectúa sobre el valor calculado del indicador, sin redondeos que puedan modificar la regla aplicable.

4.2. LBCH de respaldo

Para las combinaciones de hora y tipo de día en las que se configure el agotamiento exclusivo por eventos y se cumplan las condiciones previstas en el numeral 2.5, la LBCH quedará determinada en el valor de la última LBCH ordinaria determinada y

registrada para esa misma frontera o predio, hora y tipo de día, y se identificará como LBCH de respaldo.

En este caso no se aplican las reglas del numeral 4.1, por cuanto el valor trasladado ya fue determinado conforme a dichas reglas en el cálculo ordinario de origen.

4.3. Resultados no estimables

Las combinaciones de hora y tipo de día cuyo resultado sea no estimable conforme al numeral 2.5 quedarán determinadas con LBCH igual a cero, identificadas expresamente como resultado no estimable y con indicación de la causal que lo originó. Es decir, para todos los efectos operativos la LBCH de esa combinación es igual a cero, y la identificación como resultado no estimable cumple la función de señalar la razón por la cual no fue posible obtener una estimación, distinguiéndola de la determinación en cero que resulta de la aplicación de las reglas a que remite el numeral 4.1.

Las causales de resultado no estimable son las siguientes:

- a) **No estimable por insuficiencia de información:** cuando $n_p < 3$ y no se configure el agotamiento exclusivo por eventos.
- b) **No estimable por agotamiento de la muestra por eventos:** cuando, configurado el agotamiento exclusivo por eventos, no exista una LBCH ordinaria previa para la combinación o la última LBCH de la combinación hubiese sido una LBCH de respaldo.
- c) **No estimable por imposibilidad de conformar la muestra festiva:** cuando, para el tipo de día Festivo —No Domingo—, no existan tres (3) días festivos no domingo en la información histórica disponible para la frontera.

El ASIC propone la determinación en cero para estos casos, en ejercicio de la facultad conferida en el literal e del numeral 2.1 y en atención a que el Artículo 16 de la Resolución CREG 101 111 de 2026 requiere un valor registrado de LBCH para efectuar la verificación de la reducción de consumo; no obstante, la Comisión podrá

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

establecer un valor, un efecto o una metodología distinta en la circular que finalmente se expida.

4.4. Identificación del origen y de la causal del resultado

Para cada combinación de hora y tipo de día, el resultado del presente procedimiento se identifica con su valor y, de manera separada, con su origen y su causal, de modo que un valor igual a cero permita distinguir la razón que lo produjo. Los orígenes son:

- **LBCH ordinaria:** valor determinado por aplicación de las reglas del numeral 4.1.
- **LBCH de respaldo:** valor determinado conforme al numeral 4.2.
- **Resultado no estimable:** valor determinado conforme al numeral 4.3, con su causal.

Esta identificación es condición necesaria para la aplicación del presente procedimiento, por cuanto la regla del numeral 2.5 exige conocer el origen de la última LBCH determinada para la combinación a efectos de establecer si procede o no una LBCH de respaldo.

4.5. Cuadro resumen de los resultados posibles

El siguiente cuadro recoge, para efectos de consulta, la totalidad de los resultados que puede arrojar el presente procedimiento para una combinación de hora y tipo de día. El cuadro no adiciona reglas: reproduce las establecidas en los numerales anteriores, los cuales prevalecen en caso de discrepancia.

Condición de la combinación	Origen del resultado	Valor de la LBCH
$n_p \geq 3$	LBCH ordinaria	Valor que resulte de aplicar las reglas del numeral 2.3 del Anexo 1 de la Resolución CREG 101 019 de 2022, en la redacción

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.

Condición de la combinación	Origen del resultado	Valor de la LBCH
		dada por el Artículo 21 de la Resolución CREG 101 111 de 2026, a la LBCH estimada y a su error de estimación
$n_p \geq 3$ y la totalidad de los valores medidos originales elegibles es igual a cero	LBCH ordinaria	Cero, por aplicación del promedio simple
$n_p < 3$, agotamiento exclusivo por eventos y existencia de una LBCH ordinaria previa	LBCH de respaldo	Valor de la última LBCH ordinaria de la misma frontera o predio, hora y tipo de día
$n_p < 3$, agotamiento exclusivo por eventos, sin LBCH ordinaria previa o siendo la anterior una LBCH de respaldo	Resultado no estimable	Cero, con causal de agotamiento de la muestra por eventos
$n_p < 3$ sin agotamiento exclusivo por eventos	Resultado no estimable	Cero, con causal de insuficiencia de información
Tipo de día Festivo —No Domingo— sin tres (3) días festivos no domingo en la información histórica disponible	Resultado no estimable	Cero, con causal de imposibilidad de conformar la muestra festiva

Todos los **derechos reservados** para XM S.A E.S.P.