

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Grado

**Generación de escenarios de planificación
de redes mediante técnicas OLAP**
(Generation of planning scenarios of
networks with OLAP technics)

Para acceder al Título de

Graduado en
Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Autor: Jesús Ramos García

10 - 2015

TÍTULO	Generación de escenarios de planificación de redes mediante técnicas OLAP			
AUTOR	Jesús Ramos García			
DIRECTOR	Alberto Eloy García Gutiérrez			
TITULACIÓN	GRADUADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN	FECHA	10-15	TOMO I DE I

Índice

INDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1. Introducción	9
1.1 Introducción	9
1.2 Descripción general y objetivos del proyecto	10
1.3 Organización del documento	10
2. Conceptos Teóricos	13
2.1 Minería de datos/Big Data	13
2.2 Cubos/Almacenes de datos.....	19
3. Aspectos Prácticos.....	21
3.1 Herramientas para Big Data, Data Mining y OLAP	21
3.2 Escenario de aplicación y requerimientos	22
4. Desarrollo del proyecto.....	23
4.1 Especificación del problema.....	23
4.2 Organización de los datos	31
4.3 PowerPivot	35
4.4 Creación del cubo.....	39
4.5 Análisis del cubo.....	47
4.6 Manejo del cubo.....	49
4.7 Análisis de resultados.....	63
5. Otros Ejemplos	69
Conclusiones y líneas futuras	81
REFERENCIAS.....	83
ANEXO	86
TABLAS	87
Tabla Total LO (12AM):.....	89
Tabla filtrada LO (12AM y 1AM):.....	90
Tabla total PH (12AM):.....	91
Tabla DAX LO (ESW, ESW1a, LC10):	93
Tabla DAX PH (1, 70, 90):.....	94
Tabla de resultados LO:.....	95
Tabla de resultados PH:.....	96
Tabla technology:	98
PROGRAMAS VBA.....	99

RecData_LO:.....	100
RecData_PH:.....	106
calculos_LO:.....	107
calculos_DAX_LO:.....	111
calculos_PH:	113
calculos_LO_hora:	114
calculos_PH_hora:.....	115
calculos_PH_hora2:.....	121
calculos_PH_technology:	122
calculos_hibridos:.....	125
resultados_LO:	127
resultados_PH:	131
barra:	133
Códigos DAX	134
Suma de LC:	135
Suma de PIU:	135
Suma de LC 7PM:.....	135
Suma de PIU 7PM:.....	140
Consumo Watt/hr_LO:	141
Suma de L LC:	142
Suma de R LC:	142
Suma de PIUs:.....	142
Suma de repeaters:	142
Consumo L LC:	142
Consumo PIU:	142
Suma de L LC 7PM:	143
Suma de R LC 7PM:.....	170
Consumo Watt/hr_PH:.....	170

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Exceso de información [23]	10
Figura 2: Pasos del KDD (Knowledge Discovery in Databases) [24]	14
Figura 3: Las cuatro grandes Vs del Big Data [25]	15
Figura 4: Planes de proveedores de servicios para invertir en escenarios basados en Big Data [15]	17
Figura 5: Big Data en las telecomunicaciones [26].....	18
Figura 6: Relación entre tipos de datos y gráfica de velocidad [12]	18
Figura 7: Grado de importancia de servicios [15] Eje x: Grado de importancia Eje y: Servicios	19
Figura 8: Relación entre Data Warehouse y OLAP [27].....	20
Figura 9: Cubo OLAP [28] Eje x: Web Page, Eje y: Action, Eje z: Time.....	20
Figura 10: Representación geográfica de la red (nodos de nivel 0) [50]	24
Figura 11: Consumo Energético (en KWatts) [50].....	25
Figura 12: Hoja con datos a las 12AM (LO)	26
Figura 13: Hoja con datos a las 12AM (PH) 1	28
Figura 14: Hoja con datos a las 12AM (PH) 2	29
Figura 15: Código RecData_LO 1	31
Figura 16: Código RecData_LO 2	32
Figura 17: Código RecData_LO 3	32
Figura 18: Código RecData_PH 1.....	33
Figura 19: Código RecData_PH 2.....	33
Figura 20: Diagrama de flujo RecData.....	34
Figura 21: Esquema del programa recdata	34
Figura 22: Operaciones secundarias LO Excel.....	36
Figura 23: Operaciones secundarias LO DAX	37
Figura 24: Operaciones secundarias PH Excel.....	38
Figura 25: Operaciones secundarias PH DAX	38
Figura 26: Tabla dinámica vacía	40
Figura 27: Ejemplo de selección de campos de un cubo	40
Figura 28: Tabla dinámica LO	42
Figura 29: Cubo OLAP LO Eje x: Tipo de disp. Eje y: Valores Eje z: Hora	43
Figura 30: Tabla dinámica PH 1	44
Figura 31: Tabla dinámica PH 2	45
Figura 32: Cubo OLAP PH Eje x: Conf_Index Eje y: Valores Eje z: Hora	46
Figura 33: Ejemplo de Segmentación de datos.....	46
Figura 34: MDX	47
Figura 35: Search	48
Figura 36: Filter	49
Figura 37: Defaults	49
Figura 38: Expresión individual de VALORCUBO.....	50
Figura 39: Ejemplo de VALORCUBO (LO).....	51
Figura 40: Código Calculos_LO 1	51
Figura 41: Código calculos_LO 2.....	52
Figura 42: Identificador OLAP 1.....	52
Figura 43: Ejemplo de código DAX "7PM" Parte LO	53

Figura 44: Ejemplo de operación DAX parte LO	53
Figura 45: Código Calculos_DAX_LO	54
Figura 46: Ejemplo dispositivos ESW (Consumo total)	55
Figura 47: Ejemplo dispositivos LER (Consumo total)	56
Figura 48: Ejemplo dispositivos LSR (Consumo total)	57
Figura 49: Ejemplo de VALORCUBO (PH)	58
Figura 50: Código calculos_PH 1	58
Figura 51: Código calculos_PH 2	59
Figura 52: Identificador OLAP 2.....	59
Figura 53: Fragmento del código DAX "7PM" Parte PH	60
Figura 54: Consumo PH DAX	60
Figura 55: Código calculos_DAX_PH	60
Figura 56: Gráfica del dispositivo 111	61
Figura 57: Gráfica del dispositivo 139	61
Figura 58: Diagrama de flujo calculos	62
Figura 59: Esquema programa calculos	62
Figura 60: Código resultados_PH	64
Figura 61: Diagrama de flujo resultados_calculos	65
Figura 62: Esquema del programa resultados	65
Figura 63: Esquema del desarrollo del proyecto.....	67
Figura 64: Cubo con filas technology Eje x: Technology Eje y: Valores Eje z: Horas	69
Figura 65: Código calculos_PH_technology	70
Figura 66: Identificador OLAP 3.....	70
Figura 67: Gráfica OTN	70
Figura 68: Gráfica OXC	71
Figura 69: Gráfica ROADM-OTN	71
Figura 70: Cubo Type-technolgy Eje x: Type Eje y: Valores Eje z: Technology	71
Figura 71: Código calculos_hibridos (Type-Technology).....	72
Figura 72: Cubo LO_hora Eje x: Horas Eje y: Valores Eje z: Tipo de disp.....	73
Figura 73: Ejemplo de tabla dinámica LO "hora"	73
Figura 74: Código calculos_hora_LO 1	73
Figura 75: Código calculos_hora_LO 2	74
Figura 76: Identificador OLAP 4.....	74
Figura 77: Consumos de algunas LC	75
Figura 78: Cubo PH horas Eje x: Horas Eje y: Valores Eje z: Conf_Index	75
Figura 79: Ejemplo de tabla dinámica PH "hora"	76
Figura 80: Código calculos_hora_PH 1.....	76
Figura 81: Código calculos_hora_PH 2.....	76
Figura 82: Identificador OLAP 5.....	77
Figura 83: Consumos de algunos dispositivos.....	77
Figura 84: Diagrama de flujo calculos_hora	78
Figura 85: Esquema del programa calculos_hora	78
Figura 86: Fuente de datos cubo.....	79

RESUMEN

Debido a la gran cantidad de datos que a veces se tienen que manejar, es necesario el uso de herramientas que se encarguen de almacenar, reducir, extraer, analizar, procesar o modificar dichos datos de la forma más rápida y sencilla posible. Las bases de datos multidimensionales, con el nombre de cubo OLAP (On-Line Analytical Processing) se encargan de representar la información elegida de forma multidimensional, es decir, mediante cubos de varias dimensiones, haciendo que dicha información sea más fácil de visualizar y se puedan llegar a resultados que, sin el uso de las técnicas tipo “OLAP”, sean más difíciles de obtener.

El gran conjunto de información del que disponemos es acerca de dispositivos de telecomunicación. Antes de emplear las técnicas OLAP se realizarán una serie de pasos intermedios, como organizar la información en una única tabla y emplear una herramienta para realizar algunas operaciones, para posteriormente crearnos el cubo OLAP y poder analizar su información y extraer resultados, después se crearán distintos cubos con la información distribuida de forma diferente para ver la utilidad de tener almacenada la información de dicha manera (en cubo) y para obtener distintos resultados.

ABSTRACT

Because of the number of information we sometimes need to work, it is needed the uses of tools which stored, reduced, analyzed, processed and modified that information to the fastest and easiest way. Multidimensional databases, with the name OLAP cube (OnLine Analytical Processing), have the job to show the information to the multidimensional form with multidimensional cubes which make the information more easier to watch it and we can obtain results that are more difficult to obtain without those technics.

The great number of information that we have is about telecommunications devices. We will do some task before the use of OLAP technics, some of that task are the agrupation of the information in one table or the use of a tool to do operations, next we will create the OLAP cube to we can analyze its information and we can extract results, in the end we will create another different cubes to see the useful of that way to store the information and to obtain another results.

1. Introducción

En este apartado se dará una descripción general del proyecto. Al principio se comentará el concepto de información, el proyecto está muy relacionado con ese término. También se describirán la motivación y objetivos del mismo así como la organización de este documento.

1.1 Introducción

En el mundo actual estamos rodeados de información de todo tipo, el término información es un concepto universal y de una interpretación casi ilimitada que es aplicable a cada aspecto de nuestro día a día en la actual sociedad de la información TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicación) y, en función de ella, tomamos decisiones que afectan directamente a nuestro bienestar.

Ejemplos de información sencillos y cotidianos son la temperatura de la calle, la cantidad de dinero de la que disponemos, los alimentos que tenemos en nuestra nevera... Estos datos pueden ser cuantificables o no: Igual tenemos pocos alimentos en nuestra nevera pero los tenemos de un “tipo” el cuál únicamente necesitamos. En nuestro ejemplo “el número” y el “tipo” podríamos decir que representan ambos información útil y manejable.

Por otro lado hay muchas formas de representar la información aparte de la numérica: el color de un objeto, la dificultad de una actividad, el estado anímico de una persona...

Cuánto más pasa el tiempo y más evolucionamos, más información podemos extraer del entorno que nos rodea y más acciones podemos realizar en base a esa información, sobre todo gracias a la aparición y desarrollo de internet y su implementación en los teléfonos móviles, que permiten que la información llegue a cada persona, ¿Pero qué pasa cuando dicha información es tan grande que un ser humano no puede manejarla adecuadamente, como podemos ver en la **figura 1**?



Figura 1: Exceso de información [23]

Lo mismo que una persona no necesita manejar dicha cantidad de información en su vida cotidiana, este problema se traslada a muchas empresas que, debido a su tamaño, necesitan de mecanismos que gestionen adecuadamente la gran cantidad de información que poseen para poder aplicarla de forma conveniente a sus correspondientes ámbitos y poder realizar una gestión de recursos óptima y satisfactoria.

Dichos mecanismos vienen representados por sistemas computacionales que disponen de herramientas para procesar gran cantidad de información y también tienen en cuenta su complejidad ya que, como hemos mencionado anteriormente, la información no solo viene representada mediante “números” si no de una variada multitud de formas.

Al conjunto de técnicas que nos permite trabajar con un conjunto de información se las conoce como técnicas de “Big Data”. Entre ellas, la encargada de extraer datos y obtener resultados a partir de ellos se la conoce como minería de datos.

1.2 Descripción general y objetivos del proyecto

En el proyecto disponemos de un gran conjunto de información relacionada con dispositivos de telecomunicación, organizada y dividida en numerosas tablas y hojas.

El objetivo del proyecto es organizar la información en cubos OLAP, analizarla y sacar la información del consumo energético de cada dispositivo a lo largo de un día en función de dicha información mediante las operaciones y técnicas necesarias, de esta forma podemos estudiar la evolución energética de un dispositivo concreto a lo largo de un día. Para lograr dicho objetivo habrá que manejar la información existente de forma adecuada.

En resumen, tenemos dos objetivos: Utilizar los cubos OLAP para estudiar distintas maneras de trabajar con la información y analizar los resultados obtenidos.

Podríamos decir que el proyecto consiste en un “Big Data aplicado a las telecomunicaciones” o, siendo más concreto, “Big Data aplicado a redes de telecomunicación energéticamente eficientes”.

1.3 Organización del documento

En la primera parte del documento haremos un desarrollo teórico de los conceptos “Minería de Datos” y “Big Data”, bases fundamentales en las que se apoya el proyecto; Se definirán los

conceptos, se especificarán sus utilidades, elementos derivados y se expondrán ejemplos; Habrá una parte que se dedicará al Big Data enfocado al sector de las telecomunicaciones. Luego se comentarán los conceptos de “cubos” y “almacenes de datos”, elementos usados por el propio proyecto. En la segunda parte se dará una información general sobre el proyecto, que nos permitirá tener una visión de conjunto sobre él y determinar sus objetivos. También se comentarán aspectos relacionados sobre el escenario mediante el cual se desarrollará el trabajo y los requerimientos que necesita dicho escenario. Por último en la tercera parte se realizará el desarrollo del proyecto en detalle, pasando por cada una de las fases más importantes, cada una determinada por un objetivo concreto, hasta llegar a alcanzar el objetivo final.

2. Conceptos Teóricos

Los apartados siguientes extenderán los conceptos de Big Data y minería de datos, se darán ejemplos de aplicación y se profundizará en como se aplican dichos conceptos a las telecomunicaciones. Después se hablará de los almacenes de datos y los cubos (un tipo de almacén de datos), elementos importantes cuándo hablamos de trabajar con la información.

2.1 Minería de datos/Big Data

Desarrollo teórico:

La minería de datos, mas conocida por el término inglés Data Mining, es un conjunto de técnicas de análisis de información en bases de datos de forma que a partir de patrones de información adecuados se pueda llegar a conclusiones y resultados satisfactorios. Podríamos decir que forma parte de un proceso completo de análisis de información, formado por almacenamiento, preprocesado, transformación, minería de datos e interpretación, también conocido como KDD (Knowledge Discovery in DataBases) siendo la minería de datos uno de los pasos más

importantes ya que es el que da más significado y relevancia al significado y posterior aplicación de los datos [1].

En la **figura 2** podemos ver los pasos del KDD para entender mejor lo explicado anteriormente.

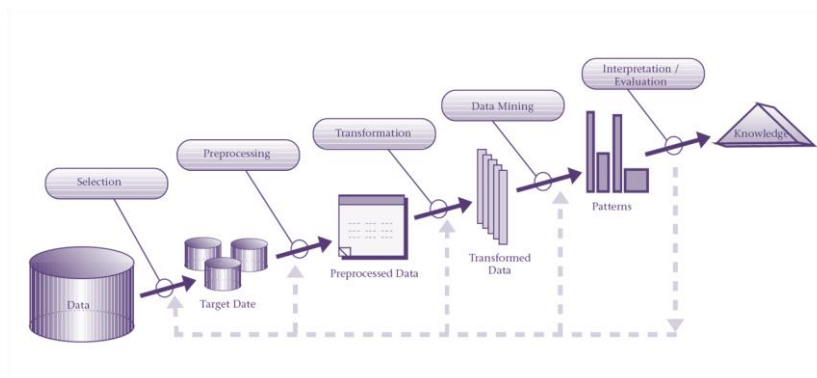


Figura 2: Pasos del KDD (Knowledge Discovery in Databases) [24]

Si extendemos los conceptos de KDD y Data Mining nos topamos con el término “Big Data”, muy extendido hoy en día, que engloba todas las disciplinas anteriores añadiendo la particularidad de que se manejan grandes, complejos y variados volúmenes de información [2]. A grandes rasgos, podríamos decir que “Big Data” es un conjunto de técnicas que se encargan de trabajar con la información.

Sin embargo algunas fuentes opinan que “Data Mining” y “Big Data” son conceptos totalmente “separados”, al considerar a la primera como el proceso de extracción de información útil y a la segunda el proceso de organizar la información para ser usada de forma rápida [3].

En la sociedad TIC en la que vivimos la cantidad de datos que se generan van desde los 1700 billones de bytes por minuto [4] hasta los 2,5 quintillones de bytes al día [5]. Obviamente, no toda la información generada es útil para su estudio, ni mucho menos. Las técnicas de “Big Data” se encargan de tratarla adecuadamente atendiendo a las tres Vs: Volumen, variedad y velocidad [6], aunque se puede incluir una cuarta V, la veracidad de los datos.

En la **figura 3** se muestra las definiciones de las 4 Vs y su relación con el Big Data.

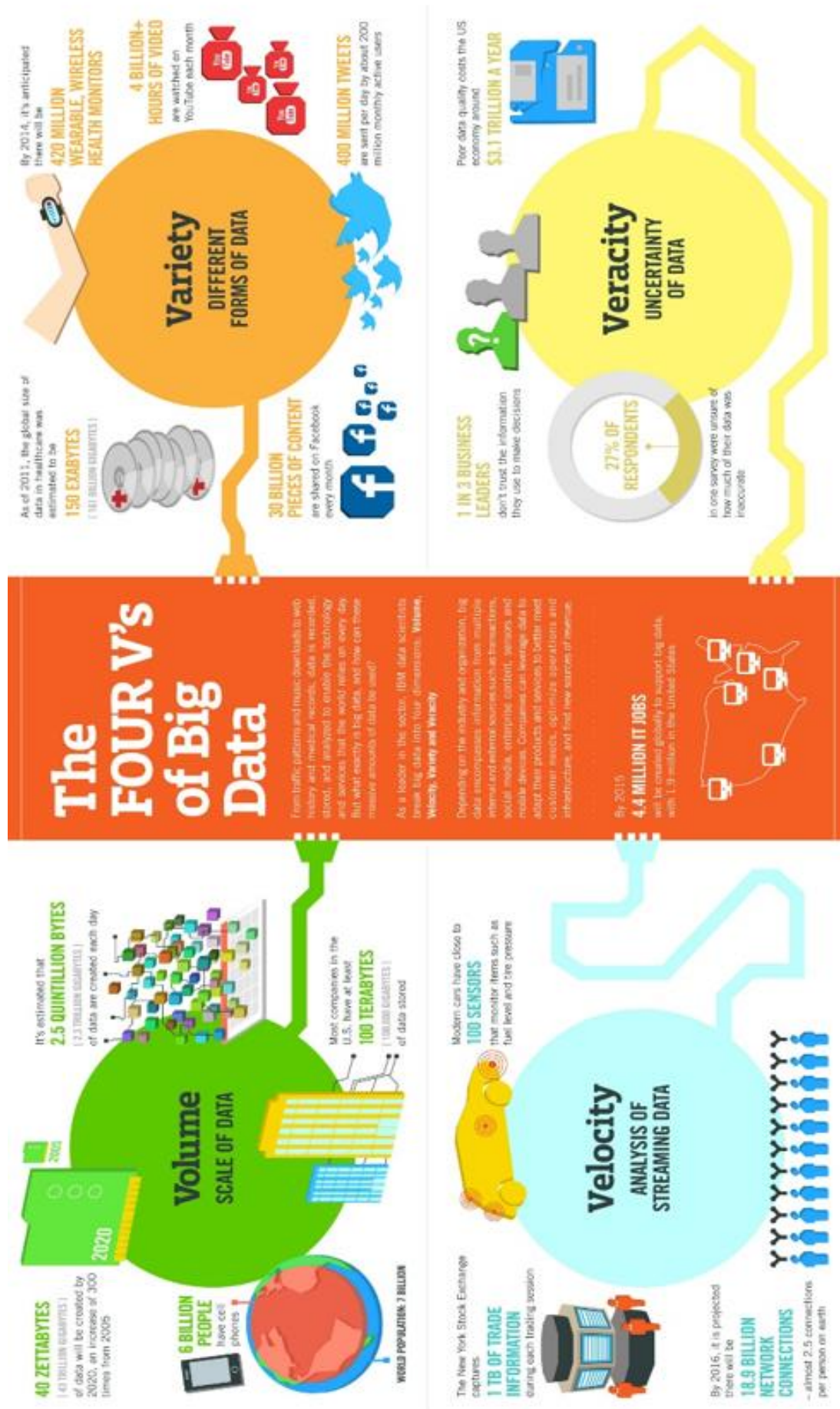


Figura 3: Las cuatro grandes Vs del Big Data [25]

Sin embargo, la saturación de información y su necesidad de procesamiento no solo es un problema exclusivo de nuestros días si no que debemos remontarnos a finales del siglo XIX, poniendo como ejemplo el Censo de los Estados Unidos. En 1881 es el nacimiento de las máquinas de procesamiento de la información de forma rápida y que han evolucionado hasta llegar a las tecnologías de hoy en día [7]. Realmente desde siempre ha habido necesidad de gestionar grandes cantidades de datos, pero es actualmente cuando disponemos de las herramientas útiles y necesarias para su gestión: Bases de datos, volúmenes de memoria, velocidades de procesamiento, software especializado y sobretodo, fácil y rápido acceso a la información mediante Internet...

Ejemplos:

Ejemplos actuales de aplicación de Big Data son: La generación de un mapa marino a partir de algoritmos y técnicas de filtrado aplicadas a 200.000 muestras de sedimentos, dichas muestras se obtuvieron desde los años 50, que se quedaron en 15.000 tras eliminar las no válidas, después se aplicaron un conjunto de algoritmos que permitieron crear un modelo que predice a que clase pertenecen dichas muestras y en que zonas del fondo marino están [8]; Otro ejemplo es la identificación de “cuásares” en la galaxia a través de técnicas de agrupación y decisión aplicadas a terabytes de imágenes obtenidas por el Second Palomar Observatory Sky Survey, una vez recogidas las imágenes el sistema Sky Image Cataloguing and Analysis Tool (SKYCAT) se encargó de clasificar dichas imágenes en estrellas, planetas, galaxias...; El último ejemplo es el desarrollo de sistemas de prevención de lesiones estudiando las características de un jugador como su rendimiento y alimentación aplicando redes neuronales [9], al jugador se le conecta una serie de 24 sensores mientras realiza una serie de ejercicios, dichos sensores envían información por radio a una base de datos y se analizan cada 15 días, este sistema fué creado por Computer Associates International y lo usa el club de fútbol AC Milan. A partir de ahí, las aplicaciones se disparan y encontramos ejemplos en biometría, inteligencia artificial, marketing, seguridad en la red, medicina...Tantos ejemplos como la gran variedad de datos que pueden llegar a existir.

Cuando el Big Data se extiende al ámbito de los negocios, se habla del concepto de Business Intelligence (BI), que se encarga de analizar los datos existentes para resolver problemas relacionados con un negocio, como por ejemplo la rentabilidad de un producto o la planificación de la producción [10].

Big Data en las telecomunicaciones:

Como no podría ser de otro forma, dentro de la infinidad de campos en los que el Big Data se puede aplicar, el ámbito de las telecomunicaciones presenta claros ejemplos como:

- Descubrir los motivos por los que unos determinados clientes abandonaron una compañía, descubriendo que como aspecto común ellos habían recibido pocas promociones y tenido muchas incidencias [9].
- El análisis de la información proveniente de redes de sensores, en la que ya no interviene el ser humano al ser una comunicación del tipo M-2-M (Machine-To-Machine) [11].
- La optimización de rutas y la mejora de la calidad de servicio mediante el análisis de los datos que circulan por la red [12].

-Detección de fraude mediante el análisis de datos relacionados con los datos económicos de fuentes como informes de crédito, como su localización y uso.

Como podemos ver en la **figura 4**, hay muchos servicios relacionados con el uso de Big Data los cuales las empresas de telecomunicaciones están invirtiendo ahora mismo en un alto porcentaje, dicha inversión subirá en los próximos tres años.

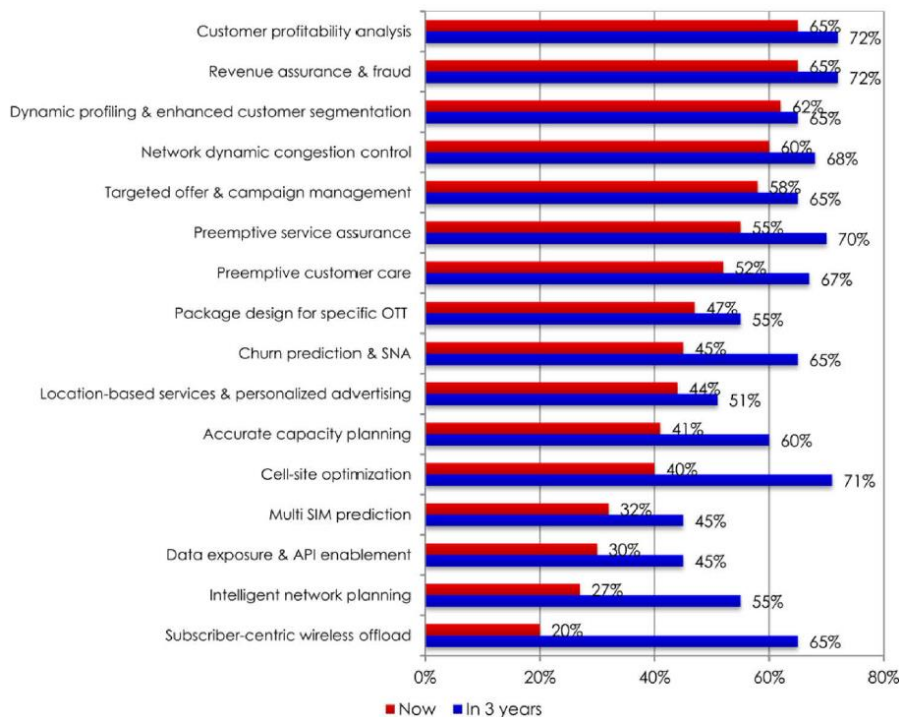


Figura 4: Planes de proveedores de servicios para invertir en escenarios basados en Big Data [15]

Eje x: Porcentaje de inversión Eje y: Servicios que utilizan Big Data

El sector de las telecomunicaciones tiene una gran ventaja con respecto a otros sectores y es que puede extraer datos referidos a sus subscriptores, con esos datos puede crear estrategias que mejoren el servicio que ofrecen a sus clientes [13].

En la **figura 5** podemos ver algunos ejemplos relacionados con el uso que una compañía hace a la información relacionada con un cliente como por ejemplo su geolocalización o las páginas web donde realiza compras. Dicha información es usada para crear campañas personalizadas o para mejorar la lealtad del cliente con la compañía.



Figura 5: Big Data en las telecomunicaciones [26]

Gracias a toda la información una compañía puede ofrecer complementos individualizados a sus clientes, por ejemplo de tipo de deportivo o la incorporación de “audiobooks” a su “servicio”, presentando una mejora en marketing y servicio.

Las compañías de telecomunicaciones disponen de dos tipos de datos relacionados con sus subscriptores [12]:

- Datos internos o estructurados, obtenidos mediante la monitorización del cliente, por ejemplo como y donde usa su teléfono móvil.
- Datos externos o desestructurados, que es información extraída de por ejemplo redes sociales y mensajes de texto.

Los datos estructurados y desestructurados se dividen a su vez en generados en tiempo real (mensajes de texto, mensajes en redes sociales) o estar agrupados (foros online, datos financieros).

En la **figura 6** podemos ver como se relacionan los datos estructurados y no estructurados con los agrupados y los de tiempo real, adicionalmente se nos muestra una gráfica que indica que a mayor variedad y volumen de datos mayor velocidad de generación de los mismos, dicha gráfica también muestra como los desestructurados se generan a mucha mayor velocidad que los estructurados debido a que son de tipos más variados y con más volumen.

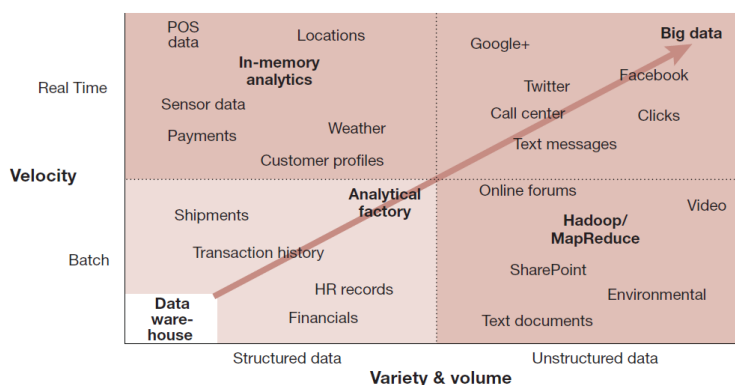


Figura 6: Relación entre tipos de datos y gráfica de velocidad [12]

La incorporación de las redes 4G/LTE, las direcciones tipo IPv6 [13], el uso cada vez más extendido de la “nube” para almacenar datos y el “Internet de las Cosas” [14] facilitan que el volumen de la información sea cada vez más grande por lo que las compañías de

telecomunicaciones necesitan disminuir el coste y mejorar los aspectos de procesado y gestión de los datos que disponen.

La **figura 7** nos da una idea del “grado de importancia” (1 significa que no es importante para nada y 5 que es lo más importante) que un proveedor de servicio da a ciertos aspectos relacionados con los servicios que ofrece en el año 2012 y en el 2014, esta información se recogió de una encuesta realizada a unos 60 proveedores de servicio y parece que simplificar sus operaciones financieras si tiene bastante importancia para ellos [15], esto incluye la mejora de la gestión de los datos de los que disponen.

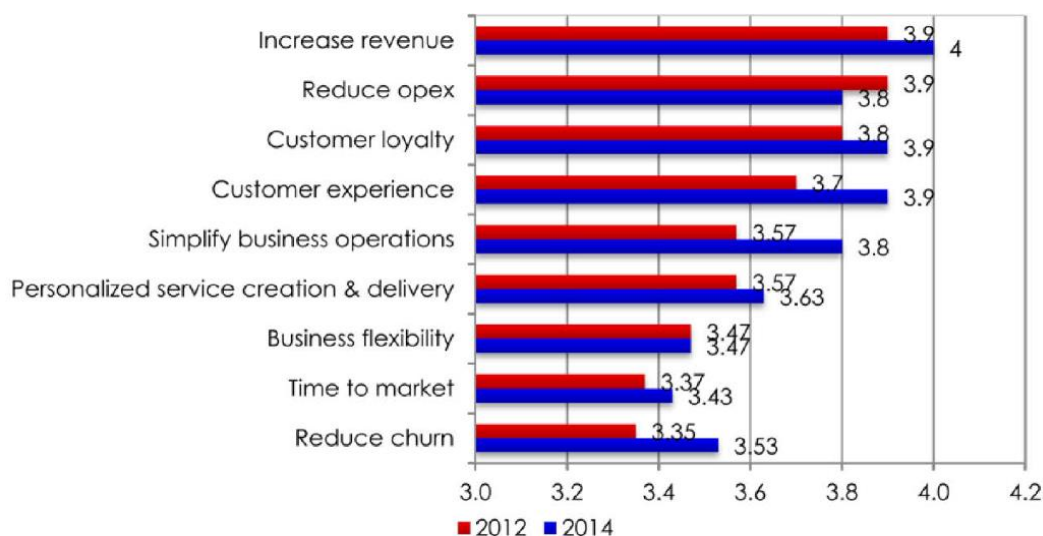


Figura 7: Grado de importancia de servicios [15] Eje x: Grado de importancia Eje y: Servicios

2.2 Cubos/Almacenes de datos

Los almacenes de datos, cuyo nombre en inglés es Datawarehouse, son una gran colección de datos agrupados y ordenados de forma que proporcionan una interfaz adecuada para el acceso a los mismos y, como consecuencia, facilitan la toma de decisiones [16].

Hay muchas formas de organizar la información: Desde el punto de vista del almacenamiento físico ésta puede estar en un servidor o en varios, desde el punto de vista de la información contenida en un datawarehouse, ésta puede separarse en “datamarts” [17], que son almacenes que contienen los datos de un área de negocio específica.

Hay que tener cuidado a la hora del almacenamiento para que la información sea representada de la forma más “limpia” y ordenada posible, sin valores que puedan resultar confusos.

En un almacén de datos tipo OLAP (Online Analytical Processing) los datos se agrupan de forma multidimensional [18]. En general, los datos pueden presentar relaciones de hasta n dimensiones diferentes, el caso más sencillo, con $n=2$, es solucionado mediante las tradicionales hojas de cálculo y/o tablas. Para $n=3$, se definen los denominados cubos, con campos x , y , z relacionados entre sí. Los campos x e y tendrán una relación directa, se mostrarán valores como resultado de su intersección en una tabla y habrá varias tablas en función de varios valores. Son utilizados cuando la información a organizar es muy numerosa y pueden formar parte de un almacén de datos más grande, como podemos observar la **figura 8**.

En la **figura 8** también podemos ver como distintos tipos de información se organizan en el Data Warehouse y como éste se va dividiendo y subdividiendo en sucesivos Data Marts y Cubos OLAP.

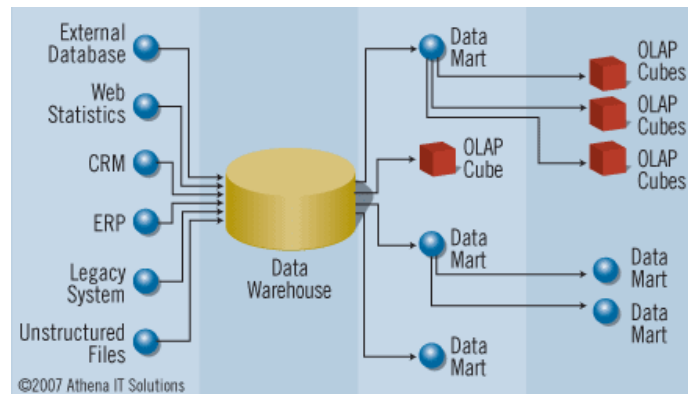


Figura 8: Relación entre Data Warehouse y OLAP [27]

De forma general, se nos mostrarán valores como resultado de la intersección de los campos x, y, z pero con la particularidad de que gráficamente veremos un conjunto de tablas organizadas las cuales llamaremos “láminas del cubo”, que, mediante el filtro z, iremos recorriendo a nuestra voluntad.

La potencialidad del cubo consiste en relacionar los distintos valores que tengamos representados en una tabla de datos externa, identificados cada uno por una columna correspondiente y con esa organización poder trabajar con el conjunto de los datos de forma adecuada.

Por ejemplo tenemos una tabla con los campos de “nombres de productos”, “tipo de producto”, “precio del producto” y “año del producto”. En un cubo podemos establecer “nombres de productos” como eje x (Filas), “tipo del producto” como eje y (Columnas), “precio del producto” como medida y “año del producto” como valor z (filtro). De ésta manera tendremos tantas tablas como años se hayan establecido, en cada tabla veremos los productos existentes en cada año y para cada producto veremos los tipos a los que pertenecen, existiendo un precio para cada tipo, así se relacionaran “nombres de productos” y “tipo de producto” dándonos el precio por cada relación nombre/tipo en un año concreto, siendo la relación total año-nombre-tipo-precio.

En la **figura 9** vemos un ejemplo de un cubo OLAP con sus diferentes dimensiones.

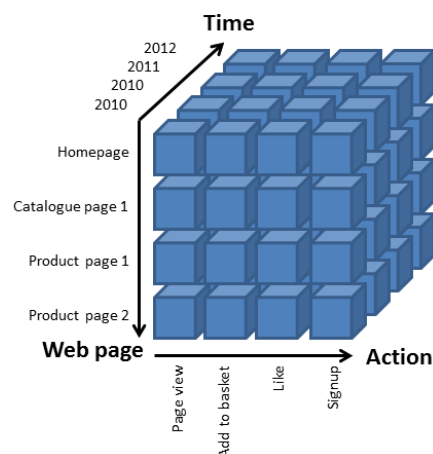


Figura 9: Cubo OLAP [28] Eje x: Web Page, Eje y: Action, Eje z: Time

3. Aspectos Prácticos

En este apartado se hablará de forma muy general de algunas de las herramientas que se emplean para el uso de técnicas de Big Data, Data Mining y para generar los cubos OLAP. Se detallará la herramienta utilizada en este proyecto, justificando el motivo de su uso.

3.1 Herramientas para Big Data, Data Mining y OLAP

La mayoría de estas herramientas son software especializado para trabajar con diferentes tipos de información, sobre todo orientadas al BI (Business Intelligence).

Por ejemplo Pentaho es una plataforma que ofrece un conjunto de programas Open Source orientados a la inteligencia de negocios para, por ejemplo, crear informes o hacer minería de datos [45]. Con las herramientas que ofrece se pueden hacer, por ejemplo, una integración, un análisis visual y un análisis predictivo de los datos [46].

Hadoop es un framework de software para aplicaciones distribuidas bajo una licencia libre, se inspiró en las herramientas de Google: Map Reduce y GFS (Google File System) [47]. Hadoop permite desarrollar tareas intensivas de computación masiva, dividiéndolas en pequeñas piezas y distribuyéndolas en “máquinas” [48].

Otro ejemplo es SSAS (SQL Server Analysis Services), software de Microsoft, que permite crear estructuras multidimensionales desde otros orígenes de datos, como bases de datos relacionales, creadas por ejemplo en Microsoft Access. También permite diseñar, crear y visualizar modelos de minería de datos mediante una gran variedad de algoritmos [49].

Microsoft Excel también ofrece herramientas para la creación de estructuras multidimensionales en base a orígenes de datos externos y su posterior análisis. Mediante alguno de sus complementos se puede, por ejemplo, crear modelos de datos basados en múltiples relaciones entre diversas tablas o crear jerarquías entre los campos de alguna tabla.

3.2 Escenario de aplicación y requerimientos

El escenario de aplicación a utilizar será el software “Microsoft Excel 2013”, en dicho programa estarán representadas las hojas en las que se encuentran las tablas a analizar. Mediante las herramientas y complementos que ofrece organizaremos la información, la analizaremos y trabajaremos con ella.

“Excel” será fuente de información y herramienta de obtención de información, de análisis de información, de manejo de información y de análisis de resultados. Cada cubo generado vendrá representado en una de las hojas en forma de “Tabla dinámica”.

También necesitaremos algunos complementos que utiliza el programa y extienden sus funciones, algunos de ellos ya están incluidos como “PowerPivot” pero para otros es necesario una obtención externa, como es el caso de “OLAP PivotTable Extensions”.

Uno de los motivos del uso de ese escenario es que ofrece las herramientas necesarias para trabajar con grandes cantidades de datos, ya que permite su organización y análisis de forma eficiente.

Se empleará el lenguaje de programación VBA (Visual Basic For Applications) para extraer, mover y modificar los datos en los distintos libros y hojas, siendo la “herramienta” más potente debido a que es la que más opciones nos ofrece, será la más utilizada.

Normalmente para un trabajo de este tipo “Excel” no suele funcionar como origen de datos, dicha función suele estar a cargo de programas como “Microsoft Access” debido a que son orígenes de datos de tipo OLAP y permiten que “Excel” pueda trabajar con los datos mediante técnicas OLAP; Sin embargo, desde el propio Excel podemos conseguir que los datos que se encuentren en él sean considerados de tipo OLAP mediante algunos de los complementos descritos anteriormente, esto permitirá que se pueda trabajar directamente con las tablas con la información “inicial”, representadas en “Excel”, sin necesidad de usar ningún otro programa intermedio, simplificando el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se ha usado Excel en vez de otros programas debido a una mayor costumbre de trabajar con él.

Los requerimientos necesarios para el escenario de aplicación son un ordenador con un sistema “Microsoft Windows” como sistema operativo para que “Microsoft Excel” sea compatible; Es aconsejable que se disponga de unas prestaciones lo más elevadas posible debido a la necesidad del procesamiento y manejo de gran cantidad de datos, eso incluye un procesador rápido y una memoria extensa. En concreto para este proyecto se ha usado un Windows 8, un procesador i7 y una memoria RAM de 12 GB.

4. Desarrollo del proyecto

En este apartado se explicarán los distintos pasos de la realización del proyecto, cada paso estará compuesto por una serie de tareas a realizar, se irán superando objetivos hasta conseguir los objetivos finales, que son la obtención y análisis de diversas tablas de resultados mediante distintos métodos.

4.1 Especificación del problema

Descripción del problema:

Nuestro problema consiste en que tenemos una gran cantidad de información “desordenada” de dispositivos de telecomunicación y tenemos que hallar la información de su consumo, para ello tenemos que organizar la información de la forma más adecuada posible.

Nuestra información está dividida en dos partes, una formada por dispositivos de tipo lógico (LO) y la otra por dispositivos tipo físico (PH). Cada parte estará compuesta por 23 hojas, una por cada hora del día exceptuando las 8 PM. En cada hoja habrá una tabla representando la información correspondiente a esa hora, en total, disponemos de 46 hojas (23 parte LO + 23 parte PH). Cada parte deberá ser analizada por separado ya que la información que contiene es diferente.

Dicha información procede de la simulación del comportamiento de una red de envergadura nacional bajo distintos escenarios, modificando la cantidad de dispositivos conectados con el objetivo de medir la variación de su consumo energético y determinando el efecto que tiene la

cantidad de usuarios conectados con el uso de energía. En particular, la red utilizada como base corresponde a un anillo de 5 niveles con una envergadura aproximada de 40000 Km² [50], la **figura 10** nos da una visión general de dicha red.

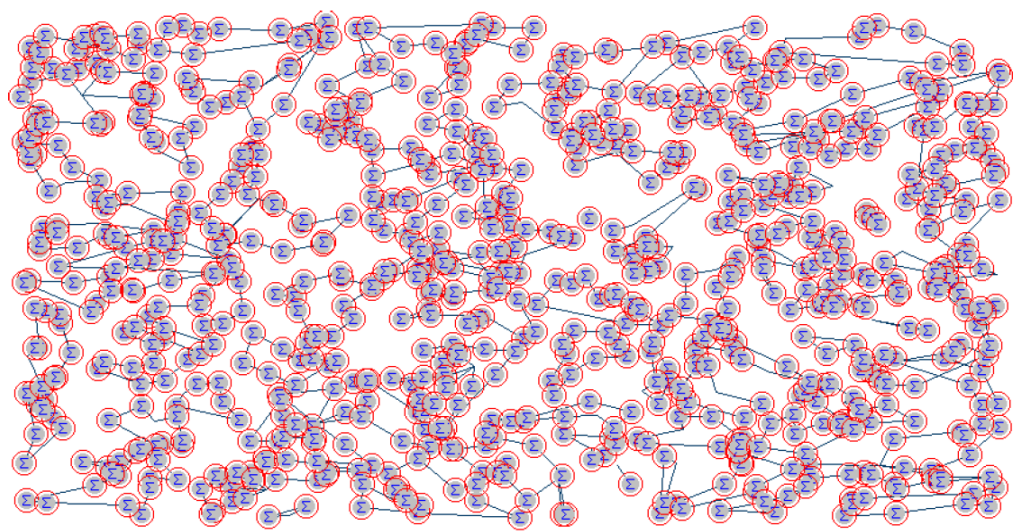


Figura 10: Representación geográfica de la red (nodos de nivel 0) [50]

En relación al equipamiento utilizado, la red cuenta con un conjunto de tecnologías que forman parte de sus dispositivos, los cuales tienen características propias de funcionamiento y capacidad, vemos algunos ejemplos en la **tabla 1**.

Tabla 1: Tecnologías de red [50]

Tecnología	Categoría de Plug-In unit	Capacidad máxima(Gbps)	Numero de zócalos (tarjetas)
SONET/SDH	STM1	0.155	6
	STM4	0.662	6
	STM16	2.55	6
	STM64	10	6
	STM256	40	6
	OTN1_OTU_2	4000	10
	OTN2_OTU_3	8000	20
WDM	OTN8_OTU_4	8000	80
	ROADM_CWDM	44	3
	ROADM_CWDM	90	3
	ROADM_DWDM1	200	4
	ROADM_DWDM2	400	8
	ROADM_DWDM3	800	16
	ROADM_DWDM4	2000	4
Ethernet / PON	ROADM_DWDM5	4000	8
	ROADM_DWDM6	8000	16
	OTN1	2000	10
	OTN1	2000	20
	OTN2	4000	20
	OTN4	4000	40
	OTN8	8000	80

La **figura 11** nos da idea del consumo energético de la red:

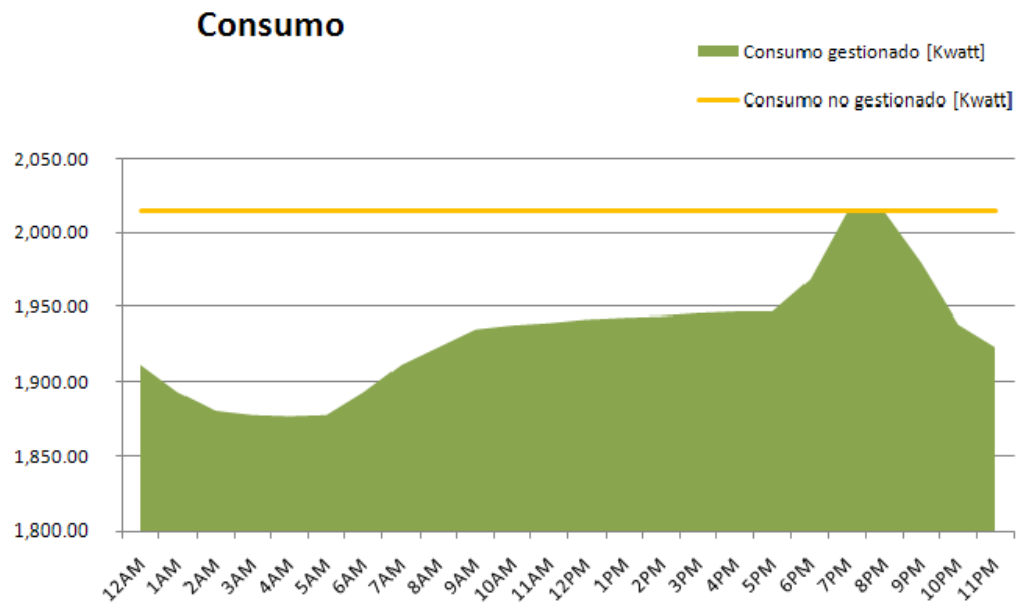


Figura 11: Consumo Energético (en KWatts) [50]

Posteriormente, en la realización del proyecto, podremos obtener el consumo de uno solo de los dispositivos.

Parte LO:

En la siguiente imagen (**figura 12**) vemos una hoja que muestra los datos a las 12AM.

Como podemos observar en la imagen, la primera columna representa la información del nombre del dispositivo en concreto, teniendo en total 100 filas, sin embargo, algunos vienen representados por valores 0 o en blanco, tendremos que tener cuidado con estos valores más adelante.

En detalle, los dispositivos existentes son:

Tipo de dispositivo			
ESW (Ethernet Switch)	LC (Lineal Card)	LER (Label Edge Router)	LSR (Label Switching Router)
ESW1, ESW1a, ESW2, ESW3, ESW4.	LC7-LC18, LC33-LC43, LC58-LC68.	LER1, LER2.	LSR1, LSR2, LSR3.

ESW, LER y LSR representan el “chasis”, cada uno tiene una serie de “LCs” asignadas.

Cada uno tiene asignada una información referida a los anchos de banda, los tipos de consumos, el número de puertos, precios por puerto, número de tarjetas lógicas o número de interfaces físicas, representadas mediante las columnas de la tabla, en total tenemos 24 columnas, hay hasta cinco niveles en los cuales tenemos Number of LC y Number of PIUs, siendo los niveles grupos de nodos distintos.

En la página representada disponemos de campos con cálculos, el Total de Number of LC y Number of PIU y Consumo Watt/hr. Dichos campos contienen fórmulas que operan con valores de distintas columnas de la tabla, dichas fórmulas serán empleadas cuando manejemos el cubo.

Parte PH:

En las siguientes imágenes (**figura 13** y **figura 14**) vemos un ejemplo de información a las 12AM.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

Esta parte, a diferencia de la LO, contiene muchas más filas y columnas.

Existen 344 filas con distintos elementos, cada elemento estará no solo identificado por una columna, si no por 4 columnas diferentes referidas a cuatro aspectos diferentes: Conf_Index, Technology, PIU_Index y Type.

Los identificadores son:

Conf_Index	Technology	PIU_Index	Type
"en blanco", 1-267.	ADM, OADM, ROADM-OTN, ROADM-ETH, OTN, OXC, ROADM-ETH, ROADM-OTN.	1-26.	OTN1, OTN1_OTU_2, OTN2, OTN2_OTU_3, OTN4, OTN4_OTU_3, OTN8_ OTN8_OTU_4, OXC1, OXC2, OXC3, OXC4, OXC5, ROADM_CWDM, ROADM_DWDM1, ROADM_DWDM2, ROADM_DWDM3, ROADM_DWDM4, ROADM_DWDM5, ROADM_DWDM6, STM1, STM16, STM256, STM4, STM64.
	<u>PIUs, Racks,</u> <u>repeaters:</u> OTN1, OTN1_OTU_2, OTN2, OTN2_OTU_3, OTN4, OTN4_OTU_3, OTN8, OTN8_OTU_4, STM1, STM4, STM16, STM64, STM256. <u>PIUs, Racks:</u> OXC1, OXC2, OXC3, OXC4, OXC5, ROADM_CWDM, ROADM_DWDM1, ROADM_DWDM2, ROADM_DWDM3, ROADM_DWDM4, ROADM_DWDM5, ROADM_DWDM6.		

Aunque existan valores en blanco en alguno de los identificadores, no significa que los elementos sean "no válidos" si algún otro de los tres identificadores restantes no lo están. Dichos valores aparecen en el campo Conf_Index y representan la información de PIUs, Racks y

repeaters que hay en la red de un Type determinado (Ejemplo: OTN1_OTU_2 PIUs tiene 656 Number of PIU a las 12AM).

La información relacionada con cada elemento viene en las columnas de la tabla, presentando algunas similitudes con la parte LO: Número de puertos, tipo de puertos, número de slots, precios, anchos de banda, consumos, número de tarjetas lógicas L, número de tarjetas lógicas R, número de interfaces físicas y número de repetidores, en total tenemos 50 columnas, como en el caso LO también tenemos 5 niveles para cada Number of....

Los cálculos vienen representados por las columnas Number of L LC, Number of R LC, Number of PIU's, Number of repeaters, Consumo L LC, Consumo R LC (sin fórmula), Consumo PIU, Consumo Watt/hr, al igual que en la parte LO, las fórmulas descritas nos serán útiles más adelante.

En resumen, tenemos una gran cantidad de información que procesar y analizar.

4.2 Organización de los datos

Una vez que hemos examinado los datos en detalle, pasamos a su organización, para ello se crearán una serie de tablas que contendrán el conjunto de los elementos. Se organizará la información referida a la parte LO y la parte PH en dos tablas distintas que agrupen su información. El motivo de hacer esto es poder recoger los datos de la forma más simplificada posible en apartados posteriores, es decir, realizar un pre-procesado de los datos.

Agrupar todos los datos de cada una de las tablas manualmente sería una tarea demasiado laboriosa por lo que se empleará un par de programas escritos en VBA para recoger los datos y almacenarlos correctamente, habrá un programa que se encargue de la parte LO y otro que se encargue de la parte PH. Dichas tablas estarán en un libro de Excel diferente al del conjunto de tablas iniciales.

Parte LO:

```
Workbooks.Open Filename:="C:\Users\Jesús\Desktop\resultados_detalle.xlsx"
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Activate 'Abrimos y activamos el libro donde se encuentran las hojas con información.
'Obtención de los nombres de las columnas y los dispositivos

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(0)).Activate 'Activación de la primera hoja establecida en el array "12AM_LO".

s = recol_LO() 'Obtención del nombre de las columnas (no todas, solo las necesarias).
t = recnomb_LO() 'Obtención del nombre de los dispositivos.

ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO").Activate 'Activación de la hoja la cual estará la tabla total.

Call barra(1) 'Barra de progreso.

Call intcol_LO(s) 'En la hoja destino introducimos el nombre de las columnas.
```

Figura 15: Código RecData_LO 1

Abrimos el libro con las hojas a extraer información y activamos la primera hoja, representada como el primer valor del vector p ("12AM_LO"). El vector s se encargará de extraer el nombre de las columnas de la tabla que nos interese, no todos los nombres de todas las columnas, el vector t se encargará de recorrer las filas extrayendo únicamente la información del nombre de los dispositivos, ubicados en la primera columna.

Las columnas se han elegido en función de las que necesitamos para las operaciones de nuestros cálculos, no obteniendo las que no forman parte de las operaciones, esto se ha hecho así para evitar un tamaño de las tablas demasiado grande.

Para extraer esta información se podría haber activado cualquier hoja del libro ya que la información de los dispositivos y los nombres de las columnas son iguales en todas ellas.

Después activamos la hoja destino e insertamos los valores de las columnas; El nombre de la primera columna, la del nombre de los dispositivos, se introducirá manualmente con el nombre de “tipo de disp.”, al igual que el nombre de las horas.

```
f1 = 2 'Índices que representan la primera fila y la última del bloque de datos en una sola hora.
f2 = 102

For y = 0 To 22 'Ciclo que irá recogiendo y depositando datos a medida hasta recorrer todas las horas.

    Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(y)).Activate 'Activamos la hoja correspondiente para extraer sus datos.

    x = recinf_LO() 'Recogemos la información mas importante, la numérica referida al número de puertos, el consumo, número de tarjetas.

    ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO").Activate 'Activación de hoja adecuada para inserción de datos, en el libro destino,
    'el cuál ejecutará este código.

    Call intinf_LO(f1, f2, t, x, q, y) 'Función más relevante, introducimos en nuestra tabla destino los valores de los dispositivos.
    'Los valores asignados a cada dispositivo y la hora correspondiente,
    'todo con los índices necesarios para establecer el lugar de la tabla y extraer la hora correcta.

    'Actualizar índices para ir recorriendo nuestra tabla, los índices van representando los valores límite de cada fila en cada bloque,
    'siendo las columnas constantes.
    f1 = f1 + 101
    f2 = f2 + 101

Next y
```

Figura 16: Código RecData_LO 2

En la siguiente parte del código iremos recorriendo todas las hojas origen de datos y extrayendo los valores numéricos de las columnas correspondientes para cada una de las filas, después iremos depositando dicha información en una tabla aparte junto con la información del nombre de los dispositivos, tantas veces como horas tenemos, de esta manera iremos almacenando las hojas “una encima de la otra”. La inserción de la hora que representa cada fila de nuestra tabla destino se introducirá manualmente mediante el vector q, vector que contiene la información de las horas, en la última columna de la tabla.

```
Call barra(2) 'Barra de progreso.

Call ceros_LO

'En esta parte crearemos una hoja nueva con la tabla original filtrada con valores no deseados eliminados.

Call filtrar(q, s) 'Necesitamos q y s ya que son valores que permanecen igual en la tabla sin filtrar y en la filtrada.

Call barra(3) 'Barra de progreso.

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Close 'Cerramos el libro que contiene tablas.
```

Figura 17: Código RecData_LO 3

Los valores que estén en blanco se les dará un valor 0 para evitar errores en los cálculos posteriores.

Una vez tenemos la tabla ya completa, pasamos a eliminar aquellos valores que no nos va a interesar procesar en apartados posteriores, es decir, los valores con nombre 0 y “en blanco”, para ello usamos una función que nos filtre la tabla anteriormente creada y nos muestre otra con los valores no deseados eliminados, esta tabla sustituirá a la anterior como tabla de datos de la parte LO.

(Para ver la tabla de resultados sin filtrar ver anexo sección Tabla total LO y para ver la tabla de resultados filtrada ver anexo sección Tabla filtrada LO).

Parte PH:

```
Workbooks.Open Filename:="C:\Users\Jesús\Desktop\resultados_detalle.xlsx"
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Activate 'Activamos el libro el cual contiene las hojas origen de las tablas.
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(0)).Activate

s = recol_PH() 'Obtención de los nombres de las columnas.
t = recnomb_PH() 'Obtención del "nombre" de los dispositivos, que en este caso vienen identificado por cuatro columnas,
'es decir, por dispositivo disponemos de cuatro identificadores.

'Introducción de dichos nombres en las hojas que tenemos, esta vez no usaremos una subrutina como en el anterior ejemplo.
Call intcol_PH(s)
```

Figura 18: Código RecData_PH 1

Esta parte realiza lo mismo que la parte LO, con la diferencia de que extraeremos valores de cuatro columnas diferentes como identificadores de los elementos para el vector t, también obtenemos el nombre de las columnas de los identificadores, cosa que no hicimos en la parte LO al estar en blanco y tuvimos que introducir manualmente.

```
f1 = 2 'Rangos de filas de la hoja nueva de datos, son mayores que las tablas LO.
f2 = 346

Call barra(1)

For y = 0 To 22 'Iremos recorriendo todas las horas.

    Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(y)).Activate 'Activamos la hoja correspondiente.

    x = recinf_PH() 'Recoger información numérica.

    ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_PH").Activate 'Activación de hoja adecuada para inserción de datos, en el libro adecuado.

    Call intinf_PH(f1, f2, t, x, q, y) 'Introducir la información en cada bloque de la tabla, dicha información incluye los identificadores
    'y los valores numéricos.

    f1 = f1 + 345 'Actualización de índices.
    f2 = f2 + 345

Next y

Call barra(2)

Call ceros_PH

Call barra(3)

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Close 'Cerramos el libro que contiene tablas.
```

Figura 19: Código RecData_PH 2

En la siguiente parte obtenemos los valores y los insertamos en la hoja destino, juntando cada una de las tablas en una sola, esta vez no necesitamos filtrar la tabla ya que no hay elementos no válidos; Aunque haya algún campo de los identificadores en blanco, alguno de los otros tres no lo están, como lo explicado anteriormente.

(Para ver la tabla de resultados PH consultar anexo sección Tabla total PH).

Diagrama de flujo y esquema:

Para entender mejor los programas utilizados se muestran un diagrama de flujo y un esquema (**figura 20 y figura 21**), el diagrama da más idea de los pasos de desarrollo del programa mientras que el esquema da más idea de cómo se relacionan las diferentes funciones del programa.

(Para consultar los códigos completos de los programas consultar anexo sección RecData_LO y RecData_PH).

Diagrama de flujo:

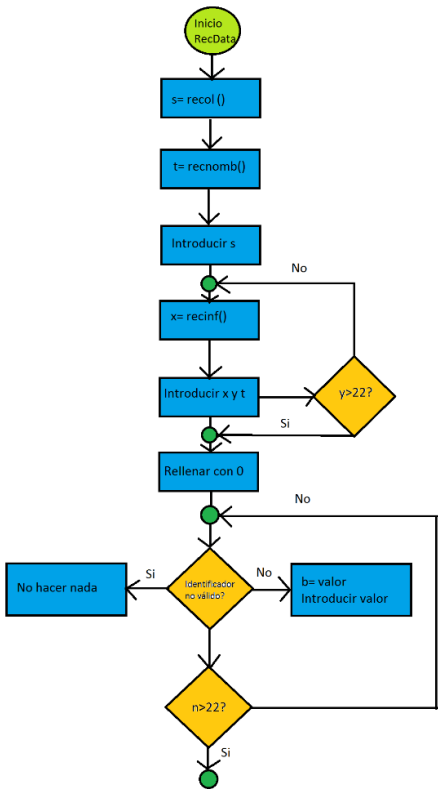


Figura 20: Diagrama de flujo RecData

Esquema del programa:

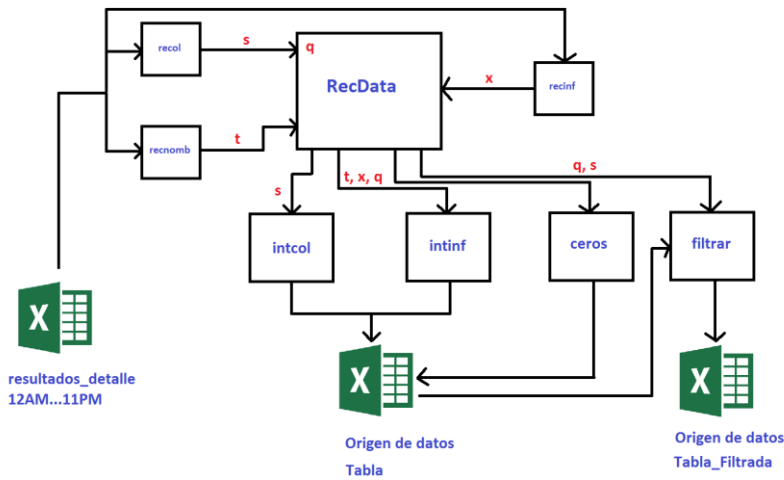


Figura 21: Esquema del programa recdata

Una vez realizados estos pasos nuestros datos ya están organizados y preparados para ser procesados, dicho libro funcionará como origen de datos aunque los datos contenidos se hayan extraído de otra fuente.

4.3 PowerPivot

PowerPivot es un complemento de Excel que permite un análisis de datos eficaz y crear modelos de datos sofisticados [19]. Lo usaremos únicamente para crear los cubos OLAP y realizar alguna operación (como por ejemplo la suma de LCs).

Insertar Tablas:

Abrimos otro libro de Excel y abrimos el complemento PowerPivot, este complemento nos permitirá importar las tablas LO y PH para que estén contenidas en él. Este paso es necesario como paso “intermedio” para que nuestro origen de datos sea considerado de tipo OLAP, esto permitirá aplicar ciertas técnicas que de otra forma no sería posible. Después crearemos el cubo con dichas tablas.

En la **tabla 2** y la **tabla 3** vemos un fragmento de ellas.

Tabla 2: Ejemplo de tabla PowerPivot LO

Tipo de disp	# Ports per LC	Activo	Adapt ETH	Standby	Consumo Unitario PIU Watt	Consumo PIU Standby	Number of LC	Number of PIUs	Number of LC1	Number of PIUs1
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC18	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC42	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0
LC67	1	300	25	0,5	0	0	0	0	0	0

Tabla 3: Ejemplo de tabla PowerPivot PH

[illegible]

Una de las características de PowerPivot es que permite la creación de nuevas columnas, llamadas columnas calculadas, que permite representar valores como resultado de las operaciones entre otras columnas de la tabla, utilizando expresiones de tipo DAX (Data Analytical eXpressions).

DAX es una biblioteca de funciones, operadores y constantes que se pueden combinar para crear fórmulas y expresiones con PowerPivot; Ofrece una sintaxis para una serie de funciones de tipo matemático, lógico, de filtrado, estadístico, de texto y de fecha y hora y una sintaxis para representar los elementos de las tablas [20] como el nombre de las columnas o el nombre de la propia tabla en sus operaciones.

Operaciones secundarias:

Antes de crear el cubo directamente podemos realizar alguna de las operaciones que estaban definidas en las tablas iniciales, aprovechando la potencialidad del DAX, dichas operaciones deben de tener la característica de ser operaciones sencillas. Operaciones más complejas utilizarán el cubo para su realización y se servirán de las columnas originales y las nuevas calculadas, que formarán parte del cubo. Las siguientes figuras nos muestran las fórmulas en diferentes formatos.

a) Parte LO:

Fórmulas LO:

$$\text{Suma de LC} = \text{Number of LC} + \text{Number of LC1} + \text{Number of LC2} + \text{Number of LC3} + \text{Number of LC4} + \text{Number of LC5}$$

$$\text{Suma de PIUs} = \text{Number of PIUs} + \text{Number of PIUs1} + \text{Number of PIUs2} + \text{Number of PIUs3} + \text{Number of PIUs4} + \text{Number of PIUs5}$$

a) En Excel:

=SUMA(M3;O3;Q3;S3;U3;W3)

=SUMA(N3;P3;R3;T3;V3;X3)

Figura 22: Operaciones secundarias LO Excel

b) En DAX:

=[Number of LC]+[Number of LC1]+[Number of LC2]+[Number of LC3]+[Number of LC4]+[Number of LC5]
 |=[Number of PIUs]+[Number of PIUs1]+[Number of PIUs2]+[Number of PIUs3]+[Number of PIUs4]+[Number of PIUs5]

Figura 23: Operaciones secundarias LO DAX

En las fórmulas tipo DAX especificamos el nombre de las columnas en vez de las celdas, como es el caso de Excel. La columna calculada se auto rellena sola sin necesidad de ir “fila por fila”.

En la **tabla 4** vemos un fragmento de un par de columnas calculadas

Tabla 4: Ejemplo de columnas calculadas LO

Suma de LCs	Suma de PIUs
0	989
0	991
0	993
0	993
0	993
0	993
0	993
0	993
0	993
0	993
0	989
0	989
36	0
2	0
14	0
4	0
4	0
4	0
4	0
2	0
12	0
12	0
12	0
4	0
4	0
4	0
4	0
12	0
36	0

b) Parte PH:

Veremos las fórmulas representadas en distintos formatos.

Fórmulas PH:

$$\text{Suma de L LC} = \text{Number of L LC1} + \text{Number of L LC2} + \text{Number of L LC3} \\ + \text{Number of L LC4} + \text{Number of L L5}$$

$$\text{Suma de R LC} = \text{Number of R LC1} + \text{Number of R LC2} + \text{Number of R LC3} \\ + \text{Number of R LC4} + \text{Number of R L5}$$

$$\text{Suma de PIUs} = \text{Number of PIUs1} + \text{Number of PIUs2} + \text{Number of PIUs3} \\ + \text{Number of PIUs4} + \text{Number of PIUs5}$$

Suma de repeaters

$$= \text{Number of repeaters1} + \text{Number of repeaters2} \\ + \text{Number of repeaters3} + \text{Number of repeaters4} \\ + \text{Number of repeaters5}$$

Caso Consumo por tarjeta = 0

$$\text{Consumo L LC} = (\text{BW L LC})^{2/3} * \text{Nº of L Ports} * \text{Suma de L LC}$$

Caso Consumo por tarjeta distinto de 0:

$$\text{Consumo L LC} = \text{Consumo por tarjeta} * \text{Suma de L LC}$$

$$\text{Consumo PIU} = \text{Suma de R LC} * 1000$$

a) En Excel:

=SUMA(AS4;AO4;AK4;AG4;AC4)

=SUMA(AT4;AP4;AL4;AH4;AD4)

=SUMA(AU4;AQ4;AM4;AI4;AE4)

=SUMA(AV4;AR4;AN4;AJ4;AF4)

=POTENCIA(U7;2/3)*H7*Q7

=X91*Q91

=R4*1000

Figura 24: Operaciones secundarias PH Excel

=[Number of L LC]+[Number of L LC1]+[Number of L LC2]+[Number of L LC3]+[Number of L LC4]

|=[Number of R LC]+[Number of R LC1]+[Number of R LC2]+[Number of R LC3]+[Number of R LC4]

|=[Number of PIUs]+[Number of PIUs1]+[Number of PIUs2]+[Number of PIUs3]+[Number of PIUs4]

|=[Number of repeaters]+[Number of repeaters1]+[Number of repeaters2]+[Number of repeaters3]+[Number of repeaters4]

=IF([Conf_Index]=70| |[Conf_Index]=71| |[Conf_Index]=72| |[Conf_Index]=73| |[Conf_Index]=74| |[Conf_Index]=75;
([Suma de L LC]*[Consumo por tarjeta]);[Nº of L port s]*[Suma de L LC]*POWER([BW L LC Mbps];2/3))

=[Suma de R LC]*1000

Figura 25: Operaciones secundarias PH DAX

Usamos una expresión tipo IF debido a que en una misma columna hay varias operaciones, especificamos las filas cuyas operaciones son diferentes y el resto lo asignamos a una sola operación.

En la **tabla 5** vemos algunas de las columnas calculadas mediante las fórmulas anteriores referidas a la parte PH.

Tabla 5: Ejemplo de columnas calculadas PH

Suma de L LC	Suma de R LC	Suma de PIUs	Suma de repeaters	Consumo L LC	Consumo PIU
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
52	10	0	0	112030,603881658	10000
10	36	0	0	0	36000
52	10	0	0	112030,603881658	10000
10	36	0	0	0	36000
44	10	0	0	94795,1263614029	10000
10	36	0	0	0	36000
40	10	0	0	86177,3876012753	10000
10	36	0	0	0	36000
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Una vez creadas las columnas calculadas pasamos a la creación del cubo mediante la opción de “Tabla Dinámica”.

4.4 Creación del cubo

La tabla dinámica aparecerá vacía en una de las hojas del libro, cuando la seleccionamos nos aparece el nombre de las tablas contenidas en PowerPivot, tendremos que seleccionar únicamente la tabla LO para el cubo LO y la tabla PH para el cubo PH; Tendremos también cuatro campos que representan las dimensiones del cubo: “Filas”, “Columnas”, “Filtros” y “Valores”. En filas y columnas se establecen los identificadores/etiquetas de nuestra tabla, en z el filtro para ir recorriendo las tablas y en valores aquellos valores que queremos identificar en cada tabla para cada fila y cada columna, se realizará una operación automáticamente con el conjunto de los valores de una columna, la suma o la media (entre otros) según se decida.

Esta parte requerirá que la persona que diseñe el cubo sepa relacionar adecuadamente sus campos. En la **figura 26** vemos la tabla dinámica vacía y las tablas que pueden formar parte de ella (parte superior derecha de la imagen).

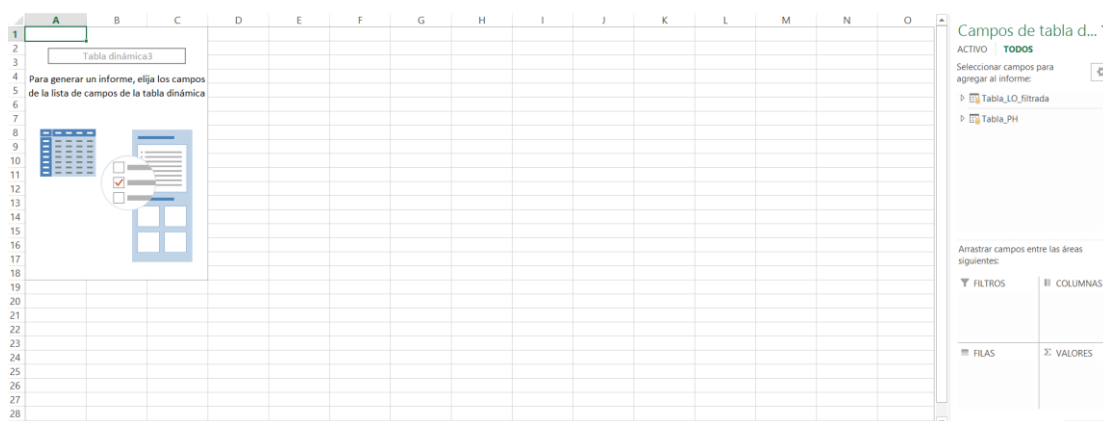


Figura 26: Tabla dinámica vacía

Los campos del cubo estarán formados por las columnas de las tablas anteriormente creadas (LO y PH). Por ejemplo en la tabla LO había una columna que se llamaba tipo de disp. y otra que se llamaba hora, pues tipo de disp. podemos colocarla como la fila de nuestro cubo y hora como el filtro, luego había otras columnas como Number of LC o Ports per LC, pues esas columnas van hacia el área de valores. En la **figura 27** vemos un ejemplo de los campos asignados.

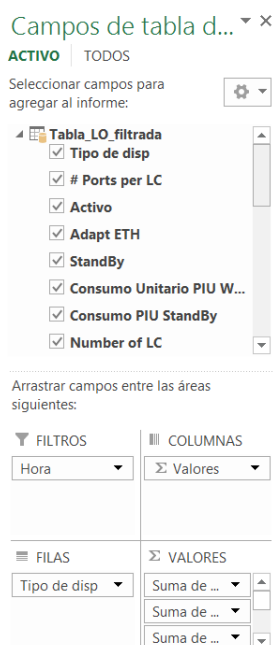


Figura 27: Ejemplo de selección de campos de un cubo

Un aspecto importante es que para valores repetidos en la tabla de un identificador/etiqueta concreto, en el cubo se suman los valores que tenga asignados para cada hora (o valor en filtro), eliminando la repetición.

Poniendo un ejemplo, si tenemos el conjunto de valores “camisa-50\$-2010” y “camisa-20\$-2010”, en la tabla “filtro=2010” nos aparecerá un único valor de fila “camisa” con el valor correspondiente de 70\$.

Cubo LO:

El primer cubo que crearemos usará la información de la tabla LO. Para seleccionar los campos tenemos que tener en cuenta de que valores queremos obtener la información, es decir tener una idea clara de los “identificadores” (etiquetas) de nuestros valores siguiendo una lógica, que en este caso es “tipo de disp.”, que serán las filas. El filtro serán las horas y el resto de valores de las tablas serán las columnas.

No estableceremos columnas “identificadoras” en los cubos debido a que la información que representa una columna simboliza una división de los valores establecidos en una fila y eso haría que el cubo sería demasiado grande, además que para eso tendríamos que tener más identificadores, cosa que no ocurre para el caso LO. Las columnas serán los valores del resto de campos de las tablas.

Para entender mejor esto, pongamos de ejemplo que tenemos un campo de fila llamado “camisa” identificado por “ropa” y existen dos campos de columnas identificados por “tipo” que son “tipo 1” y “tipo 2”, para cada uno tenemos valores identificados por “precio”, tendremos un precio para “tipo 1” y otro para “tipo 2” pero si omitimos la columna “tipo” tendremos el precio total de todos los tipos para “camisa”, quedándonos una única columna de “precio”.

El resultado final de nuestro cubo es (**figura 28**):

En la **figura 29** vemos el cubo con sus correspondientes dimensiones de forma tridimensional:

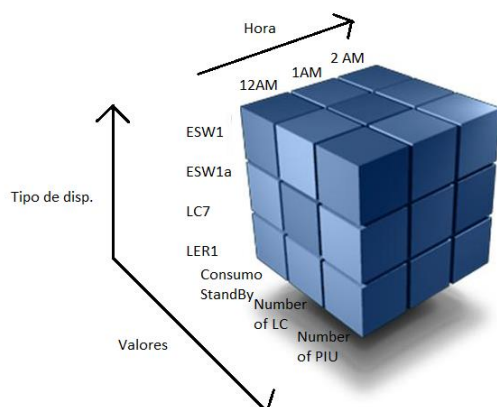


Figura 29: Cubo OLAP LO Eje x: Tipo de disp. Eje y: Valores Eje z: Hora

Cubo PH:

Para el cubo tipo PH creamos otra tabla dinámica, esta vez tenemos hasta cuatro posibles valores como identificadores.

Esto permite una extensa combinación de identificadores como campos de fila, columna o filtro, es decir, podemos tener “Technology” como filtro y “Type” como fila, o “Conf_Index” como fila y “Technology” como columna e incluso crear “relaciones anidadas”, que son valores de columna/fila dentro de un valor de columna/fila, por ejemplo “Conf_Index” como identificador de fila, “Technology” como primer identificador de columna y “Type” como segundo identificador de “columna”, esto generaría valores diferentes para un “Conf_index”, un “Technology” y un “Type” determinado, existiendo varios “Type” por “Technology” y un solo “Conf_index” para cada “Technology-Type”. En definitiva, otra forma de organizar y visualizar los datos.

Sin embargo, como tenemos que hacer cálculos posteriores, para facilitar una interfaz adecuada para que dichos cálculos se sirvan de la información del cubo, se usará únicamente “Conf_index” como campo de filas, se elige “Conf_index” ya que es el que mejor identifica los elementos de la red individualmente y, lo que es más importante, no repite ninguno de sus valores en las tablas iniciales, excepto el valor “en blanco” (excepcional al representar los PIU, Rack y repeaters de los Type de la red), es decir, es el que mejor identifica la información (los elementos/dispositivos) para su análisis en detalle. El filtro será “Hora”. Las columnas estarán compuestas por los demás valores de la tabla. **La figura 30 y 31** nos muestran la tabla dinámica creada.

Horas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
4	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
5	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
6	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
7	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
8	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
9	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
10	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
11	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
12	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
13	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
14	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
15	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
16	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
17	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
18	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
19	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
20	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
21	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
22	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
23	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
24	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
25	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750
26	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
27	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
28	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
29	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870
30	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
31	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930
32	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
33	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990
34	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020
35	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050
36	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
37	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110
38	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140
39	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
40	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200
41	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230
42	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260
43	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290
44	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320
45	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350
46	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380
47	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410

45

Figura 31: Tabla dinámica PH 2

En la la **figura 32** vemos el cubo OLAP PH desde un punto de vista tridimensional.

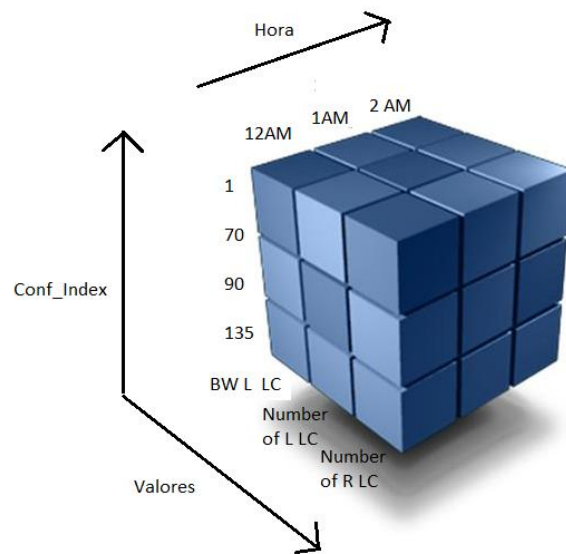


Figura 32: Cubo OLAP PH Eje x: Conf_Index Eje y: Valores Eje z: Hora

De esta forma hemos conseguido que las hojas que antes estaban separadas en varias, una por hora, estén ahora juntas en un único cubo.

Segmentación y actualización de datos:

Otra opción que ofrece la tabla dinámica es la “segmentación de los datos”, un equivalente a la opción filtro, con una diferencia de tipo visual, en la **figura 33** vemos un ejemplo.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	Hora	0:00:00							
3	Type	All							
4	Technology	(Varios elementos)							
5	Etiquetas de fila	Suma de Nº of L ports	Suma de BW L LC Mbps	Suma de Consumo por tarjeta	Suma de				
6	1	1	100	0			Suma de Number of PIUs	Suma de Number of repeaters	Suma de Number of L LC
7	2	1	100	0			0	0	0
8	3	21	2	0			0	0	0
9	4	3	34	0			0	0	0
10	5	3	34	0			0	0	0
11	6	1	555	0			0	0	0
12	7	1	555	0			0	0	0
13	8	2	100	0			0	0	0
14	9	2	100	0			0	0	0
15	10	6	100	0			0	0	0
16	11	6	100	0			0	0	0
17	12	21	2	0			0	0	0
18	13	3	34	0			0	0	0
19	14	3	34	0			0	0	0
20	15	6	34	0			0	0	0
21	16	6	34	0			0	0	0
22	17	12	34	0			0	0	0
23	18	12	34	0			0	0	0
24	19	4	555	0			0	0	0
25	20	4	555	0			0	0	0
26	21	1	662	0			0	0	0
27	22	1	662	0			0	0	0
28	23	6	100	0			0	0	0
29	24	6	100	0			0	0	0
30	25	12	100	0			0	0	0
31	26	12	100	0			0	0	0
32	27	25	100	0			0	0	0
33	28	25	100	0			0	0	0
34	29	1	1000	0			0	0	0
35	30	1	1000	0			0	0	0
36	31	2	1000	0			0	0	0
37	32	2	1000	0			0	0	0
38	33	16	555	0			0	0	0
39	34	16	555	0			0	0	0

Figura 33: Ejemplo de Segmentación de datos

Esta opción puede tener una serie de propiedades: Un nombre distinto al original (“Technology”), varios filtros simultáneos, conexión con varios cubos...

Por último imaginémonos que se ha producido un cambio en uno de los datos en las tablas originales LO y PH, ¿Se reflejaría dicho cambio en el cubo? Automáticamente no, habría que seleccionar la opción de “Actualizar”, ubicado en la sección “Analizar” dentro de “Herramientas de tabla dinámica” entonces nuestros datos nuevos ya se verían reflejados en el cubo.

4.5 Análisis del cubo

Una herramienta para el análisis de los cubos es “OLAP PivotTable Extensions” [21], para abrirla, pinchamos con el botón derecho en la tabla dinámica y la seleccionamos, esta herramienta la podemos usar porque nuestro origen de datos es de tipo OLAP, debido a que creamos la tabla dinámica con PowerPivot.

MDX:

El primer campo es una consulta de tipo MDX (MultiDimensional eXpressions) que está utilizando el cubo OLAP sobre el “servidor OLAP”, MDX es un lenguaje de consultas aplicado a bases de datos multidimensionales [22].

En la **figura 34** vemos un ejemplo de la consulta MDX del cubo LO en la lámina 12AM.

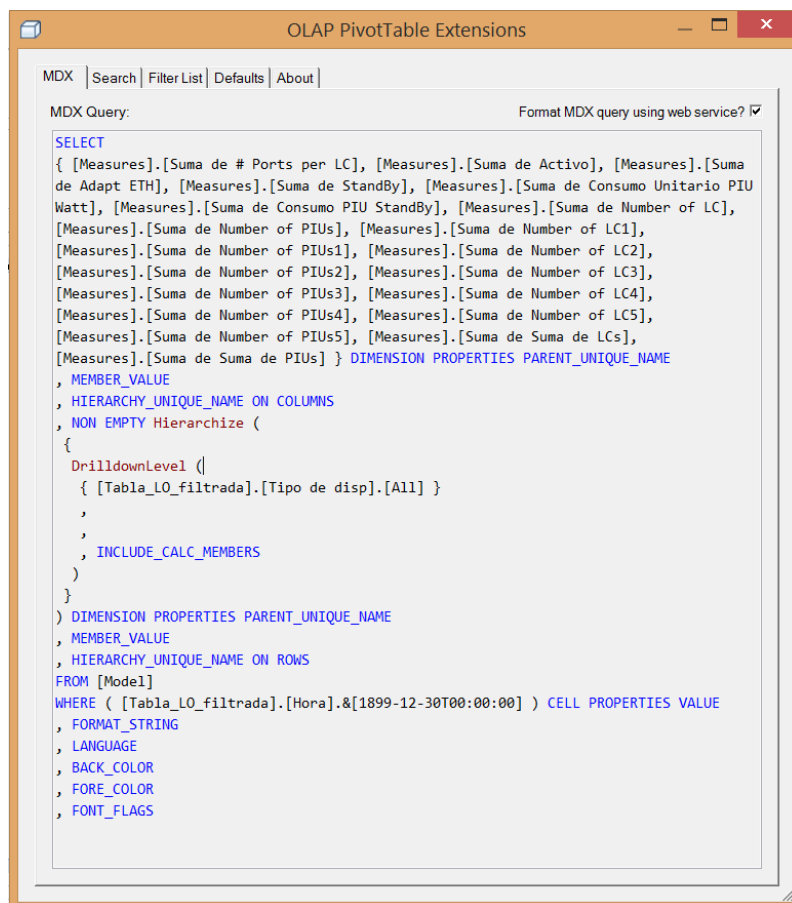


Figura 34: MDX

Esta información será muy importante cuando manejemos el cubo ya que incluye el nombre de identificadores que necesitaremos (“[Tabla_LO_filtrada].[Hora].&[1899-12-30T00:00:00]”).

Search:

El siguiente campo es el de “Search” o búsqueda, en el que podemos buscar cualquier valor contenido en el cubo, elegimos que tipo de valor queremos buscar y le escribimos, seleccionando el campo correspondiente a un tipo de dato (Medida calculada, lista de campo...). Podemos buscar varios valores con letras en común, por ejemplo si introducimos “Number” nos saldrán “Number of LC”, “Number of PIU”... Los valores disponibles a buscar estarán contenidos en cualquiera de las tablas con las cuales se pueda formar el cubo, no solo las existentes en el cubo creado. Podemos seleccionar los valores que queramos de cualquier dimensión y que nos aparezcan como únicos valores en las filas del cubo (con sus respectivas columnas), por lo que también tiene función de filtro.

En la **figura 35** vemos la búsqueda de campos en el cubo que tengan LC como parte del nombre que les identifica.

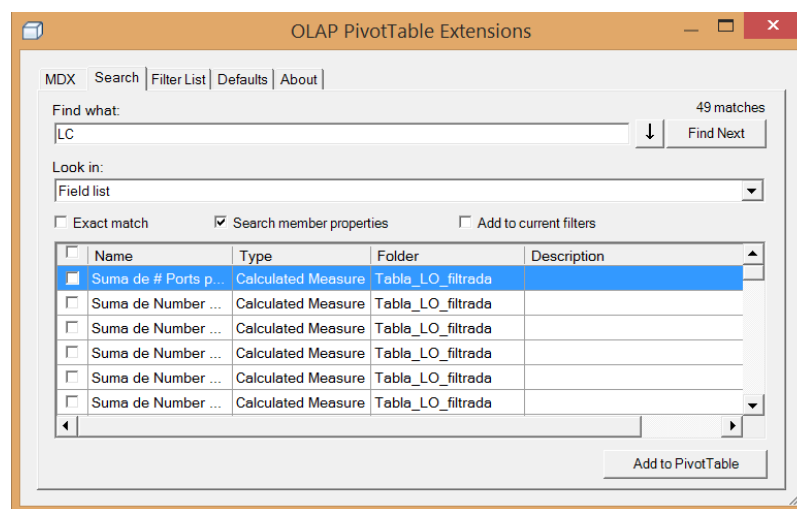


Figura 35: Search

Filter:

En el apartado Filter podemos buscar los elementos que queramos de un campo del cubo ubicado en filas o filtros y que la tabla nos muestre únicamente los valores asignados a dicho valor, esta función es similar a la del apartado Search con la diferencia de que Filter se restringe a los valores de las dimensiones del cubo (filas, columnas o filtros).

En la **figura 36** vemos como establecer los filtros del cubo mediante dos elementos del campo filas.

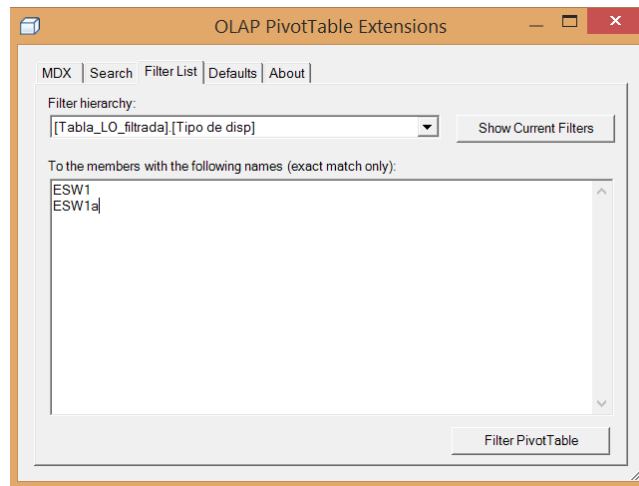


Figura 36: Filter

Default:

El apartado Default nos permite seleccionar una serie de opciones: Mostrar miembros calculados del servidor OLAP y actualizar los datos cuando se abra el archivo. En la **figura 37** vemos la ventana que se nos muestra al seleccionar dicha opción.

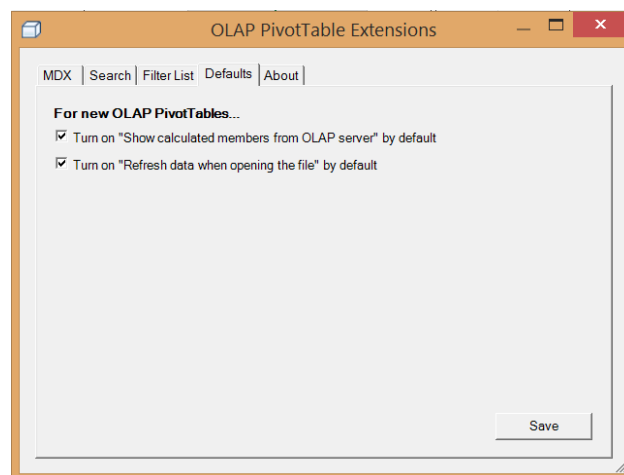


Figura 37: Defaults

“OLAP PivotTable Extensions” es especialmente útil cuando queremos obtener información detallada acerca del cubo no solo de los elementos que lo componen, si no del lenguaje de consulta que utiliza, además de que también ofrece funciones de búsqueda y filtro.

4.6 Manejo del cubo

En este apartado veremos cómo manejar el cubo para poder realizar operaciones con sus elementos. Veremos tres formas diferentes de hallar un mismo resultado final.

Parte LO:

Formulas LO:

Dependiendo del dispositivo, en función del grupo que pertenezca, tendremos una fórmula diferente, hasta un total de tres fórmulas. Realizaremos la operación principal, hallar los consumos.

$$ESW = \text{Suma de PIUs} * \text{Consumo Unitario PIU Watt} \\ + (\text{Suma de PIUs (7 PM)} - \text{Suma de PIUs}) \\ * \text{Consumo Unitario PIU StandBy}$$

$$LC = \text{Ports Per LC} * \text{Activo} * \text{Suma de LC} + (\text{Suma de LC (7 PM)} - \text{Suma de LC}) \\ * \text{StandBy}$$

$$LER \text{ y } LSR = \text{Suma de PIUs} * \text{Consumo Unitario PIU Watt} \\ + (\text{Suma de PIUs (7 PM)} - \text{Suma de PIUs}) \\ * \text{Consumo Unitario PIU StandBy}$$

Las 7PM es la hora cargada, eso significa que refleja el número total de LCs y PIUs encendidos, la resta con respecto a otras horas muestra el número de elementos en StandBy en la hora determinada. Se calcula el consumo de los elementos encendidos más el consumo de los elementos en StandBy.

a) VALORCUBO:

Para esta parte usaremos una función de Excel que trabaja con cubos llamada VALORCUBO.

VALORCUBO extrae un valor del cubo que nosotros elijamos, en cualquier parte y lámina del cubo y lo deposita en una celda elegida.

Para poder utilizarlo, es necesario usar una de las opciones OLAP dentro del apartado herramientas OLAP llamado reconvertir en fórmulas, esta opción no habría sido posible si no habríamos creado la tabla dinámica desde PowerPivot, hecho esto, aparece representado en los elementos del cubo su “fórmula” equivalente, de esta forma en celdas aparte podemos hacer las operaciones extrayendo los datos con dicha función. En la **figura 38** vemos un ejemplo.

`=VALORCUBO("ThisWorkbookDataModel";"[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[All].[0:00:00]";$A4; U$3)`

Figura 38: Expresión individual de VALORCUBO

El primer campo representa la conexión al cubo, en el segundo estableceremos la lámina del cubo de donde queremos extraer el valor, usando el identificador correcto, aunque en principio parece que hay muchas maneras de especificar este campo (“[Tabla].[Hora]&[19:00:00]”, “[Tabla].[Hora].[19:00:00]”...) hay que tener cuidado de que el identificador establecido es el correcto: “[Tabla].[Hora].[All].[19:00:00]”, la propia interfaz de Excel proporciona ese identificador; El tercer campo representa la fila donde se encuentra el valor, la letra asignada representa donde está ubicada la primera columna del cubo; Por último el cuarto campo representa la columna donde se encuentra el valor, siendo la letra la columna correspondiente y el número la fila donde está ubicado el nombre de la columna, este valor permanece fijo para todos los valores de una columna.

VALORCUBO extraerá valores de una lámina del cubo concreta excepto uno de ellos, que extraerá siempre el valor de las 19:00:00, así para cada hora. En la **figura 39** vemos una fórmula formada por valores extraídos con VALORCUBO de una celda determinada.

Formula in E2: `=VALORCUBO("ThisWorkbookDataModel";[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[All].[0:00:00];$A4;U3)*VALORCUBO("ThisWorkbookDataModel";[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[All].[0:00:00];$A4;F53)+VALORCUBO("ThisWorkbookDataModel";[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[All].[19:00:00];$A4;U3)-VALORCUBO("ThisWorkbookDataModel";[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[All].[0:00:00];$A4;U3)*VALORCUBO("ThisWorkbookDataModel";[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[All].[0:00:00];$A4;G53)`

Figura 39: Ejemplo de VALORCUBO (LO)

b) VBA:

El siguiente método usa el lenguaje VBA para extraer los datos del cubo y realizar las operaciones, para luego insertarlas en una hoja aparte.

```
'Activamos la lámina de cubo correspondiente a las 7PM.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").PivotTables("Tabla dinámica2").PivotFields("Tabla_LO_filtrada").[Hora].[Hora].CurrentPageName = "[Tabla_LO_filtrada].[Hora].4[1899-12-30T19:00:00]"

Call barra(1)

vsiere = vsiire_LO() 'Extraemos los valores de Suma de LC y Suma de PIU debido a que les necesitaremos posteriormente.

z1 = 0 'Inicializar índices de los vectores resultado.
z2 = 0
z3 = 0

c = True 'Variable booleana que distinguirá entre los valores de las decenas 1 o 2.
w = 0 'Inicializar decenas.
y = 0 'Inicializar unidades.

Call barra(2)
```

Figura 40: Código Calculos_LO 1

En esta parte almacenaremos los valores correspondientes a dos columnas de las 7PM (19:00:00) debido a que para realizar los cálculos posteriores necesitaremos dichos valores para cada lámina del cubo.

Previamente tenemos que activar la hoja asignada a las 19:00:00, para ello tenemos que conocer los identificadores OLAP del campo “Hora” y del campo “19:00:00”; Para el primero se fue recorriendo el “vector” PivotFields(i) y representado en pantalla hasta que nos mostró el identificador del campo “Hora” (“[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[Hora]”) mientras que para el segundo se usó la herramienta “OLAP PivotTable Extensions” donde venía reflejado dicho identificador en la sección MDX (Ver parte del código MDX WHERE..., cerca del final de dicho código en la **figura 34**). Si nuestra tabla dinámica no sería de tipo OLAP, la forma de recorrer las láminas no sería la misma, por ejemplo habría otros identificadores.

```

For k = 1 To 23 'Iteración para cada hora, es decir, cada lámina del cubo.

    Call Chequeo(w, y, c) 'Comprobamos los valores de la hora que establecemos, para comprobar si tenemos que aumentar las decenas
    'y reiniciar las unidades.
    'Teniendo en cuenta que las 20:00 no existe en nuestro cubo.

    'Activamos la lámina del cubo correcta mediante w e y, formarán parte de la identificación de la lámina.
    'que cambiará en cada iteración.
    'Convirtiéndose en un valor tipo texto para que pueda formar parte de la identificación.

    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").Activate
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").PivotTables("Tabla dinámica2").PivotFields("[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =

    Call Operaciones_LO(q1, q2, q3, z1, z2, z3, vaiete) 'Realizar las operaciones adecuadas.

    y = y + 1 'Aumentar unidades.

Next k

Call insvai_LO(q1, q2, q3) 'Establecer nuestros valores en una tabla aparte, será la tabla de resultados.

Call barra(3)

```

Figura 41: Código calculos_LO 2

Después de CurrentPageName (Identificador extraído de “OLAP PivotTable Extensions”, parte MDX):

```
"[Tabla_LO_filtrada].[Hora].&[1899-12-30T" + CStr(w) + CStr(y) + ":00:00]"
```

Figura 42: Identificador OLAP 1

En la siguiente parte iremos recorriendo las láminas y realizando las operaciones de cada dispositivo, para activar las láminas usaremos dos variables (decenas y unidades) que irán desde el “00” al “21” omitiendo el “20”, las unidades se actualizarán cada iteración del ciclo mientras que las decenas se actualizarán mediante una función. Estas variables formarán parte del identificador OLAP del filtro que seleccionemos y permitirán que la activación de las hojas sea a la par que las iteraciones del ciclo donde realizaremos las operaciones.

Una vez realizadas las operaciones la insertaremos en la hoja resultado correspondiente.

c) DAX:

En este método no trabajaremos sobre el cubo, si no sobre las tablas en PowerPivot. Realizaremos la operación mediante el lenguaje DAX creándonos una columna calculada que contendrá los valores resultado del consumo.

Uno de los principales problemas es que la operación requiere datos que son exclusivamente de las 19:00:00, y DAX solo opera directamente con columnas y no con bloques de datos (En este caso, bloques de datos a las 19:00:00), para solucionar este problema necesitamos crearnos una columna en la que cada dispositivo tenga el valor correspondiente a las 19:00:00 de las columnas necesarias (Por ejemplo “Suma de LCs”) para cada repetición (una por hora) en la tabla.

En los siguientes ejemplos (**figura 43** y **figura 44**) vemos fragmentos del código DAX para las columnas calculadas, el primer fragmento se encarga de insertar los valores de Suma de LCs a las 7PM de los dispositivos, tenemos que especificar cada dispositivo por separado por lo que la tarea es larga y laboriosa, el siguiente fragmento es parte de la operación del consumo, para este caso tendremos hasta tres operaciones diferentes, con una sentencia IF definimos cada operación según el dispositivo elegido.

(Para consultar los códigos completos consultar anexo sección código DAX parte Suma de LCs 7PM y Consumos Watt/hr_LO).

```

= IF (
  [Tipo de disp] = "ESW1";
  LOOKUPVALUE (
    [Suma de LCs];
    [Tipo de disp]; "ESW1";
    [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
  );
  IF (
    [Tipo de disp] = "ESW1a";
    LOOKUPVALUE (
      [Suma de LCs];
      [Tipo de disp]; "ESW1a";
      [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
  IF (
    [Tipo de disp] = "ESW2";
    LOOKUPVALUE (
      [Suma de LCs];
      [Tipo de disp]; "ESW2";
      [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
  IF (
    [Tipo de disp] = "ESW3";
    LOOKUPVALUE (
      [Suma de LCs];
      [Tipo de disp]; "ESW3";
      [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
  IF (
    [Tipo de disp] = "ESW4";
    LOOKUPVALUE (
      [Suma de LCs];
      [Tipo de disp]; "ESW4";
      [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

Figura 43: Ejemplo de código DAX "7PM" Parte LO

```

=IF (
  [Tipo de disp] = "ESW1"
  || [Tipo de disp] = "ESW1a"
  || [Tipo de disp] = "ESW2"
  || [Tipo de disp] = "ESW3"
  || [Tipo de disp] = "ESW4";
  [Suma de PIUs]
  * [Consumo Unitario PIU Watt]
  + ( [Suma de PIUs 7PM] - [Suma de PIUs] )
  * [Consumo PIU StandBy];
  IF (
    [Tipo de disp] = "LC7"
    || [Tipo de disp] = "LC8"
    || [Tipo de disp] = "LC9"
    || [Tipo de disp] = "LC10"
    || [Tipo de disp] = "LC11"
    || [Tipo de disp] = "LC12"
    || [Tipo de disp] = "LC13"
    || [Tipo de disp] = "LC14"
    || [Tipo de disp] = "LC15"
    || [Tipo de disp] = "LC16"
    || [Tipo de disp] = "LC17"
    || [Tipo de disp] = "LC18"
    || [Tipo de disp] = "LC19"
    || [Tipo de disp] = "LC33"
    || [Tipo de disp] = "LC34"
    || [Tipo de disp] = "LC35"
    || [Tipo de disp] = "LC36"
    || [Tipo de disp] = "LC37"
    || [Tipo de disp] = "LC38"
    || [Tipo de disp] = "LC39"
    || [Tipo de disp] = "LC40"
    || [Tipo de disp] = "LC41"
    || [Tipo de disp] = "LC42"
    || [Tipo de disp] = "LC43"

```

Figura 44: Ejemplo de operación DAX parte LO

Una vez que tenemos la columna de resultados, para visualizarla correctamente, pasamos a Excel. Copiamos las columnas que formarán nuestra tabla de resultados: "Tipo de disp.", "Hora" y "Consumo Watt/hr" y organizamos los valores para ordenarlos después en otra tabla: Las horas las ordenamos de la 0 a las 23 y los dispositivos por orden alfabético.

En la **tabla 6** vemos una parte de la tabla LO desordenada:

Tabla 6: Ejemplo de tabla DAX LO

	A	B	C
	Tipo de disp	Hora	Consumo Watt/hr
1	ESw1	30/12/1899 0:00:00	495700
2	ESw1	30/12/1899 1:00:00	495700
3	ESw1	30/12/1899 2:00:00	495700
4	ESw1	30/12/1899 3:00:00	495700
5	ESw1	30/12/1899 4:00:00	495700
6	ESw1	30/12/1899 5:00:00	495700
7	ESw1	30/12/1899 6:00:00	495700
8	ESw1	30/12/1899 7:00:00	495700
9	ESw1	30/12/1899 8:00:00	495700
10	ESw1	30/12/1899 9:00:00	495700
11	ESw1	30/12/1899 10:00:00	495700
12	ESw1	30/12/1899 11:00:00	495700
13	ESw1	30/12/1899 12:00:00	495700
14	ESw1	30/12/1899 13:00:00	496100
15	ESw1	30/12/1899 14:00:00	496500
16	ESw1	30/12/1899 15:00:00	496500
17	ESw1	30/12/1899 16:00:00	496500
18	ESw1	30/12/1899 17:00:00	496500
19	ESw1	30/12/1899 18:00:00	496500
20	ESw1	30/12/1899 19:00:00	496500
21	ESw1	30/12/1899 20:00:00	495700
22	ESw1	30/12/1899 21:00:00	495700
23	ESw1	30/12/1899 22:00:00	495700
24	ESw1a	30/12/1899 0:00:00	0
25	ESw1a	30/12/1899 1:00:00	0

Ahora con un programa VBA ordenamos los datos en otra tabla aparte:

```

'Recogida de dispositivos

ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_DAX_LO").Activate 'Activamos la tabla que contiene los valores a extraer.

Call barra(1) 'Barra de progreso.

s = Recdisp_LO() 'Extraemos los nombres de los dispositivos.
x = Recinf_LO() 'Recogemos los consumos.

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_DAX_LO").Activate 'Activamos la hoja resultado.

Call barra(2) 'Barra de progreso.

Call insinf_LO(s, x, q) 'Insertamos la información

Call barra(3) 'Barra de progreso.

End Sub

```

Figura 45: Código Calculos_DAX_LO

Extraemos primero los nombres de los dispositivos, luego los consumos por dispositivo y luego les ordenamos todos en una única tabla recorriendo cada fila y cada columna.

(Para consultar el código completo que ordena la tabla de resultados ver anexo sección calculos_DAX_LO).

Tendremos una tabla resultado con tantas filas como dispositivos (44) y columnas como horas (23).

(Para consultar la tabla de resultados generada ver anexo sección Tabla de resultados LO).

d) Gráficas de algunos los elementos:

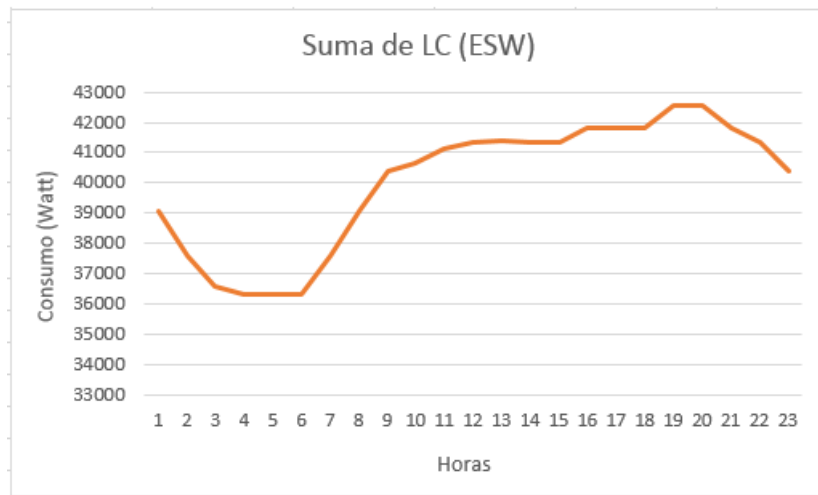
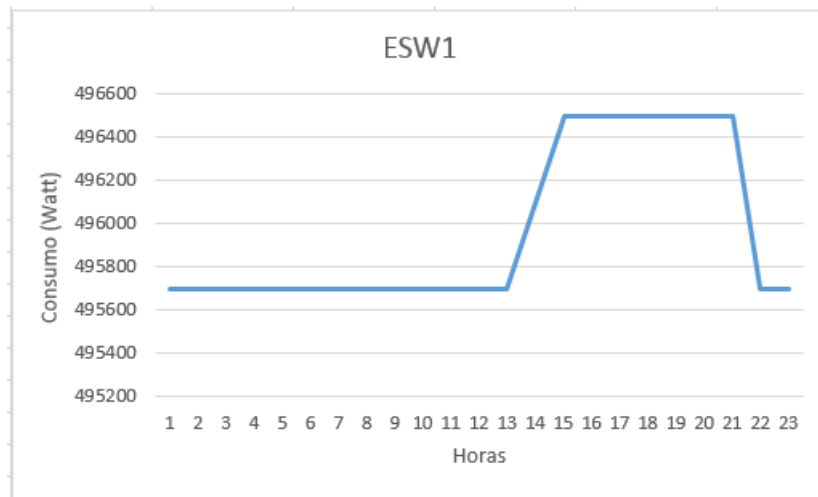


Figura 46: Ejemplo dispositivos ESW (Consumo total)

Entre las 13 y las 21 horas se produce una subida del consumo en ESW1. En la suma de sus LCs se ve una progresiva subida desde las 6 con un descenso a partir de las 20.

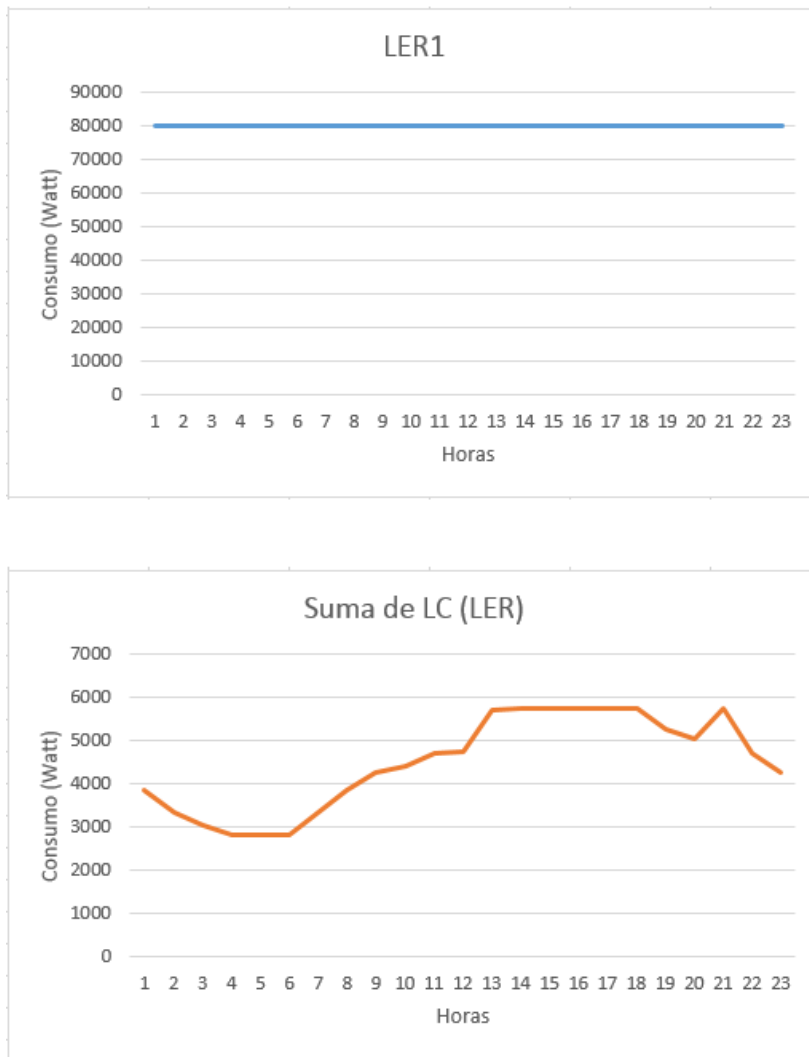


Figura 47: Ejemplo dispositivos LER (Consumo total)

El consumo permanece constante en el LER1. En la Suma de LC se produce un ligero ascenso, con un pico en las 21 horas.

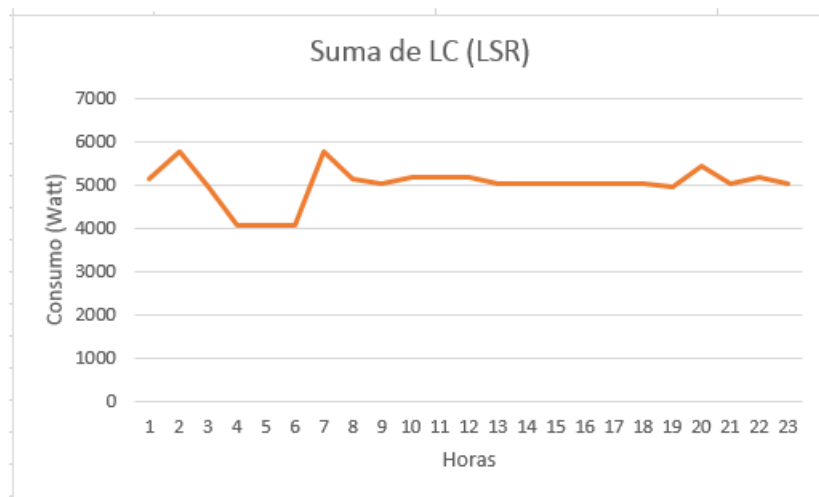
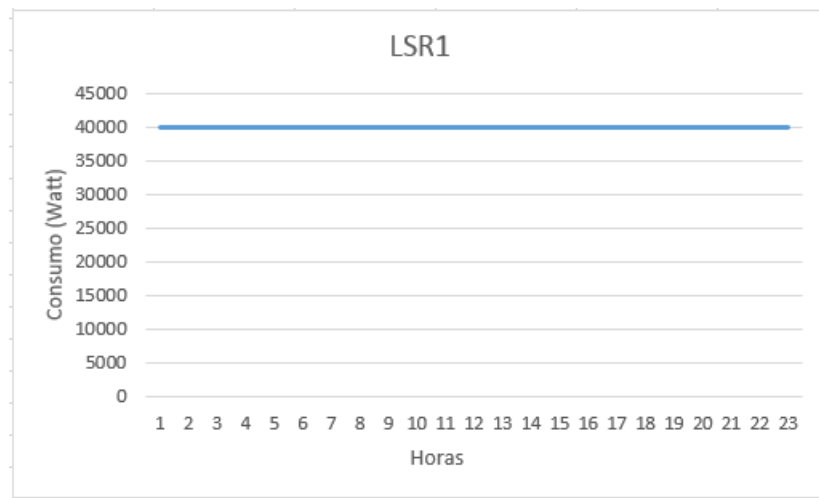


Figura 48: Ejemplo dispositivos LSR (Consumo total)

Valor constante en LSR1 y ligeras variaciones la Suma de LC, entre las 4 y las 7 se produce un descenso y en el resto de las horas el consumo se mantiene más o menos constante.

Parte PH:

Fórmula PH:

$$\text{Consumo} = \text{Consumo L LC} + \text{Consumo PIU} + (\text{Suma de R LC (7 PM)} - \text{Suma de R LC}) \\ * 0.5 + (\text{Suma de L LC (7 PM)} - \text{Suma de L LC}) * 0.5$$

Mismo caso que la parte LO, se suman los consumos de los elementos “encendidos” con los de los elementos en “StandBy” siendo estos calculados mediante la resta con las 7PM, la hora cargada, aquí solo tenemos una operación para todos los dispositivos.

a) VALORCUBO

Formamos la fórmula extrayendo los valores del cubo necesarios mediante la función VALORCUBO.

La sintaxis es similar al caso LO, con valores de las 7PM siempre necesarios a extraer en cada hora, en este caso hay dos valores de este tipo por operación. La **figura 49** nos muestra una fórmula con valores extraídos con VALORCUBO en una celda concreta, igual que la parte LO.

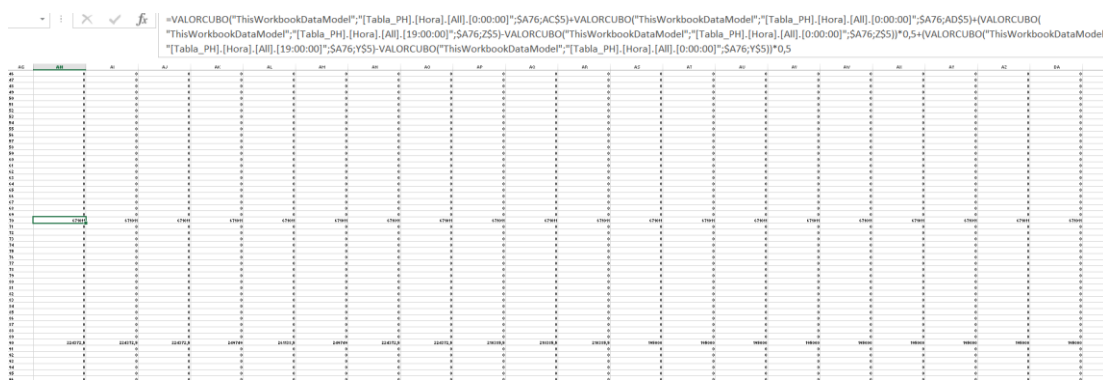


Figura 49: Ejemplo de VALORCUBO (PH)

b) VBA:

El programa almacenará los valores y realizará las operaciones para cada lámina del cubo, similar a la parte LO, con la ventaja de que solo tenemos una operación que realizar, simplificando mucho las cosas.

```
'Activamos la lámina del cubo correspondiente a las 7PM.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH").PivotTables("Tabla dinámica1").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
Call barra(1)

vsieste = vsieste_PH() 'Extraemos los valores de Suma de L LC y Suma de R LC que necesitaremos en posteriores cálculos.
```

Figura 50: Código calculos_PH 1

Extraemos los valores de las 7 PM activando la hoja correspondiente.

```

w = 0 'Inicializar decenas.
y = 0 'Inicializar unidades.
c = True 'Inicializar variable de cambio.

Call barra(2)

z = 0 'Inicializamos índice de vector resultado.
For k = 1 To 23

    Call Chequeo(w, y, c) 'Uso igual en el anterior programa.

    'Activamos cada lámina del cubo.
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH").Activate
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH").PivotTables("Tabla dinámica").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
    'Valor 267 de la hora 11 PM ignorado.

    Call Operaciones_PH(q, vsiete, z) 'Operamos.

    y = y + 1

Next k

Call insval_PH(q) 'Introducimos los valores resultado en tabla resultado.

Call barra(3)

```

Figura 51: Código calculos_PH 2

Detrás de CurrentPageName (identificador OLAP):

```
"[Tabla_PH].[Hora].&[1899-12-30T" + CStr(w) + CStr(y) + ":00:00]"
```

Figura 52: Identificador OLAP 2

Operamos en cada lámina del cubo actualizando los valores de hora w e y para desplazarnos por las láminas e insertamos los nombres de identificadores, los nombres de las columnas y los resultados.

c) DAX:

Para la parte DAX tenemos el mismo problema que en la parte LO, necesitamos crearnos una columna con los valores de las 7 PM para cada elemento, necesitamos los valores de “Suma de L LC” y “Suma de R LC”, para la columna de Consumos tenemos la mejora con respecto a la parte LO de que solo necesitamos una operación. Los dos ejemplos siguientes (**figura 53** y **figura 54**) nos muestran dos fragmentos de los ejemplos anteriores.

(Para consultar el código DAX completo ver anexo sección Suma de L LC 7PM y consumos Watt/hr_PH).

```

IF (
[Conf_Index] = BLANK();
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; BLANK();
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("1");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("1");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("2");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("2");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("3");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("3");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("4");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("4");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

```

Figura 53: Fragmento del código DAX "7PM" Parte PH

$$=[\text{Consumo L LC}]+[\text{Consumo PIU}]+([\text{Suma de R LC 7PM}]-[\text{Suma de R LC}]) * 0,5 + ([\text{Suma de L LC 7PM}]-[\text{Suma de L LC}]) * 0,5$$

Figura 54: Consumo PH DAX

Copiamos las columnas que nos interesan en una tabla aparte: Conf_Index, Hora y Consumos Watt/hr, las ordenamos: Hora de 0 a 23 y números de 1 a 267 seguidos de una sucesión de valores en blanco.

Creamos el programa que nos ordene la tabla:

```

Call barra(1)

ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_DAX_PH").Activate 'Activamos hoja origen.

s = Recdisp_PH() 'Recogemos los índices que identifican los elementos.
x = Recinf_PH() 'Recogemos los consumos.

Call barra(2)

'A diferencia que en el caso LO, aquí insertamos los valores directamente.

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_DAX_PH").Activate 'Activamos hoja resultado.

Call insinf_PH(s, x, q) 'Insertamos valores de identificación y de resultado (Consumos).

Call barra(3)

End Sub

```

Figura 55: Código calculos_DAX_PH

El mecanismo es similar al de la parte LO.

Un aspecto a comentar es el exceso de repetición de los valores “en blanco” (Type: PIU, Rack, repeaters), recordamos que el cubo nos “agrupaba” valores repetidos para una determinada hora, sin embargo, ahora estamos trabajando con columnas de PowerPivot, por lo que los valores que tenemos son individuales y repetidos.

(Para consultar el programa completo que ordena la tabla ver anexo sección calculos_DAX_PH).

La tabla resultado tendrá más filas que la tabla resultado de la parte LO, 268 en total (267 + valor en blanco), la tabla de resultados generada por la parte DAX tendrá más filas (346), las columnas serán las mismas, tantas como horas.

(Para consultar la tabla de resultados ver anexo sección Tabla de resultados PH).

d) Gráficas de los elementos tipo PH:

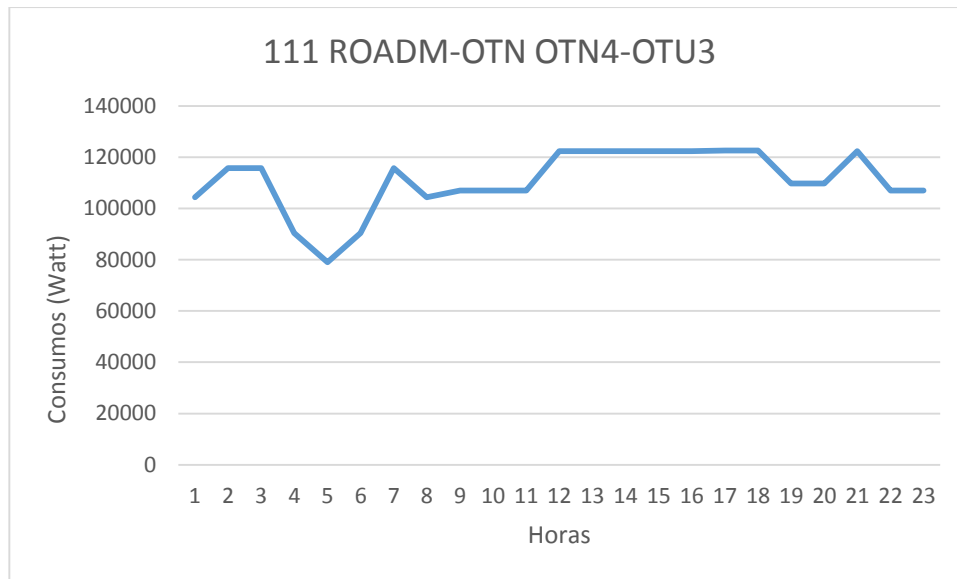


Figura 56: Gráfica del dispositivo 111

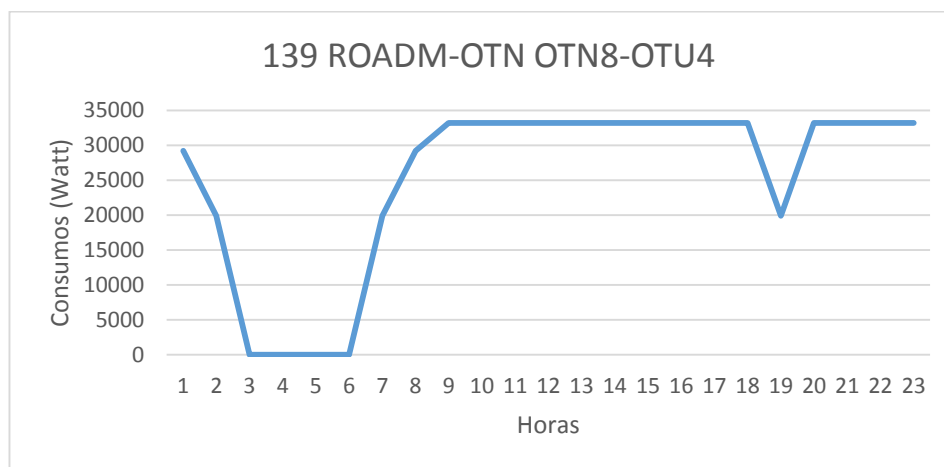


Figura 57: Gráfica del dispositivo 139

El dispositivo 111 tiene 1 GB de capacidad Add/Drop mientras que el 139 tiene 10 GB, ambos tienen una capacidad de 4 TB de anillo. Ambos dispositivos presentan una bajada en el consumo entre las 3 y las 6, el 111 pasa de casi 120.000 Watt a 80.000 Watt mientras que el 139 pasa de 30.000 Watt a 0 Watt. 111 tiene un pico de subida entre las 21 y las 22.

Diagrama de flujo y esquema:

Para comprender mejor cómo se han desarrollado los programas que manejan el cubo veremos un diagrama de flujo y un esquema (**figura 58** y **figura 59**), como hicimos con la parte RecData. (Para ver los códigos completos consultar anexo sección calculos_LO y calculos_PH).

Diagrama de flujo:

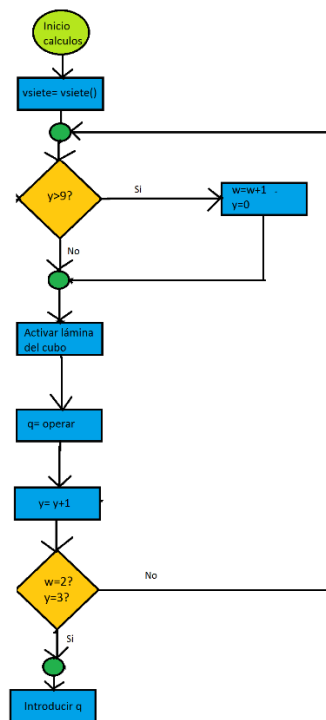


Figura 58: Diagrama de flujo calculos

Esquema Programas VBA:

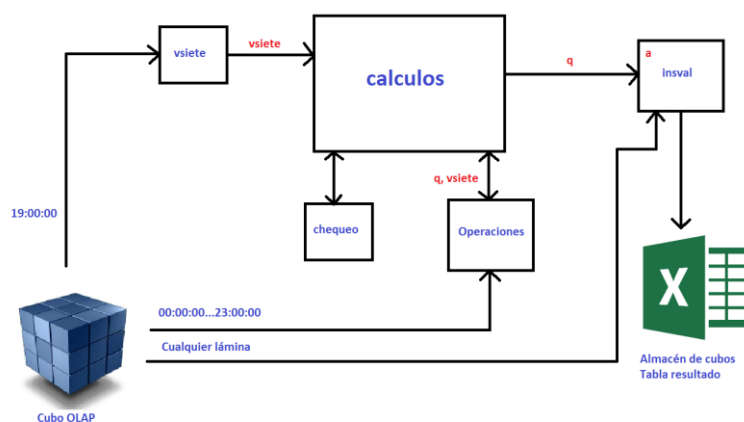


Figura 59: Esquema programa calculos

4.7 Análisis de resultados

Comparación de resultados:

a) VALORCUBO:

VALORCUBO es el más “sencillo” debido a que simplemente se trata de la repetición de una serie de fórmulas teniendo en cuenta algunos factores, como el dispositivo seleccionado para la parte LO (ESW, LC, LER o LSR), además de que es bastante fiable ya que es relativamente fácil identificar el motivo de algún error que pueda ocurrir en la solución. Su problema principal es que las expresiones generadas son muy largas y son muchas, haciendo el trabajo de ir introduciéndolas y modificándolas en caso de cambio un tanto laborioso, por lo que es un método poco flexible y dinámico. En la elaboración del proyecto se encontraron dificultades para definir correctamente la sintaxis de la función.

b) VBA:

VBA es el método más rápido, realiza las operaciones automáticamente a una velocidad aceptable, sin embargo, presenta más problemas que VALORCUBO, ya que requiere el aprendizaje de las técnicas de programación adecuadas, además de que los errores producidos son mucho más difíciles de identificar debido a la longitud del código, estos pueden ser debido a índices mal inicializados, a valores mal introducidos en un vector, a elementos no identificados... Sin embargo ante cualquier modificación de algún dato u operación se puede cambiar fácilmente su equivalente en el código, por lo que ofrece una gran flexibilidad.

c) DAX:

DAX es, en mi opinión personal, la peor opción de todas. Para lograr las columnas de los valores 7PM hay que introducir una gran cantidad de datos, que muchas veces PowerPivot tarda en procesar, y deben estar escritos adecuadamente, un solo error hace que los resultados sean incorrectos, además de que una vez establecidos los cálculos hay que organizarlos en varios pasos, utilizando programación adicional, con lo que el riesgo de error es elevado y las tareas a realizar se complican bastante.

d) Mejor opción:

En mi opinión personal, la opción más favorable es la opción VBA debido a que permite generar la tabla de resultado de la forma más rápida y es la más flexible a posibles modificaciones en las operaciones.

Resultados con hojas iniciales:

Todos los pasos anteriores nos han servido para ver distintas maneras de representar resultados trabajando con un cubo OLAP, ahora vamos a tratar de generar resultados usando el primer libro de todos, “resultados_detalle”, mediante un programa VBA, y compararemos los resultados con el caso anterior.

a) Programa VBA con hojas iniciales:

Ejemplo PH:

```
Workbooks.Open Filename:="C:\Users\Jesús\Desktop\resultados_detalle.xlsx"
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Activate 'Abrimos y activamos el libro donde se encuentran las hojas con información.

Call barra(0)

Call calculos_secundarios_PH(l1c, r1c, c11c, cpiu, p) 'Cálculos necesarios para otros cálculos.

Call calculos_primarios_PH(q, l1c, r1c, c11c, cpiu, p) 'Cálculo principal, el del consumo.

Call barra(1)

Call extraer_nombres_PH(t, s, p) 'Nombres de "enmarcado".

Call barra(2)

Call introducir_datos_PH(t, s, q) 'Introducir datos en hoja destino.

Call barra(3)

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Close 'Cerrar el libro donde están las tablas origen.
```

Figura 60: Código resultados_PH

En este programa realizamos los cálculos secundarios que antes se hicieron con DAX en PowerPivot, después operamos para cada hoja del libro, extraemos los nombres de las columnas y los dispositivos e introducimos los datos en una tabla de resultados final.

(Para consultar el código completo ver anexo sección resultados_calculos).

b) Diagrama de flujo y esquema:

El diagrama de flujo y el esquema (**figura 61** y **figura 62**) nos permitirán entender mejor el desarrollo del programa.

Diagrama de flujo:

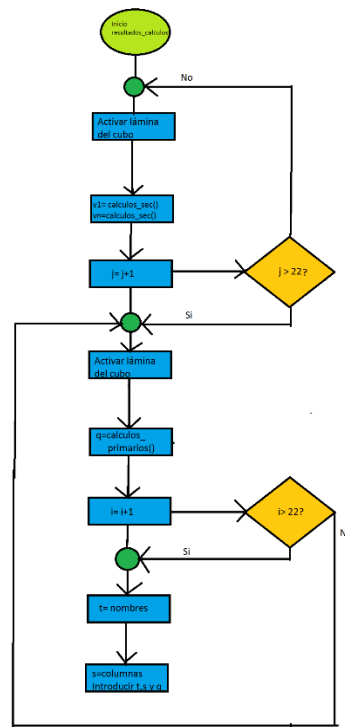


Figura 61: Diagrama de flujo resultados_calculos

Esquema:

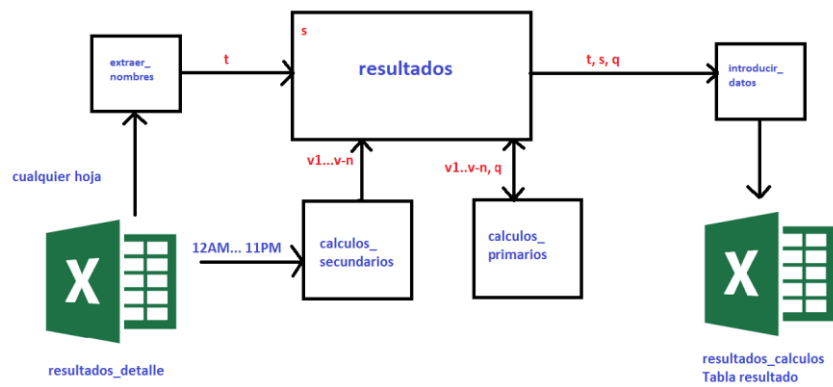


Figura 62: Esquema del programa resultados

Comparación resultados con cubo/sin cubo:

Como podemos observar, simplemente con un programa VBA hemos conseguido casi lo mismo que con todo el transcurso del proyecto; Sin embargo, esto es debido a que el escenario generado y desarrollado anteriormente es prácticamente una copia de lo representado en resultados_detalle, uno representado en varias hojas de un libro y el otro representado en varias láminas de un cubo.

Utilidad del cubo:

Sin embargo hay bastantes factores que justifican la utilidad del cubo:

Atendiendo a la parte PH, ¿Qué pasaría si queremos sacar los consumos referidos a un solo dispositivo de la parte Technology? Si observamos las hojas, vemos que hay muchos valores que se repiten, están desordenados y son muchos por lo que intentar repetir los cálculos usando un solo programa VBA nos complicaría demasiado la programación, con el cubo no habría apenas cambio en la programación, tan solo habría que modificar las filas y el índice de las filas en el programa VBA.

¿Y si queremos calcular el consumo de todos los tipos de una tecnología concreta para todas las horas? Con el cubo esto lo podemos hacer de forma rápida mientras que directamente con resultados_detalle tardaríamos más.

En la parte LO, ¿Si quisiéramos saber que dispositivos tienen un valor de 10 “Number of LC” a las 10 de la tarde?

Podríamos manualmente verlo en resultados_detalle pero el cubo nos lo ofrecería de forma inmediata. El potencial del cubo no solo radica en la extracción de los datos sino también en la visualización de los mismos.

La **figura 63** nos da una visión general del desarrollo del proyecto, puntualizando que con el cubo podemos hayar más resultados que con las hojas iniciales.

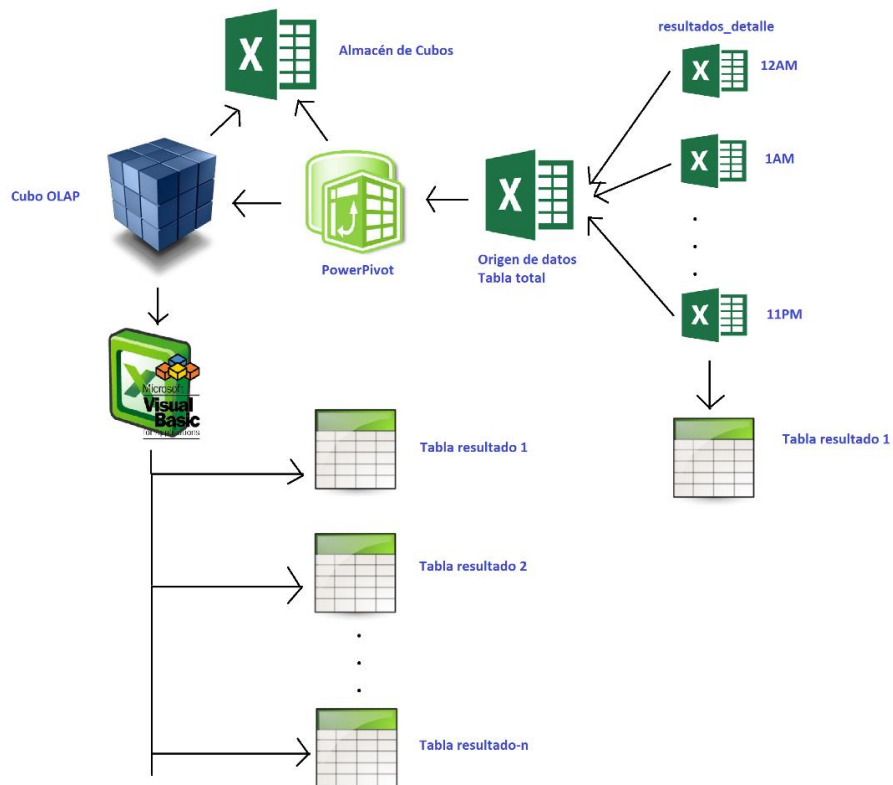


Figura 63: Esquema del desarrollo del proyecto

En él podemos observar que aunque el camino hasta los resultados finales ha sido algo largo, el poder tener multitud de resultados diferentes compensa ese hecho.

5. Otros Ejemplos

Este apartado sirve para presentar otros casos distintos al anterior en los que utilizaremos distintos cubos para generar distintos resultados.

Cubo con filas con el campo technology:

En la **figura 64** vemos un cubo basado en la tabla PH en el que las filas son technology en vez de Conf_Index.

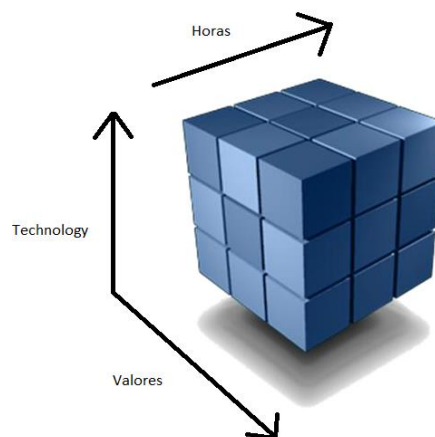


Figura 64: Cubo con filas technology Eje x: Technology Eje y: Valores Eje z: Horas

a) Programa VBA technology:

```
'Activamos la lámina del cubo correspondiente a las 7PM.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").PivotTables("Tabla dinámica").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora]").CurrentPageName = "[Tabla_PH].[Hora].&[1899-12-30T19:00:00]"

Call barra(1)

vsieste = vsieste_PH() 'Extraemos los valores de Suma de L LC y Suma de R LC que necesitaremos en posteriores cálculos.

w = 0 'Inicializar decenas.
y = 0 'Inicializar unidades.
c = True 'Inicializar variable de cambio.

Call barra(2)

z = 0 'Inicializamos índice de vector resultado.
For k = 1 To 23
    Call Chequeo(w, y, c) 'Uso igual en el anterior programa.

'Activamos cada lámina del cubo.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").PivotTables("Tabla dinámica").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora]").CurrentPageName =
'Valor 267 de la hora 11 PM ignorado.

Call Operaciones_PH(q, vsieste, z) 'Operamos.

y = y + 1
Next k
Call inval_PH(q) 'Introducimos los valores resultado en tabla resultado.
```

Figura 65: Código calculos_PH_technology

"[Tabla_PH].[Hora].&[1899-12-30T" + CStr(w) + CStr(y) + ":00:00]"

Figura 66: Identificador OLAP 3

El programa es exactamente igual al programa “cálculos”, con la diferencia de un cambio de los índices de los ciclos que se encargaban de extraer la información de las filas debido a que ahora tenemos en dichas filas el campo “Technology”. La información provista por “Technology” es más “concreta” que la provista por “Conf_Index”.

(Para ver la tabla resultado consultar anexo sección Tabla de resultados technology).

a) Gráficas:

Extraeremos algunas gráficas que nos den información de los dispositivos, en este caso los que tengan valor:

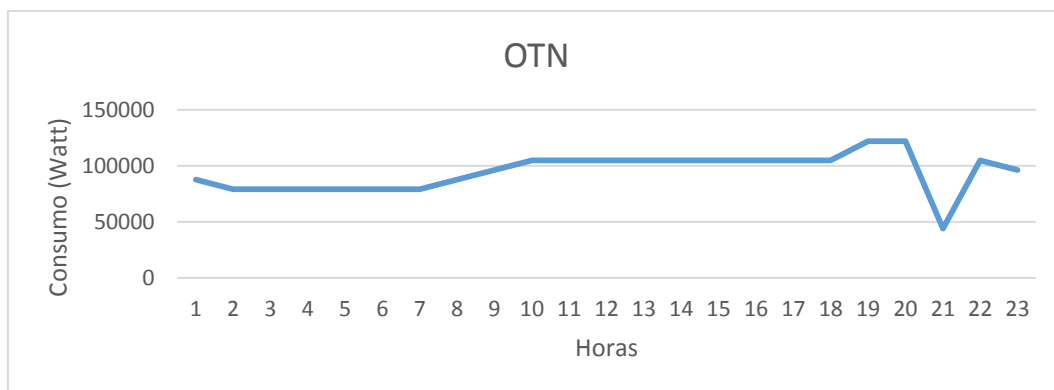


Figura 67: Gráfica OTN

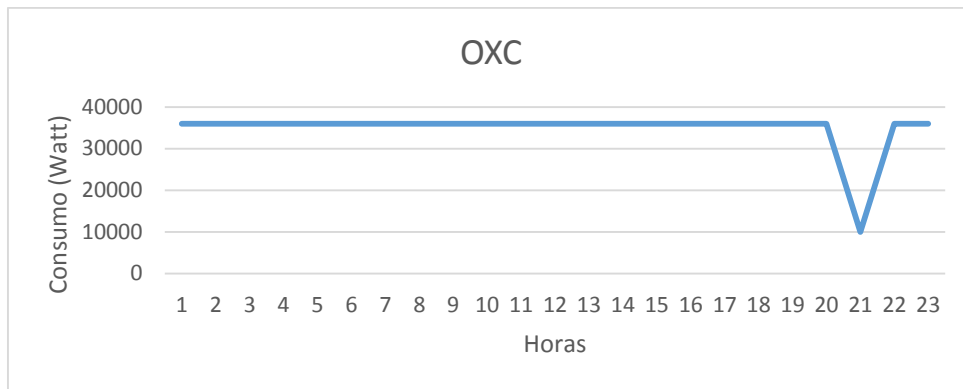


Figura 68: Gráfica OXC

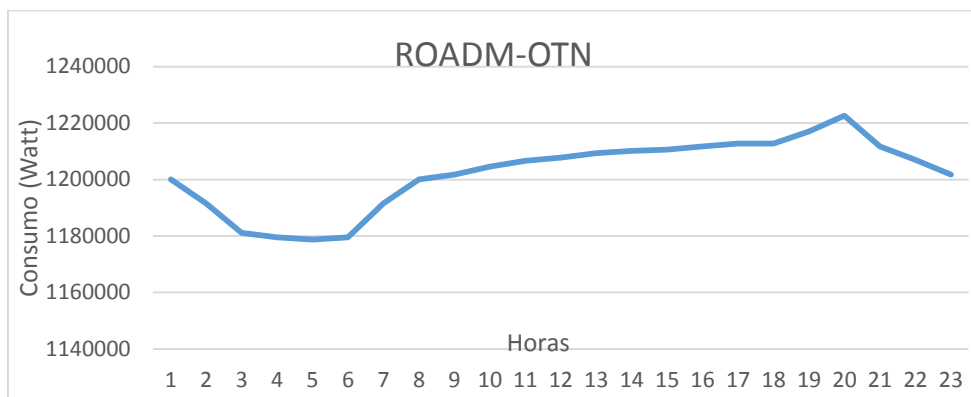


Figura 69: Gráfica ROADM-OTN

Todas estas gráficas dan información de los dispositivos totales de la red.

Cubo con filas type y filtro technology:

Creamos un cubo (**figura 70**) con el filtro technology y filas type:

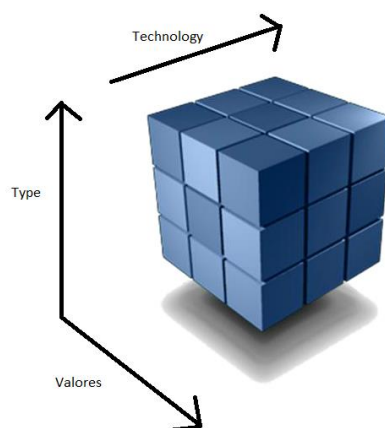


Figura 70: Cubo Type-technology Eje x: Type Eje y: Valores Eje z: Technology

a) Programa type-technology:

Realizaremos un programa que active la tecnología "OTN" y calcule los consumos para cada tipo de dicha tecnología en el total de las horas:

```

Sub calculos_hibridos()
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").PivotTables("Tabla dinámica1").PivotFields("[Tabla_PH].[Technology].[Technology]").CurrentPageName = "[Tabla_PH].[Technology].&[OTN]"
'Activar technology.

Dim z As Integer 'Indice
Dim cllc, crlc, t, q As Variant 'Datos

Call vsiete(cllc, crlc, z) 'Datos a las 7 PM.

ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").PivotTables("Tabla dinámica1").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName = "[Tabla_PH].[Hora].[All]"
'Technology a todas las horas

Call extraer_datos(t, z) 'Datos nombres Type.

Call operar(q, cllc, crlc, z) 'Operaciones.

Call introducir_info(q, t, z) 'Introducir en tabla.

End Sub

```

Figura 71: Código calculos_hibridos (Type-Technology)

Esto es aplicable a cada “Technology” que queramos y para cada hora, sustituyendo en los correspondientes identificadores OLAP y cambiando los índices de los ciclos según corresponda.

b) Tabla

En la siguiente tabla (**tabla 7**) vemos los consumos de cada tipo de OTN en el total de las horas:

Tabla 7: Tabla de resultados OTN

	A	B
1	OTN	Consumo Total
2	OTN1	2176593
3	OTN2	0
4	OTN4	0
5	OTN8	0
6	Total general	2176593

Cubos con filas horas y filtro dispositivos:

Para este apartado modificaremos los ejes de los cubos LO y PH anteriormente creados, cambiando el eje x (filas), por el eje z (filtros), eso hará que la información representada sea de forma diferente y, por tanto, también el análisis y el manejo de dicho cubo.

a) Parte LO:

Cambiamos las horas de la sección filtros a la sección filas y el Tipo de disp. de la sección filas a la sección filtros, esto producirá que para cada filtro se nos muestre la información del resto de valores de la tabla referidos a cada hora del día; Esto es útil para ver como un solo dispositivo evoluciona en el transcurso de las horas, al contrario que en el anterior ejemplo, en el que veíamos como evolucionaban el conjunto de los dispositivos en una sola hora.

En la **figura 72** vemos el cubo de forma tridimensional.

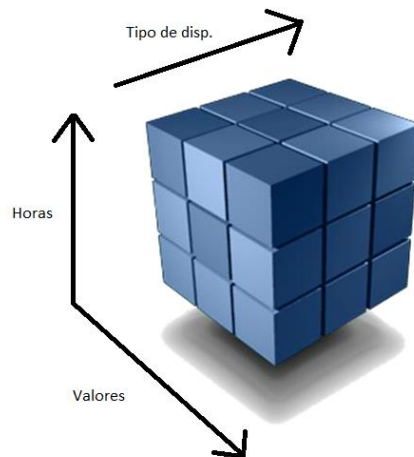


Figura 72: Cubo LO_hora Eje x: Horas Eje y: Valores Eje z: Tipo de disp.

En la **figura 73** vemos un fragmento de la tabla dinámica, en la lámina ESW1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Tipo de disp	ESW1							
2									
3	Etiquetas de fila	Suma de # Ports per LC	Suma de Activo	Suma de Adapt ETH	Suma de StandBy	Suma de Consumo Unitario PIU Watt	Suma de Consumo PIU StandBy	Suma de Number of LC	Suma de
4	0:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
5	1:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
6	2:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
7	3:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
8	4:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
9	5:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
10	6:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
11	7:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
12	8:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
13	9:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
14	10:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
15	11:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
16	12:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
17	13:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
18	14:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
19	15:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
20	16:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
21	17:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
22	18:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
23	19:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
24	21:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
25	22:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
26	23:00:00	10	0	0	0	500	300	0	
27	Total general	230	0	0	0	11500	6900	0	

Figura 73: Ejemplo de tabla dinámica LO "hora"

Se mostrarán los mismos resultados que en el ejemplo anterior, es decir, el consumo de un dispositivo a lo largo de un día, con la diferencia de que esta vez para una lámina del cubo tendremos la información completa de lo que a un dispositivo se refiere. Se usará un programa VBA para lograr este resultado.

a) Programa VBA:

```
Workbooks.Open ("C:\Users\Jesús\Desktop\Origen de datos.xlsm")
Workbooks("Origen de datos.xlsm").Worksheets("Tabla_LO_filtrada").Activate 'Abrimos el libro donde se encuentran nuestras tablas originales.

Call barra(1)

q = recdisp_LO2() 'Recogemos los dispositivos de nuestra tabla.

Call elmrep_LO(q, s, x) 'Eliminamos valores repetidos para que solo se maneje una lámina del cubo por tipo.

Workbooks("Origen de datos.xlsm").Close 'Cerramos el libro origen de datos.
```

Figura 74: Código calculos_hora_LO 1

En esta parte recogemos los nombres que actúan de filtros en nuestro cubo para poder ir desplazándonos por las diferentes láminas, para ello extraemos los nombres de la tabla de datos la cual creamos nuestro cubo, lo hacemos porque es la mejor fuente para extraer dicha información.

Después tenemos que asegurarnos de que no hay valores que se repitan en nuestro vector de dispositivos, cosa que puede ser posible ya que fue nuestro cubo el que se encargó de eliminar las repeticiones. La variable x se encargará de darnos la información del tamaño del vector de elementos sin repetir, que no es otra que el número de elementos del filtro del cubo. Cerramos el libro de origen de datos debido a que ya no tiene utilidad.

```
Call barra(2)
z = 0
For i = 0 To x 'Número de Filtros.
    'Activamos cada lámina del cubo según los valores contenidos en el vector adecuado, w e y forman parte del identificador OLAP.
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO_hora").Activate
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO_hora").PivotTables("Tabla dinámica2").PivotFields("Tabla_LO_filtrada").[Tipo de disp].[Tipo de disp].CurrentPageName =
    For j = 4 To 26 'Para cada hora habrá un valor, el ciclo esta vez estará fuera de la función de operaciones, cada hora será una fila de una lámina.
        Call operar_LO(s, w, z, i, j) 'Operamos.
    Next j
Next i
ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_LO_hora").Activate 'Activamos la hoja resultado.
Call insertar_LO(s, w, x) 'Introducimos los datos resultado, filas y columnas, siendo las columnas los filtros del cubo.
Call barra(3)
```

Figura 75: Código calculos_hora_LO 2

Detrás de CurrentPageName:

```
"[Tabla_LO_filtrada].[Tipo de disp].&[" + s(i) + "]"
```

Figura 76: Identificador OLAP 4

Recorremos cada lámina del cubo con el identificador OLAP mediante el vector de dispositivos (s(i)) y, para cada lámina, realizamos las operaciones necesarias, que se repetirán en cada hora (fila) con sus respectivos datos por hora. Esto presenta un cambio con respecto al anterior ejemplo, en el que en cada hora teníamos diferentes dispositivos con diferentes operaciones por fila.

b) Tabla y gráficas

Acabadas las operaciones, pasamos a insertar los datos en la tabla correspondiente.

En la **tabla 8** vemos un fragmento de los resultados obtenidos.

Tabla 8: Ejemplo de tabla de resultados LO "hora"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	Hora	ESW1	ESW1a	ESW2	ESW3	ESW4	LC7	LC8	LC9	LC10	LC11	LC12	LC13	LC14	LC15	LC16	LC17	LC18
2	0:00:00	495700	0	0	0	0	0	17487	0	848,5	0	18024	0	1621,4	1082,6	0	4	
3	1:00:00	495700	0	0	0	0	0	17388	0	933	0	17345	0	1890,8	3	0	4	
4	2:00:00	495700	0	0	0	0	0	17289	0	1017,5	0	16666	0	1621,4	3	0	4	
5	3:00:00	495700	0	0	0	0	0	17289	0	1017,5	0	16666	0	1352	3	0	4	
6	4:00:00	495700	0	0	0	0	0	17289	0	1017,5	0	16666	0	1352	3	0	4	
7	5:00:00	495700	0	0	0	0	0	17289	0	1017,5	0	16666	0	1352	3	0	4	
8	6:00:00	495700	0	0	0	0	0	17388	0	933	0	17345	0	1890,8	3	0	4	
9	7:00:00	495700	0	0	0	0	0	17487	0	848,5	0	18024	0	1621,4	1082,6	0	4	
10	8:00:00	495700	0	0	0	0	0	17223	0	933	0	18703	0	1890,8	1622,4	0	4	
11	9:00:00	495700	0	0	0	0	0	17223	0	848,5	0	19042,5	0	1890,8	1622,4	0	4	
12	10:00:00	495700	0	0	0	0	0	17025	0	848,5	0	19721,5	0	1890,8	1622,4	0	4	
13	11:00:00	495700	0	0	0	0	0	17025	0	764	0	20061	0	1890,8	1622,4	0	4	
14	12:00:00	495700	0	0	0	0	0	16959	0	848,5	0	20061	0	1890,8	1622,4	0	4	
15	13:00:00	496100	0	0	0	0	0	17157	0	679,5	0	20061	0	1890,8	1082,6	0	470	
16	14:00:00	496500	0	0	0	0	0	17256	0	595	0	20061	0	1890,8	1082,6	0	470	
17	15:00:00	496500	0	0	0	0	0	17190	0	679,5	0	20061	0	1352	1622,4	0	936	
18	16:00:00	496500	0	0	0	0	0	17190	0	679,5	0	20061	0	1352	1622,4	0	936	
19	17:00:00	496500	0	0	0	0	0	17190	0	679,5	0	20061	0	1352	1622,4	0	936	
20	18:00:00	496500	0	0	0	0	0	17289	0	595	0	20740	0	1352	1622,4	0	936	
21	19:00:00	496500	0	0	0	0	0	17289	0	595	0	20740	0	1352	1622,4	0	936	
22	21:00:00	496500	0	0	0	0	0	17190	0	679,5	0	20061	0	1352	1622,4	0	936	
23	22:00:00	495700	0	0	0	0	0	16926	0	848,5	0	20061	0	1890,8	1622,4	0	4	
24	23:00:00	495700	0	0	0	0	0	17223	0	933	0	18703	0	1890,8	1622,4	0	4	

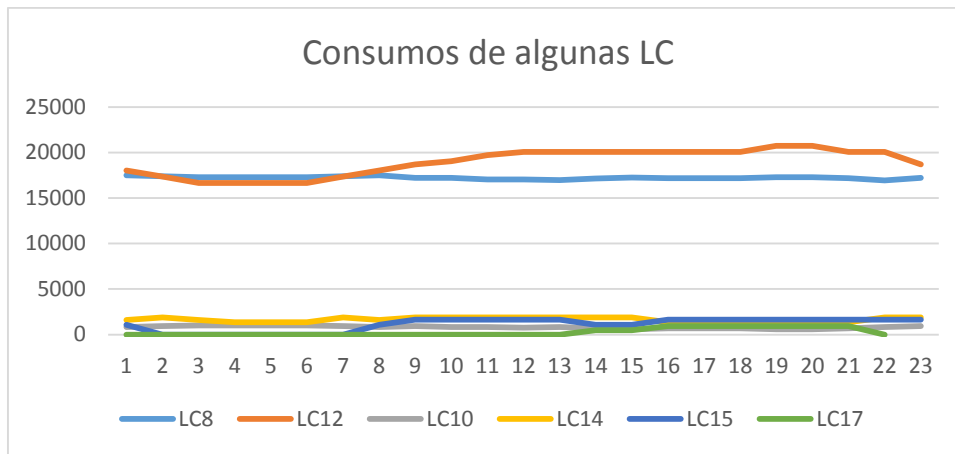


Figura 77: Consumos de algunas LC

Observamos que es la misma tabla que la obtenida con el cubo LO, pero transpuesta: Filas en lugar de columnas y columnas en lugar de filas.

b) Parte PH:

Cambiamos las filas “Conf_Index” por el filtro “Hora”, para cada valor de Conf_Index tendremos sus valores en cada hora, similar al caso LO. Observamos el resultado en las siguientes figuras (figura 78 y figura 79).

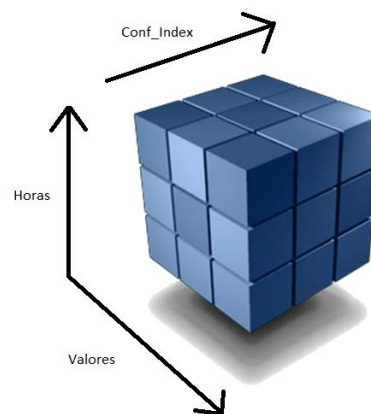


Figura 78: Cubo PH horas Eje x: Horas Eje y: Valores Eje z: Conf_Index

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Conf_Index	1						
2								
3	Etiquetas de fila	Suma de Nº of L ports	Suma de BW L LC Mbps	Suma de Consumo por tarjeta	Suma de Number of L LC	Suma de Number of R LC	Suma de Number of PIUs	Suma de Number of r
4	0:00:00	1	100	0	0	0	0	0
5	1:00:00	1	100	0	0	0	0	0
6	2:00:00	1	100	0	0	0	0	0
7	3:00:00	1	100	0	0	0	0	0
8	4:00:00	1	100	0	0	0	0	0
9	5:00:00	1	100	0	0	0	0	0
10	6:00:00	1	100	0	0	0	0	0
11	7:00:00	1	100	0	0	0	0	0
12	8:00:00	1	100	0	0	0	0	0
13	9:00:00	1	100	0	0	0	0	0
14	10:00:00	1	100	0	0	0	0	0
15	11:00:00	1	100	0	0	0	0	0
16	12:00:00	1	100	0	0	0	0	0
17	13:00:00	1	100	0	0	0	0	0
18	14:00:00	1	100	0	0	0	0	0
19	15:00:00	1	100	0	0	0	0	0
20	16:00:00	1	100	0	0	0	0	0
21	17:00:00	1	100	0	0	0	0	0
22	18:00:00	1	100	0	0	0	0	0
23	19:00:00	1	100	0	0	0	0	0
24	21:00:00	1	100	0	0	0	0	0
25	22:00:00	1	100	0	0	0	0	0
26	23:00:00	1	100	0	0	0	0	0
27	Total general	23	2300	0	0	0	0	0

Figura 79: Ejemplo de tabla dinámica PH "hora"

a) Programa VBA:

```
Workbooks.Open ("C:\Users\Jesús\Desktop\Origen de datos.xlsm")
Workbooks("Origen de Datos.xlsm").Worksheets("Tabla_PH").Activate 'Activar libro donde está la hoja origen de datos.

Call barra(1)

q = recdisp_PH2() 'Recogemos los dispositivos.

Call elmrep_PH(q, s, x) 'Eliminamos los repetidos.

c = convnum(s, x) 'los identificadores son números, para un correcto procesado posterior, los convertimos en números.

Call estval(unco, dos, tres, cuatro) 'Rellenamos los vectores que servirán para crear los identificadores válidos OLAP.

k = 0 'Inicializamos los índices de los vectores identificadores antes de entrar en el ciclo.
l = 0
b = 0

For i = 0 To x 'Valores numéricos

Call cambform(p, c, k, l, b, i, uno, dos, tres, cuatro) 'Conversión a formato OLAP de cada valor identificador para cada valor numérico.

Next i

Workbooks("Origen de datos.xlsm").Close 'Cerramos el libro origen de datos.
```

Figura 80: Código calculos_hora_PH 1

En esta parte se procede a extraer los datos de “Conf_index” del libro origen, se eliminan las repeticiones, que en este caso hay bastantes, todas del valor “en blanco”.

Sin embargo esta vez necesitamos un paso adicional debido a que parte de la identificación tipo OLAP no coincide con el nombre de los valores extraídos, tal como pasaba con la parte LO, para ello necesitamos realizar unos pasos de conversión que puedan servir para crear un identificador.

Los elementos de “Conf_index” son números, y cada número tiene asignada una identificación específica: 1=1., 2=2., 10=1.E1, 11=1.1 E1, 111=1.01E2...

```
Call barra(2)

z = 0 'Inicializamos el índice del vector de resultados.
For i = 0 To x

'Vamos activando cada lámina del cubo.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hora").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hora").PivotTables("Tabla dinámica4").PivotFields("[Tabla_PH].[Conf_Index].[Conf_Index]").CurrentPageName =

Call operar_PH(v, z) 'Operamos, esta vez el ciclo le introducimos en la función.

Next i

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_PH_hora").Activate 'Activamos la hoja resultado.

Call insdat_PH(s, v, x) 'Insertamos los valores filas, columnas y resultados.

Call barra(3)
```

Figura 81: Código calculos_hora_PH 2

Detrás de CurrentPageName:

"[Tabla_PH].[Conf_Index].&" + p(i)

Figura 82: Identificador OLAP 5

Una vez tenemos los identificadores correctos pasamos a activar cada lámina del cubo, que en total serán 268 (267 + en blanco) y para cada lámina obtendremos una misma operación para cada una de las 23 filas (horas), esta vez todas las operaciones serán las mismas para cada "Conf_index". Al igual que en el caso LO, nuestra tabla estará transpuesta.

b) Tabla y gráficas

En la **tabla 9** vemos un fragmento de la tabla de resultados que se nos genera, al igual que la parte LO será la misma que lo obtenida con el cubo PH pero transpuesta.

Tabla 9: Ejemplo de tabla de resultados PH "hora"

	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET
1	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148
2	0	132255,5	0	7997	0	0	30856,0843	29209,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
3	0	125662	0	7997	0	0	26858,0843	19927,7665	0	0	2	0	0	0	0	0	0
4	0	132856	5997	15994	0	1855,63553	13293,6777	7,5	0	0	2	0	0	0	0	0	0
5	0	126065	5997	23991	927,317767	1855,63553	9581,4066	7,5	0	0	2	0	0	0	0	0	0
6	0	125267	5997	23991	927,317767	1855,63553	9581,4066	7,5	0	0	2	0	0	0	0	0	0
7	0	126065	5997	23991	927,317767	1855,63553	9581,4066	7,5	0	0	2	0	0	0	0	0	0
8	0	125662	0	7997	0	0	26858,0843	19927,7665	0	0	2	0	0	0	0	0	0
9	0	132255,5	0	7997	0	0	30856,0843	29209,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
10	0	141642	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
11	0	144435	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
12	0	146430	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
13	0	147627	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
14	0	149223	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
15	0	150021	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
16	0	150420	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
17	0	151617	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
18	0	152415	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
19	0	152415	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
20	0	166400	0	0	0	0	46276,6264	19927,7665	0	0	8617,73876	0	0	0	0	0	0
21	0	166400	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	8617,73876	0	0	0	0	0	0
22	0	151617	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
23	0	146829	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0
24	0	141642	0	0	0	0	38566,3553	33207,9442	0	0	2	0	0	0	0	0	0

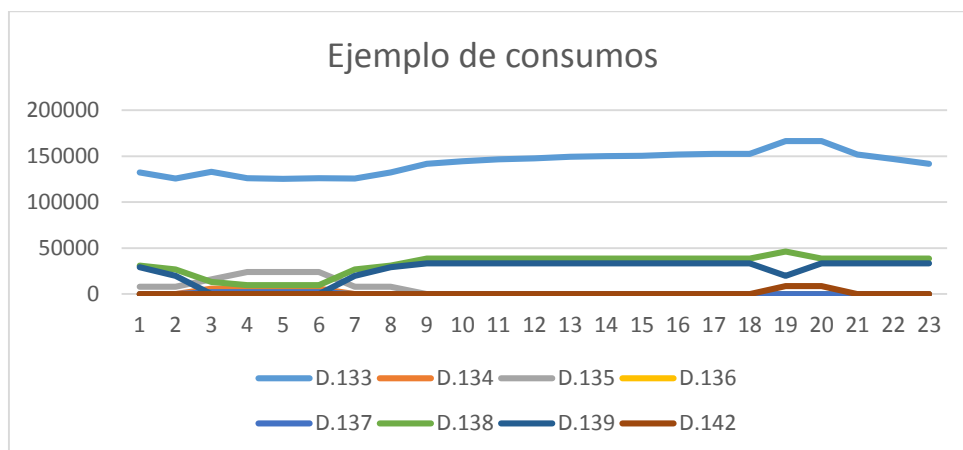


Figura 83: Consumos de algunos dispositivos

c) Diagrama de flujo y esquemas

Como en apartados anteriores crearemos un diagrama de flujo y un esquema (figura 84 y figura 85) referidos a la parte VBA para entender mejor su funcionamiento.

Diagrama de flujo:

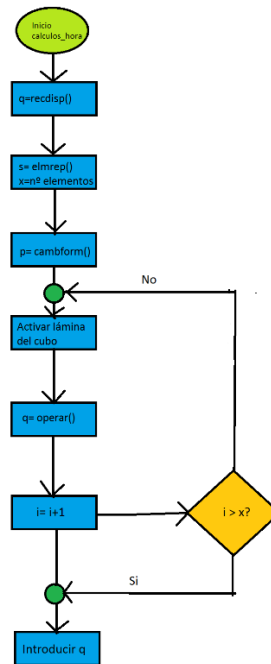


Figura 84: Diagrama de flujo calculos_hora

Esquema de los programas:

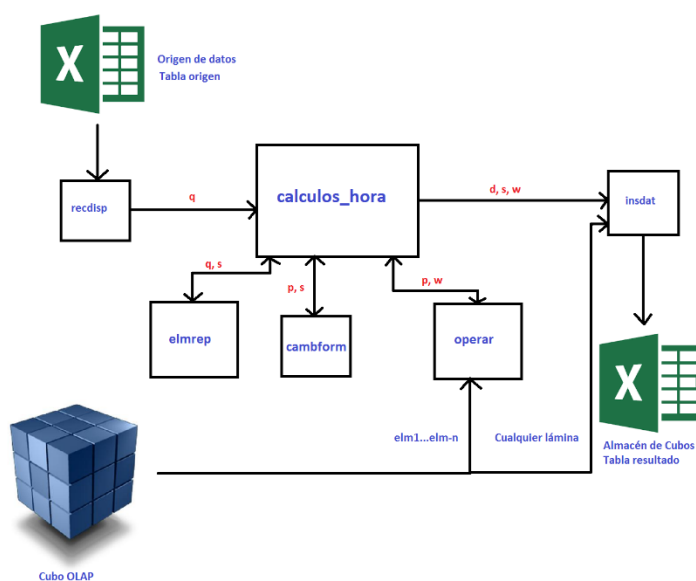


Figura 85: Esquema del programa calculos_hora

Analizando los casos anteriores, parece que un recorrido del cubo mediante los valores del filtro como texto no parece la mejor opción ya que nos complica el programa más que un filtro por horas.

d) Cubos con otras fuentes de datos:

Sin embargo, hay una opción que nos permite ahorrarnos el identificar los elementos repetidos y eliminarlos, que es extraer esa información de otro de los cubos creados anteriormente en vez de las tablas, las filas del cubo ya eran los identificadores ordenados correctamente y sin repeticiones. Éste es otro ejemplo de la utilidad de los cubos: Servir como fuente de datos a otros cubos relacionados con él. La **figura 86** nos muestra mejor ese concepto.

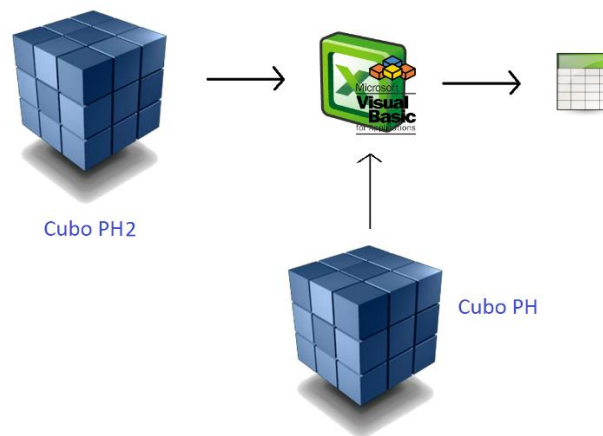


Figura 86: Fuente de datos cubo

Conclusiones y líneas futuras

Las técnicas OLAP poseen un gran potencial de análisis y procesado de datos, aunque también requiere que el usuario que las maneje tenga un cierto nivel de conocimiento del software “Microsoft Excel” y que, para un uso más completo, se tengan también unos conocimientos de Visual Basic, esto hace que se requieren usuarios algo “cualificados” para aprovechar dichas técnicas.

La utilidad de un almacén de datos tipo OLAP depende en gran medida del uso que se le vaya a dar a una cantidad de datos concreta y del tamaño y complejidad de éstos. Casos pequeños y sencillos quizás no necesiten de dichas técnicas pero para casos grandes y complejos su necesidad se hace cada vez más imprescindible a medida que aumentan dichos factores.

¿Compensa la creación de un cubo para los cálculos del proyecto? Depende, para el caso LO quizás no sea imprescindible ya que solo existe un identificador de elementos (Tipo de disp.) y la información a visualizar no permita muchas variantes. Para el caso PH en cambio gana mucho más significado debido a que tenemos una mayor variedad de combinaciones de elementos (Conf_Index, Technology...) y nos interesa que la información esté lo más resumida, sencilla y organizada posible.

Pero un cubo no solo ofrece opciones para extraer sus datos sino también nos ayuda a visualizar los datos de forma eficiente, aspecto anteriormente comentado, por lo que su creación siempre ofrece garantías, en este caso tanto para la parte LO como para la parte PH.

Para líneas futuras se podría buscar alguna forma de acceder o modificar la estructura del cubo (La tabla dinámica) mediante alguna interfaz gráfica específica, distinta a la representada en Excel. Otra posible línea futura es el uso de alguna herramienta que analice el cubo con más detalle, permitiendo sacar una gran cantidad de información útil que en principio no se reflejaría como “directa”. En definitiva, metodologías que optimicen el uso del cubo.

REFERENCIAS

- [1]. <http://www.webmining.cl/2011/01/proceso-de-extraccion-de-conocimiento/>
- [2]. https://www.incibe.es/blogs/post/Empresas/BlogSeguridad/Articulo_y_comentarios/mineria_datos_big_data_seguridad
- [3]. <http://www.techopedia.com/7/29678/technology-trends/what-is-the-difference-between-big-data-and-data-mining>
- [4]. <http://hipertextual.com/2014/10/big-data-2>
- [5]. <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/>
- [6]. <http://www.lantares.com/blog/velocidad-variedad-y-volumen-las-3-magnitudes-clave-de-big-data>
- [7]. <http://www.winshuttle.es/big-data-historia-cronologica/>
- [8]. http://www.eldiario.es/turing/Big_Data-fondo_marino-ciencia-mapas_0_419608272.html
- [9]. <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/molina1102/molina1102.html>
- [10]. http://www.sinnexus.com/business_intelligence/
- [11]. http://telos.fundaciontelefonica.com/seccion=1268&idioma=es_ES&id=2013062110130001&activo=6.do
- [12]. http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand_Benefiting-from-Big-Data_A-New-Approach-for-the-Telecom-Industry.pdf

- [13]. https://www.informatica.com/content/dam/informatica-com/global/amer/us/collateral/executive-brief/big-data-telecommunications_ebook_2190.pdf
- [14]. <http://www.elmundo.es/economia/2014/05/29/53860ac0e2704e361f8b4583.html>
- [15]. www.huawei.com/ilink/en/download/HW_323807
- [16]. <http://www2.rhernando.net/modules/tutorials/doc/bd/dw.html>
- [17]. http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx
- [18]. <http://www.informatica-hoy.com.ar/telefonos-celulares/Cubo-OLAP-una-base-de-datos-multidimensional.php>
- [19]. <https://support.office.com/es-cl/article/Power-Pivot-an%C3%A1lisis-de-datos-eficaz-y-modelado-de-datos-en-Excel-d7b119ed-1b3b-4f23-b634-445ab141b59b?ui=es-ES&rs=es-CL&ad=CL>
- [20]. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/Ee634217\(v=SQL.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/Ee634217(v=SQL.120).aspx)
- [21]. <https://olappivottableextend.codeplex.com/>
- [22]. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms145514\(v=SQL.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms145514(v=SQL.120).aspx)
- [23]. <http://carminabakerlovesit.com/2013/11/03/sobrevive-al-exceso-de-informacion-infoxicacion/>
- [24]. http://laura-topicos.blogspot.com.es/2010_05_01_archive.html
- [25]. <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>
- [26]. <http://www.ibmbigdatahub.com/blog/transforming-telecommunications-industry-customer-centricity>
- [27]. <http://www.athena-solutions.com/library/articles/info-mgmt/hubandspokeonthewane.shtml>
- [28]. <http://snowplowanalytics.com/documentation/tools/olap/>
- [29]. [http://cdn2.hubspot.net/hub/239039/file-1959511423-pdf/docs/\[IC\]_OFFER_-_EBOOK- Big data y sector telecomunicacionesv2.pdf](http://cdn2.hubspot.net/hub/239039/file-1959511423-pdf/docs/[IC]_OFFER_-_EBOOK- Big data y sector telecomunicacionesv2.pdf)
- [30]. <https://exceltotal.com/tablas-dinamicas-en-excel/>
- [31]. [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/gg399157\(v=sql.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/gg399157(v=sql.110).aspx)
- [32]. <https://exceltotal.com/funciones/cubo/>
- [33]. [https://technet.microsoft.com/es-es/library/ff487170\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ff487170(v=sql.105).aspx)
- [34]. http://www.aulaclie.es/macros-excel/t_3_11.htm
- [35]. <https://cursovisualexcel.wordpress.com/2011/08/18/funciones/>
- [36]. <https://support.office.com/es-hn/article/VALORCUBO-funci%C3%B3n-VALORCUBO-8733da24-26d1-4e34-9b3a-84a8f00dcbe0?ui=es-ES&rs=es-HN&ad=HN>
- [37]. <https://support.office.com/es-co/article/C%C3%A1lculos-de-Power-Pivot-7e4475e2-85c2-4496-9045-431412137b37?ui=es-ES&rs=es-CO&ad=CO>
- [38]. <http://www.mrexcel.com/forum/excel-questions/844645-set-up-filter-olap-pivot-using-visual-basic-applications.html>
- [39]. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee634396.aspx>
- [40]. <https://exceltotal.com/introduccion-a-las-macros/>
- [41]. <https://cursovisualexcel.wordpress.com/2011/08/29/las-funciones-imputbox-y-msgbox/>
- [42]. <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/wak0wfyf.aspx>
- [43]. <http://microsoft.public.es.vba.narkive.com/BTOL6QTx/reloj-de-arena-durante-procedimiento-vba-de-excel>
- [44]. <https://exceltotal.com/creando-una-funcion-vba/>
- [45]. <https://es.wikipedia.org/wiki/Pentaho>
- [46]. <http://www.pentaho.com/product/product-overview>

- [47]. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hadoop>
- [48]. <http://www.enriquedans.com/2011/11/hadoop-el-elefante-omnipresente.html>
- [49]. [https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms175609\(v=sql.90\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms175609(v=sql.90).aspx)
- [50]. Paredes A and García AE. Energy efficiency in national Internet networks. Master Thesis in Business and Information Technologies. University of Cantabria; 2012. Available at URL: <http://hdl.handle.net/10902/3804>. Accessed 2014 Sep 30.

ANEXO

TABLAS

Tabla Total LO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E		D		C		B		A		T		S		R		Q		P		O		N		M		L		K		J		I		H		G		F		E	

Tabla filtrada LO (12AM y 1AM):

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860
861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920
921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940
941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980
981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020
1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040
1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060
1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100
1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120
1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140
1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160
1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180
1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200
1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220
1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240
1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260
1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280
1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300
1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320
1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340
1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360
1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380
1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400
1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420
1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431									

Tabla total PH (12AM):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
One-Index	Two-Index	PRG-Index	Type	Item	Part	Full-Code	Common	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P	Number of P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

(Siguiete parte de tabla de datos a las 12AM)

[illegible]

Tabla DAX LO (ESW, ESW1a, LC10):

	A	B	C
	Tipo de disp	Hora	Consumo Watt/hr
1	ESW1	30/12/1899 0:00:00	495700
2	ESW1	30/12/1899 1:00:00	495700
3	ESW1	30/12/1899 2:00:00	495700
4	ESW1	30/12/1899 3:00:00	495700
5	ESW1	30/12/1899 4:00:00	495700
6	ESW1	30/12/1899 5:00:00	495700
7	ESW1	30/12/1899 6:00:00	495700
8	ESW1	30/12/1899 7:00:00	495700
9	ESW1	30/12/1899 8:00:00	495700
10	ESW1	30/12/1899 9:00:00	495700
11	ESW1	30/12/1899 10:00:00	495700
12	ESW1	30/12/1899 11:00:00	495700
13	ESW1	30/12/1899 12:00:00	495700
14	ESW1	30/12/1899 13:00:00	496100
15	ESW1	30/12/1899 14:00:00	496500
16	ESW1	30/12/1899 15:00:00	496500
17	ESW1	30/12/1899 16:00:00	496500
18	ESW1	30/12/1899 17:00:00	496500
19	ESW1	30/12/1899 18:00:00	496500
20	ESW1	30/12/1899 19:00:00	496500
21	ESW1	30/12/1899 20:00:00	496500
22	ESW1	30/12/1899 21:00:00	496500
23	ESW1	30/12/1899 22:00:00	495700
24	ESW1	30/12/1899 23:00:00	495700

	A	B	C
	ESW1a	30/12/1899 0:00:00	0
25	ESW1a	30/12/1899 1:00:00	0
26	ESW1a	30/12/1899 2:00:00	0
27	ESW1a	30/12/1899 3:00:00	0
28	ESW1a	30/12/1899 4:00:00	0
29	ESW1a	30/12/1899 5:00:00	0
30	ESW1a	30/12/1899 6:00:00	0
31	ESW1a	30/12/1899 7:00:00	0
32	ESW1a	30/12/1899 8:00:00	0
33	ESW1a	30/12/1899 9:00:00	0
34	ESW1a	30/12/1899 10:00:00	0
35	ESW1a	30/12/1899 11:00:00	0
36	ESW1a	30/12/1899 12:00:00	0
37	ESW1a	30/12/1899 13:00:00	0
38	ESW1a	30/12/1899 14:00:00	0
39	ESW1a	30/12/1899 15:00:00	0
40	ESW1a	30/12/1899 16:00:00	0
41	ESW1a	30/12/1899 17:00:00	0
42	ESW1a	30/12/1899 18:00:00	0
43	ESW1a	30/12/1899 19:00:00	0
44	ESW1a	30/12/1899 20:00:00	0
45	ESW1a	30/12/1899 21:00:00	0
46	ESW1a	30/12/1899 22:00:00	0
47	ESW1a	30/12/1899 23:00:00	0

	LC10	30/12/1899 0:00:00	848,5
117	LC10	30/12/1899 1:00:00	933
118	LC10	30/12/1899 2:00:00	1017,5
119	LC10	30/12/1899 3:00:00	1017,5
120	LC10	30/12/1899 4:00:00	1017,5
121	LC10	30/12/1899 5:00:00	1017,5
122	LC10	30/12/1899 6:00:00	933
123	LC10	30/12/1899 7:00:00	848,5
124	LC10	30/12/1899 8:00:00	933
125	LC10	30/12/1899 9:00:00	848,5
126	LC10	30/12/1899 10:00:00	848,5
127	LC10	30/12/1899 11:00:00	764
128	LC10	30/12/1899 12:00:00	848,5
129	LC10	30/12/1899 13:00:00	679,5
130	LC10	30/12/1899 14:00:00	595
131	LC10	30/12/1899 15:00:00	679,5
132	LC10	30/12/1899 16:00:00	679,5
133	LC10	30/12/1899 17:00:00	679,5
134	LC10	30/12/1899 18:00:00	595
135	LC10	30/12/1899 19:00:00	595
136	LC10	30/12/1899 20:00:00	679,5
137	LC10	30/12/1899 21:00:00	848,5
138	LC10	30/12/1899 22:00:00	933
139	LC10	30/12/1899 23:00:00	933

Tabla DAX PH (1, 70, 90):

A	B		C	
	Conf_Ind ex	Hora	Consumo Watt/hr	
1	1	30/12/1899 0:00:00	0	
2	1	30/12/1899 1:00:00	0	
3	1	30/12/1899 2:00:00	0	
4	1	30/12/1899 3:00:00	0	
5	1	30/12/1899 4:00:00	0	
6	1	30/12/1899 5:00:00	0	
7	1	30/12/1899 6:00:00	0	
8	1	30/12/1899 7:00:00	0	
9	1	30/12/1899 8:00:00	0	
10	1	30/12/1899 9:00:00	0	
11	1	30/12/1899 10:00:00	0	
12	1	30/12/1899 11:00:00	0	
13	1	30/12/1899 12:00:00	0	
14	1	30/12/1899 13:00:00	0	
15	1	30/12/1899 14:00:00	0	
16	1	30/12/1899 15:00:00	0	
17	1	30/12/1899 16:00:00	0	
18	1	30/12/1899 17:00:00	0	
19	1	30/12/1899 18:00:00	0	
20	1	30/12/1899 19:00:00	0	
21	1	30/12/1899 20:00:00	0	
22	1	30/12/1899 21:00:00	0	
23	1	30/12/1899 22:00:00	0	
24	1	30/12/1899 23:00:00	0	

1589	70	30/12/1899 0:00:00	671011	
1590	70	30/12/1899 1:00:00	671011	
1591	70	30/12/1899 2:00:00	671011	
1592	70	30/12/1899 3:00:00	671011	
1593	70	30/12/1899 4:00:00	671011	
1594	70	30/12/1899 5:00:00	671011	
1595	70	30/12/1899 6:00:00	671011	
1596	70	30/12/1899 7:00:00	671011	
1597	70	30/12/1899 8:00:00	671011	
1598	70	30/12/1899 9:00:00	671011	
1599	70	30/12/1899 10:00:00	671011	
1600	70	30/12/1899 11:00:00	671011	
1601	70	30/12/1899 12:00:00	671011	
1602	70	30/12/1899 13:00:00	671011	
1603	70	30/12/1899 14:00:00	671011	
1604	70	30/12/1899 15:00:00	671011	
1605	70	30/12/1899 16:00:00	671011	
1606	70	30/12/1899 17:00:00	671011	
1607	70	30/12/1899 18:00:00	671011	
1608	70	30/12/1899 19:00:00	671011	
1609	70	30/12/1899 20:00:00	671011	
1610	70	30/12/1899 21:00:00	671011	
1611	70	30/12/1899 22:00:00	671011	
	70	30/12/1899 23:00:00	671011	

2049	90	30/12/1899 0:00:00	224372,5	
2050	90	30/12/1899 1:00:00	224372,5	
2051	90	30/12/1899 2:00:00	224372,5	
2052	90	30/12/1899 3:00:00	249749	
2053	90	30/12/1899 4:00:00	261138,5	
2054	90	30/12/1899 5:00:00	249749	
2055	90	30/12/1899 6:00:00	224372,5	
2056	90	30/12/1899 7:00:00	224372,5	
2057	90	30/12/1899 8:00:00	210385,5	
2058	90	30/12/1899 9:00:00	210385,5	
2059	90	30/12/1899 10:00:00	210385,5	
2060	90	30/12/1899 11:00:00	195000	
2061	90	30/12/1899 12:00:00	195000	
2062	90	30/12/1899 13:00:00	195000	
2063	90	30/12/1899 14:00:00	195000	
2064	90	30/12/1899 15:00:00	195000	
2065	90	30/12/1899 16:00:00	195000	
2066	90	30/12/1899 17:00:00	195000	
2067	90	30/12/1899 18:00:00	195000	
2068	90	30/12/1899 19:00:00	195000	
2069	90	30/12/1899 20:00:00	195000	
2070	90	30/12/1899 21:00:00	210385,5	
2071	90	30/12/1899 22:00:00	210385,5	
	90	30/12/1899 23:00:00	210385,5	

Tabla de resultados LO:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ESW1	ESW2	ESW3	ESW4	LC10	LC11	LC12	LC13	LC14	LC15	LC16	LC17	LC18	LC19	LC20	LC21	LC22	LC23	LC24	LC25	LC26	LC27	LC28	LC29	LC30	LC31	LC32	LC33	LC34	LC35	LC36	LC37	LC38	LC39	LC40	LC41	LC42	LC43	LC44	LC45	LC46	LC47	LC48	LC49	LC50	LC51	LC52	LC53	LC54	LC55	LC56	LC57	LC58	LC59	LC60	LC61	LC62	LC63	LC64	LC65	LC66	LC67	LC68	LC69	LC70	LC71	LC72	LC73	LC74	LC75	LC76	LC77	LC78	LC79	LC80	LC81	LC82	LC83	LC84	LC85	LC86	LC87	LC88	LC89	LC90	LC91	LC92	LC93	LC94	LC95	LC96	LC97	LC98	LC99	LC100	LC101	LC102	LC103	LC104	LC105	LC106	LC107	LC108	LC109	LC110	LC111	LC112	LC113	LC114	LC115	LC116	LC117	LC118	LC119	LC120	LC121	LC122	LC123	LC124	LC125	LC126	LC127	LC128	LC129	LC130	LC131	LC132	LC133	LC134	LC135	LC136	LC137	LC138	LC139	LC140	LC141	LC142	LC143	LC144	LC145	LC146	LC147	LC148	LC149	LC150	LC151	LC152	LC153	LC154	LC155	LC156	LC157	LC158	LC159	LC160	LC161	LC162	LC163	LC164	LC165	LC166	LC167	LC168	LC169	LC170	LC171	LC172	LC173	LC174	LC175	LC176	LC177	LC178	LC179	LC180	LC181	LC182	LC183	LC184	LC185	LC186	LC187	LC188	LC189	LC190	LC191	LC192	LC193	LC194	LC195	LC196	LC197	LC198	LC199	LC200	LC201	LC202	LC203	LC204	LC205	LC206	LC207	LC208	LC209	LC210	LC211	LC212	LC213	LC214	LC215	LC216	LC217	LC218	LC219	LC220	LC221	LC222	LC223	LC224	LC225	LC226	LC227	LC228	LC229	LC230	LC231	LC232	LC233	LC234	LC235	LC236	LC237	LC238	LC239	LC240	LC241	LC242	LC243	LC244	LC245	LC246	LC247	LC248	LC249	LC250	LC251	LC252	LC253	LC254	LC255	LC256	LC257	LC258	LC259	LC260	LC261	LC262	LC263	LC264	LC265	LC266	LC267	LC268	LC269	LC270	LC271	LC272	LC273	LC274	LC275	LC276	LC277	LC278	LC279	LC280	LC281	LC282	LC283	LC284	LC285	LC286	LC287	LC288	LC289	LC290	LC291	LC292	LC293	LC294	LC295	LC296	LC297	LC298	LC299	LC300	LC301	LC302	LC303	LC304	LC305	LC306	LC307	LC308	LC309	LC310	LC311	LC312	LC313	LC314	LC315	LC316	LC317	LC318	LC319	LC320	LC321	LC322	LC323	LC324	LC325	LC326	LC327	LC328	LC329	LC330	LC331	LC332	LC333	LC334	LC335	LC336	LC337	LC338	LC339	LC340	LC341	LC342	LC343	LC344	LC345	LC346	LC347	LC348	LC349	LC350	LC351	LC352	LC353	LC354	LC355	LC356	LC357	LC358	LC359	LC360	LC361	LC362	LC363	LC364	LC365	LC366	LC367	LC368	LC369	LC370	LC371	LC372	LC373	LC374	LC375	LC376	LC377	LC378	LC379	LC380	LC381	LC382	LC383	LC384	LC385	LC386	LC387	LC388	LC389	LC390	LC391	LC392	LC393	LC394	LC395	LC396	LC397	LC398	LC399	LC400	LC401	LC402	LC403	LC404	LC405	LC406	LC407	LC408	LC409	LC410	LC411	LC412	LC413	LC414	LC415	LC416	LC417	LC418	LC419	LC420	LC421	LC422	LC423	LC424	LC425	LC426	LC427	LC428	LC429	LC430	LC431	LC432	LC433	LC434	LC435	LC436	LC437	LC438	LC439	LC440	LC441	LC442	LC443	LC444	LC445	LC446	LC447	LC448	LC449	LC450	LC451	LC452	LC453	LC454	LC455	LC456	LC457	LC458	LC459	LC460	LC461	LC462	LC463	LC464	LC465	LC466	LC467	LC468	LC469	LC470	LC471	LC472	LC473	LC474	LC475	LC476	LC477	LC478	LC479	LC480	LC481	LC482	LC483	LC484	LC485	LC486	LC487	LC488	LC489	LC490	LC491	LC492	LC493	LC494	LC495	LC496	LC497	LC498	LC499	LC500	LC501	LC502	LC503	LC504	LC505	LC506	LC507	LC508	LC509	LC510	LC511	LC512	LC513	LC514	LC515	LC516	LC517	LC518	LC519	LC520	LC521	LC522	LC523	LC524	LC525	LC526	LC527	LC528	LC529	LC530	LC531	LC532	LC533	LC534	LC535	LC536	LC537	LC538	LC539	LC540	LC541	LC542	LC543	LC544	LC545	LC546	LC547	LC548	LC549	LC550	LC551	LC552	LC553	LC554	LC555	LC556	LC557	LC558	LC559	LC560	LC561	LC562	LC563	LC564	LC565	LC566	LC567	LC568	LC569	LC570	LC571	LC572	LC573	LC574	LC575	LC576	LC577	LC578	LC579	LC580	LC581	LC582	LC583	LC584	LC585	LC586	LC587	LC588	LC589	LC590	LC591	LC592	LC593	LC594	LC595	LC596	LC597	LC598	LC599	LC600	LC601	LC602	LC603	LC604	LC605	LC606	LC607	LC608	LC609	LC610	LC611	LC612	LC613	LC614	LC615	LC616	LC617	LC618	LC619	LC620	LC621	LC622	LC623	LC624	LC625	LC626	LC627	LC628	LC629	LC630	LC631	LC632	LC633	LC634	LC635	LC636	LC637	LC638	LC639	LC640	LC641	LC642	LC643	LC644	LC645	LC646	LC647	LC648	LC649	LC650	LC651	LC652	LC653	LC654	LC655	LC656	LC657	LC658	LC659	LC660	LC661	LC662	LC663	LC664	LC665	LC666	LC667	LC668	LC669	LC670	LC671	LC672	LC673	LC674	LC675	LC676	LC677	LC678	LC679	LC680	LC681	LC682	LC683	LC684	LC685	LC686	LC687	LC688	LC689	LC690	LC691	LC692	LC693	LC694	LC695	LC696	LC697	LC698	LC699	LC700	LC701	LC702	LC703	LC704	LC705	LC706	LC707	LC708	LC709	LC710	LC711	LC712	LC713	LC714	LC715	LC716	LC717	LC718	LC719	LC720	LC721	LC722	LC723	LC724	LC725	LC726	LC727	LC728	LC729	LC730	LC731	LC732	LC733	LC734	LC735	LC736	LC737	LC738	LC739	LC740	LC741	LC742	LC743	LC744	LC745	LC746	LC747	LC748	LC749	LC750	LC751	LC752	LC753	LC754	LC755	LC756	LC757	LC758	LC759	LC760	LC761	LC762	LC763	LC764	LC765	LC766	LC767	LC768	LC769	LC770	LC771	LC772	LC773	LC774	LC775	LC776	LC777	LC778	LC779	LC780	LC781	LC782	LC783	LC784	LC785	LC786	LC787	LC788	LC789	LC790	LC791	LC792	LC793	LC794	LC795	LC796	LC797	LC798	LC799	LC800	LC801	LC802	LC803	LC804	LC805	LC806	LC807	LC808	LC809	LC810	LC811	LC812	LC813	LC814	LC815	LC816	LC817	LC818	LC819	LC820	LC821	LC822	LC823	LC824	LC825	LC826	LC827	LC828	LC829	LC830	LC831	LC832	LC833	LC834	LC835	LC836	LC837	LC838	LC839	LC840	LC841	LC842	LC843	LC844	LC845	LC846	LC847	LC848	LC849	LC850	LC851	LC852	LC853	LC854	LC855	LC856	LC857	LC858	LC859	LC860	LC861	LC862	LC863	LC864	LC865	LC866	LC867	LC868	LC869	LC870	LC871	LC872	LC873	LC874	LC875	LC876	LC877	LC878	LC879	LC880	LC881	LC882	LC883	LC884	LC885	LC886	LC887	LC888	LC889	LC890	LC891	LC892	LC893	LC894	LC895	LC896	LC897	LC898	LC899	LC900	LC901	LC902	LC903	LC904	LC905	LC906	LC907	LC908	LC909	LC910	LC911	LC912	LC913	LC914	LC915	LC916	LC917	LC918	LC919	LC920	LC921	LC922	LC923	LC924	LC925	LC926	LC927	LC928	LC929	LC930	LC931	LC932	LC933	LC934	LC935	LC936	LC937	LC938	LC939	LC940	LC941	LC942	LC943	LC944	LC945	LC946	LC947	LC948	LC949	LC950	LC951	LC952	LC953	LC954	LC955	LC956	LC957	LC958	LC959	LC960	LC961	LC962	LC963	LC964	LC965	LC966	LC967	LC968	LC969	LC970	LC971	LC972	LC973	LC974	LC975	LC976	LC977	LC978	LC979	LC980	LC981	LC982	LC983	LC984	LC985	LC986	LC987	LC988	LC989	LC990	LC991	LC992	LC993	LC994	LC995	LC996	LC997	LC998	LC999	LC1000	LC1001	LC1002	LC1003	LC1004	LC1005	LC1006	LC1007	LC1008	LC1009	LC1010	LC1011	LC1012	LC1013	LC1014	LC1015	LC1016	LC1017	LC1018	LC1019	LC1020	LC1021	LC1022	LC1023	LC1024	LC1025	LC1026	LC1027	LC1028	LC1029	LC1030	LC1031	LC1032	LC1033	LC1034	LC1035	LC1036	LC1037	LC1038	LC1039	LC1040	LC1041	LC1042	LC1043	LC1044	LC1045	LC1046	LC1047	LC1048	LC1049	LC1050	LC1051	LC1052	LC1053	LC1054	LC1055	LC1056	LC1057	LC1058	LC1059	LC1060	LC1061	LC1062	LC1063	LC1064	LC1065	LC1066	LC1067	LC1068	LC1069	LC1070	LC1071	LC1072	LC1073	LC1074	LC1075	LC1076	LC1077	LC1078	LC1079	LC1080	LC1081	LC1082	LC1083	LC1084	LC1085	LC1086	LC1087	LC1088	LC1089	LC1090	LC1091	LC1092	LC1093	LC1094	LC1095	LC1096	LC1097	LC1098	LC1099	LC1100	LC1101	LC1102	LC1103	LC1104	LC1105	LC1106	LC1107	LC1108	LC1109	LC1110	LC1111	LC1112	LC1113	LC1114	LC1115	LC1116	LC1117	LC1118	LC1119	LC1120	LC1121	LC1122	LC1123	LC1124	LC1125	LC1126	LC1127	LC1128	LC1129	LC1130	LC1131	LC1132	LC1133	LC1134	LC1135	LC1136	LC1137	LC1138	LC1139	LC1140	LC1141	LC1142	LC1143	LC1144	LC1145	LC1146	LC1147	LC1148	LC1149	LC1150	LC1151	LC1152	LC1153	LC1154	LC1155	LC1156	LC1157	LC1158	LC1159	LC1160	LC1161	LC1162	LC1163	LC1164	LC1165	LC1166	LC1167	LC1168	LC1169	LC1170	LC1171	LC1172	LC1173	LC1174	LC1175	LC1176	LC1177	LC1178	LC1179	LC1180	LC1181	LC1182	LC1183	LC1184	LC1185	LC1186	LC1187	LC1188	LC1189	LC1190	LC1191	LC1192	LC1193	LC1194	LC1195	LC1196	LC1197	LC1198	LC1199	LC1200	LC1201	LC1202	LC1203	LC1204	LC1205	LC1206	LC1207	LC1208	LC1209	LC1210	LC1211	LC1212	LC1213	LC1214	LC1215	LC1216	LC1217	LC1218	LC1219	LC1220	LC1221	LC1222	LC1223	LC1224	LC1225	LC1226	LC1227	LC1228	LC1229	LC1230	LC1231	LC1232	LC1233	LC1234	LC1235	LC1236	LC1237	LC1238	LC1239	LC1240	LC1241	LC1242	LC1243	LC1244	LC1245	LC1246	LC1247	LC1248	LC1249	LC1250	LC1251	LC1252	LC1253	LC1254	LC1255	LC1256	LC1257	LC1258	LC1259	LC1260	LC1261	LC1262	LC1263	LC1264	LC1265	LC1266	LC1267	LC1268	LC1269	LC1270	LC1271	LC1272	LC1273	LC1274	LC1275	LC1276	LC1277	LC1278	LC1279	LC1280	LC1281	LC1282	LC1283	LC1284	LC1285	LC1286	LC1287	LC1288	LC1289	LC1290	LC1291	LC1292	LC1293	LC1294	LC1295	LC1296	LC1297	LC1298	LC1299	LC1300	LC1301</

Tabla de resultados PH:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK	AAL	AAM	AAN	AAO	AAP	AAQ	AAR	AAS	AAT	AAU	AAV	AAW	AAX	AAZ	AAA	AAB	AAC	AAD	AAE	AAF	AAG	AAH	AAI	AAJ	AAK</
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Tabla technology:

J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
1	Technology	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt	Consumo	Wt
2	repeaters	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	ADM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	QADM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	OTN	87567.64884	78951.91008	78951.91008	78951.91008	78951.91008	78951.91008	78951.91008	87567.64884	96183.3876	104799.1264	104799.1264	104799.1264	104799.1264	104799.1264	104799.1264	104799.1264	104799.1264	104799.1264	122030.6039	122030.6039	44009	104799.1264	96183.3876	
6	OTN PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	OTN Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	OTN repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	OTN LOTUL ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	OTN LOTUL ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	OTN LOTUL ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	OTN PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	OTN Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	OTN2 repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	OTN2 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	OTN2 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	OTN2 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	OTN4 PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	OTN4 Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	OTN4 repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	OTN4 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	OTN4 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	OTN4 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	OTN4 PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	OTN6 Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	OTN6 repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	OTN8 Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	OTN8 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	OTN8 OTUL ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	OTN8 OTUL ₁	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	1008	36000	36000	
31	OXCI PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	OXCI Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	OXCI PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	OXCI Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	OXCI PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36	OXCI Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	OXCI PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
38	OXCI Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	OXCI PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40	OXCI Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
41	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
43	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
44	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
48	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
51	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
52	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
53	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
54	ROADM LCW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55	ROADM-ETH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	ROADM-OTN	120009.528	119525.351	119525.351	119525.351	119525.351	119525.351	119525.351	120009.528	120817.8	1204610.8	1206605.8	1207802.8	1209388.8	1210985.8	1210595.8	121752.8	1212790.3	1212790.3	1217033.132	1222803.038	121792.8	1207004.8	120817.8	
57	STM PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
58	STM Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
59	STM repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60	STM PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
61	STM Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
62	STM repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
63	STM PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
64	STM Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
65	STM repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
66	STM PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
67	STM Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
68	STM repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
69	STM PIU's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
70	STM Racks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
71	STM repeater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

PROGRAMAS VBA

RecData_LO:

```
Sub RecData_LO()
```

```
With Application      'Para optimizar la ejecución del programa. Deshabilitamos eventos, alertas...
```

```
.Cursor = xlWait  
.ScreenUpdating = False  
.EnableEvents = False  
.Visible = True  
.DisplayAlerts = False  
.DisplayStatusBar = True
```

```
End With
```

```
Call barra(0) 'Barra de progreso.
```

```
Dim z As Integer 'Variable que servirá como índice de vectores.
```

```
Dim p(500), q(500) As String 'Variables que almacenarán texto introducido manualmente.
```

```
Dim s, t, x As Variant 'Variables que almacenarán nombres de columnas, nombres de dispositivos y valores numéricos.
```

```
'Son de tipo "Variant" debido a que es un tipo necesario para igualar matrices, igualando a las funciones que se encargan de almacenar la información.
```

```
Dim f1 As Integer 'Índices que indican la posición de los límites superior de las filas, actualizándose para recorrer los distintos bloques.
```

```
Dim f2 As Integer
```

```
p(0) = "12AM_LO" 'Creamos un vector con el nombre de la hojas las cuales vamos a acceder.
```

```
p(1) = "1AM_LO"
```

```
p(2) = "2AM_LO"
```

```
p(3) = "3AM_LO"
```

```
p(4) = "4AM_LO"
```

```
p(5) = "5AM_LO"
```

```
p(6) = "6AM_LO"
```

```
p(7) = "7AM_LO"
```

```
p(8) = "8AM_LO"
```

```
p(9) = "9AM_LO"
```

```
p(10) = "10AM_LO"
```

```
p(11) = "11AM_LO"
```

```
p(12) = "12PM_LO"
```

```
p(13) = "1PM_LO"
```

```
p(14) = "2PM_LO"
```

```
p(15) = "3PM_LO"
```

```
p(16) = "4PM_LO"
```

```
p(17) = "5PM_LO"
```

```
p(18) = "6PM_LO"
```

```
p(19) = "7PM_LO"
```

```
p(20) = "9PM_LO"
```

```
p(21) = "10PM_LO"
```

```
p(22) = "11PM_LO"
```

```
q(0) = "12 AM" 'Vector que contiene las horas.
```

```
q(1) = "1 AM"
```

```
q(2) = "2 AM"
```

```
q(3) = "3 AM"
```

```
q(4) = "4 AM"
```

```
q(5) = "5 AM"
```

```
q(6) = "6 AM"
```

```
q(7) = "7 AM"
```

```
q(8) = "8 AM"
```

```
q(9) = "9 AM"
```

```
q(10) = "10 AM"
```

```
q(11) = "11 AM"
```

```
q(12) = "12 PM"
```

```
q(13) = "1 PM"
```

```
q(14) = "2 PM"
```

```
q(15) = "3 PM"
```

```
q(16) = "4 PM"
```

```
q(17) = "5 PM"
```

```

q(18) = "6 PM"
q(19) = "7 PM"
q(20) = "9 PM"
q(21) = "10 PM"
q(22) = "11 PM"

Workbooks.Open Filename:="C:\Users\Jesús\Desktop\resultados_detalle.xlsx"
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Activate 'Abrimos y activamos el libro donde se
encuentran las hojas con información.
'Obtención de los nombres de las columnas y los dispositivos.

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(0)).Activate 'Activación de la primera
hoja establecida en el array "12AM_LO".

s = recol_LO() 'Obtención del nombre de las columnas (no todas, solo las necesarias).
t = recnomb_LO() 'Obtención del nombre de los dispositivos.

ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO").Activate 'Activación de la hoja la cual estará la
tabla total.

Call barra(1) 'Barra de progreso.

Call intcol_LO(s) 'En la hoja destino introducimos el nombre de las columnas.

f1 = 2 'Índices que representan la primera fila y la última del bloque de datos en una
sola hora.
f2 = 102

For y = 0 To 22 'Ciclo que irá recogiendo y depositando datos a medida hasta recorrer
todas las horas.

    Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(y)).Activate 'Activamos la hoja
    correspondiente para extraer sus datos.

    x = recinf_LO() 'Recogemos la información mas importante, la numérica referida al número
    de puertos, el consumo, número de tarjetas.

    ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO").Activate 'Activación de hoja adecuada para
    inserción de datos, en el libro destino,
    'el cuál ejecutará este código.

    Call intinf_LO(f1, f2, t, x, q, y) 'Función más relevante, introducimos en nuestra
    tabla destino los valores de los dispositivos.
    'Los valores asignados a cada dispositivo y la hora correspondiente,
    'todo con los índices necesarios para establecer el lugar de la tabla y extraer la hora
    correcta.

    'Actualizar índices para ir recorriendo nuestra tabla, los índices van representando
    los valores límite de cada fila en cada bloque,
    'siendo las columnas constantes.
    f1 = f1 + 101
    f2 = f2 + 101

Next y

Call barra(2) 'Barra de progreso.

Call ceros_LO

'En esta parte crearemos una hoja nueva con la tabla original filtrada con valores no
deseados eliminados.

Call filtrar(q, s) 'Necesitamos q y s ya que son valores que permanecen igual en la tabla
sin filtrar y en la filtrada.

Call barra(3) 'Barra de progreso.

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Close 'Cerramos el libro que contiene tablas.

With Application 'Restablecemos los valores.

```

```

.Cursor = xlDefault
.ScreenUpdating = True
.EnableEvents = True
.DisplayAlerts = True
'.DisplayStatusBar=False

End With

End Sub

Function recol_LO() 'Función que recoge los nombres de las columnas, solo extraeremos los
nombres necesarios para su uso.

'Dichos nombres se encuentran en la segunda fila.
'Las columnas van variando, no estando todas seguidas, teniendo cuidado al seleccionar
las correctas.
'Todo se irá almacenando en un único vector.

Dim kl(20) As String 'Son valores no numéricos, tipo String.

z = 0 'Inicialización del índice del vector.

'Ports per LC
kl(z) = Cells(2, 3).Value
z = z + 1

'Consumo Unitario Puerto: Activo, AdaptETH, StandBY Consumo Unitario PIU Watt (Por
Plugin): Consumo Unitario PIU Watt, Consumo PIU StandBy.
For j = 7 To 11
    kl(z) = Cells(2, j).Value
    z = z + 1
Next j

'Number of LC, Number of PIU.
For j = 13 To 24
    kl(z) = Cells(2, j).Value
    z = z + 1
Next j

recol_LO = kl

End Function

Function recnomb_LO() 'Función que recoge el nombre de los dispositivos.

Dim kl(150) As String 'Los dispositivos son todos de tipo String (ESW1, ESW1a, LC7...).

z = 0 'Inicialización del índice del vector.
For i = 3 To 103
    kl(z) = Cells(i, 1).Value 'Se encuentran en la primera columna de la tabla.
    z = z + 1
Next i

recnomb_LO = kl

End Function

Sub intcol_LO(s As Variant) 'Esta subrutina sirve para introducir el nombre de las columnas
en la hoja destino.

'Todo se podrá haber hecho en un único ciclo.

'Tipo de dispositivo (ESW1, ESW1a...).
Cells(1, 1).Value = "Tipo de disp"

z = 0 'Inicialización del índice del vector.

'Ports per LC.

```

```

'Consumo Unitario Puerto: Activo, AdaptETH, StandBY Consumo Unitario PIU Watt (Por
Plugin): Consumo Unitario PIU Watt, Consumo PIU StandBy.
'Number of LC, Number of PIU.

For j = 2 To 19
    Cells(1, j).Value = s(z)
    z = z + 1
Next j

'Introducción de la palabra Hora, no existente en las hojas las cuales extraemos los datos.
Cells(1, 20).Value = "Hora"

End Sub

Function recinf_LO() 'Esta función sirve para recoger los datos numéricos de las columnas
de la tabla de cada hoja.

Dim kl(5000) As Double 'Necesitamos que el tipo de dato sea Double debido a la existencia
de valores enteros.

'Las filas serán constantes, iguales en cada hoja, al igual que las columnas.
'Todo se almacenará en un vector.

z = 0 'Inicialización del índice del vector.

'Ports per LC.
For i = 3 To 103
    kl(z) = Cells(i, 3).Value
    z = z + 1
Next i

'Consumo Unitario Puerto: Activo, AdaptETH, StandBY Consumo Unitario PIU Watt (Por
Plugin): Consumo Unitario PIU Watt, Consumo PIU StandBy.
For i = 3 To 103
    For j = 7 To 11
        kl(z) = Cells(i, j).Value
        z = z + 1
    Next j
Next i

'Number of LC, Number of PIU.
For i = 3 To 103
    For j = 13 To 24
        kl(z) = Cells(i, j).Value
        z = z + 1
    Next j
Next i

recinf_LO = kl

End Function

Sub intinf_LO(f1 As Integer, f2 As Integer, t As Variant, x As Variant, q() As String,
ByVal k As Integer)
'Esta función sirve para introducir la información en la hoja destino.

z = 0 'Inicialización del índice del vector.

'Nombres de dispositivos.
For i = f1 To f2
    Cells(i, 1).Value = t(z)
    z = z + 1
Next i

'Ports per LC.
z = 0
For i = f1 To f2
    Cells(i, 2).Value = x(z)
    z = z + 1
Next i

```

```

'Consumo Unitario Puerto: Activo, AdaptETH, StandBY Consumo Unitario PIU Watt (Por
Plugin): Consumo Unitario PIU Watt, Consumo PIU StandBy.
For i = f1 To f2
    For j = 3 To 7
        Cells(i, j).Value = x(z)
        z = z + 1
    Next j
Next i

'Number of LC, Number of PIU.
For i = f1 To f2
    For j = 8 To 19
        Cells(i, j).Value = x(z)
        z = z + 1
    Next j
Next i

'Hora, el valor vendrá dado por el índice del ciclo, que coincide con la posición del
array la cual contiene la hora correspondiente.
For i = f1 To f2
    Cells(i, 20).Value = q(k)
Next i

End Sub

Sub ceros_LO()

For i = 2 To 1013 'Rellenar los valores en blanco con valores 0.
    For j = 2 To 19

        If IsEmpty(Cells(i, j).Value) Then
            Cells(i, j).Value = 0
        End If

    Next j
Next i

End Sub

Sub filtrar(q() As String, s As Variant) 'Esta función sirve para filtrar la tabla total,
eliminando valores no desados.
'y representando en una hoja aparte aquellos que si necesitamos.

f1 = 2 'Inicializamos los índices.
f2 = 102

Dim bs(5000) As String 'Nombres de los dispositivos.
Dim b(1000000) As Double 'Valores de los dispositivos.
Dim z1 As Double 'Índice específico para uno de los vectores.

ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO").Activate
'Recoger valores de dispositivos que varían siempre.
z = 0 'Inicializar índices de vectores, uno para la información de texto y otro para la
información numérica.
z1 = 0

For n = 1 To 23 'Ciclo que extrae los valores requeridos.

    For i = f1 To f2 'Filas.
        For j = 1 To 19 'Columnas.

            If j = 1 Then 'Si estamos en la columna uno, la que contiene los nombres de los
dispositivos.
                If IsEmpty(Cells(i, 1).Value) = False And Cells(i, 1).Value <> 0 Then 'Si el
dispositivo no es "vacío" o "0".
                    bs(z) = Cells(i, j).Value
                    z = z + 1
                End If
            Else 'Si estamos en una columna que indica información numérica.
                If IsEmpty(Cells(i, 1).Value) = False And Cells(i, 1).Value <> 0 Then 'Si el
dispositivo al cuál pertenece dicha información no es "vacío" o "0".

```



```

        b(z1) = Cells(i, j).Value
        z1 = z1 + 1
    End If
End If

Next j

Next i

f1 = f1 + 101 'Actualizar filas.
f2 = f2 + 101

Next n

'Insertamos los valores en la hoja 23 veces.
ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO_filtrada").Activate

z = 0
For i = 2 To 1013 'Filas totales de nuestra tabla, 1013 es el valor total, el valor real
será menor ya que hemos filtrado valores.
    'Sin columnas ya que solo es valor de nombre de dispositivos.
    Cells(i, 1).Value = bs(z)
    z = z + 1
Next i

z1 = 0
For i = 2 To 1013 'Filas totales de nuestra tabla, reales son menos, valor "simbólico".
    For j = 2 To 19 'Columnas totales.
        Cells(i, j).Value = b(z1)
        z1 = z1 + 1
    Next j
Next i

'Inserción de hora correctamente.
z = 0
f1 = 2 'Índices inicial y final del bloque de elementos filtrado, inferior al 100 inicial.
f2 = 45

For i = 2 To 24
    For j = f1 To f2
        ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_LO_filtrada").Cells(j, 20).Value = q(z)
    Next j
    z = z + 1
    f1 = f1 + 44 'Actualización de índices.
    f2 = f2 + 44
Next i

'Introducción nombre de columnas.
z = 0
For j = 2 To 19
    Cells(1, j).Value = s(z)
    z = z + 1
Next j

'Valores introducidos manualmente no existentes en las hojas.
Cells(1, 1).Value = "Tipo de disp"
Cells(1, 20).Value = "Hora"

End Sub

```

RecData_PH:

Código casi idéntico que RecData_LO.

Las diferencias más importantes son:

- Las páginas que recorremos son 12AM_PH, 1AM_PH...
- Se introducen 4 valores identificadores en cada iteración del ciclo en vez de 1.
- No es necesario filtrar la tabla.

calculos_LO:

```
Sub calculos_LO()

With Application 'Para optimizar la ejecución del programa. Deshabilitamos eventos,
alertas...

.Cursor = xlWait
.ScreenUpdating = False
.EnableEvents = False
.Visible = True
.DisplayAlerts = False
.DisplayStatusBar = True

End With

Call barra(0)

Dim z As Integer 'Índices de vectores.
Dim z1 As Integer
Dim z2 As Integer
Dim z3 As Integer
Dim q1(1000000) As Double 'Vectores resultados de operación.
Dim q2(1000000) As Double
Dim q3(1000000) As Double
Dim vsiete As Variant 'Matriz que almacenará Suma de LC y Suma de PIU.
Dim c As Boolean 'Variable de "cambio".
Dim w As Integer 'Decenas.
Dim y As Integer 'Unidades.

'Activamos la lámina de cubo correspondiente a las 7PM.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").PivotTables("Tabla
dinámica2").PivotFields("[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
"[Tabla_LO_filtrada].[Hora].&[1899-12-30T19:00:00]"

Call barra(1)

vsiete = vsiete_LO() 'Extraemos los valores de Suma de LC y Suma de PIU debido a que les
necesitaremos posteriormente.

z1 = 0 'Inicializar índices de los vectores resultado.
z2 = 0
z3 = 0

c = True 'Variable booleana que distinguirá entre los valores de las decenas 1 o 2.
w = 0 'Inicializar decenas.
y = 0 'Inicializar unidades.

Call barra(2)

For k = 1 To 23 'Iteracción para cada hora, es decir, cada lámina del cubo.

    Call Chequeo(w, y, c) 'Comprobamos los valores de la hora que establecemos, para
comprobar si tenemos que aumentar las decenas y reiniciar las unidades.
'Teniendo en cuenta que las 20:00 no existe en nuestro cubo.

    'Activamos la lámina del cubo correcta mediante w e y, formarán parte de la identificación
de la lámina, que cambiará en cada iteracción.
'Convirtiéndose en un valor tipo texto para que pueda formar parte de la identificación.

    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").Activate
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_LO").PivotTables("Tabla
dinámica2").PivotFields("[Tabla_LO_filtrada].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
"[Tabla_LO_filtrada].[Hora].&[1899-12-30T" + CStr(w) + CStr(y) + ":00:00]"

    Call Operaciones_LO(q1, q2, q3, z1, z2, z3, vsiete) 'Realizar las operaciones adecuadas.

    y = y + 1 'Aumentar unidades.
```

```

Next k

Call inval_LO(q1, q2, q3) 'Establecer nuestros valores en una tabla aparte, será la tabla
de resultados.

Call barra(3)

With Application 'Reestablecer valores.

    .Cursor = xlDefault
    .ScreenUpdating = True
    .EnableEvents = True
    .DisplayAlerts = True
    '.DisplayStatusBar = False

End With

End Sub

Function vsiete_LO() 'Esta subrutina sirve para almacenar los valores de Suma de LC y Suma
de PIU, necesarios en posteriores cálculos.

Dim lcpil(2, 200) As Integer

z = 0
For i = 4 To 47
    lcpil(0, z) = Cells(i, 20).Value 'Valores Suma de LC
    z = z + 1
Next i

'Suma de PIU
z = 0
For i = 4 To 47
    lcpil(1, z) = Cells(i, 21).Value 'Valores Suma de PIU
    z = z + 1
Next i

vsiete_LO = lcpil

End Function

Sub Chequeo(w As Integer, y As Integer, c As Boolean) 'Esta subrutina sirve para comprobar
los valores de la hora, representados en decenas y unidades.

If y > 9 And c = True Then
    w = 1 'Aumentar decenas
    y = 0 'Reiniciar unidades
    c = False 'Cambiar valor para el próximo cambio
Else

If y > 9 And c = False Then
    w = 2 'Aumentar decenas
    y = 1 'Reiniciar unidades
End If

End If

End Sub

Sub Operaciones_LO(q1() As Double, q2() As Double, q3() As Double, z1 As Integer, z2 As
Integer, z3 As Integer, lcpil As Variant) 'Esta subrutina sirve
'para realizar las operaciones en cada lámina del cubo.

'Habrà una operación diferente por cada grupo de dispositivos. Cada operación se almacenará
en un vector diferente.
'Habrà un resultado diferente por cada fila, obteniendo cada valor de las columnas
correspondientes.

```

```

'z Servirá para recorrer el vector de las 7PM (lcpiu), reiniciándose en cada hora, mientras
que z1, z2, z3 serán los índices de los valores resultado,
'acumulándose siempre.

z = 0

For s = 4 To 8
    'Operación grupo ESW.
    q1(z1) = Cells(s, 21).Value * Cells(s, 6).Value + (lcpiu(1, z) - Cells(s, 21).Value) *
Cells(s, 7).Value
    z1 = z1 + 1
    z = z + 1
Next s

For s = 9 To 42
    'Operación grupo LC.
    q2(z2) = Cells(s, 2).Value * Cells(s, 3).Value * Cells(s, 20).Value + (lcpiu(0, z) -
Cells(s, 20).Value) * Cells(s, 5).Value
    z2 = z2 + 1
    z = z + 1
Next s

For s = 43 To 47 'Operación grupo LER y LSR.
    q3(z3) = Cells(s, 21).Value * Cells(s, 6).Value + (lcpiu(1, z) - Cells(s, 21).Value) *
Cells(s, 7).Value
    z3 = z3 + 1
    z = z + 1
Next s

End Sub

Sub insval_LO(q1() As Double, q2() As Double, q3() As Double) 'Esta subrutina sirve para
insertar los valores en la hoja resultado.

Dim a(1000) As String

'Los valores de los nombres de los dispositivos se extraerán de la última lámina del cubo
activa.
z = 0
For i = 4 To 47
    a(z) = Cells(i, 1).Value
    z = z + 1
Next i

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_VBA_LO").Activate 'Hoja que contiene la tabla resultado.
z = 0
For i = 2 To 45
    Cells(i, 1).Value = a(z)
    z = z + 1
Next i

Cells(1, 1).Value = "Tipo de disp"                'Valores correspondientes a las horas,
columnas de la tabla.
Cells(1, 2).Value = "Consumo Watt/hr 12AM"
Cells(1, 3).Value = "Consumo Watt/hr 1AM"
Cells(1, 4).Value = "Consumo Watt/hr 2AM"
Cells(1, 5).Value = "Consumo Watt/hr 3AM"
Cells(1, 6).Value = "Consumo Watt/hr 4AM"
Cells(1, 7).Value = "Consumo Watt/hr 5AM"
Cells(1, 8).Value = "Consumo Watt/hr 6AM"
Cells(1, 9).Value = "Consumo Watt/hr 7AM"
Cells(1, 10).Value = "Consumo Watt/hr 8AM"
Cells(1, 11).Value = "Consumo Watt/hr 9AM"
Cells(1, 12).Value = "Consumo Watt/hr 10AM"
Cells(1, 13).Value = "Consumo Watt/hr 11AM"
Cells(1, 14).Value = "Consumo Watt/hr 12PM"
Cells(1, 15).Value = "Consumo Watt/hr 1PM"
Cells(1, 16).Value = "Consumo Watt/hr 2PM"
Cells(1, 17).Value = "Consumo Watt/hr 3PM"
Cells(1, 18).Value = "Consumo Watt/hr 4PM"
Cells(1, 19).Value = "Consumo Watt/hr 5PM"

```

```

Cells(1, 20).Value = "Consumo Watt/hr 6PM"
Cells(1, 21).Value = "Consumo Watt/hr 7PM"
Cells(1, 22).Value = "Consumo Watt/hr 9PM"
Cells(1, 23).Value = "Consumo Watt/hr 10PM"
Cells(1, 24).Value = "Consumo Watt/hr 11PM"

z1 = 0 'Iniciación de índices de vectores resultados.
z2 = 0
z3 = 0

For j = 2 To 24 'Cada columna significa una hora diferente.
'En cada fila insertaremos los valores.

    For i = 2 To 6 'ESW
        Cells(i, j).Value = q1(z1)
        z1 = z1 + 1
    Next i

    For i = 7 To 40 'LC
        Cells(i, j).Value = q2(z2)
        z2 = z2 + 1
    Next i

    For i = 41 To 45 'LER y LSR
        Cells(i, j).Value = q3(z3)
        z3 = z3 + 1
    Next i

Next j

End Sub

```

calculos_DAX_LO:

```
Sub calculos_DAX_LO()

Dim q(30) As String 'Vector nombre de columnas
Dim z As Integer 'Índice de vectores
Dim s As Variant 'Vector nombre de dispositivos tipo Variant para igualar a matrices.
Dim x As Variant 'Vector que almacena los consumos.

Call barra(0) 'Barra de progreso.

q(0) = "Consumos 12 AM" 'Vector que contiene el nombre de las columnas.
q(1) = "Consumos 1 AM"
q(2) = "Consumos 2 AM"
q(3) = "Consumos 3 AM"
q(4) = "Consumos 4 AM"
q(5) = "Consumos 5 AM"
q(6) = "Consumos 6 AM"
q(7) = "Consumos 7 AM"
q(8) = "Consumos 8 AM"
q(9) = "Consumos 9 AM"
q(10) = "Consumos 10 AM"
q(11) = "Consumos 11 AM"
q(12) = "Consumos 12 PM"
q(13) = "Consumos 1 PM"
q(14) = "Consumos 2 PM"
q(15) = "Consumos 3 PM"
q(16) = "Consumos 4 PM"
q(17) = "Consumos 5 PM"
q(18) = "Consumos 6 PM"
q(19) = "Consumos 7 PM"
q(20) = "Consumos 9 PM"
q(21) = "Consumos 10 PM"
q(22) = "Consumos 11 PM"

'Recogida de dispositivos

ThisWorkbook.Worksheets("Tabla_DAX_LO").Activate 'Activamos la tabla que contiene los
valores a extraer.

Call barra(1) 'Barra de progreso.

s = Recdisp_LO() 'Extraemos los nombres de los dispositivos.
x = Recinf_LO() 'Recogemos los consumos.

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_DAX_LO").Activate 'Activamos la hoja resultado.

Call barra(2) 'Barra de progreso.

Call insinf_LO(s, x, q) 'Insertamos la información

Call barra(3) 'Barra de progreso.

End Sub

Function Recdisp_LO() 'Esta función sirve para recoger los nombres de dispositivos.
'La disposición de los nombres será diferente cada 23 valores, ya que cada fila seguirá
el orden disp-hora-valor repitiéndose el valor de disp
'23 veces para cada hora distinta.

Dim s1(500) As String
Dim m As Integer

z = 0
m = 2 'Primer índice de fila.
For i = 1 To 44 'Número total de dispositivos
    s1(z) = Cells(m, 1).Value
    m = m + 23 'Cambiar de dispositivo.
    z = z + 1
```

```

Next i

Recdisp_LO = s1

End Function

Function Recinf_LO() 'Esta subrutina sirve para recoger la información de los consumos.

Dim x1(10000) As Double

z = 0
For i = 2 To 1013 'Numero de filas totales.
    x1(z) = Cells(i, 3).Value
    z = z + 1
Next i

Recinf_LO = x1

End Function

Sub insinf_LO(s As Variant, x As Variant, q() As String) 'Esta subrutina sirve para
"enmarcar" la tabla de resultados mediante la introducción del nombre de los
'dispositivos y el nombre de los consumos.

Cells(1, 1).Value = "Tipo de disp." 'Valor que introducimos manualmente.

z = 0
For i = 2 To 45
    Cells(i, 1).Value = s(z)
    z = z + 1
Next i

z = 0
For j = 2 To 24
    Cells(1, j).Value = q(z)
    z = z + 1
Next j

z = 0
For i = 2 To 45 'Valores para cada dispositivo.
    For j = 2 To 24 'Valores para cada hora.
        Cells(i, j).Value = x(z)
        z = z + 1
    Next j
Next i

End Sub

```


calculos_PH:

Código casi idéntico a Calculos_LO.
Las diferencias más importantes son:

- Los datos que se extraen a las 7 PM son distintos.
- El "identificador OLAP" será distinto.
- Solo realizamos una operación en vez de 3.

calculos_LO_hora:

Código casi idéntico a calculos_PH_hora.

Diferencias más importantes:

- No es necesario realizar un paso de conversión de los valores a introducir en el "Identificador OLAP".
- Menor número de operaciones.

calculos_PH_hora:

```
Sub calculos_PH_hora()

With Application 'Para optimizar la ejecución del programa. Deshabilitamos eventos,
alertas...

.Cursor = xlWait
.ScreenUpdating = False
.EnableEvents = False
.Visible = True
.DisplayAlerts = False
.DisplayStatusBar = True

End With

Call barra(0)

Dim z As Integer 'Índice de vector.
Dim x As Integer 'Número de identificadores no repetidos.
Dim uno(15) As String 'Vectores que contienen las diferentes partes de un identificador
OLAP.
Dim dos(15) As String
Dim tres(150) As String
Dim cuatro(5) As String
Dim p(500) As String 'Nombre de los identificadores OLAP al completo.
Dim q, c As Variant 'Vector de identificadores Y de identificadores de forma numérica.
Dim s(1000) As String 'Vector de identificadores sin repetir.
Dim k As Integer 'Índices de vectores que irán recorriendo los diferentes vectores que
componen los identificadores OLAP.
Dim l As Integer
Dim b As Integer
Dim v(1000000) As Double 'Vector de resultado de operaciones.

Workbooks.Open ("C:\Users\Jesús\Desktop\Origen de datos.xlsm")
Workbooks("Origen de Datos.xlsm").Worksheets("Tabla_PH").Activate 'Activar libro donde
está la hoja origen de datos.

Call barra(1)

q = recdisp_PH2() 'Recogemos los dispositivos.

Call elmrep_PH(q, s, x) 'Eliminamos los repetidos.

c = convnum(s, x) 'los identificadores son números, para un correcto procesado posterior,
los convertimos en números.

Call estval(uno, dos, tres, cuatro) 'Rellenamos los vectores que servirán para crear los
identificadores válidos OLAP.

k = 0 'Inicializamos los índices de los vectores identificadores antes de entrar en el
ciclo.
l = 0
b = 0

For i = 0 To x 'Valores numéricos

Call cambform(p, c, k, l, b, i, uno, dos, tres, cuatro) 'Conversión a formato OLAP de cada
valor identificador para cada valor numérico.

Next i

Workbooks("Origen de datos.xlsm").Close 'Cerramos el libro origen de datos.

Call barra(2)

z = 0 'Inicializamos el índice del vector de resultados.
For i = 0 To x
```

```

'Vamos activando cada lámina del cubo.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hora").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hora").PivotTables("Tabla
dinámica4").PivotFields("[Tabla_PH].[Conf_Index].[Conf_Index]").CurrentPageName      =
"[Tabla_PH].[Conf_Index].&" + p(i)

Call operar_PH(v, z) 'Operamos, esta vez el ciclo le introducimos en la función.

Next i

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_PH_hora").Activate 'Activamos la hoja resultado.

Call insdat_PH(s, v, x) 'Insertamos los valores filas, columnas y resultados.

Call barra(3)

With Application

    .Cursor = xlDefault
    .ScreenUpdating = True
    .EnableEvents = True
    .DisplayAlerts = True
    '.DisplayStatusBar = False

End With

End Sub

Function recdisp_PH2() 'Esta función sirve para extraer los identificadores de los
dispositivos.
Dim q1(1000) As String

'Extraer dispositivos.
z = 0
For i = 2 To 346
    q1(z) = Cells(i, 1).Value
    z = z + 1
Next i

recdisp_PH2 = q1

End Function

Sub elmrep_PH(q As Variant, s() As String, x As Integer) 'Esta subrutina sirve para crear
un vector sin valores identificativos repetidos.

Dim s1(1000) As String

'Ciclo de comparación.

For i = 0 To 344
    For j = (i + 1) To 344
        If q(i) = q(j) Then 'Convertir valores repetidos en 0.
            q(j) = "borrar"
        End If
    Next j
Next i

x = 0
For i = 0 To 344
    If q(i) <> "borrar" Then 'Crear un nuevo array con valores únicos.
        s(x) = q(i)
        x = x + 1 'Restar uno que se añade por exceso.
    End If
Next i

x = x - 1

```

End Sub

Sub estval(un() As String, dos() As String, tres() As String, cuatro() As String) 'Esta subrutina sirve para establecer valores en los vectores.
'El contenido de los vectores forma parte del identificador OLAP.

uno(0) = "1."
uno(1) = "2."
uno(2) = "3."
uno(3) = "4."
uno(4) = "5."
uno(5) = "6."
uno(6) = "7."
uno(7) = "8."
uno(8) = "9."

dos(0) = ""
dos(1) = "1"
dos(2) = "2"
dos(3) = "3"
dos(4) = "4"
dos(5) = "5"
dos(6) = "6"
dos(7) = "7"
dos(8) = "8"
dos(9) = "9"

tres(0) = ""
tres(1) = "01"
tres(2) = "02"
tres(3) = "03"
tres(4) = "04"
tres(5) = "05"
tres(6) = "06"
tres(7) = "07"
tres(8) = "08"
tres(9) = "09"
tres(10) = "1"
tres(11) = "11"
tres(12) = "12"
tres(13) = "13"
tres(14) = "14"
tres(15) = "15"
tres(16) = "16"
tres(17) = "17"
tres(18) = "18"
tres(19) = "19"
tres(20) = "2"
tres(21) = "21"
tres(22) = "22"
tres(23) = "23"
tres(24) = "24"
tres(25) = "25"
tres(26) = "26"
tres(27) = "27"
tres(28) = "28"
tres(29) = "29"
tres(30) = "3"
tres(31) = "31"
tres(32) = "32"
tres(33) = "33"
tres(34) = "34"
tres(35) = "35"
tres(36) = "36"
tres(37) = "37"
tres(38) = "38"
tres(39) = "39"
tres(40) = "4"
tres(41) = "41"
tres(42) = "42"
tres(43) = "43"

```

tres(44) = "44"
tres(45) = "45"
tres(46) = "46"
tres(47) = "47"
tres(48) = "48"
tres(49) = "49"
tres(50) = "5"
tres(51) = "51"
tres(52) = "52"
tres(53) = "53"
tres(54) = "54"
tres(55) = "55"
tres(56) = "56"
tres(57) = "57"
tres(58) = "58"
tres(59) = "59"
tres(60) = "6"
tres(61) = "61"
tres(62) = "62"
tres(63) = "63"
tres(64) = "64"
tres(65) = "65"
tres(66) = "66"
tres(67) = "67"
tres(68) = "68"
tres(69) = "69"
tres(70) = "7"
tres(71) = "71"
tres(72) = "72"
tres(73) = "73"
tres(74) = "74"
tres(75) = "75"
tres(76) = "76"
tres(77) = "77"
tres(78) = "78"
tres(79) = "79"
tres(80) = "8"
tres(81) = "81"
tres(82) = "82"
tres(83) = "83"
tres(84) = "84"
tres(85) = "85"
tres(86) = "86"
tres(87) = "87"
tres(88) = "88"
tres(89) = "89"
tres(90) = "9"
tres(91) = "91"
tres(92) = "92"
tres(93) = "93"
tres(94) = "94"
tres(95) = "95"
tres(96) = "96"
tres(97) = "97"
tres(98) = "98"
tres(99) = "99"

cuatro(0) = "E1"
cuatro(1) = "E2"

End Sub

Function convnum(s As Variant, x As Integer) 'Esta función sirve para convertir en números
los valores identificativos, que son tipo array.

Dim c1(500) As Integer

For i = 0 To x
    If IsNumeric(s(i)) Then
        c1(i) = CInt(s(i))
    Else

```

```

        c1(i) = 0 'Array en blanco = 0 para poder identificarle de alguna manera numérica.
    End If
Next i

convnum = c1

End Function

Sub cambform(p() As String, c As Variant, k As Variant, l As Integer, b As Integer, ByVal
i As Integer, uno() As String, dos() As String, tres() As String, cuatro() As String)
'Esta subrutina sirve para crear un vector de identificadores OLAP mediante la comparación
con el identificador numérico, convirtiéndole al formato
'correspondiente.

Select Case c(i)

    Case 1 To 9
        p(i) = "[" + uno(k) + "]" 'Valores del 1 al 9.
        k = k + 1
        If k > 8 Then 'Si sobrepasamos el 9, reiniciamos el vector.
            k = 0
        End If

    Case 10 To 99
        p(i) = "[" + uno(k) + dos(l) + cuatro(0) + "]"
        l = l + 1 'Primero será dos quien irá cambiando del 0 al 9, siendo cuatro un valor
fijo, exponente E1.
        If l > 9 Then
            l = 0
            k = k + 1 'Cambiamos decenas cada 10 unidades.
        End If
        If k > 8 Then
            k = 0 'Reiniciamos decenas.
        End If

    Case 100 To 199
        p(i) = "[" + uno(0) + tres(b) + cuatro(1) + "]"
        b = b + 1 'tres tiene valores de dos cifras del 00 al 99, iremos cambiando, exponente
E2.
        If b > 99 Then
            b = 0
        End If

    Case Is >= 200
        p(i) = "[" + uno(1) + tres(b) + cuatro(1) + "]"
        b = b + 1 'Cogemos el segundo valor de uno, que identifica al dos, volvemos a recorrer
tres y cuatro seguirá siendo E2.
        If b > 99 Then
            b = 0
        End If

    Case Else
        p(i) = "" 'Valor en blanco, existente como filtro del cubo.

End Select

End Sub

Sub operar_PH(v() As Double, z As Integer) 'Esta subrutina sirve para crear un vector de
resultados.
'Al igual que en el caso L0, habrá una operación por lámina, repitiéndose 23 veces por
cada hora, existiendo una operación única.
'para cada identificador. Los valores de las 7PM estarán establecidos en la fila
correspondiente (23).

For j = 4 To 26 'Filas de la lámina del cubo.
    v(z) = Cells(j, 29).Value + Cells(j, 30).Value + (Cells(23, 26).Value - Cells(j,
26).Value) * 0.5 + (Cells(23, 25).Value - Cells(j, 25).Value) * 0.5
    z = z + 1
Next j

```

```

End Sub

Sub insdat_PH(s As Variant, v() As Double, x As Integer) 'Esta función sirve para introducir
los valores en la tabla resultado.

Dim g(30) As String 'Vector horas.

g(0) = "00:00:00" 'Vector Horas.
g(1) = "01:00:00"
g(2) = "02:00:00"
g(3) = "03:00:00"
g(4) = "04:00:00"
g(5) = "05:00:00"
g(6) = "06:00:00"
g(7) = "07:00:00"
g(8) = "08:00:00"
g(9) = "09:00:00"
g(10) = "10:00:00"
g(11) = "11:00:00"
g(12) = "12:00:00"
g(13) = "13:00:00"
g(14) = "14:00:00"
g(15) = "15:00:00"
g(16) = "16:00:00"
g(17) = "17:00:00"
g(18) = "18:00:00"
g(19) = "19:00:00"
g(20) = "21:00:00"
g(21) = "22:00:00"
g(22) = "23:00:00"

z = 0
For i = 2 To 24
    Cells(i, 1).Value = g(z) 'Columnas.
    z = z + 1
Next i

z = 0
For j = 2 To (x + 2)
    Cells(1, j).Value = s(z) 'Filas.
    z = z + 1
Next j

Cells(1, 1).Value = "Conf_Index" 'Nombre de primera columna.

z = 0
For i = 2 To (x + 2)
    For j = 2 To 24
        Cells(j, i).Value = v(z) 'Resultados.
        z = z + 1
    Next j
Next i

End Sub

```


calculos_PH_hora2:

Código casi idéntico a `Calculos_PH_hora`.

La única diferencia es que esta vez para extraer los valores que formen parte del filtro activaremos una lámina del `Cubo_PH` para extraerlos de allí en vez de extraerlos de la tabla `PH`.

calculos_PH_technology:

```
Sub calculos_PH_technology()

With Application 'Para optimizar la ejecución del programa. Deshabilitamos eventos,
alertas...

.Cursor = xlWait
.ScreenUpdating = False
.EnableEvents = False
.Visible = True
.DisplayAlerts = False
.DisplayStatusBar = True

End With

Call barra(0)

Dim z As Integer 'Índice de vector resultado.
Dim z1 As Integer 'Índice de vector lrc.
Dim q(1000000) As Double 'Vector resultado.
Dim vsiete As Variant 'Vector valores 7PM de tipo Variant para ser igualado a una matriz.
Dim c As Boolean 'Variable contador.
Dim w As Integer 'Decenas de hora.
Dim y As Integer 'Unidades de hora.

'Activamos la lámina del cubo correspondiente a las 7PM.
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").PivotTables("Tabla
dinámica").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
"[Tabla_PH].[Hora].&[1899-12-30T19:00:00]"

Call barra(1)

vsiete = vsiete_PH() 'Extraemos los valores de Suma de L LC y Suma de R LC que necesitaremos
en posteriores cálculos.

w = 0 'Inicializar decenas.
y = 0 'Inicializar unidades.
c = True 'Inicializar variable de cambio.

Call barra(2)

z = 0 'Inicializamos índice de vector resultado.
For k = 1 To 23

    Call Chequeo(w, y, c) 'Uso igual en el anterior programa.

    'Activamos cada lámina del cubo.
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").Activate
    ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_technology").PivotTables("Tabla
    dinámica").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
    "[Tabla_PH].[Hora].&[1899-12-30T" + CStr(w) + CStr(y) + ":00:00]"
    'Valor 267 de la hora 11 PM ignorado.

    Call Operaciones_PH(q, vsiete, z) 'Operamos.

    y = y + 1

Next k

Call inval_PH(q) 'Introducimos los valores resultado en tabla resultado.

Call barra(3)

With Application 'Reestablecemos valores.

.Cursor = xlDefault
.ScreenUpdating = True
.EnableEvents = True
```

```

.DisplayAlerts = True
' .DisplayStatusBar = False

End With

End Sub

Function vsiete_PH() 'Esta función sirve para almacenar los valores Suma de L LC y Suma
de R LC de las 7PM.

Dim lrc1(2, 1000) As Integer 'Matriz bidimensional que almacenará los valores, cada
dimensión es una columna de la lámina del cubo.
'Poner especial cuidado en establecer la columna correcta.

z = 0
For i = 4 To 73
    lrc1(0, z) = Cells(i, 25).Value
    z = z + 1
Next i

z = 0
For i = 4 To 73
    lrc1(1, z) = Cells(i, 26).Value
    z = z + 1
Next i

vsiete_PH = lrc1

End Function

Sub Operaciones_PH(q() As Double, lrc As Variant, z As Integer) 'Esta subrutina sirve para
realizar las operaciones.
'Dichas operaciones serán almacenadas en un vector.
'z será el índice del vector mientras que z1 será el índice del vector de lrc que se
reiniciará en cada hora, siendo z acumulativo.
'Solo disponemos de uan operación para todos los elementos.

z1 = 0

For i = 4 To 73
    q(z) = Cells(i, 29).Value + Cells(i, 30).Value + (lrc(1, z1) - Cells(i, 26).Value) *
0.5 + (lrc(0, z1) - Cells(i, 25).Value) * 0.5
    z = z + 1
    z1 = z1 + 1
Next i

End Sub

Sub insval_PH(q() As Double) 'Esta subrutina sirve para introducir el resultado en una
tabla aparte.

Dim a(1000) As String 'Vector que almacenará los identificadores.

'Extraeremos los valores de la última lámina del cubo activa.

z = 0
For i = 4 To 73
    a(z) = Cells(i, 1).Value
    z = z + 1
Next i

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_PH_technology").Activate 'Hoja con la tabla resultado.

z = 0
For i = 2 To 71
    Cells(i, 1).Value = a(z)
    z = z + 1
Next i

Cells(1, 1).Value = "Technology" 'Valores columna.

```

```

Cells(1, 2).Value = "Consumo Watt/hr 12AM"
Cells(1, 3).Value = "Consumo Watt/hr 1AM"
Cells(1, 4).Value = "Consumo Watt/hr 2AM"
Cells(1, 5).Value = "Consumo Watt/hr 3AM"
Cells(1, 6).Value = "Consumo Watt/hr 4AM"
Cells(1, 7).Value = "Consumo Watt/hr 5AM"
Cells(1, 8).Value = "Consumo Watt/hr 6AM"
Cells(1, 9).Value = "Consumo Watt/hr 7AM"
Cells(1, 10).Value = "Consumo Watt/hr 8AM"
Cells(1, 11).Value = "Consumo Watt/hr 9AM"
Cells(1, 12).Value = "Consumo Watt/hr 10AM"
Cells(1, 13).Value = "Consumo Watt/hr 11AM"
Cells(1, 14).Value = "Consumo Watt/hr 12PM"
Cells(1, 15).Value = "Consumo Watt/hr 1PM"
Cells(1, 16).Value = "Consumo Watt/hr 2PM"
Cells(1, 17).Value = "Consumo Watt/hr 3PM"
Cells(1, 18).Value = "Consumo Watt/hr 4PM"
Cells(1, 19).Value = "Consumo Watt/hr 5PM"
Cells(1, 20).Value = "Consumo Watt/hr 6PM"
Cells(1, 21).Value = "Consumo Watt/hr 7PM"
Cells(1, 22).Value = "Consumo Watt/hr 9PM"
Cells(1, 23).Value = "Consumo Watt/hr 10PM"
Cells(1, 24).Value = "Consumo Watt/hr 11PM"

z = 0
For j = 2 To 24
    For i = 2 To 71
        Cells(i, j).Value = q(z) 'Insertar los valores resultado en el orden correcto.
        z = z + 1
    Next i
Next j

End Sub

```

calculos_hibridos:

```
Sub calculos_hibridos()

ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").PivotTables("Tabla
dinámica1").PivotFields("[Tabla_PH].[Technology].[Technology]").CurrentPageName =
"[Tabla_PH].[Technology].&[OTN]"
'Activar technology.

Dim z As Integer 'índice
Dim cllc, crlc, t, q As Variant 'Datos

Call vsiete(cllc, crlc, z) 'Datos a las 7 PM.

ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").PivotTables("Tabla
dinámica1").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
"[Tabla_PH].[Hora].[All]"
'Technology a todas las horas

Call extraer_datos(t, z) 'Datos nombres Type.

Call operar(q, cllc, crlc, z) 'Operaciones.

Call introducir_info(q, t, z) 'Introducir en tabla.

End Sub

Sub vsiete(cllc As Variant, crlc As Variant, z As Integer)

ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").Activate
ThisWorkbook.Worksheets("Cubo_PH_hibrido").PivotTables("Tabla
dinámica1").PivotFields("[Tabla_PH].[Hora].[Hora]").CurrentPageName =
"[Tabla_PH].[Hora].&[1899-12-30T19:00:00]"
'Activar 7 PM.

Dim cllc1(10), crlc1(10) As Double

z = 0
For i = 5 To 9
    cllc1(z) = Cells(i, 25).Value 'Extraer.
    crlc1(z) = Cells(i, 26).Value
    z = z + 1
Next i

cllc = cllc1
crlc = crlc1

End Sub

Sub extraer_datos(t As Variant, z As Integer)

Dim t1(10) As String

z = 0
For i = 5 To 9
    t1(z) = Cells(i, 1).Value 'Extraer type
    z = z + 1
Next i

t = t1

End Sub

Sub operar(q As Variant, cllc As Variant, crlc As Variant, z As Integer)

Dim q1(10) As Double

z = 0
```

```

For i = 5 To 9
q1(z) = Cells(i, 30).Value + Cells(i, 29).Value + (crlc(z) - Cells(i, 26).Value) * 0.5 +
(cllc(z) - Cells(i, 25).Value) * 0.5 'Operar
z = z + 1
Next i

q = q1

End Sub

Sub introducir_info(q As Variant, t As Variant, z As Integer)

ThisWorkbook.Worksheets("Cálculos_hibridos").Activate 'Tabla resultado

Cells(1, 1) = "OTN" 'Encabezados.
Cells(1, 2) = "Consumo Total"

z = 0
For i = 2 To 6
Cells(i, 1) = t(z) 'Type.
Cells(i, 2) = q(z) 'Consumos.
z = z + 1
Next i

End Sub

```

resultados_LO:

```
Sub resultados_LO()

With Application      'Para optimizar la ejecución del programa. Deshabilitamos eventos,
                        alertas...

    .Cursor = xlDefault
    .ScreenUpdating = False
    .EnableEvents = False
    .Visible = True
    .DisplayAlerts = False
    .DisplayStatusBar = True

End With

Call barra(0)

Dim lc, piu, p, t, s As Variant 'Variables resultado.
Dim p1(50) As String 'Vector hojas.

p1(0) = "12AM_LO" 'Creamos un vector con el nombre de la hojas las cuales vamos a acceder.
p1(1) = "1AM_LO"
p1(2) = "2AM_LO"
p1(3) = "3AM_LO"
p1(4) = "4AM_LO"
p1(5) = "5AM_LO"
p1(6) = "6AM_LO"
p1(7) = "7AM_LO"
p1(8) = "8AM_LO"
p1(9) = "9AM_LO"
p1(10) = "10AM_LO"
p1(11) = "11AM_LO"
p1(12) = "12PM_LO"
p1(13) = "1PM_LO"
p1(14) = "2PM_LO"
p1(15) = "3PM_LO"
p1(16) = "4PM_LO"
p1(17) = "5PM_LO"
p1(18) = "6PM_LO"
p1(19) = "7PM_LO"
p1(20) = "9PM_LO"
p1(21) = "10PM_LO"
p1(22) = "11PM_LO"
p = p1

Workbooks.Open Filename:="C:\Users\Jesús\Desktop\resultados_detalle.xlsx"
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Activate 'Abrimos y activamos el libro donde se
encuentran las hojas con información.

Call calculos_secundarios_LO(lc, piu, p) 'Cálculos necesarios para otros cálculos.

Call calculos_primarios_LO(q, lc, piu, p) 'Cálculo principal, el del consumo.

Call barra(1)

Call extraer_nombres_LO(t, s, p) 'Nombres de "enmarcado".

Call barra(2)

Call introducir_datos_LO(t, s, q) 'Introducir datos en hoja destino.

Call barra(3)

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Close 'Cerrar el libro donde están las tablas origen.

With Application 'Restablecemos los valores.
```

```

.Cursor = xlDefault
.ScreenUpdating = True
.EnableEvents = True
.DisplayAlerts = True
'.DisplayStatusBar=False

End With

End Sub

Sub calculos_secundarios_LO(lc As Variant, piu As Variant, p As Variant) 'Esta subrutina
sirve para hacer los cálculos secundarios.

'Se extraerán los datos de cada una de las hojas y se calculará para cada hoja.
'Se harán en matrices tantas filas como hojas y columnas como resultados.

Dim z As Integer
Dim slc(50, 100000), spiu(50, 100000) As Integer 'Valores a calcular.

For j = 0 To 22
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(j)).Activate 'Activar hoja.

z = 3
For i = 3 To 103
slc(j, z) = Cells(i, 13).Value + Cells(i, 15).Value + Cells(i, 17).Value + Cells(i,
19).Value + Cells(i, 21).Value + Cells(i, 23).Value 'Suma de LC.
spiu(j, z) = Cells(i, 14).Value + Cells(i, 16).Value + Cells(i, 18).Value + Cells(i,
20).Value + Cells(i, 22).Value + Cells(i, 24).Value 'Suma de PIU.
z = z + 1
Next i

Next j

lc = slc
piu = spiu

End Sub

Sub calculos_primarios_LO(q As Variant, lc As Variant, piu As Variant, p As Variant)

Dim z As Integer
Dim q1(50, 100000) As Double 'Matriz solución

z = 0

'Operamos cuidando los índices.
For i = 0 To 22
Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(i)).Activate

For j = 3 To 7
q1(i, j) = piu(i, j) * Cells(j, 10).Value + (piu(19, j) - piu(i, j)) * Cells(j, 11).Value
'ESW
Next j
For j = 8 To 19
q1(i, j) = lc(i, j) * Cells(j, 3).Value * Cells(j, 7).Value + (lc(19, j) - lc(i, j)) *
Cells(j, 9).Value 'LC
Next j
For j = 49 To 50
q1(i, j) = piu(i, j) * Cells(j, 10).Value + (piu(19, j) - piu(i, j)) * Cells(j, 11).Value
'LER
Next j
For j = 51 To 61
q1(i, j) = lc(i, j) * Cells(j, 3).Value * Cells(j, 7).Value + (lc(19, j) - lc(i, j)) *
Cells(j, 9).Value 'LC
Next j
For j = 76 To 78
q1(i, j) = piu(i, j) * Cells(j, 10).Value + (piu(19, j) - piu(i, j)) * Cells(j, 11).Value
'LSR

```



```

Next j
For j = 79 To 89
q1(i, j) = lc(i, j) * Cells(j, 3).Value * Cells(j, 7).Value + (lc(19, j) - lc(i, j)) *
Cells(j, 9).Value 'LC
Next j

Next i

q = q1

End Sub

Sub extraer_nombres_LO(t As Variant, s As Variant, p As Variant) 'Esta subrutina sirve
para extraer los datos de enmarcado: filas y columnas.

Workbooks("resultados_detalle.xlsx").Worksheets(p(0)).Activate

Dim z As Integer
Dim t1(500), s1(50) As String

z = 0
For i = 3 To 103
t1(z) = Cells(i, 1).Value 'filas.
z = z + 1
Next i

s1(0) = "12 AM" 'Vector que contiene las horas.
s1(1) = "1 AM"
s1(2) = "2 AM"
s1(3) = "3 AM"
s1(4) = "4 AM"
s1(5) = "5 AM"
s1(6) = "6 AM"
s1(7) = "7 AM"
s1(8) = "8 AM"
s1(9) = "9 AM"
s1(10) = "10 AM"
s1(11) = "11 AM"
s1(12) = "12 PM"
s1(13) = "1 PM"
s1(14) = "2 PM"
s1(15) = "3 PM"
s1(16) = "4 PM"
s1(17) = "5 PM"
s1(18) = "6 PM"
s1(19) = "7 PM"
s1(20) = "9 PM"
s1(21) = "10 PM"
s1(22) = "11 PM"

t = t1
s = s1

End Sub

Sub introducir_datos_LO(t As Variant, s As Variant, q As Variant) 'Esta subrutina sirve
para introducir todos los datos en la tabla destino.

Dim z As Integer

ThisWorkbook.Worksheets("resultados_LO").Activate 'Activar tabla destino.

Cells(1, 1).Value = "Tipo de disp" 'Identificador elementos.

z = 0
For j = 2 To 24
Cells(1, j).Value = s(z) 'Columnas
z = z + 1
Next j

z = 0

```

```
For i = 3 To 89
Cells(i, 1).Value = t(z) 'Filas
z = z + 1
Next i

z = 0
For j = 2 To 24
For i = 3 To 89
Cells(i, j).Value = q(z, i) 'Resultados, cuidado con los índices.
Next i
z = z + 1
Next j

End Sub
```

resultados_PH:

Código casi idéntico que resultados_LO.

Las diferencias más importantes son:

- Los cálculos secundarios.

- Los cálculos primarios.

- Las hojas que vamos recorriendo para ir realizando las operaciones.

barra:

```
Sub barra(x As Integer)

Dim b(4) As String 'Variable que contendrá las barras o los huecos.
Dim p As Variant 'Variable con una barra de muestra.
Dim k As Variant

'Inicialización.
p = "||||||||||||||||||"

b(0) = "          "
b(1) = "          "
b(2) = "          "
b(3) = "          "

If x > 3 Then
    MsgBox ("Error en la introducción del número")
Else

    If x < 3 Then 'Mensaje final

        k = "Cargando... | "

    Else

        k = "Fin de carga | "

    End If

    For i = 0 To x

        b(i) = p 'Rellenamos vector tantas veces como la definida en x

    Next i

    Application.StatusBar = k + b(0) + b(1) + b(2) + b(3) + " |" 'Rellenamos la barra
    final.

End If

End Sub
```

Códigos DAX

Suma de LC:

=[Number of LC]+[Number of LC1]+[Number of LC2]+[Number of LC3]+[Number of LC4]+[Number of LC5]

Suma de PIU:

=[Number of PIUs]+[Number of PIUs1]+[Number of PIUs2]+[Number of PIUs3]+[Number of PIUs4]+[Number of PIUs5]

Suma de LC 7PM:

```
= IF (
[Tipo de disp] = "ESW1";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "ESW1";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Tipo de disp] = "ESW1a";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "ESW1a";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "ESW2";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "ESW2";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "ESW3";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "ESW3";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "ESW4";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "ESW4";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "LC7";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC7";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "LC8";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC8";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "LC9";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC9";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "LC10";
        LOOKUPVALUE (
```

```

                [Suma de LCs];
                [Tipo de disp]; "LC10";
                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC11";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC11";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC12";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC12";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC13";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC13";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC14";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC14";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC15";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC15";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC16";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC16";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC17";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC17";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC18";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC18";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC33";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC33";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC34";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];

```



```

                [Tipo de disp]; "LC34";
                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
IF (
[Tipo de disp] = "LC35";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC35";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LC36";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC36";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LC37";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC37";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LC38";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC38";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LC39";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC39";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Tipo de disp] = "LC40";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC40";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Tipo de disp] = "LC41";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC41";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
IF (
[Tipo de disp] = "LC42";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC42";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LC43";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LC43";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LC58";
    LOOKUPVALUE (

```

```

                [Suma de LCs];
                [Tipo de disp]; "LC58";
                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC59";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC59";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC60";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC60";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC61";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC61";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC62";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC62";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC63";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC63";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC64";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC64";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC65";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC65";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC66";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC66";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC67";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LC67";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC68";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];

```

```

                [Tipo de disp]; "LC68";
                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
IF (
[Tipo de disp] = "LER1";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LER1";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LER2";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LER2";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Tipo de disp] = "LSR1";
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de LCs];
            [Tipo de disp]; "LSR1";
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
IF (
[Tipo de disp] = "LSR2";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LSR2";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Tipo de disp] = "LSR3";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de LCs];
        [Tipo de disp]; "LSR3";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    ); 0))))))))))))))))))))))))))))))))))))))))))

```

Suma de PIU 7PM:

Código prácticamente idéntico a Suma de LC 7PM, solo cambia uno de los campos.
Ejemplo:

```
= IF (
[Tipo de disp] = "ESW1";
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de PIUs];
        [Tipo de disp]; "ESW1";
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
```

Consumo Watt/hr_LO:

```
=IF (
    [Tipo de disp] = "ESW1"
    || [Tipo de disp] = "ESW1a"
    || [Tipo de disp] = "ESW2"
    || [Tipo de disp] = "ESW3"
    || [Tipo de disp] = "ESW4";
    [Suma de PIUs]
    * [Consumo Unitario PIU Watt]
    + ( [Suma de PIUs 7PM] - [Suma de PIUs] )
    * [Consumo PIU StandBy];
    IF (
        [Tipo de disp] = "LC7"
        || [Tipo de disp] = "LC8"
        || [Tipo de disp] = "LC9"
        || [Tipo de disp] = "LC10"
        || [Tipo de disp] = "LC11"
        || [Tipo de disp] = "LC12"
        || [Tipo de disp] = "LC13"
        || [Tipo de disp] = "LC14"
        || [Tipo de disp] = "LC15"
        || [Tipo de disp] = "LC16"
        || [Tipo de disp] = "LC17"
        || [Tipo de disp] = "LC18"
        || [Tipo de disp] = "LC33"
        || [Tipo de disp] = "LC34"
        || [Tipo de disp] = "LC35"
        || [Tipo de disp] = "LC36"
        || [Tipo de disp] = "LC37"
        || [Tipo de disp] = "LC38"
        || [Tipo de disp] = "LC39"
        || [Tipo de disp] = "LC40"
        || [Tipo de disp] = "LC41"
        || [Tipo de disp] = "LC42"
        || [Tipo de disp] = "LC43"
        || [Tipo de disp] = "LC58"
        || [Tipo de disp] = "LC59"
        || [Tipo de disp] = "LC60"
        || [Tipo de disp] = "LC61"
        || [Tipo de disp] = "LC62"
        || [Tipo de disp] = "LC63"
        || [Tipo de disp] = "LC64"
        || [Tipo de disp] = "LC65"
        || [Tipo de disp] = "LC66"
        || [Tipo de disp] = "LC67"
        || [Tipo de disp] = "LC68";
        [# Ports per LC] * [Activo]
        * [Suma de LCs]
        + ( [Suma de LC 7PM] - [Suma de LCs] )
        * [StandBy];
        IF (
            [Tipo de disp] = "LER1"
            || [Tipo de disp] = "LER2"
            || [Tipo de disp] = "LSR1"
            || [Tipo de disp] = "LSR2"
            || [Tipo de disp] = "LSR3";
            [Suma de PIUs]
            * [Consumo Unitario PIU Watt]
            + ( [Suma de PIUs 7PM] - [Suma de PIUs] )
            * [Consumo PIU StandBy];
            0
        )
    )
))
```

Suma de L LC:

=[Number of L LC]+[Number of L LC1]+[Number of L LC2]+[Number of L LC3]+[Number of L LC4]

Suma de R LC:

=[Number of R LC]+[Number of R LC1]+[Number of R LC2]+[Number of R LC3]+[Number of R LC4]

Suma de PIUs:

=[Number of PIUs]+[Number of PIUs1]+[Number of PIUs2]+[Number of PIUs3]+[Number of PIUs4]

Suma de repeaters:

=[Number of repeaters]+[Number of repeaters1]+[Number of repeaters2]+[Number of repeaters3]+[Number of repeaters4]

Consumo L LC:

=IF([Conf_Index]=70||[Conf_Index]=71||[Conf_Index]=72||[Conf_Index]=73||[Conf_Index]=74||
|[Conf_Index]=75;([Suma de L LC]*[Consumo por tarjeta]);[N° of L port s]*[Suma de L
LC]*POWER([BW L LC Mbps];2/3))

Consumo PIU:

=[Suma de R LC]*1000

Suma de L LC 7PM:

```
= IF (
[Conf_Index] = BLANK();
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; BLANK();
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("1");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("1");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("2");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("2");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("3");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("3");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("4");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("4");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("5");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("5");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("6");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("6");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("7");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("7");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("8");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("8");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
    IF (
[Conf_Index] = VALUE("9");
    LOOKUPVALUE (
```

```

[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("9");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("10");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("10");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("11");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("11");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("12");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("12");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("13");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("13");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("14");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("15");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("16");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("16");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("17");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("17");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("18");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("LC35");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("19");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("19");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("20");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];

```



```

[Conf_Index]; VALUE("20");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("21");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("21");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("22");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("22");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("23");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("23");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("24");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("24");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("25");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("25");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("26");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("26");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("27");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("27");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("28");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("28");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("29");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("29");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("30");

```

```

        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("30");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("31");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("31");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("32");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index];VALUE("32");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("33");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("33");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("34");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("34");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("35");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("35");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("36");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("36");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("37");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("37");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("38");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("38");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("39");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("39");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("40");

```

```

        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("40");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("41");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("41");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("42");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("42");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("43");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("43");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("44");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("44");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("45");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("45");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("46");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("46");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("47");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("47");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("48");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("48");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("49");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("49");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );

    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("50");
        LOOKUPVALUE (

```

```

[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("50");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )

IF (
[Conf_Index] = VALUE("51");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("51");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("52");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("52");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("53");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("53");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("54");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("54");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("55");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("55");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("56");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("56");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("57");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("57");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("58");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("58");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("59");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("59");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("60");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("60");

```

```

                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("61");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("61");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("62");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("62");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("63");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("63");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("64");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("64");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("65");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("65");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("66");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("66");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("67");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("67");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("68");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("68");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("69");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("69");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("70");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("70");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("71");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("71");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("72");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("72");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("73");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("73");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("74");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("74");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("75");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("75");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("76");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("76");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("77");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("77");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("78");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("78");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("79");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("79");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("80");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("80");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

IF (
[Conf_Index] = VALUE("81");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("81");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("82");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("82");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("83");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("83");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("84");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("84");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("85");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("85");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("86");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("86");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("87");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("87");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("88");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("88");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("89");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("89");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("90");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("90");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (

```

```

[Conf_Index] = VALUE("91");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("91");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("92");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("92");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("93");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("93");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("94");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("94");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("95");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("95");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("96");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("96");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("97");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("97");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("98");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("98");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("99");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("99");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("100");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("100");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("101");

```



```

        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("101");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("102");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("102");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("103");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("103");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("104");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("104");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("105");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("105");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("106");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("106");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("107");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("107");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("108");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("108");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("109");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("109");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("110");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("110");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("111");
        LOOKUPVALUE (

```

```

[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("111");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("112");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("112");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("113");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("113");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("114");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("114");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("115");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("115");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("116");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("116");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("117");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("117");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("118");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("118");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("119");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("119");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("120");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("120");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("121");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];

```

```

[Conf_Index]; VALUE("121");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("122");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("122");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("123");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("123");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("124");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("124");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("125");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("125");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("126");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("126");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("127");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("127");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("128");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("128");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("129");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("129");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("130");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("130");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("131");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("131");

```

```

                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("132");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("132");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("133");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("133");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("134");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("134");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("135");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("135");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("136");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("136");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("137");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("137");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("138");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("138");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("139");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("139");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("140");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("140");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("141");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("141");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("142");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("142");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("143");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("143");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("144");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("144");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("145");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("145");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("146");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("146");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("147");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("147");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("148");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("148");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("149");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("149");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("150");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("150");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("151");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("151");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

IF (
[Conf_Index] = VALUE("152");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("152");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("153");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("153");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("154");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("154");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("155");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("155");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("156");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("156");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("157");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("157");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("158");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("158");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("159");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("159");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("160");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("160");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("161");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("161");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (

```

```

[Conf_Index] = VALUE("162");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("162");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("163");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("163");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("164");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("164");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("165");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("165");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("166");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("166");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("167");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("167");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("168");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("168");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("169");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("169");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("170");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("170");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("171");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("171");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("172");

```

```

        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("172");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("173");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("173");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("174");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("174");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("175");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("175");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("176");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("176");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("177");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("177");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("178");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("178");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("179");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("179");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("180");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("180");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("181");
        LOOKUPVALUE (
            [Suma de L LC];
            [Conf_Index]; VALUE("181");
            [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
        );
    IF (
        [Conf_Index] = VALUE("182");
        LOOKUPVALUE (

```



```

        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("182");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("183");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("183");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("184");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("184");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("185");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("185");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("186");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("186");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("187");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("187");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("188");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("188");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("189");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("189");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("190");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("190");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("191");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("191");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("192");
    LOOKUPVALUE (

```

```

[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("192");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("193");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("193");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("194");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("194");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("195");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("195");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("196");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("196");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("197");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("197");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("198");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("198");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("199");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("199");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("200");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("200");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("201");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("201");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);

IF (
[Conf_Index] = VALUE("202");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];

```

```

[Conf_Index]; VALUE("202");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("203");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("203");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("204");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("204");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("205");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("205");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("206");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("206");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("207");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("207");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("208");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("208");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("209");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("209");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("210");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("210");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("211");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("211");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("212");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];

```

```

[Conf_Index]; VALUE("212");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("213");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("213");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("214");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("214");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("215");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("215");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("216");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("216");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("217");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("217");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("218");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("218");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("219");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("219");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("220");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("220");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("221");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("221");
[Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
);
IF (
[Conf_Index] = VALUE("222");
LOOKUPVALUE (
[Suma de L LC];
[Conf_Index]; VALUE("222");

```

```

                [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
            );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("223");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("223");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("224");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("224");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("225");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("225");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("226");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("226");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("227");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("227");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("228");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("228");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("229");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("229");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("230");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("230");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("231");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("231");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("232");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("232");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("233");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("233");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("234");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("234");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("235");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("235");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("236");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("236");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("237");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("237");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("238");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("238");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("239");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("239");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("240");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("240");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("241");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("241");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("242");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("242");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("243");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("243");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("244");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("244");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("245");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("245");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("246");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("246");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("247");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("247");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("248");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("248");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("249");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("249");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("250");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("250");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("251");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("251");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

IF (
[Conf_Index] = VALUE("252");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("252");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```

```

    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("253");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("253");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("254");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("254");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("255");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("255");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("256");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("256");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("257");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("257");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("258");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("258");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("259");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("259");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("260");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("260");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("261");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("261");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
IF (
[Conf_Index] = VALUE("262");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de L LC];
        [Conf_Index]; VALUE("262");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );

```


Suma de R LC 7PM:

Código prácticamente idéntico a Suma de L LC excepto en uno de sus campos.

Ejemplo:

```
IF (
[Conf_Index] = VALUE("1");
    LOOKUPVALUE (
        [Suma de R LC];
        [Conf_Index]; VALUE("1");
        [Hora]; VALUE ( "30/12/1899 19:00:00" )
    );
```

Consumo Watt/hr_PH:

$$=[\text{Consumo L LC}]+[\text{Consumo PIU}]+([\text{Suma de R LC 7PM}]-[\text{Suma de R LC}]) * 0,5 + ([\text{Suma de L LC 7PM}]-[\text{Suma de L LC}]) * 0,5$$