



Maestría en Administración y Finanzas

“Sistema de Información para la gestión de compras en una empresa de distribución de energía eléctrica”

Autor: C.P.N. Lucio Andrés Pintos
Director: Mg. Gustavo Porporato Daher
Codirector: Dr. Christian Armbruster

Santa Fe, 2022

Contenido

1. Resumen	1
2 Introducción	2
2.1 Definición del problema	2
2.2 Formulación y justificación	4
2.3 Objetivos	5
2.3.1 General	5
2.3.2 Especifico	5
2.4 Metodología	6
2.4.1 Tipo de diseño elegido	6
2.5 Unidad de análisis	7
2.5.1 Universo	7
2.5.2 Muestra. Unidad de análisis	7
2.5.3 Criterio de inclusión	7
2.6 Instrumentos de recolección de datos	7
2.7 Conclusión	7
3 Marco Teórico.....	9
3.1 El monopolio puro	9
3.2 El monopolio natural.....	11
3.3 La regulación de precios	12
3.3.1 Marco regulatorio	12
3.3.2 Ley 24065	12
3.4 Costos y gestión.....	14
3.5 Los sistemas de información	20
3.5.1 Cadena de valor de la información.....	21
3.5.2 Proceso de diseño y construcción.....	21
3.5.3 La Inteligencia de negocios.....	23
3.5.4 El tablero de control	23
3.5.5 Cuadro de Mando Integral	24
3.6 La función de compras y aprovisionamiento.....	27
3.6.1 El enfoque de la logística integral	27
3.6.2 Compras y abastecimiento.....	28
3.6.3 La planificación en entornos monetarios inestables	30
4 Desarrollo	35
4.1 Descripción del caso	35

4.1.1 Breve introducción	35
4.1.2 Situación general tarifaria nacional	36
4.2 Infraestructura	37
4.2.1 Estructura organizativa	37
4.2.2 El plan económico anual y la participación del área de suministros	39
4.2.3 Planteo de la solución	40
4.3 El proceso de compras.....	41
4.3.1 Origen de la solicitud	41
4.3.2 Métodos de compra	43
4.4 El universo de materiales	47
4.4.1 Clasificación de las matriculas	47
4.4.2 ABC de materiales	48
4.5 El plan de compras.....	50
4.5.1 Planificación de la demanda	50
4.5.2 Programación de las compras	51
4.6 Control de gestión de compras.....	58
4.6.1 Control de precios.....	58
4.6.2 Control de cantidades y proveedores.....	72
4.7 Propuesta de tablero de control.....	84
4.7.1 Power BI como herramienta de inteligencia de negocios	84
4.7.2 Proceso de extracción, transformación y carga (ETL).....	85
4.7.3 Presentación de los tableros de control y navegación.....	90
4.8 Conclusiones.....	97
Anexo	101
5. Bibliografía.....	103

Tablas e ilustraciones

Ilustración 1. Maximización de beneficios en el monopolio puro Fuente: Microeconomía. Pindick, Rubenfield y Becker	9
Ilustración 2. Ineficiencia del monopolio puro. Fuente: Microeconomía. Pindick, Rubenfield y Becker	10
Ilustración 3. Monopolio natural y regulación de precios. Fuente: Microeconomía. Pindick, Rubenfield y Becker.....	12
Ilustración 4. El sistema económico. Fuente: Costos: de la teoría a la aplicación. Cartier, Barla y otros	15

Ilustración 5. El proceso de producción. Fuente: Costos: de la teoría a la aplicación. Cartier, Barla y otros	16
Ilustración 6. El modelo de costeo variable normalizado. Fuente: Costos: de la teoría a la aplicación. Cartier, Barla y otros	17
Ilustración 7. El proceso de planificación y control. Fuente: Dextre. C. ¿Control de gestión o gestión de control?	18
Ilustración 8. Cadena de valor de la información. Fuente: Laudon 2012: Sistemas de información para la gestión.....	21
Ilustración 9. Lógica de diseño. Fuente: Magdalena F. Sistemas administrativos (readaptado para presentación).....	22
Ilustración 10. Cuadro de mando integral. Fuente: Laudon. Sistemas de información para la gestión.....	26
Ilustración 11. La cadena logística. Fuente: Anaya 2015: Logística integral, la gestión operativa de la empresa	28
Ilustración 12. Objetivos de la función de compras. Fuente: Elaboración propia	29
Ilustración 13. Series inflacionarias en Argentina. Fuente: Elaboración propia, datos INDEC	31
Ilustración 14. Cadena de valor de la industria energética. Fuente: Memoria 2020 Edenor ..	35
Ilustración 15. Organigrama simplificado. Fuente: Elaboración propia	38
Ilustración 16. Proceso de carga de requerimientos. Fuente: Elaboración propia	43
Ilustración 17. Proceso de adquisiciones. Fuente: Elaboración propia.....	46
Tablas y gráficos 1. Familias de materiales. Fuente: Elaboración propia	47
Tablas y gráficos 2 ABC por total consumo en matrículas individuales. Fuente: Elaboración propia	49
Tablas y gráficos 3 Resumen ABC. Fuente: Elaboración propia	50
Tablas y gráficos 4. Ejemplo de consumos de materiales por mes. Fuente: Elaboración propia	51
Tablas y gráficos 5. Matrícula para uso de ejemplo. Fuente: Elaboración propia	52
Tablas y gráficos 6. Estimación del cronograma de entregas. Fuente: Elaboración propia ...	55
Tablas y gráficos 7. Expectativas de tipo de cambio. Fuente: BCRA, informe REM Marzo-21	56
Tablas y gráficos 8. Resumen plan de compras. Fuente: Elaboración propia	57
Tablas y gráficos 9 Ejemplo cálculo de precios base periodo T-1. Fuente: Elaboración propia	60
Tablas y gráficos 10 Ejemplo determinación de índices. Fuente: Elaboración propia	62
Tablas y gráficos 11. Ejemplo determinación de variaciones. Fuente: Elaboración propia....	63
Tablas y gráficos 12. Ejemplo cálculo de precios base commodities. Fuente: Elaboración propia	64
Tablas y gráficos 13. Ejemplo cálculo índices y variaciones commodities. Fuente: Elaboración propia.....	65
Tablas y gráficos 14. Ejemplo cálculo variación por redeterminación de precios. Fuente: Elaboración propia.....	67
Tablas y gráficos 15. Ejemplo cálculo índice y variación por cambios en la moneda. Fuente: Elaboración propia.....	68

Tablas y gráficos 16. Ejemplo cálculo índice y variación por NEI. Fuente: Elaboración propia	69
Tablas y gráficos 17. Cuadro general de variaciones. Fuente: Elaboración propia	70
Tablas y gráficos 18. Evolución precio internacional cobre y aluminio. Fuente: London Metal Exchange	71
Tablas y gráficos 19. Datos matrícula para uso de ejemplo. Fuente: Elaboración propia.....	73
Tablas y gráficos 20. Exposición al riesgo de desabastecimiento. Fuente: Elaboración propia	74
Tablas y gráficos 21. Exposición del stock de seguridad. Fuente: Elaboración propia	75
Tablas y gráficos 22. Exposición al quiebre de stock. Fuente: Elaboración propia.....	77
Tablas y gráficos 23. Matriz de asignación por niveles de riesgo. Fuente: Elaboración propia	78
Tablas y gráficos 24. Anticuaación de órdenes de compras. Fuente: Elaboración propia	79
Tablas y gráficos 25. Grado de cumplimiento y concentración de proveedores. Fuente: elaboración propia	80
Tablas y gráficos 26. Cantidad de devoluciones en base a volúmenes. Fuente: Elaboración propia	82
Tablas y gráficos 27. Cantidad de devoluciones en base a entregas. Fuente: Elaboración propia	83
Tablas y gráficos 28. Cantidad de devoluciones en base a entregas. Fuente: Elaboración propia	87
Tablas y gráficos 29. Agrupación de fuentes en una única tabla de datos. Fuente: Elaboración propia.....	87
Tablas y gráficos 30. Transformación del transaccional de compras y secuencia de pasos. Fuente: Elaboración propia.....	88
Tablas y gráficos 31. Resumen del proceso ETL. Fuente: Elaboración propia.....	89
Tablas y gráficos 32 Mapa de relaciones del modelo de datos. Fuente: Elaboración propia.	90
Tablas y gráficos 33. Tablero panel de variación de precios. Fuente: Elaboración propia.....	91
Tablas y gráficos 34 Navegación en tablero de control. Fuente: Elaboración propia.....	92
Tablas y gráficos 35 Tablero de control de precios - proveedor. Fuente: Elaboración propia	93
Tablas y gráficos 36 Tablero de desempeño de entregas. Fuente: Elaboración propia	94
Tablas y gráficos 37. Tablero de riesgos de stock. Fuente: Elaboración propia	95

1. Resumen

Las empresas distribuidoras de energía desarrollan sus actividades en el marco de un monopolio natural, caracterizado por ser la forma más eficiente de producción para ciertas industrias de capital intensivo debido a la subaditividad en sus costos. Sin embargo, la regulación estatal interviene aquí para evitar desequilibrios, trayendo como contrapartida un reducido control en los precios de venta y en la prestación del servicio. El paradigma de la obtención de beneficios y rentabilidad se encuentra entonces inclinado hacia la gestión de procesos y reducción de costos.

De la multiplicidad de tareas y procesos viables para el estudio fue seleccionada el área de compras por la relevancia que supone el aprovisionamiento de materiales para el mantenimiento y expansión del sistema eléctrico y las problemáticas que para ella derivan un entorno inestable.

El gran volumen de sus operaciones, la complejidad y atomización en su inventario, con proveedores distribuidos en varios puntos del país y una persistente inestabilidad en el entorno macroeconómico que termina repercutiendo de forma constante y significativa en los precios constituyen los desafíos para la gestión del área.

Estas razones tornan necesaria la investigación y desarrollo de herramientas, que permitan tomar conocimiento o realizar un diagnóstico situacional, facilitando la toma de acciones correctivas para aquellos aspectos considerados clave en la función.

Para abordar esta temática y llevar a cabo el desarrollo de una propuesta, se ha optado por una metodología, que abarcó desde la obtención de información por medio de la exploración de datos de los sistemas informáticos de la compañía, para luego plantearse el objetivo de diseñar y desarrollar una respuesta en la forma de un sistema de información que pudiese mediante KPI's informar la situación de la gestión de compras en relación a una serie de factores considerados fundamentales: Los precios, el inventario y el desempeño de los proveedores.

2 Introducción

2.1 Definición del problema

En la República Argentina la industria de la distribución y transmisión de energía eléctrica, en virtud de la ley N°24.065, se encuentran enmarcadas como prestadoras de un servicio público. El Estado, en sus distintos niveles, se reserva el derecho de otorgar a un ente privado la concesión para la prestación del servicio de manera monopólica. Esto hace sujeto a la contratista de la obligación de prestar servicio indiscriminado e ininterrumpido en su zona de concesión, lo que se traduce en satisfacer la demanda de la totalidad de sus usuarios y a todo momento. Como contraprestación a ello, la empresa se encuentra habilitada a cobrar una tarifa por el servicio a sus usuarios, cuyo precio no puede ser determinado de forma arbitraria, sino que debe ser aprobado mediante audiencia pública por el organismo de contralor de su jurisdicción, el cual se asegurará que no sea otro que aquel que le permita a la empresa obtener ingresos suficientes para satisfacer los costos operativos razonables aplicables al servicio, impuestos, amortizaciones y una tasa de rentabilidad razonable, derivada de la eficiencia y eficacia operativa de la industria.

A partir del texto de la ley se puede dilucidar que las empresas que se dedican a esta industria, paradójicamente a lo que se puede interpretar de una situación de monopolio, poseen un escaso control de sus precios.

Este argumento adquiere mayor fuerza en la coyuntura argentina, en un entorno político y macroeconómico constantemente reinado por la incertidumbre, que ha derivado en medidas específicas para el sector, dentro de las cuales se pueden mencionar los llamados congelamientos tarifarios, que colocan a las empresas en una posición dificultosa para la obtención de rentabilidad, al impedir actualizar sus niveles de precio. En contraparte a esto, debido al constante y elevado proceso inflacionario característico del país, a la inestabilidad cambiaria y a la volatilidad en los mercados internacionales, su estructura de costos no corre la misma suerte y se muestra en constante ascenso con el transcurso del tiempo. Si bien un congelamiento tarifario se trata de una medida temporal, el horizonte temporal del mismo en la mayoría de los casos se desconoce y, sus efectos son altamente desfavorables para la empresa ya que solo unos pocos meses de precios de venta constante, con costos en ascenso, pueden comprometer uno o varios ejercicios fiscales.

Recientemente, para ejemplificar. En el marco temporal del año 2020, el cual ha sido característico por la pandemia mundial ocasionada por el Covid-19, por medio de la ley 27541

es declarada en el país la emergencia materia económica, financiera, fiscal, administrativa, previsional, tarifaria, energética, sanitaria y social, la cual en su artículo 5° expresa que se le otorgan facultades al poder ejecutivo a mantener las tarifas de gas y energía, derivando esto, efectivamente en un nuevo escenario de congelamiento tarifario.

Sobre este aspecto, un comunicado publicado por la Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina (ADEERA), entidad que agrupa a 47 distribuidoras, expresa que *“El congelamiento se produce en un contexto con una inflación acumulada del 80 %, de la cual el servicio eléctrico no es responsable pero que sí impacta directamente en los aumentos de los costos de la prestación, la industria requiere inversiones constantes para garantizar las condiciones de calidad requerida por los usuarios, como así también para sostener la operación de los más de 450.000 km de redes que existen actualmente en nuestro país y solventar los costos del servicio, entre los cuales se encuentran los salarios, materiales, repuestos, flota de vehículos y demás insumos.”*

Tomando en consideración lo descripto hasta aquí, se reafirma la idea de que el paradigma de la obtención de beneficios económicos para esta industria, al encontrarse la variable de precios restringida en cuanto a su fijación y sujeta a condicionantes impulsadas por el entorno político y macroeconómico, del cual la empresa no posee control alguno, queda supeditado hasta tanto se logre un nuevo acuerdo de precios a la gestión de su contrapartida. Es decir, la gestión de sus procesos y la reducción de sus costos.

En un contexto de constante cambio e incertidumbre, la necesidad de contar con información precisa y en tiempo oportuno se vuelve imperante para lograr este cometido, lo cual se transforma en un desafío cuando en una empresa conviven un universo de procesos, tareas, documentos e hitos, los cuales producen información, similar o disímil entre sí, que de alguna forma debe ser procesada y comunicada a los distintos niveles de la empresa. Es aquí donde toma un papel importante el diseño e implementación de sistemas de información, que permitan brindar información por medio de reportes, KPI's, Cuadros de Mando y Tableros de control para la toma de decisiones y el seguimiento de los objetivos.

El siguiente proyecto, toma en cuenta la problemática planteada y busca elaborar una propuesta materializada en un sistema de información que permita para una de sus áreas clave agregar valor en la gestión de sus procesos y costos. Para ello se seleccionó un área de interés y se procuró estudiar la naturaleza de su función, sus objetivos, sus procesos, la

información producida y su papel en la gestión de costos, elaborando luego una propuesta de mejora.

Para agregar, si bien el trabajo se encuentra focalizado a una empresa distribuidora de energía eléctrica, el desarrollo puede extrapolarse a otra empresa de similares características, que ya sea por la naturaleza de su industria o decisión de su administración, se encuentre abocada a la gestión de procesos y reducción de costos.

2.2 Formulación y justificación

Para poder llevar a cabo el proyecto, se tomó para su estudio a una empresa distribuidora de energía eléctrica, la cual tiene a su cargo la concesión del servicio en la mayoría del territorio de una provincia de la República Argentina. Si bien esta empresa lleva adelante un gran número de funciones y procesos, factibles de ser sujetos a un estudio de mejora bajo el objetivo planteado anteriormente, el desarrollo del trabajo estará enfocado en uno de los procesos del área de abastecimiento.

A su vez, reconociendo que la función de abastecimiento abarca diversas y valiosas funciones desde la compra, transporte, almacenamiento y entrega en el momento que se necesita, este trabajo estará orientado exclusivamente a la función de compras.

La razón de ello es, debido a que la empresa, para poder solventar su plan anual de inversión y mantenimiento del sistema, moviliza un importante volumen de compras, el cual se encuentra segmentado en un gran número de matrículas, diferenciables ya sea por su composición material, medida o el fin para el cual están destinados y, con proveedores dispersos en diversas localidades a lo largo del país.

Adicionalmente, por las características de la industria a la que se dedica la empresa y el escenario actual, limitado en sus posibilidades de incrementar los precios de venta por estar obligado a congelar sus tarifas, hace que la gestión de costos y procesos adquiera un papel cada vez más importante, materializándose para esta función en procurar obtener todos los materiales requeridos para su normal operación, en las condiciones pactadas, al mejor precio posible en relación a los periodos anteriores y evitando costo adicionales por un exceso o déficit en los inventarios.

Últimamente, debido a la coyuntura macroeconómica del país, con significativas variaciones en los índices relativos de precios, en el tipo de cambio y los commodities, se genera una gran

incógnita al comparar el precio de un material de años anteriores con el actual ya que si bien la regla general, por las razones mencionadas, es que los precios se mantengan al alza, se desconocen con certeza los volúmenes atribuibles al cambio en el precio de los commodities, el impacto en el valor de la moneda y aquellos producidos por los cambios en el mercado interno. El hecho de que se cuenta también con atomizado matriculador de materiales y proveedores de distinta clase vuelve aún más intrincada esta tarea.

La idea del presente trabajo es proponer una solución a tales inconvenientes por medio de la investigación del proceso de compras y su matriculador de materiales, detectando aquellos aspectos críticos en los que resulte necesario su constante medición y diagnóstico, formulando en una segunda instancia un sistema de KPI's tendientes a medir el desempeño de la gestión. Por último, el desarrollo de una herramienta y set de reportes que consoliden la información de forma sistemática, permitiendo a usuarios de distintos niveles evaluar el desempeño de la gestión de compras y detectar aquellos aspectos en la que se encuentre más vulnerable.

2.3 Objetivos

2.3.1 General

Realizar un análisis de pre-factibilidad para el desarrollo de un sistema de KPI's en el área de compras de una empresa distribuidora de energía o aquella que cuente con un amplio espectro en su matriculador, que permitan medir el desempeño de factores clave del área, facilitando la gestión de costos y procesos por medio de la detección de los elementos donde se producen ahorros o excesos.

2.3.2 Especifico

Explorar y analizar el proceso de compras y el matriculador de materiales de una empresa distribuidora de energía eléctrica de la República Argentina.

Proponer un sistema de KPI's que permitan diagnosticar la gestión del área e identificar las variaciones en los precios de un material, sus stocks y el desempeño de sus proveedores.

Diseñar un esquema de reportes que sistemáticamente consoliden la información en un único entorno, permitiendo evaluar la gestión de la función de compras en base al desempeño de sus factores críticos.

2.4 Metodología

2.4.1 Tipo de diseño elegido

Se optó por llevar a cabo una investigación que abarcara en una primer instancia características propias del análisis del tipo cualitativo para poder realizar luego un análisis cuantitativo, seleccionando para ello un enfoque del tipo teórico y empírico, correspondiendo a un proceso exploratorio que permitiese reconocer mejor el problema para brindar una respuesta.

A partir del estudio, se buscó evaluar la factibilidad de la implementación de un sistema de indicadores para el área de compras en una empresa distribuidora de energía eléctrica e indagar acerca del funcionamiento del área, sus particularidades y falencias, para poder brindar una solución que mejor se adapte a su situación.

Por medio de la consulta de material bibliográfico, y herramientas de búsqueda en internet como Google Académico, se procuró obtener información acerca de diversos temas que permitiesen abordar racionalmente la problemática, que abarcaron desde la naturaleza económica de los servicios públicos, las empresas distribuidoras de energía eléctrica, su marco normativo, la gestión de los costos, el desarrollo e implementación de sistemas de información y particularmente la función de compras y abastecimiento dentro de una empresa.

A su vez, por medio del acceso a información interna de la empresa, se recopilaron datos procedentes de sus manuales de funciones y procedimientos, como también acceder a los datos contenidos en sus diversos sistemas de información, los cuales pudieron proveer fuentes de datos que luego fueron utilizadas para un análisis exploratorio.

La cercanía y el trabajo en conjunto con personal de la empresa, lograron también ser un instrumento para la toma de conocimiento de la situación actual en la que se encuentra la empresa en general, la particularidad de la función de compras en la misma, las virtudes y/o falencias en la misma y, para indagar acerca de la factibilidad de la implementación del sistema de información propuesto.

Por último, luego del estudio de la problemática y el análisis y procesamiento de la información, se elaboró una propuesta de un sistema de información, cuyo diseño se basó en los aspectos técnicos y financieros mencionados anteriormente.

2.5 Unidad de análisis

2.5.1 Universo

Aquellas compañías que cuenten con un área desarrollada de compras y abastecimiento y se encuentren en la República Argentina.

2.5.2 Muestra. Unidad de análisis

Una empresa distribuidora de energía de la República Argentina.

2.5.3 Criterio de inclusión

Compañías con un proceso de adquisiciones estandarizado, un volumen de compras anual superior a \$ 100 millones de pesos y un matriculador con más de 500 matrículas.

2.6 Instrumentos de recolección de datos

Para poder llevar a cabo el estudio, se obtuvo acceso al sistema de información de la empresa mencionada como unidad de análisis, lo cual permitió recabar información de la función de compras de la compañía relativa a sus procesos internos, aquella correspondiente a gastos o de índole contable y a su matriculador de materiales. Con ello fue posible realizar un análisis exploratorio de los mencionados datos con la finalidad de familiarizarse con el proceso, estudiar su matriculador y establecer relaciones entre sus elementos componentes.

Con la finalidad de preservar la confidencialidad de la información financiera de la empresa, se optó por mantener su anonimato y modificar todos aquellos valores que no se encuentren a disposición del público general, pero, sin que ello significase modificar la integridad estadística de los datos.

2.7 Conclusión

El desarrollo anterior ha permitido poner foco a una problemática que se verá a sí misma como protagonista a lo largo del siguiente trabajo, las empresas distribuidoras de energía, a pesar de encontrarse en una situación monopólica, poseen un escaso control sobre los precios de venta, encontrándose el paradigma de la obtención de beneficios y rentabilidad, cada vez más inclinado hacia la gestión de procesos y costos.

Para el área de compras, esto se traslada a la obtención de mejoras de precio de sus materiales y una correcta gestión en sus inventarios y proveedores. La dificultad para llevar a cabo esta tarea se encuentra relacionada a la gran magnitud en sus volúmenes de operaciones, atribuibles a un complejo y atomizado matriculador de materiales, con una demanda y precios variando constante y rápidamente, sumándose la inestabilidad del contexto

macroeconómico. Estas razones tornan necesaria la investigación y desarrollo de herramientas que permitan resumir aspectos claves en la gestión del área, detectar rápidamente y explicar racionalmente dichas variaciones, contribuyendo de esta forma a una toma de decisiones mejorada o acciones correctivas.

Para poder abordar esta temática y llevar a cabo el desarrollo de una propuesta, se optó por una metodología, la cual comenzó con la obtención de información por medio de la exploración de datos de los sistemas informáticos de la compañía, como también por medio de entrevistas, que permitieron plantearse el objetivo de diseñar y desarrollar una respuesta bajo la forma de un sistema de información que pudiese mediante KPI's informar la situación de la gestión de compras de una empresa, parametrizándose alertas y cuantificándose objetivos, comparándose con la gestión pasada o proyectada.

3 Marco Teórico

El marco teórico abarca los siguientes aspectos fundamentales: 1) El monopolio natural y los servicios públicos 2) La gestión de costos 3) La función de compras 4) Los sistemas de información.

3.1 El monopolio puro

Al referirnos a un monopolio puro, según Ferguson y Gould (1985) se lo puede definir como “*aquel que existe cuando solo cuando hay un productor en el mercado. No hay competidores o rivales directos en el sentido popular ni el técnico. Sin embargo, la política de un monopolista puede estar limitada por la competencia indirecta de todos los bienes, por el ingreso del consumidor y los bienes que son sustitutos razonablemente adecuados, y por la amenaza de competencia potencial cuando es posible la entrada al mercado*”.

Esta definición permite comprender que, si bien el monopolista constituye el propio mercado y controla la producción, esto no quiere decir que pueda maximizar sus beneficios colocando precios de forma arbitraria, ya que factores tales como la presencia de posibles productos sustitutos o el propio ingreso del consumidor, constituyen elementos por los cuales deberá competir. Pyndick y Rubinfeld (2009) concuerdan en que el monopolista puede influir en el precio, característica derivada de su poder de monopolio, pero debe prestar especial atención a la demanda, la cual definirá el ingreso medio (IMe), encontrándose la maximización de beneficios en el punto que se igualan los costos marginales (CM) e ingresos marginales (IM).

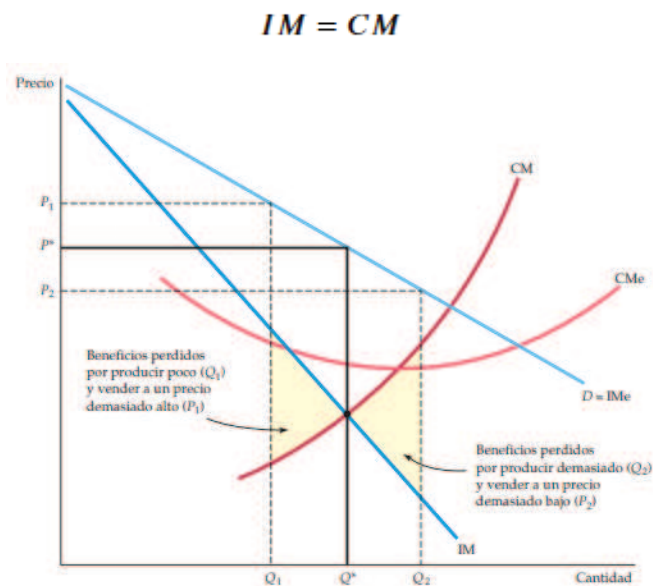


Ilustración 1. Maximización de beneficios en el monopolio puro Fuente: Microeconomía. Pindick, Rubinfeld y Becker

La figura 1 permite aseverar esta información, encontrándose la intersección entre IM y CM en el punto determinado por las cantidades Q^* y precios P^* . Si bien puede resultar tentador al monopolista producir menores cantidades en Q_1 para fijar mayores precios a P_1 , esto no le resultaría beneficioso ya que por cada unidad producida y vendida hasta llegar a Q^* , estará percibiendo aun un beneficio marginal positivo derivado de $(IM - CM)$ aunque a razón decreciente, llegando a cero en el punto de equilibrio mencionado. La pérdida en términos de costos de oportunidad se encontrará entonces definida por el área entre medio de las curvas de IM y CM, entre los puntos Q_1 y Q .

A su vez, al desplazarse los precios y la producción desde Q^* y P^* a Q_2 y P_2 respectivamente, sucede la situación contraria, siendo el costo de producir una unidad adicional, superior a lo que se obtendría por su venta, generándose de esta forma un beneficio marginal negativo. Nuevamente la pérdida definida por el área entre medio de las curvas de IM y CM, entre los puntos Q^* y Q_2

El hecho de que la posibilidad de que el monopolista pueda maximizar sus beneficios a precios de mercado superiores a aquellos característicos de un modelo de competencia perfecta, en donde $CM = IM_e$, permite inferir que, claramente el exceso en beneficio del monopolista es obtenido en detrimento del bienestar de los consumidores. De medirse este en los mismos términos que el beneficio de las empresas es posible obtener la “pérdida irreparable de la eficiencia provocada por el poder de monopolio”.

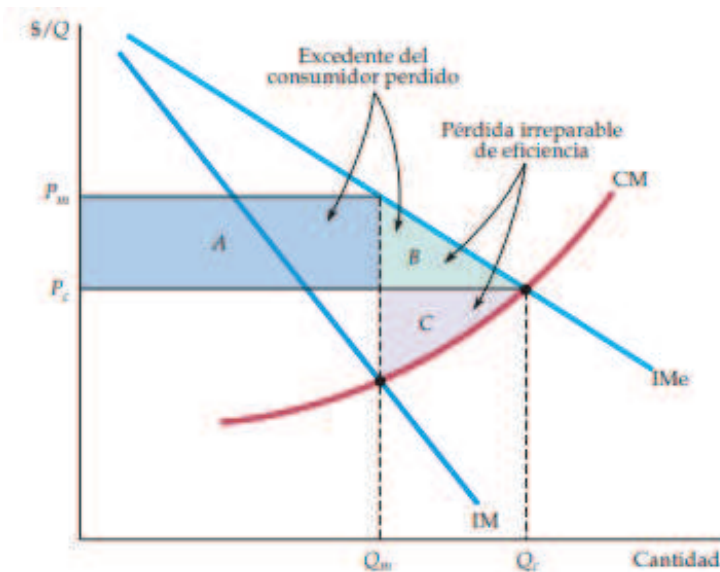


Ilustración 2. Ineficiencia del monopolio puro. Fuente: Microeconomía. Pindick, Rubenfield y Becker

En la figura 2 se establece el punto en que el monopolista maximiza sus beneficios, a P_m y Q_m y aquel correspondiente a un modelo de competencia perfecta, a P_c y Q_c . En la situación del monopolio, al ser los precios más altos, los consumidores compran menos cantidades, encontrándose la pérdida de excedente representada por el rectángulo (A). A su vez, los consumidores que no acceden a ese nivel de precios, pero si lo hagan a P_c , también incurren en una pérdida, representada por el triángulo (B), siendo entonces la pérdida total de los consumidores (A + B). En relación al monopolista, habrá ganado el rectángulo (A), pero, por los ingresos que dejaría de percibir al vender a P_c , estaría perdiendo el área determinada por el triángulo (C), estando determinado de esta manera el aumento total en su excedente por (A – C). Al restar la pérdida excedente del consumidor (B) el aumento excedente del monopolista (A), es decir, (B + C), se obtiene el área que representa la “pérdida irrecuperable de eficiencia” provocada por el poder de monopolio.

Esta pérdida constituye un costo social, ya que por más que este excedente pudiese ser redistribuido bajo la forma de impuestos, sigue siendo una ineficiencia al ser la producción menor que a aquella derivada del modelo de competencia perfecta, razón por la cual se opta típicamente por la regulación de precios.

3.2 El monopolio natural

Un caso particular de monopolio, son aquellos caracterizados como monopolios naturales, según Baumol y otros (1977) se definen como *“una industria cuya función de costos sobre un conjunto dado de productos es tal que ninguna combinación de firmas puede obtener el vector de output de producción de la industria a un menor costo que un único oferente”*. El elemento característico, según el autor, se traduce en la subaditividad de costos, la cual constituye a su vez su principal ventaja.

De esto se desprende que, para estos casos, se trata de industrias con elevadas economías de escala y/o costos hundidos, las cuales determinan que el costo medio para un único oferente sea menor que el que hubiese con más competidores en el mercado. Ejemplos para esto son las redes de ferrocarriles, energía eléctrica, gas, servicios cloacales, entre otros.

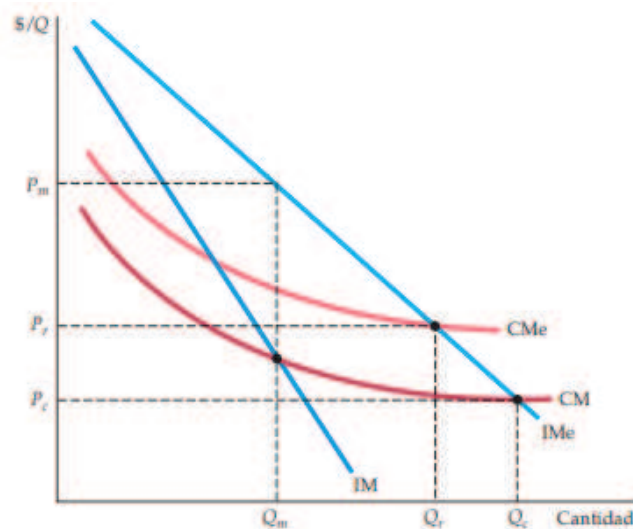


Ilustración 3. Monopolio natural y regulación de precios. Fuente: Microeconomía. Pindick, Rubenfield y Becker

La figura 3 muestra como el costo medio es decreciente en todos los puntos y, a diferencia de los ejemplos anteriores, el costo marginal es siempre inferior al costo medio. En un mercado no regulado, la maximización de beneficios nuevamente se encuentra determinada por la intersección de la curva en Q_m y P_m , todo desplazamiento hacia la derecha de este punto supondrá una pérdida de este beneficio, aunque resulta de particular interés para el organismo regulador la intersección de los puntos Q_r y P_r , el cual es donde se igualan los ingresos y costos medios de la industria de forma tal que se anula todo exceso de beneficio monopolístico, a la vez que se garantiza la mayor producción posible.

3.3 La regulación de precios

3.3.1 Marco regulatorio

En función de las características particulares que hacen a un monopolio natural y la necesidad de regulación de precios para evitar el costo social que el mismo puede generar, la legislación, tanto en el ámbito nacional, como en las distintas jurisdicciones provinciales se expresan mediante un conjunto de leyes, entre las que se destaca la ley nacional 24065.

3.3.2 Ley 24065

La ley 24065, sancionada el 19 de diciembre de 1991, caracteriza al servicio de distribución de electricidad como servicio público, destacándose los siguientes artículos.

Artículo 9

Define al distribuidor como quien “dentro de su zona de concesión, sea responsable de abastecer toda demanda a usuarios finales que no tengan la facultad de contratar su suministro

en forma independiente y realicen dentro de su zona de concesión, la actividad de transmitir toda la energía eléctrica demandada en la misma, a través de instalaciones conectadas a la red de transporte y/o generación hasta las instalaciones del usuario”.

Artículo 21

En cuanto a la prestación de su servicio, se encontrarán obligados a “satisfacer toda demanda de servicios de electricidad que les sea requerida en los términos de su contrato de concesión”, lo cual implica “atender todo incremento de demanda en su zona de concesión a usuarios finales, por lo que deberán asegurar su aprovisionamiento.... No podrán invocar el abastecimiento insuficiente de energía eléctrica como eximente de responsabilidad por el incumplimiento de las normas de calidad de servicio que se establezcan en su contrato de concesión”.

Artículos 40 y 41

En lo que respecta a su compensación, los art 40 y 41 establecen que las tarifas les brindaran *“la oportunidad de obtener ingresos suficientes para satisfacer los costos operativos razonables aplicables al servicio, impuestos, amortizaciones y una tasa de retorno determinada”*, dicha tasa de rentabilidad podrá obtenerse en la medida que operen con eficiencia.

La ley mantiene coherencia con el enfoque microeconómico mencionado anteriormente, ya que reconoce este tipo de servicios como monopolio natural, el cual estará delimitado en lo que denomina la zona de concesión, debiendo acaparar la distribuidora obligatoriamente toda la demanda, percibiendo como compensación por ello una tarifa, en función de sus costos en condiciones de eficiencia.

Ley 25561

La mencionada ley, sancionada el 6 de enero del año 2002, titulada de Emergencia pública y de reforma del régimen cambiario, se dio en el marco de la salida del régimen de convertibilidad y, en la materia que compete este trabajo, los siguientes artículos son dignos de mención.

Artículo 8

Menciona que “los contratos celebrados por la Administración Pública bajo normas de derecho público, comprendidos entre ellos los de obras y servicios públicos, quedan sin efecto las

cláusulas de ajuste en dólar o en otras divisas extranjeras y las cláusulas indexatorias basadas en índices de precios de otros países y cualquier otro mecanismo indexatorio”.

Artículo 9

Establece que se autoriza al “Poder Ejecutivo nacional a renegociar los contratos comprendidos en lo dispuesto en el Artículo 8° de la presente ley. En el caso de los contratos que tengan por objeto la prestación de servicios públicos, deberán tomarse en consideración los siguientes criterios: 1) el impacto de las tarifas en la competitividad de la economía y en la distribución de los ingresos; 2) la calidad de los servicios y los planes de inversión, cuando ellos estuviesen previstos contractualmente; 3) el interés de los usuarios y la accesibilidad de los servicios; 4) la seguridad de los sistemas comprendidos; y 5) la rentabilidad de las empresas.”.

Como consecuencia, esta ley le asigna un rol a la fijación de precios que va más allá de evitar la pérdida de eficiencia del servicio, ligándolo al desempeño general de la economía y la distribución de ingresos.

En la práctica, conforme a lo establecido por dicha ley, por medio de una audiencia tarifaria se determinan los niveles de precios máximos, los cuales se verán establecidos en función a los niveles de costos y rentabilidad que representen a una empresa de similares características y, que opere a un determinado nivel de eficiencia, obligando de esta manera a la empresa a competir con una empresa ideal o ficticia. Este ideal o benchmark tiene como objeto suprimir la ventaja del monopolista, de manera tal que el logro de una rentabilidad normal se verá supeditado a la gestión de costos y procesos que permitan asemejarse lo más posible a dicho estándar o benchmark o inclusive superarlo.

3.4 Costos y gestión

La conceptualización de los costos parte de la premisa de que, para satisfacer las necesidades humanas, son necesarios bienes, los cuales en su mayoría no están disponibles en la naturaleza, sino que fueron creados por la propia actividad humana, conocida también como producción. Esta actividad los ha dotado de utilidad mediante la combinación de recursos, obteniéndose un resultado o utilidad superior al de sus elementos componentes.

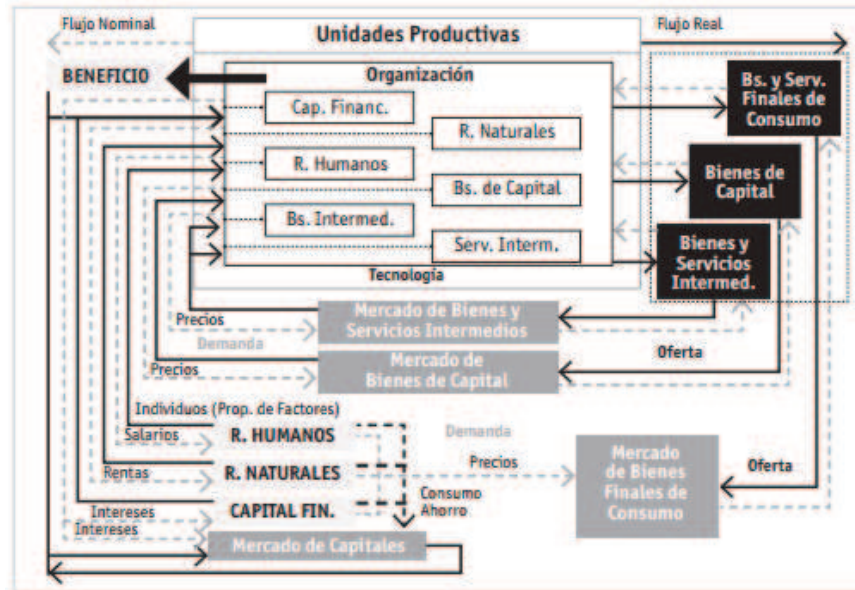


Ilustración 4. El sistema económico. Fuente: Costos: de la teoría a la aplicación. Cartier, Barla y otros

La figura 4 ilustra el sistema económico, cuya existencia se debe a que, tanto los productos como los factores necesarios para su obtención, poseen un valor de intercambio que se traduce en un precio. De esta forma se genera un mercado de bienes y de factores, los cuales se pueden clasificar de la manera siguiente:

Tipos de bienes:

Bienes y servicios intermedios: No se tratan de productos finales, sino que deben someterse a nuevas transformaciones previo a poder satisfacer una necesidad.

Bienes finales de capital: Productos destinados a incrementar la eficiencia de la unidad productiva, en consecuencia, no atienden directamente la necesidad, sino que brindan la infraestructura necesaria para que ello suceda.

Bienes y servicios finales de consumo: Se trata de los productos destinados directamente a satisfacer necesidades.

Tipos de factores:

Recursos humanos: Referida al uso de la capacidad de trabajo de los individuos, traduciéndose el precio en términos de salario.

Recursos naturales: Se tratan de las riquezas y/o fuerzas de la naturaleza de utilización necesaria en ciertos procesos productivos, traduciéndose el precio en términos de renta.

Capital financiero: Originado en la movilización del dinero necesario para llevar a cabo el proceso productivo, traduciéndose el precio en términos de interés.

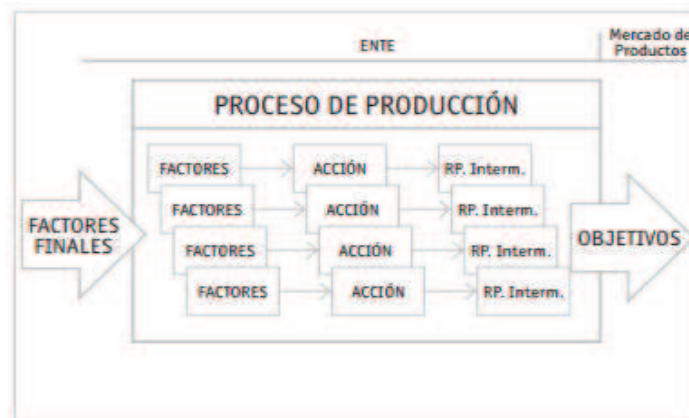


Ilustración 5. El proceso de producción. Fuente: Costos: de la teoría a la aplicación. Cartier, Barla y otros

La posibilidad de combinación de estos elementos da lugar a una función o proceso de producción como se muestra en la figura 5, el cual, según Cartier, Barla y otros (2013), se puede definir como un *“Sistema de acciones dinámicamente interrelacionados orientado a la transformación de ciertos elementos ‘entrados’, denominados factores en ciertos elementos ‘salidos’ denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su utilidad.*

Resulta relevante en la definición del autor, que no resulta una característica del producto el ser ofertable al mercado, sino de ser funcional al objetivo ulterior de incremento de utilidad, constituyendo para este último caso productos no finales, sino intermedios, que servirán a su vez de factores a sucesivas etapas del proceso. De esta manera constituyéndose la función, como una cadena de acciones productivas, las cuales, al lograrse la consecución del objetivo local, contribuirá al global.

De esta manera, al existir una relación entre resultados y/o objetivos y los factores necesarios para su obtención, siguiendo el planteo de los mencionados autores, definen globalmente a los costos como *“Toda vinculación coherente entre un objetivo de un proceso productivo y los procesos considerados de consumo necesario para lograrlo”.*

Esta definición se puede enmarcar en la siguiente fórmula.

$$C(a) = \sum_{i=1}^n QX(i, a) * PX(i)$$

C(a) = Costo del objetivo “a”.

$X(i)$ = Factores de uso necesario para obtener el objetivo "a".

$Q X(i)$, a = Cantidad física necesaria del factor X para obtener (a).

$P X(i)$ = Valor asignado a cada unidad física del factor X (i).

En cuanto a la aplicación práctica de esta ecuación, la teoría de costos brinda una serie de técnicas o modelos de costeo, de las cuales, para el desarrollo posterior que compete a este trabajo, resulta particularmente de interés el llamado Costeo Variable Normalizado.

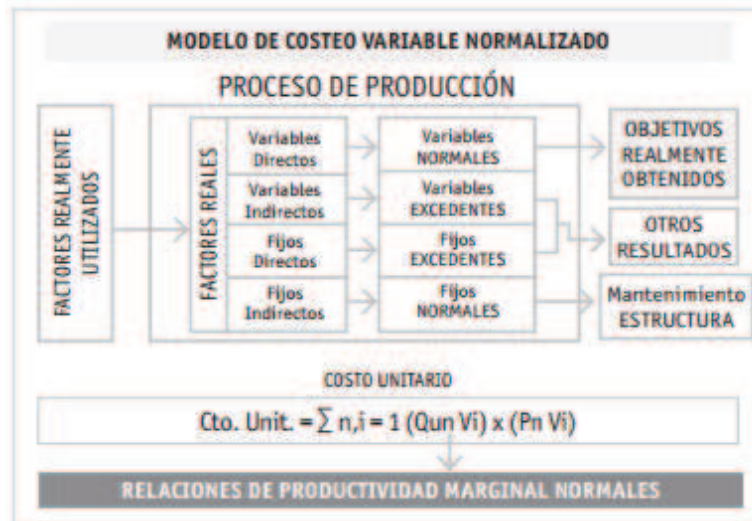


Ilustración 6. El modelo de costeo variable normalizado. Fuente: Costos: de la teoría a la aplicación. Cartier, Barla y otros

El costo variable se lo puede entender como todos aquellos factores cuyo consumo varían en función de la cantidad producida o los niveles de objetivo definidos, existiendo una correlación entre el consumo y la producción, mientras que los costos fijos son aquellos que se mantienen invariables ante este cambio.

Este modelo de costeo se plantea la interrogante de cuantas unidades físicas de factores debieron haberse utilizado y a qué precio y lo compara con lo efectivamente utilizado y pagado. Como su nombre lo indica, considera como necesarios a los llamados costos variables, estableciendo una cuantía y precios para una situación considerada "normal", quedando los factores fijos como aquellos que brindan soporte a la estructura. La fortaleza del modelo radica en que al realizar una comparación con lo efectivamente sucedido se puede establecer desvíos para cada uno de los factores, en función de su eficiencia y su valor. Para este modelo de costeo, los excedentes de costos variables estarán explicados por el desvío en eficiencia,

definido por la variación de sus componentes físicos y por el desvío en valor, definido por la variación en sus componentes monetarios.

El hecho de que se definan cantidades y precios en una situación hipotéticamente normal para luego compararlos con el resultante permite suponer la existencia de un plan e introducir los conceptos de planificación y control de gestión.

Tanto el planeamiento como el control, comprenden, junto con la organización y la dirección las funciones fundamentales para la administración.

Según Dextre y Del Pozo (2012) se entiende como planificación a la *“función mediante la cual la administración establece los objetivos que pretende alcanzar y elige los mejores medios para tal propósito... constituye tomar decisiones anticipadas de las acciones que se ejecutarán”*.

La organización por su parte es el *“conjunto de personas comprometidas en la consecución de objetivos comunes mediante la ejecución de acciones debidamente coordinadas y comunicadas”*.

La dirección o ejecución se encarga de *“establecer las políticas a través de las cuales se deben llevar a cabo las actividades del negocio”*.

Por último, el control, de acuerdo con el autor Perez Carballo (2013) es la *“función que pretende asegurar la consecución de los objetivos y planes prefijados en la fase de planificación. Como última etapa formal del proceso de gestión, el control se centra en actuar para que los resultados generados en las fases que le preceden sean los deseados.”*



Ilustración 7. El proceso de planificación y control. Fuente: Dextre. C. ¿Control de gestión o gestión de control?

En tal sentido, la figura 7 permite comprender como la planificación constituye una tarea creativa e iterativa por el medio de la cual se busca encontrar la representación más probable de la realidad futura y las acciones más acordes en pos del cumplimiento de un objetivo, el control la juzgara luego ante la realidad de los hechos, constituyendo la diferencia entre ambos el grado de valoración en el cumplimiento de los objetivos. Existe una suerte de nexo entre ambos a partir de la retroalimentación, el cual constituye la finalidad última del control, el actuar para asegurar el logro de los objetivos, ya que carece de utilidad un control limitado a detectar desviaciones. Este mismo actuar a su vez, vuelve menos distinguible la frontera entre ambos, constituyéndose de esta manera un proceso iterativo de gestión.

El valor agregado del control estará dado entonces por su capacidad de acción, la cual, según el autor mencionado pueden actuar sobre:

- Los objetivos y planes, en cuanto que por probarse incorrectos hayan de modificarse.
- La organización para alcanzar los objetivos y planes, cuando se muestre incapaz para este propósito.
- La ejecución de los planes, si no es la más apropiada.

Siguiendo a este último autor y considerando que el rango de acción del control por lo mencionado anteriormente, puede ser amplio y ambiguo, resulta necesario establecer una línea divisoria entre control operativo y control de gestión, entendiéndose al primero como aquel que pretende que las tareas específicas se desarrollen conforme a los planes, como lo es el caso de corregir el mal funcionamiento de una máquina. En cambio, se entiende por control de gestión como *“la función por la cual la Dirección se asegura que los recursos son obtenidos y empleados eficaz y eficientemente para el logro de los objetivos de la organización. Su propósito es gobernar la organización para que desarrolle las estrategias seleccionadas para alcanzar los objetivos prefijados.”* Como tal, no se centra en todos los parámetros de una actividad, sino de aquellos considerados más relevantes o críticos para el logro de los objetivos.

En atención a esta última definición y, recapitulando lo descripto anteriormente en cuanto al Costo Variable Normalizado. El modelo propuesto se lo puede enmarcar como un instrumento funcional al control de gestión en la medida que sea establecido sobre una actividad crítica y funcional a los objetivos de la empresa ya que, englobara a la planificación dentro de la definición de los parámetros para su variable estándar o normalizada y, el control para su contraparte resultante, componiendo las diferencias entre ellos las desviaciones, medidas en

términos de costo, los cuales, como fue mencionado anteriormente, se tratan de la *“vinculación coherente entre un objetivo de un proceso productivo y los procesos considerados de consumo necesario para lograrlo”*.

No obstante, el modelo planteado constituye solo una herramienta, su funcionalidad al control de gestión y valor agregado será proporcional a la cantidad y calidad de la información generada, requiriendo para ello inevitablemente del diseño y la implementación de un sistema de información.

3.5 Los sistemas de información

En toda organización resulta necesaria la toma de decisiones en sus distintos niveles para poder procurar el logro de sus objetivos en función de un entorno que se muestra siempre cambiante, para ello resulta indispensable contar con información de calidad y en tiempo oportuno, tarea que puede resultar abrumadora teniendo en cuenta todos los actores internos y externos que intervienen de alguna manera en la organización y los distintos procesos organizativos, es por ello que aquí surgen los sistemas de información.

Según Laudon (2012), se puede definir técnicamente a un sistema de información como *“un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control de una organización”*.

Sobre esto corresponde distinguir entre datos e información, constituyendo los primeros flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico, mientras que información son los datos que se han modelado en una forma comprensible y utilizable para las personas.

Siguiendo el lineamiento propuesto por el autor, los sistemas de información constituyen una parte integral para las organizaciones y su propuesta de valor agregado se basa en el poder contribuir al logro de los siguientes objetivos estratégicos:

- Excelencia operacional
- Desarrollo de nuevos productos, servicios y modelos de negocios
- Intimidad con clientes y proveedores
- Toma de decisiones mejorada
- Ventaja competitiva
- Supervivencia

3.5.1 Cadena de valor de la información

Por medio del modelo de cadena de valor introducido por Porter una propuesta de valor cualquiera puede ser descompuesta entre las distintas actividades que contribuyeron a generarla, constituyendo cada parte un elemento dentro de una cadena. Para el caso de un sistema de información, contribuirán al agregado de valor en la medida de que permita incrementar la corriente de ingresos, reducir los costos, proveer información gerencial que contribuya a una mejor toma de decisiones o mejorar la ejecución de algún proceso del negocio.

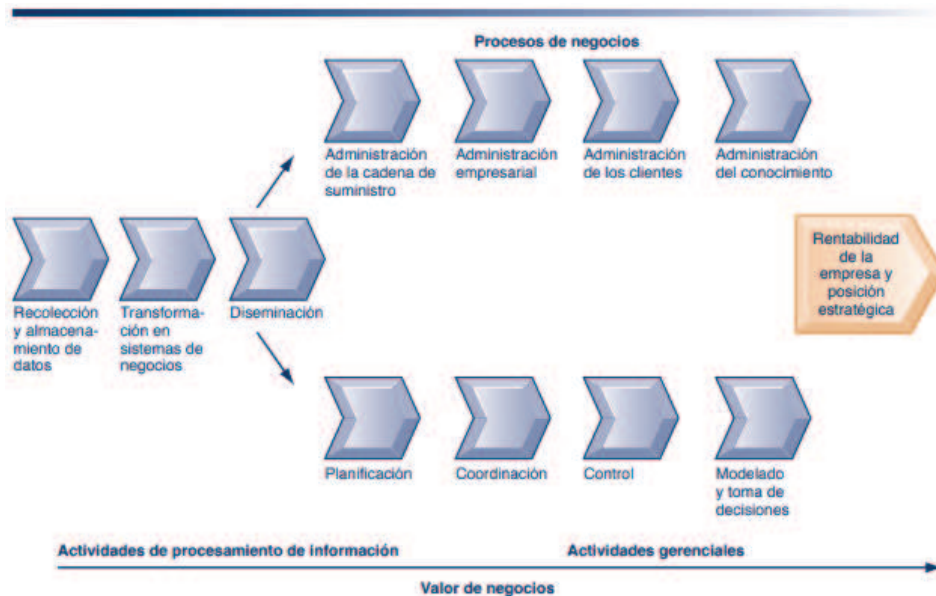


Ilustración 8. Cadena de valor de la información. Fuente: Laudon 2012: Sistemas de información para la gestión

La figura 8 anterior permite apreciar que, de manera similar al modelo de Porter, existe una cadena de valor de la información, en donde los datos recolectados de manera sistemática son almacenados y procesados en información por varias etapas, agregando valor en cada una de ellas. Se trata de un proceso iterativo de recolección, transformación y distribución para servir de soporte a alguna o varias de las actividades de la cadena tradicional. Un sistema de información entonces no es un elemento ajeno al entorno organizacional o las decisiones gerenciales, sino que representa una solución organizacional y gerencial, basada en la tecnología de la información para un desafío o problema impuesto por el entorno.

3.5.2 Proceso de diseño y construcción

En cuanto a la lógica o proceso racional para su diseño o construcción, siguiendo al autor Magdalena Fernando (1988), los sistemas de información cuentan con la particularidad que se sigue una lógica inversa, definiéndose primero la salida, output, o solución al problema que se

plantea, definiendo las características particulares que tendrá en cuanto a los datos que contendrá, la periodicidad con que se producirá, el máximo tiempo admisible para su producción y su soporte, ya sea físico o digital. Determinado el elemento de salida debe luego diseñarse su base de datos, cuyo fin será el almacenar todos los datos necesarios para producir las salidas ya sea por si mismas o combinándose con datos de entrada, esta etapa requerirá la identificación del tipo de datos que se almacenaran, la forma que se estructuran, su volumen y el medio técnico de conservación. Luego corresponderá identificar los datos que se incorporaran al sistema y brindaran a las bases de datos la capacidad de producir elementos de salida, es decir, los elementos de entrada. En este paso requerirá de especificidad en cuanto a no solo cuantos elementos de entrada son requeridos, sino también a qué tipo de datos serán incluidos en las mismas, con qué frecuencia de tiempo deberán ser actualizadas o procesadas en elementos de salida, la estructuración de los soportes que servirán a la entrada de datos, que tiendan a disminuir los errores en su carga o transcripción y la implementación de elementos de control que permitan detectarlos y corregirlos. Identificados todos los elementos, solo queda por definir los procesos por medio de los cuales se combinarán y en qué oportunidad se producirán las salidas.

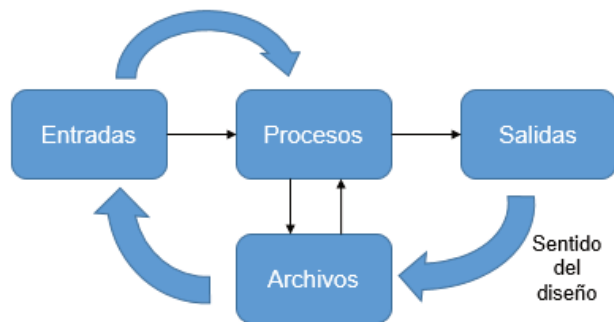


Ilustración 9. Lógica de diseño. Fuente: Magdalena F. Sistemas administrativos (readaptado para presentación)

Esta lógica encuentra su justificación en el principio hedonístico de utilidad, por medio del cual toda solución se establece para cubrir una necesidad, pudiendo evaluarse su utilidad en términos de la satisfacción que brinda, constituyendo de esta forma un fin u objetivo a cumplir. La definición luego de las bases de datos se sustenta en la economía de la información, ya que constituyen un elemento de sistematización de datos, evitando el ingreso reiterativo de inputs cada vez que se quiera producir una salida. Los elementos de entrada constituyen luego el remanente entre los que resultan necesarios para producir una salida y los que ya se encuentran alojados en la base de datos. Finalmente, los procesos brindan coherencia a todo esto mediante la combinación de datos.

3.5.3 La Inteligencia de negocios

Debido a que el volumen de información se ha vuelto cada vez más grande y a que la ventana de oportunidad para la toma de decisiones se ha visto más acotada, los sistemas de información gerencial se encuentran ante el desafío de poder efectivamente sintetizar los flujos de información y contribuir a una toma de decisiones mejorada, es por ello que han surgido términos tales como la inteligencia de negocios o BI que refiere a la infraestructura que almacena, crea informes y analiza datos del entorno o, el análisis de negocios, que se enfoca en las herramientas y técnicas de análisis y comprensión de datos. Ambos buscan integrar los flujos de información producidos por la empresa en un solo conjunto para luego, mediante el modelado estadístico, brindarle la coherencia suficiente para contribuir a la toma de decisiones mejoradas o el seguimiento de los objetivos. La ventaja radica en la versatilidad del manejo de datos, pudiendo alimentar a herramientas de gestión tales como los Tableros de Control o el Cuadro de Mando Integral.

3.5.4 El tablero de control

Según Ballve (2008), se puede definir al Tablero de Control como *“el conjunto de indicadores cuyo seguimiento periódico permitirá contar con un mayor conocimiento de la situación de su empresa o sector apoyado con nuevas tecnologías informáticas”*.

Se comienza por determinar aquello relevante a monitorear y crítico para el éxito de la organización y, en función a ello se constituyen indicadores claves, conocidos también como KPI's, por sus siglas en inglés, los cuales engloban datos, índices, mediciones o ratios que generan información de la situación de un área clave. Este elemento es coherente con la lógica planteada por Magdalena, ya que constituye un elemento de salida y, en la medida que se puedan articular bases de datos, elementos de entrada y procesos de combinación, puede constituir una importante herramienta de diagnóstico.

En función a su alcance, se pueden encontrar cuatro tipos de tableros de control:

Tablero de Control Operativo: permite el seguimiento del estado de situación de un sector o proceso de la empresa, para poder tomar a tiempo las medidas correctivas necesarias. El Tablero debe proveer la información que se necesita para entrar en acción y tomar decisiones operativas, lo cual lo vuelve útil para aquellos procesos de carácter crítico para la empresa.

Tablero de Control Directivo: constituye un panel que abarca a toda la empresa en su conjunto, segmentándola por áreas clave, lo cual permite monitorear la evolución de cada área por

medio de indicadores específicos, pudiéndose de esta manera, sintetizar los aspectos generales de las áreas clave de la empresa en un único entorno.

Tablero de Control Estratégico: tiene por objeto diagnosticar el posicionamiento de la empresa en el mercado y el entorno, bajo lo cual incorpora información tanto interna, como externa que permita evaluar tanto la situación presente, pasada y futura de la empresa. Por ello entre sus indicadores típicamente se encontrarán no solo los internos, contenidos en los tableros anteriores, sino también de otras empresas para servir de Benchmarking, información microeconómica de la industria y del entorno macroeconómico.

Tablero de Control Integral: Consolida a las tres perspectivas anteriores en una unidad integrada de información relevante para que la dirección de una empresa pueda conocer la situación integral de su empresa.

Si bien cada uno de ellos difiere del resto en función del tipo de información, sus usuarios y la finalidad perseguida, todos ellos convergen que la mejor síntesis de la información se encuentra bajo la forma de indicadores, los cuales deberán contener las siguientes características:

Periodicidad: Referido al día, mes, año acumulado, proyectado, etc.

Apertura: En cuanto a los niveles de desagregación que contendrá, como ser unidad de negocio, región geográfica, línea de producto, etc.

Frecuencia de actualización: Se trata del tiempo transcurrido entre actualizaciones.

Referencia: Es la base sobre la cual se calcularán desviaciones, pudiendo tratarse de un estándar, el histórico, mes o año anterior, el plan de negocios o su forecast, un objetivo o una meta.

Parámetro de alarma: Es el nivel por encima o por debajo que demandara emitir una alerta, medible ya sea en términos absolutos o porcentaje en base a la unidad de referencia.

Gráfico: Se trata de la representación gráfica de la información.

Responsable de monitoreo: Quien debe informar acerca del desempeño.

3.5.5 Cuadro de Mando Integral

Corresponde realizar una mención al Cuadro de Mando Integral (CMI) ya que, si bien no constituye el objeto de desarrollo, brinda una valiosa perspectiva a la hora de construir

indicadores. El CMI se trata de una herramienta de gestión introducida por Kaplan y Norton, la cual busca establecer los factores críticos para el éxito o creación de valor de una empresa por medio de la definición de un conjunto de indicadores. Entiende a los indicadores financieros tradicionales como necesarios, aunque también como una consecuencia o reflejo del actuar del pasado, sustentándose este desempeño en otros indicadores derivados de la misión y estrategia de la organización, englobándose de esta manera el actuar en cuatro perspectivas: la financiera, la del cliente, los procesos internos y la formación y crecimiento.

La perspectiva financiera: Constituyen los indicadores que permiten resumir las consecuencias económicas de las acciones realizadas en el pasado, permitiendo determinar si la ejecución de una estrategia planteada ha permitido llegar a un mínimo aceptable, medido típicamente en términos de rentabilidad, crecimiento de ventas o flujo de fondos.

La perspectiva del cliente: Se enfoca en la definición de los segmentos de clientes y mercados en los que competirá la empresa, junto con las medidas de actuación para dichos segmentos, se incluyen típicamente aquí indicadores como la satisfacción de clientes, retención o lealtad, nuevos clientes y cuota de mercado.

La perspectiva de procesos internos: Se basa no solo en los procesos existentes, sino en la identificación de aquellos totalmente nuevos y críticos para satisfacer los objetivos financieros y del cliente.

La perspectiva de aprendizaje y crecimiento: Se encarga de determinar la infraestructura, establecida en términos de personas, sistemas y procedimientos, con los que la empresa deberá contar para poder cumplir con los factores críticos determinados por las perspectivas de cliente y procesos internos ya que resulta poco probable alcanzar el estado deseado en el futuro con el uso de las tecnologías y capacidades actuales.



Ilustración 10. Cuadro de mando integral. Fuente: Laudon. Sistemas de información para la gestión.

La figura 10 permite apreciar un ejemplo de CMI y, a partir de él, destacar dos de sus virtudes, por un lado, posee la característica de ser integral que a primera vista se la puede interpretar como una herramienta gerencial en el más alto nivel pero que en realidad involucra la visión, estrategia y desempeño de la organización en todos sus niveles. Los indicadores de tipo financiero dejan de tener un papel protagonista, para involucrar a todos aquellos que contribuyen a la performance obtenida. Por otro lado, constituye un cuerpo unificado balanceado, ningún indicador puede interpretarse de forma aislada, sino que su desempeño estará fuertemente vinculado al resto, esta sinergia canaliza las energías, las capacidades y el conocimiento concreto de todo el personal de la organización hacia la consecución de los objetivos a largo plazo.

En la actualidad el volumen de información es tal que puede resultar tentador calcular indicadores a todo, para lo cual lo propuesto anteriormente sirve como un marco limitante, si bien no todas las organizaciones pueden sentirse en condiciones de desarrollar un CMI, pueden acogerse a la filosofía planteada para la construcción de sus indicadores, procurando que todos ellos respondan al objetivo general y guarden una estrecha relación entre sí.

Por último, el uso de la inteligencia de negocios y las tecnologías de análisis al servicio de las herramientas de gestión mencionada conllevan el beneficio de permitir el monitoreo del desempeño, de los competidores y de las oportunidades de mercado, casi a la par de que se generan los hechos, de manera tal que el paradigma de la administración se encamina hacia uno orientado a la información.

3.6 La función de compras y aprovisionamiento

3.6.1 El enfoque de la logística integral

Las funciones de compras y aprovisionamiento son actividades propias del campo de la logística, por lo que resulta necesario introducir primero este concepto.

De acuerdo a Anaya Tejero (2015) la logística ha sido siempre inherente a la actividad industrial, dada la existencia de problemas relacionados al aprovisionamiento, almacenaje y distribución de productos. Tradicionalmente siempre ha habido tres ciclos básicos de gestión:

- El ciclo de aprovisionamiento de materiales
- El ciclo de producción
- El ciclo de almacenaje y distribución

La diferencia entre la conceptualización tradicional y la actual es que, en la primera estos ciclos actuaban de manera inconexa, desconectada o individual, de forma tal que cada actor operaba en función de sus propios objetivos y priorizando el ahorro individual de costos. El ciclo de aprovisionamiento se gestionaba bajo la reducción de costos por lote óptimo de compra, mientras que el ciclo de producción en base a productos terminados, por el aprovechamiento de las economías de escala durante la fabricación. Ambos derivaban en un inventario excesivo en materiales con los costos que ello implica.

El esquema actual plantea una logística integral, la cual busca resolver este problema de objetivos contrapuestos, creando sistemas de información y control para conseguir un flujo continuo de productos con los mínimos costos operativos posibles, procurando la máxima satisfacción al cliente.

Formalmente, el Council of Logistics Management conceptualiza a la logística integral como *“El proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como la información relacionada desde el punto de origen al de consumo, con el fin de atender las necesidades del cliente”* (Anaya Tejero 2015:25).

Esta definición engloba a los distintos ciclos como partes conectadas dentro un proceso de planificación y control, definida su interdependencia por medio de dos flujos, uno físico o de materiales y, otro intangible o de información, de forma tal que los ciclos de producción y distribución dependen del flujo de materiales provisto por el ciclo de aprovisionamiento,

mientras que este último dependerá del flujo de información provisto por las unidades que se encuentran en contacto con los clientes o el mercado.

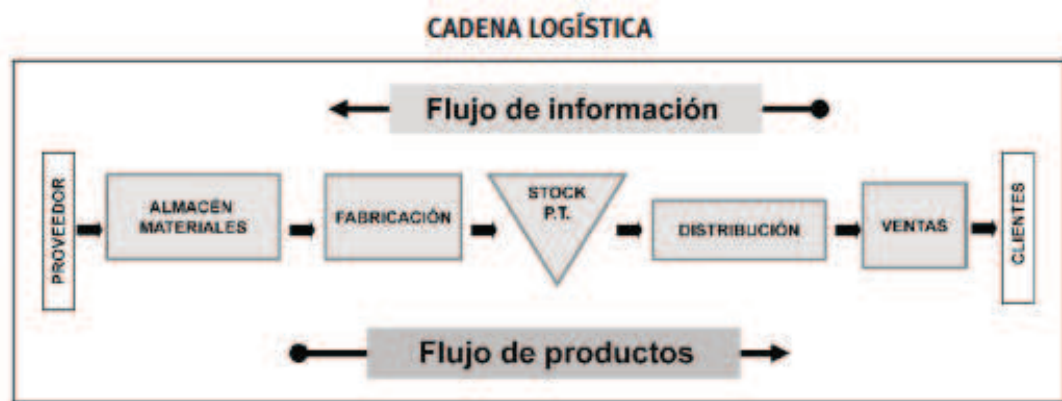


Ilustración 11. La cadena logística. Fuente: Anaya 2015: Logística integral, la gestión operativa de la empresa

La figura 11 propuesta por el autor ilustra este concepto, en el cual existe un flujo de materiales que va desde el proveedor, o la fuente de aprovisionamiento, hasta el punto de venta para los bienes de consumo o, la infraestructura de uso para el caso de los servicios. A su vez, existe un flujo de información que viaja en sentido contrario, desde el mercado hasta la fuente de aprovisionamiento. En este sentido la logística deja de interpretarse como un conjunto aislado de ciclos de operaciones para constituir en un sistema, que integrada y coordinadamente puedan mantener un óptimo flujo de materiales a lo largo de una cadena, en base a la información que constantemente suministra el mercado.

3.6.2 Compras y abastecimiento

Como fuera mencionado anteriormente, la función de compras y abastecimiento supone una parte del proceso logístico. Si bien ambos términos suelen emplearse para hacer referencia a funciones empresariales similares, la función de aprovisionamiento reviste un carácter más amplio, dentro del cual se encuentra el concepto y función de compras. De esta manera establece el autor:

Aprovisionar es la *“función destinada a poner a disposición de la empresa todos aquellos productos, bienes y servicios del exterior que le son necesarios para su funcionamiento”* (Anaya Tejero 2015:79) y para ello resulta necesario realizar las siguientes actividades:

- Prever las necesidades de compra
- Planificarlas en el tiempo
- Expresarlas en términos cualitativos y cuantitativos

- Buscarlas en el mercado
- Adquirirlas
- Asegurarse que sean recibidas en las condiciones acordadas
- Pagarlas

Compras, como fuera mencionado, se trata de una función restringida dentro de este abanico, teniendo por objeto “*adquirir aquellos bienes y servicios que la empresa necesita, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en términos de tiempo, calidad y precio*” (Anaya Tejero 2015:79). Lo cual lo ubica dentro de las cuatro últimas funciones mencionadas.

Su complejidad estará determinada por la naturaleza y diversidad de productos y servicios adquiridos, los cuales se encuentran inmersos en un entorno económico en constante cambio debido a la globalización de los mercados, la volatilidad cuantitativa y cualitativa en la demanda de los productos, la escasez de capitales, la alta competitividad, con la reducción de márgenes de beneficios que ello implica, los cambios tecnológicos y una cada vez más alta exigencia de calidad. Con estos condicionantes, su área de acción estará definida bajo los siguientes objetivos:

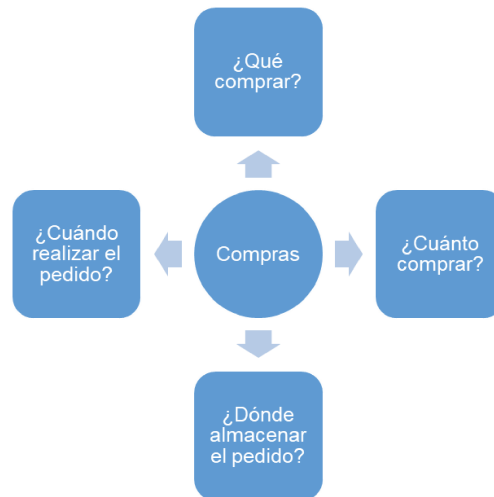


Ilustración 12. Objetivos de la función de compras. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 12, el proceso consta de cuatro ejes principales, referidos al Qué, Cuánto, Cuándo y Dónde. Las respuestas a estas preguntas no son respondidas de forma aislada, sino que se sirven del input del flujo de información para brindar una respuesta en términos de obtener aquello que se necesita, en la cantidad requerida, en el momento necesario y al menor costo posible. Por ello, la función abarca las siguientes actividades:

- Evaluación y clasificación de proveedores.
- Mantenimiento de una base de datos actualizada de los productos.
- Negociación permanente de precios, calidad, presentación y plazos de entrega.
- Previsión de compras tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos.
- Planificación de pedidos, determinando volúmenes y fechas de lanzamiento.
- Preparación de órdenes de compra, su recepción y control.
- Análisis de variaciones en cuanto a precios, plazo de entrega y calidad.

Estas actividades mencionadas aquí se relacionan a lo desarrollado en el apartado referido a la gestión de las organizaciones, en el sentido de que resultan compatibles con el proceso iterativo de planificación, ejecución y control, encontrándose aquí enfocado a la gestión del conocimiento de los productos, el contexto, la demanda y los potenciales proveedores, con el objeto de poder desarrollar un plan de compras, mecanismos y procesos para su ejecución, como también su control y retroalimentación.

3.6.3 La planificación en entornos monetarios inestables

Toda planificación involucra un componente cuantitativo que se subdivide en dos partes, cantidades y precios. La variable precios constituye un aspecto intrincado para establecer mecanismos de planificación y control debido a los altos niveles de inflación que mes a mes experimenta nuestro país.

Oswaldo Mocciaro (1992) en su obra del “Presupuesto integrado” cita a los autores Blanco Martínez, Serra y Kane quienes realizan una distinción entre el cambio general y relativo de precios. Un cambio en el nivel general de precios “implica solo un cambio proporcional en los precios de todos los bienes y servicios, no implicando en sí mismo un cambio en el valor de ningún producto respecto a otro, aunque si implica un cambio en el valor del dinero”. Por el contrario, un cambio relativo se trata de “un cambio en la estructura de precios de ciertos bienes y servicios respecto de otros, implicando ello un cambio en el valor económico real de ambos tipos de bienes. Esta distinción resulta importante ya que aumento de precios no es sinónimo de inflación, sino que el fenómeno ocurre cuando las generalidades de los precios se ven modificados en una proporción similar. En otras definiciones más sintéticas Witch (1995), define a la inflación como el “*aumento generalizado y persistente de los precios de una economía*”, lo cual implica una tendencia general de precios alcista para un largo periodo de

tiempo, una característica adicional de la inflación que el autor de esta tesis considera debe tenerse en cuenta es que se trata de un aumento desigual. Esto quiere decir que, si bien el aumento es efectivamente general y se evidencia que existe una correlación positiva, no todos los precios o conjuntos de ellos se modifican con la misma fuerza.

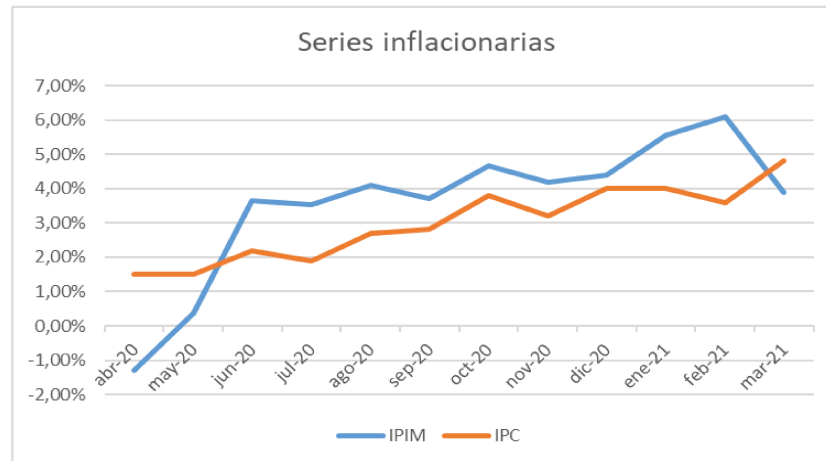


Ilustración 13. Series inflacionarias en Argentina. Fuente: Elaboración propia, datos INDEC

La imagen 13 corresponde a una comparación entre los índices publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) para las series del Índice de Precios Internos Mayoristas (IPIIM) y el Índice de Precios al Consumidor (IPC), obsérvese como, si bien la tendencia general es alcista y se observa claramente un proceso inflacionario para ambas canastas de precios, los movimientos se muestran desiguales para ambos índices y con una marcada brecha.

Toda moneda en una economía reviste las siguientes características esenciales:

- Unidad de cuenta.
- Reserva de valor.
- Instrumento de cancelación de obligaciones.

La inflación trae consigo una serie de complicaciones para con estas funciones debido que, a medida que se desencadena un proceso generalizado de aumento de precios las mismas se comienzan a deteriorar ya que, para la unidad de medida se pierde su utilidad en la fijación de precios. Por la constante pérdida en su poder adquisitivo deja de tener utilidad como reserva de valor, apropiándose el uso de divisas alternativas. Finalmente, en procesos altamente inflacionarios solo se reserva la moneda al uso transaccional.

El factor que compete para este desarrollo se encuentra vinculado a la función de unidad de cuenta y lo que la inflación implica para la comparabilidad e interpretación de la información, saboteando la transmisión de la información a través de los precios, debido a que se encontrarán precios de periodos anteriores, los cuales se habrán visto incrementados de forma desigual para cada uno de los elementos que se quieran comparar en el presente. Para poder realizar una proyección o una comparación resulta indispensable reexpresar las cifras mediante un factor de conversión.

Sobre esta problemática el Mocciano presenta una serie de modelos que permiten aislar los efectos de la inflación, si bien su obra se encuentra orientada a la planificación integral presupuestaria o corporativa, se puede tomar en consideración para la reconversión de cifras comparativas. En este sentido se destacan los siguientes métodos que pueden aplicarse para presupuestos en un contexto inflacionario:

Presupuesto en moneda fija:

Este método calcula todos los valores a moneda de poder adquisitivo del inicio del periodo presupuestario, partiendo de la hipótesis de que las variaciones de precios relativos se verán compensadas en el horizonte presupuestario.

Aunque su aplicación resulta más lógica en países con escasa o nula inflación, no debe dejarse de lado ya que permite la estimación de un escenario base para el desarrollo de los restantes modelos, al encontrarse todo valorizado al momento cero.

Presupuesto en moneda corriente:

Llevar a cabo este método implica la estimación de cuales habrán de ser los precios futuros vigentes para cada uno de los meses. De manera tal que se valoriza los precios de los productos vendidos, los costos de adquisición y los recursos consumidos en el momento en que se produce cada transacción.

Del mismo se establecen dos procedimientos:

- Utilizando un único índice general para reflejar la incidencia del valor inflacionario.
- Mediante la aplicación de precios e índices específicos que contemplen la probable evolución a lo largo del tiempo.

Mocciano considera más correcta la segunda de las alternativas, debido a las marcadas diferencias en la evolución de precios relativos, tal como fuera observado en la figura 13 para

los ejemplos de series del INDEC. No obstante, durante la etapa de control presupuestario las desviaciones estarán influenciadas por las diferencias entre las tasas de inflación previstas y las resultantes. Además, la complejidad en su implementación estará influenciada por la multiplicidad de productos, materiales o recursos que se hagan uso y sus correspondientes índices, si es que los mismos existieran.

Presupuesto en moneda extranjera

Consiste en tomar de referencia a una moneda extranjera que revista la característica de conservar un poder adquisitivo relativamente estable o, en otras palabras, un muy bajo índice de inflación. De esta manera se cuenta con las siguientes alternativas.

-Realizar un presupuesto en moneda extranjera fija, partiendo de un presupuesto en moneda local y convirtiéndolo por medio de un tipo de cambio base.

-Realizar un presupuesto en moneda extranjera corriente, para lo cual luego de calcular las proyecciones en moneda corriente local, se estiman cuales habrán de ser los sucesivos tipos de cambio de la moneda de referencia, de forma tal que en cada mes se obtendrán los valores a su correspondiente valor en moneda extranjera.

Sobre estas alternativas Mocciano destaca que resulta más viable la segunda, debido a que la variante en moneda extranjera fija omite la inflación y sus impactos tanto local como del país emisor de la divisa, existiendo una suerte de compensación entre ambos o que habrá una situación de paridad cambiaria en el periodo considerado. Al presupuestar en moneda extranjera corriente, en cambio, se estarán considerando tanto los precios futuros, como la variación cambiaria esperada.

No obstante, esta metodología no se encuentra exenta de inconvenientes, motivada por la dificultad en realizar estimaciones cambiarias a futuro y la posibilidad de que la devaluación de la moneda no necesariamente acompañe la inflación. Por ello, a pesar de su popularidad resulta recomendable su utilización para empresas filiales de matrices extranjeras, exportadoras / importadoras, empresas cuyos productos o insumos estén sometidos a competencia internacional o se observe que la moneda extranjera posee influencia en la fijación de precios.

Presupuesto en moneda base

Consiste en la aplicación del ajuste inflacionario para la corrección de los estados contables, aunque invirtiéndose la lógica, cambiándose el mes de cierre por el del inicio del presupuesto.

De esta manera o bien, se confecciona un presupuesto a moneda corriente para cada uno de los meses, el cual luego se deflactará en base a sus respectivos índices inflacionarios estimados o se proyecta el escenario inicial por dichos índices. Para ambos casos se obtiene una base en la moneda del periodo anterior.

La fortaleza de la aplicación de este método radica en que la planificación estará definida en los valores representativos del poder de compra al momento de la planificación, lo cual facilita su comprensión cuando, por ejemplo, se analizan los meses para detectar saltos en la actividad, los cuales de caso contrario se ven influenciados por la inflación. A la vez el escenario proyectado cuenta con una estimación del impacto de la inflación para cada mes. En las sucesivas etapas del control presupuestario este escenario base es actualizado con la efectiva tasa de inflación para el periodo, volviéndose comparables las cifras presupuestadas con las reales.

De este conjunto de métodos propuestos por el autor, si bien están enfocados a un presupuesto integral y a la confección de estados contables proyectados, se desprenden conceptos de relevancia para una posible adaptación al proceso de compras, como lo es el definir un escenario comparativo, el cual con el transcurso de los periodos se actualizara en función de lo realmente sucedido, razón por la cual se deberá definir un parámetro por medio del cual realizar la actualización de cifras, ya sea por medio de índices estadísticos o la evolución de una moneda extranjera de referencia.

4 Desarrollo

4.1 Descripción del caso

4.1.1 Breve introducción

Previo al desarrollo del caso corresponde una breve introducción a la cadena de valor de la industria, la misma se encuentra compuesta para una red de generadoras, transportadoras, distribuidoras y usuarios de la energía, los cuales forman parte del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), administrado por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), encargada del despacho de energía, constituyendo de esta manera proveedor único del sistema. Según Edenor en su última memoria descriptiva, la cadena se puede resumir de la siguiente manera:

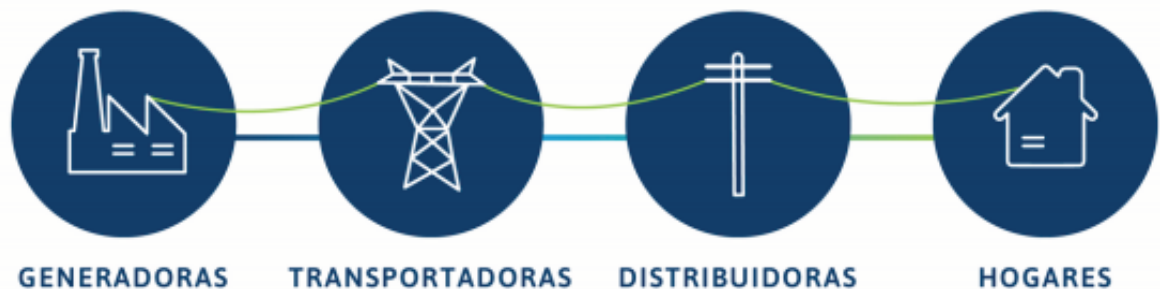


Ilustración 14. Cadena de valor de la industria energética. Fuente: Memoria 2020 Edenor

Generación:

Se cuenta en el país con más de un centenar de empresas generadoras. Al 31 de diciembre de 2020, la capacidad instalada fue de 41.951MW, de los cuales, el 60% correspondió a generación térmica, el 26% a generación hidroeléctrica, el 4% a generación de energía nuclear y el 10% a fuentes de energía no convencionales.

Transporte:

La electricidad se transmite desde las centrales de generación hasta las distribuidoras a través del sistema de transporte de electricidad en alta tensión. Las empresas transportistas no compran ni venden electricidad, estando su servicio regulado por el Marco Regulatorio Eléctrico y normas afines dictadas por la autoridad competente.

Distribución:

Cada distribuidora suministra electricidad a los clientes y opera la correspondiente red de distribución en un área geográfica específica en el marco de un contrato de concesión, los cuales establecen, entre otras cuestiones, el área de concesión, la calidad de servicio que se debe brindar, las tarifas que abonarán los clientes por el servicio de distribución, y la obligación de satisfacer la demanda, encontrándose regulados por un ente competente de su jurisdicción.

Grandes Usuarios:

Constituyen aquellos usuarios que, por su nivel de consumo, se encuentran habilitados a comprar energía directamente a CAMMESA. Los grandes usuarios se subdividen a su vez en Mayores, Menores y Particulares.

4.1.2 Situación general tarifaria nacional

Como toda industria, su desempeño se encuentra asociado a la corriente de ingresos y a la administración eficiente de sus recursos. Esta industria en particular, por caracterizarse como un monopolio natural, ve supeditada su corriente de ingresos a regulaciones de precio, vinculadas al contexto político, macroeconómico y/o al plan energético general. Las distribuidoras suelen reservar un apartado en sus memorias anuales para brindar una reseña de la situación tarifaria y sus antecedentes, en ellas destacan situaciones tales, como los periodos 2013-15 en los cuales los precios estacionales mayoristas permanecieron sin variación, abonando las distribuidoras un promedio en torno a los \$95 / MWh, encontrándose el costo de generación mayorista en torno a los \$653 / MWh indicando una importante brecha cubierta por subsidios por parte del Estado Nacional. Paralelamente a ello, en muchas provincias el congelamiento se extendió al sector de distribución mediante la adhesión de acuerdos que permitiesen mantener las tarifas invariables por dicho periodo, encargándose el Estado Nacional del financiamiento de obras de infraestructura. Posterior a dicha etapa, sin embargo, la restauración de los niveles tarifarios no resultó inmediata, por su rol público y su impacto socioeconómico, aprobándose los incrementos de forma gradual, generalmente bajo modalidad trimestral, lo cual implicó extender el momento de lograr un equilibrio tarifario por varios periodos fiscales. Últimamente, en diciembre de 2019 fue promulgada la ley 27541 de Solidaridad y Reactivación Productiva, que volvió a mantener invariables las tarifas por un periodo inicial de 180 días los cuales, con motivo de la propagación del Covid-19 que generara una pandemia mundial, fueron postergados sucesivamente hasta el 31 de marzo de 2021, en donde vuelve a reiniciarse el proceso de adecuación tarifaria.

De esto se desprende la volatilidad para la fijación de precios, con periodos de tiempo en los cuales la corriente de ingresos se ve más vulnerable. Si bien la supervivencia de la industria se encuentra ligada al logro de una tarifa plena, estas circunstancias ameritan una administración cada vez más eficiente de sus costos y procesos.

4.2 Infraestructura

El desarrollo del caso involucra a una empresa distribuidora de energía. En su contrato societario establece que su objeto social es la prestación del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica, la generación, explotación, distribución y comercialización de energías alternativas en cualquiera de sus formas, la distribución y comercialización de gas, la prestación del servicio de telecomunicaciones y transmisión de datos en cualquiera de sus formas para el territorio de la provincia. No obstante, se dedica casi exclusivamente a la distribución de energía.

En cuanto a su ámbito de operaciones tanto de la empresa, como del resto de las distribuidoras que prestan servicio en el país se encuentran delimitados por lo establecido en sus respectivos contratos de concesión. Dichos contratos establecen no solamente las limitaciones territoriales para cada empresa, sino que refieren también a los mecanismos de regulación tanto en la prestación del servicio, como en la fijación de precios comentados anteriormente.

4.2.1 Estructura organizativa

La empresa se encuentra organizada en una estructura del tipo jerárquica o verticalista. Las principales funciones de la empresa se encuentran divididas de forma tal que recaen en un grupo conformado por gerencias de área, las cuales responden a un gerente general, quien responde a su vez a la junta de directorio y últimamente a la presidencia. Cada gerencia de área a su vez tiene a su cargo un conjunto de gerencias de sector, que a su vez abarcan un conjunto de jefaturas. A medida que se recorre hacia abajo la estructura organizativa, las funciones y responsabilidades se van transformando de estratégicas o generales en los niveles superiores hacia funciones específicas o estrictamente operativas en los niveles inferiores. Como representación, se presenta a continuación un organigrama simplificado de la organización:

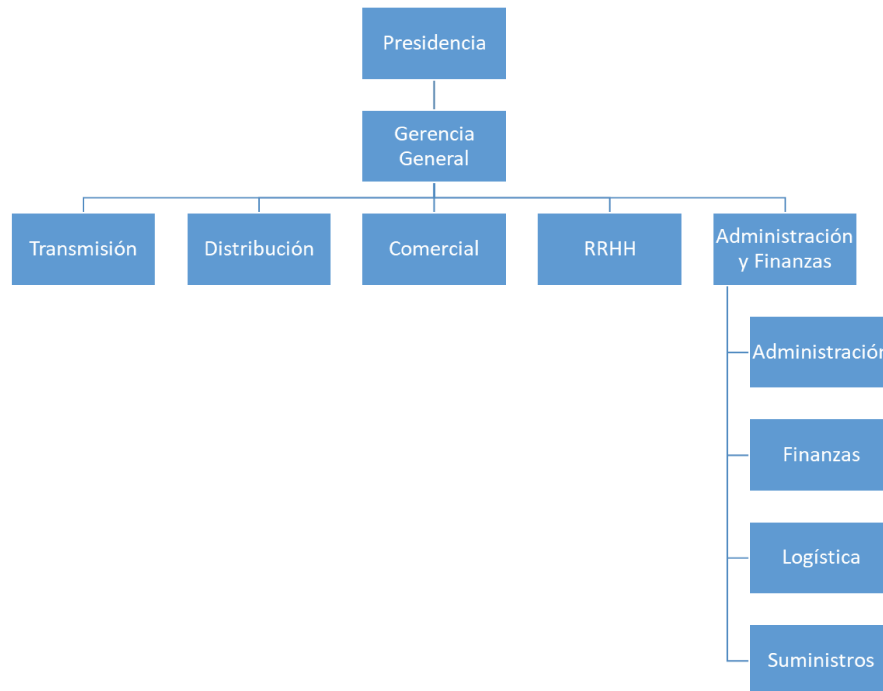


Ilustración 15. Organigrama simplificado. Fuente: Elaboración propia

El grupo compuesto por las áreas de Transmisión, Distribución y Comercial corresponden a las áreas principales del negocio, ya que son las encargadas de la transmisión y transformación de la energía en los distintos niveles de tensión, su distribución para consumo por parte de los usuarios y su posterior cobranza. El resto de las áreas poseen una función de soporte a las áreas principales, como por ejemplo mediante la administración del personal o la planificación y gestión de los presupuestos de la compañía.

El desarrollo del presente trabajo se enfocará en la gerencia de suministros, perteneciente al área de Administración y Finanzas. Dicha área tiene por objeto la planificación y posterior gestión económica-financiera en base a los objetivos generales y lineamientos de la dirección, procurando la más eficiente gestión de los recursos para atender a las necesidades del resto de las áreas.

La gerencia de suministros contribuye a dicho objeto mediante el desarrollo de su función, teniendo a su cargo el abastecimiento de bienes y contratación de servicios para poder llevar a cabo la operatoria de la empresa, la misma se encuentra dividida en dos funciones principales:

Compras:

Se encarga del proceso de adquisiciones de bienes y servicios que permitan cumplimentar el plan de inversiones y mantenimiento de la empresa, con un volumen de compras que supera anualmente los 600 millones de pesos, estableciendo para ello procedimientos que les permitan negociar con sus proveedores para asegurar estándares de calidad y procurar obtener el mejor precio del mercado.

Planificación y gestión de materiales:

Se encarga del catálogo de todos los bienes tangibles que, por su carácter de fungibles y recurrentes son susceptibles a matriculación. El matriculador a la fecha, entre materiales continuados y discontinuados, supera los 1000 ítems. A la vez tiene a su cargo la planificación de la demanda en base al plan de inversiones y mantenimiento de la empresa, el control del stock y la inspección de los materiales durante el proceso de adquisición.

4.2.2 El plan económico anual y la participación del área de suministros

Anualmente se constituye un plan de negocio, el cual engloba todos los requerimientos necesarios para asegurar la normal operación de la empresa, el mantenimiento del sistema y las inversiones adicionales necesarias para mejorar la calidad del servicio y atender a la creciente demanda. Este plan se establece principalmente a partir de los lineamientos generales de la dirección, la demanda energética proyectada y el escenario tarifario esperado, los cuales determinaran la corriente principal de ingresos mediante la cual la empresa podrá solventar los mencionados requerimientos. El rol del área de suministros durante esta etapa constituye en determinar la demanda de materiales para el próximo periodo, sirviéndose para ello tanto de los planes operativos, de mantenimiento e inversiones, como de la información estadística y, con ello estableciendo un plan de compras, Durante el transcurso del periodo se procura luego cumplir con el abastecimiento de materiales, buscando mantener los estándares de calidad y obtener el mejor precio del mercado.

Debido a los constantes cambios en el entorno macroeconómico, derivado en procesos inflacionarios e inestabilidad cambiaria se ha generado una gran volatilidad en los precios contenidos en el matriculador. Al compararse individualmente los precios de las matrículas con los periodos anteriores o inclusive con aquellos de la última compra se verifican variaciones disímiles entre sí, sin poder determinar con certeza sus causas.

A su vez, el gran espectro de matrículas y proveedores presenta un desafío a la hora de establecer mecanismos generales de control en el stock, dimensionamiento de riesgos, el

seguimiento y evaluación de los contratos vigentes de suministros y desempeño de los contratistas.

Es en función de todo ello que se torna necesario contar con herramientas que tiendan a determinar el impacto de los cambios marginales en los precios, sino que también puedan evaluar la gestión del área, en comparación ya sea de los periodos anteriores, el plan anual o el actual forecast.

4.2.3 Planteo de la solución

Como respuesta al problema planteado se propone como solución en una primera instancia establecer una serie de indicadores que permitan diagnosticar aspectos claves, entre los que se encuentran detectar para los distintos elementos del matriculador las variaciones de precios, situaciones de riesgo en los niveles del stock y el desempeño de sus proveedoras, obteniéndose una mejor comprensión de las causas de los desvíos. Luego en la segunda fase la construcción de una herramienta que permita capturar los datos generados por los distintos procesos de compras y unificarlos en un esquema de tableros de control.

Sin embargo, para poder arribar a ello, será necesario recorrer primero el procedimiento de adquisición, en sus diversas formas, desde el momento que se genera la necesidad hasta que se toma posesión del mismo, construyéndose un flujo de información que permita identificar los distintos hitos y puntos de entrada de datos que puedan ser recolectados finalmente por el sistema de información.

Luego se realizará un análisis exploratorio del matriculador de materiales, a los fines de determinar la naturaleza de los mismos y su grado de importancia.

Este análisis primario permitirá definir los elementos a incorporar en la base de datos, pudiendo provenir de los sistemas ya existentes o incorporarse de fuentes externas de datos, los cuales serán de uso para el cálculo de los indicadores.

Las bases de datos servirán para alimentar los distintos reportes y/o tableros de control, que sintetizarán la gestión de compras y la razón de las variaciones, en el nivel de agregación requerido por su usuario.

4.3 El proceso de compras

Para poder llevar a cabo adelante esto será necesario realizar un recorrido del proceso, que permita identificar los distintos hitos y puntos de entrada de datos que puedan ser recolectados por el sistema de información.

Normalmente el universo de compras comprende tanto bienes, como servicios. Sin embargo, el desarrollo estará abocado a la compra de bienes materiales debido a que los servicios, por su carácter de intangibilidad cuentan con la particularidad de consumirse en el momento de su prestación, no son almacenables y pueden ser difíciles de estandarizar, mereciendo un tratamiento distinto en su análisis de costos. En este sentido, serán considerados los bienes que cumplan con las siguientes características:

Demandables: Poseen un nivel de demanda constante y/o esporádica en el tiempo.

Almacenables: Son susceptibles de ser almacenados, conformándose un stock físico para atender la demanda.

Fungibles: Con su utilización, se consumen y dejan de formar parte del stock, lo cual no implica necesariamente la destrucción del bien, ya que puede incorporarse a otro proceso y/o formar parte de otro bien.

Estandarizables: Cuentan con características distintivas en cuanto a su función, composición, dimensiones y unidad de medida, que ameritan se les asigne un número identificador o de matrícula.

No amortizables: No se considerarán aquí los llamados bienes de capital.

4.3.1 Origen de la solicitud

El área de planificación y gestión de materiales, en base a la información remitida por los sectores solicitantes y, a sus propias estimaciones de demanda, consolida la información elaborando un plan de compras. Este es remitido luego a la gerencia de suministros para su revisión y aprobación, quien sucesivamente lo deriva al área de administración y finanzas para evaluar su factibilidad financiera. En la medida de que este plan de compras se encuentre aprobado, se puede dar comienzo al circuito propiamente dicho de compras y contrataciones por medio de la carga de requerimientos (RQM) en el sistema.

Cada RQM es cargado en el sistema, el cual automáticamente le asigna un número correlativo de 8 dígitos, correspondiendo los primeros 4 al año y los siguientes el número de solicitud. A su vez, obligatoriamente se deben completar los siguientes campos:

- Número de matrícula.
- Denominación del material.
- Unidad de medida.
- Cantidad solicitada.
- Precio unitario.
- Precio total.
- Divisa.
- Tipo de cambio.
- Necesidad o no de inspección del material.
- Plazo de entrega requerido.
- Lugar de entrega.
- Imputación contable.

En función del monto estimado de compra, se asigna luego su aprobación a un responsable en base a una matriz de aprobaciones. De esta manera, de acuerdo al nivel jerárquico del usuario, se limita la disponibilidad de fondos y responsabilidades.

Una vez que cuenta con la aprobación es derivada al área de suministros, quien se encargará de analizar los pedidos. En todo momento se mantiene la integridad de los datos cargados por el solicitante ya que, para el caso de haber observaciones, el área de suministros no posee la facultad de modificar tales datos, solo rechazar el RQM y devolverlo al solicitante. En caso de no realizar observaciones realiza la aprobación en el sistema para luego remitirla al área de compras y dar inicio al proceso de adquisiciones. La figura 16 a continuación muestra el diagrama de este proceso:

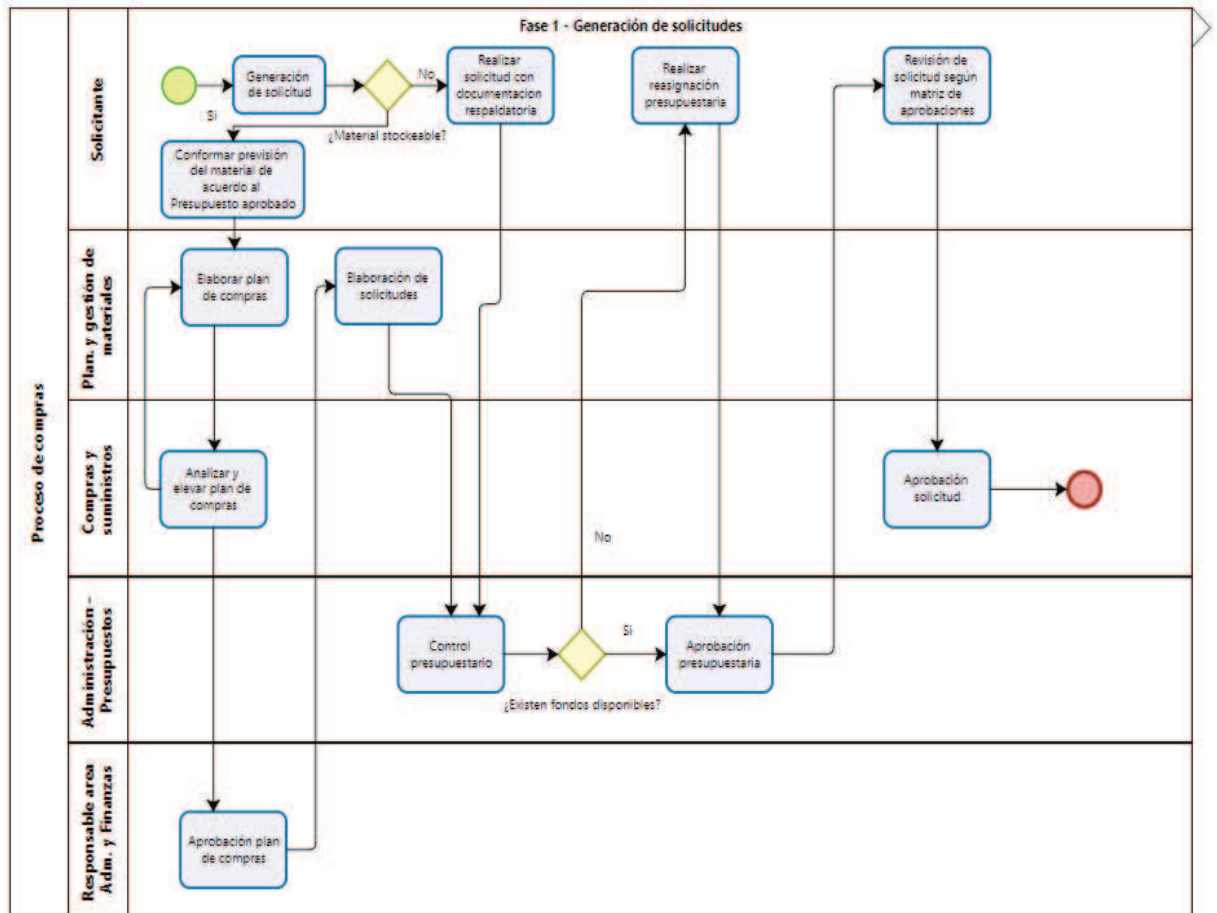


Ilustración 16. Proceso de carga de requerimientos. Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Métodos de compra

El proceso de adquisiciones consta de una serie de modalidades que tienen por objeto lograr que se cumpla tanto en las especificaciones técnicas, como también obtener el mejor precio posible. La elección de la modalidad estará definida por el volumen de compras, contándose con las siguientes opciones:

- Licitación.
- Concurso de precios.
- Compra directa.

De las tres modalidades mencionadas, el proceso de licitación y concurso de precios presentan mayor similitud, tratándose ambos de un proceso de selección mediante la competencia de ofertas. La licitación se encuentra normalmente reservada, por el monto mínimo necesario de compra, para grandes obras de infraestructura, involucrando un proceso riguroso y costoso, requiriendo que la convocatoria se realice por medio de una publicación en el Boletín Oficial

de la provincia, un diario de circulación provincial y el propio sitio web corporativo, instando a todo aquel interesado a participar y consolidar su oferta en un pliego. Todas las ofertas se dan a conocer por medio de un acto formal de apertura con intervención de escribano y alto personal directivo de la empresa. Al constituir normalmente compras importantes u obras de infraestructura de gran magnitud se designa un comité de evaluación quien será encargado de analizar las ofertas en sus aspectos técnicos, económicos, legales, etc.

El concurso de precios, por su parte, constituye una versión simplificada que mejor se adapta a la adquisición de materiales individuales, al encontrarse ya estandarizados. Se diferencia respecto a la licitación en que los montos de compra son significativamente menores, la convocatoria se realiza de una forma directa, contactando a todos aquellos proveedores pertinentes habilitados en el registro de proveedores de la empresa y con un acto de apertura que cuenta con una menor cantidad de formalidades, buscando de esta manera brindar celeridad al proceso.

Para ambos casos la oferta adjudicada surgirá de un análisis comparativo en el cual se evalúan las especificaciones técnicas del bien o servicio, precio, condiciones y plazo de entrega, forma de pago, descuentos y bonificaciones, solvencia financiera del oferente, antecedentes de compras, entre otros.

La compra directa, como su nombre lo indica, se trata de un mecanismo para el cual no existe una compulsa de precios, encontrándose justificada la modalidad en que el material o servicio es prestado, fabricado, distribuido o comercializado por un único proveedor o a que, existiendo múltiples proveedores, razones técnicas, de solvencia profesional o urgencias así lo ameriten. Se trata de la modalidad más restricta en cuanto a montos.

Una vez completado el proceso por cualquiera de las modalidades mencionadas, el RQM cumple su finalidad y, a partir de la misma se emite una Orden de compra (OC). No hay posibilidad de que exista una OC sin un RQM asociado al mismo, diferenciándose ambas en que una corresponde a una estimación inicial de precios y cantidades y, la otra es un acuerdo expreso y exigible a un proveedor.

De esta forma una OC incluye mínimamente los siguientes datos, que pueden diferir al RQM por la información surgida del proceso de adquisiciones:

- Nombre del proveedor.
- Matricula de los materiales solicitados.
- Unidad de medida.

- Descripción del material o servicio.
- Cantidad solicitada.
- Precio unitario.
- Precio total.
- Condiciones de pago.
- Modalidad, plazo y lugar de entrega.
- Situación fiscal ante el IVA.
- Número de CUIT.
- Penalidades por incumplimiento.
- Fórmula de ajuste o indicación que se trata de un precio definitivo.
- Necesidad o no de inspección del material.

Una vez constituida la OC, su seguimiento se deriva al solicitante original, reservándose para el caso de materiales al área de planificación y gestión de materiales. El solicitante por medio de la recepción de los ítems, graba luego la transacción en el sistema. En la figura 17 de la siguiente página se presenta un diagrama de este circuito.

El proceso hasta aquí descrito deja en claro los circuitos con los que se cuenta para poder realizar una compra. Resultan en su mayoría compatibles con los objetivos de procurar el abastecimiento de materiales y al mejor precio posible al establecerse mecanismos de competencia. Es de suma importancia además el hecho de que se encuentre unificado el circuito de la información, con una solicitud inicial o RQM, que luego de recorrer el proceso se asocia a una OC de manera tal que toda la información respecto a las compras tanto realizadas, como aquellas pendientes de realizar se encontraran contenidas en este cuerpo de información, constituyendo de esta manera un elemento de entrada de datos fundamental en el desarrollo de la herramienta y evitando la multiplicidad de fuentes de datos o duplicidad de información.

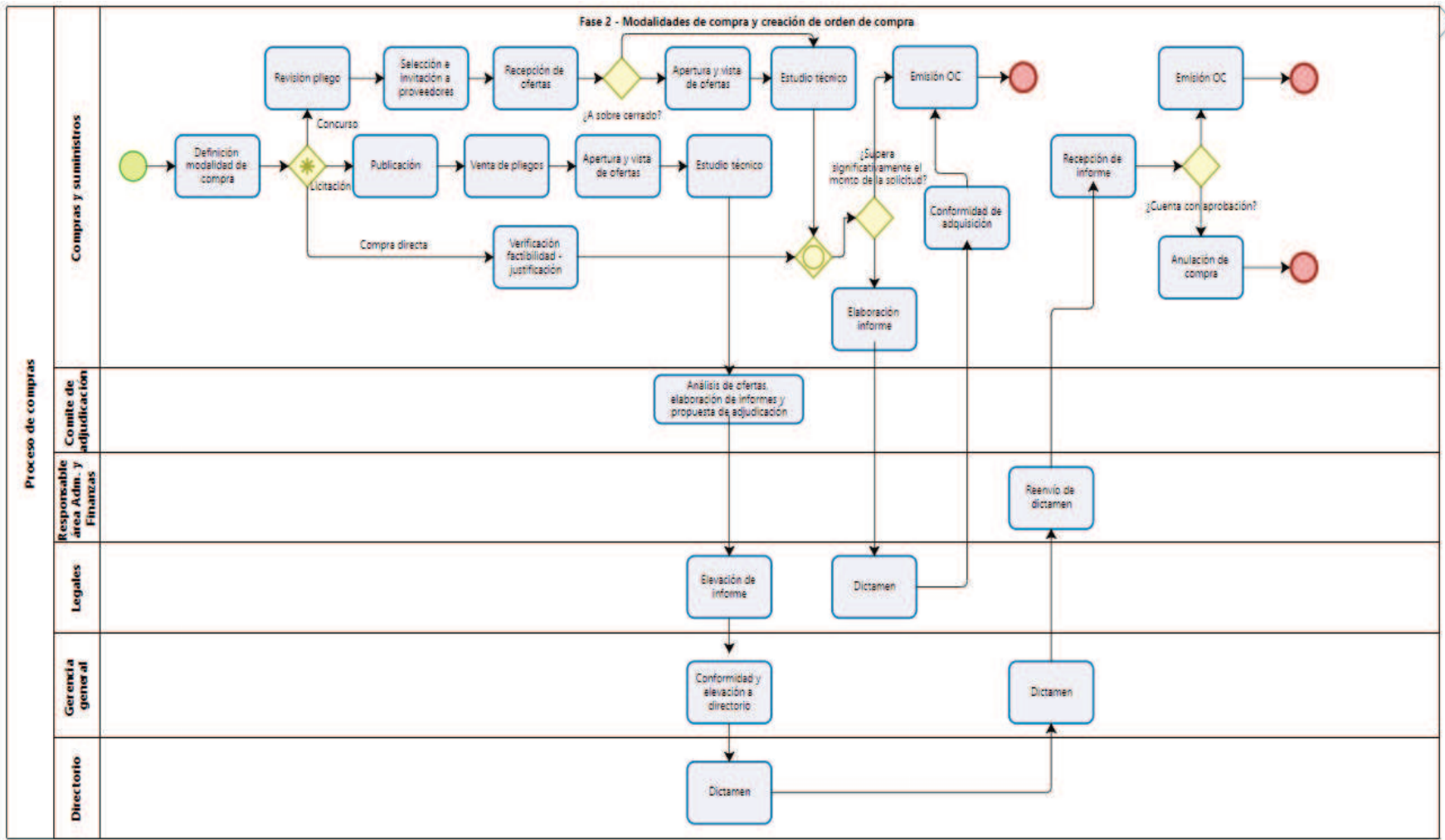


Ilustración 17. Proceso de adquisiciones. Fuente: Elaboración propia

4.4 El universo de materiales

4.4.1 Clasificación de las matriculas

Se cuenta con un amplio espectro de ítems en el matriculador, por lo que corresponderá realizar primero una clasificación que permita agruparlos en una manera más comprensiva.

El rubro de la distribución de energía eléctrica cuenta con la particularidad de que ninguno de los materiales adquiridos es destinado a la venta, ya sea directa o luego de un proceso productivo, sino que los mismos son aplicados a la construcción y/o mantenimiento de la infraestructura que posibilita el suministro eléctrico. Algunos se relacionan de forma directa al servicio, como lo son los cables, transformadores, postes y columnas, mientras que otros sirven a una función de apoyo, como el caso de los equipos de seguridad para el manipuleo de líneas e instalaciones.

En base a la naturaleza del artículo y a su función, se cuenta con las siguientes familias de materiales:

Descripción	Familia
Aisladores	F. 1
Cable Cu o Al Aislado	F. 2
Cable Cu o Al Desnudo	F. 3
Cable Preensamblado	F. 4
Cables Subterráneos	F. 5
Celdas / Gabinetes	F. 6
Columna / Estructuras	F. 7
Descargadores / Seccionadores / Reconectores	F. 8
Fusibles y Bases	F. 9
Materiales de Seguridad	F. 10
Medidores / Tapas / Repuestos	F. 11
Morsetería / Empalmes / Terminales	F. 12
Postes	F. 13
Transformadores	F. 14
Varios	F. 15

Tablas y gráficos 1. Familias de materiales. Fuente: Elaboración propia

La tabla 1 muestra las familias de materiales de la distribuidora, cuya clasificación obedece a la naturaleza del elemento y/o la función que cumplen en el suministro del servicio. De esta forma se encuentran cuatro familias de cables, ya que los mismos pueden pertenecer a tendidos subterráneos o aéreos, conexiones domiciliarias, puestas a tierra u corresponder a distintos niveles de tensión. Lo mismo ocurre con postes y columnas, ya que, si bien para ambos la finalidad de la estructura es brindar soporte a la línea aérea, se diferencian en su

composición, durabilidad, manipuleo, además de que los primeros se reservan casi únicamente para baja tensión.

4.4.2 ABC de materiales

Cada una de las familias de matrículas cuenta con elementos que, por su mayor demanda, valor o utilidad, presentan un mayor grado importancia sobre otros, razón por la que se realizará un ordenamiento en base a la metodología ABC. Este análisis, conocido también como la regla del 80/20 o el principio de Pareto, en honor al economista a quien se le atribuye, constituye una técnica que permite seleccionar o clasificar los ítems de acuerdo a su grado de importancia, de forma que se establecen tres niveles:

Nivel A: Artículos muy importantes.

Nivel B: Artículos moderadamente importantes.

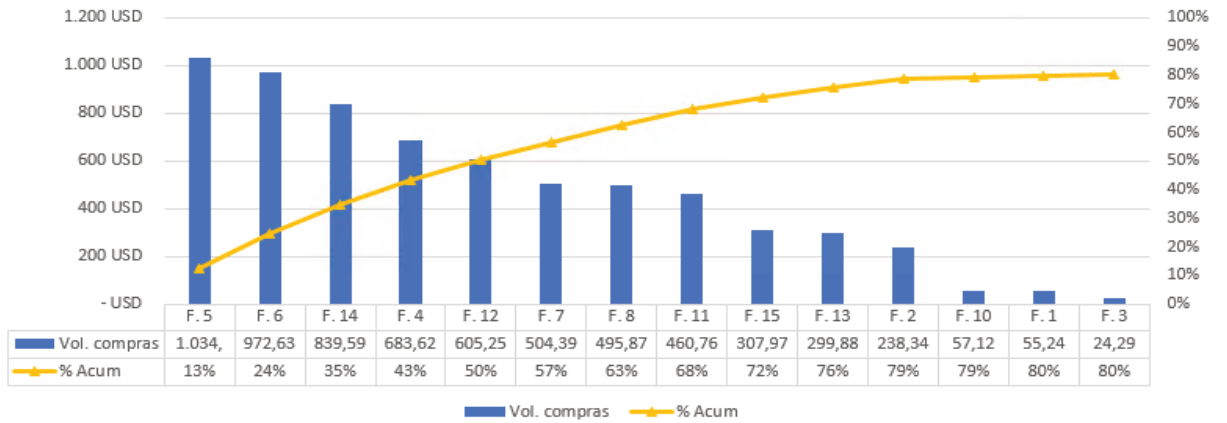
Nivel C: Artículos poco importantes.

El criterio de clasificación puede ser muy diverso y dependerá del área o la función en que se realice, el autor Anaya Tejero (2015:54) menciona que, para el caso de compras y gestión de stocks, se puede considerar alguno de los siguientes parámetros:

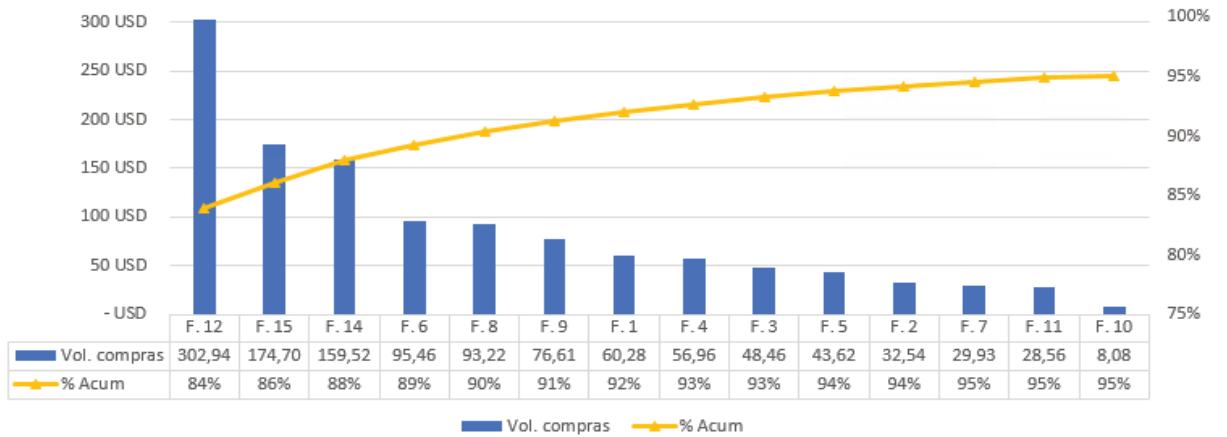
- Venta anual en unidades monetarias.
- Costo unitario del producto.
- Escasez del material o dificultad de adquisición.
- Disponibilidad de recursos para fabricarlos.
- Periodo de aprovisionamiento y fiabilidad de suministros.
- Condicionantes de almacenaje.
- Riesgo de robo, obsolescencia y caducidad del producto.
- Costos por falta de stock.
- Grado de servicio requerido.

Para el desarrollo del caso se optó por considerar el ABC en base al consumo anual de los materiales, expresado en costo total, por lo que se tomaron el total de las compras realizadas en el año 2020 y se convirtieron a moneda extranjera del momento en que fue realizada la transacción, a los fines de evitar que la medición se vea distorsionada por la constante devaluación en la moneda local. Luego se realizó un ordenamiento de mayor a menor, clasificándose como A todas aquellas matrículas que cubren hasta el 80% del volumen total, siguiendo el restante 15% para B y 5% para C.

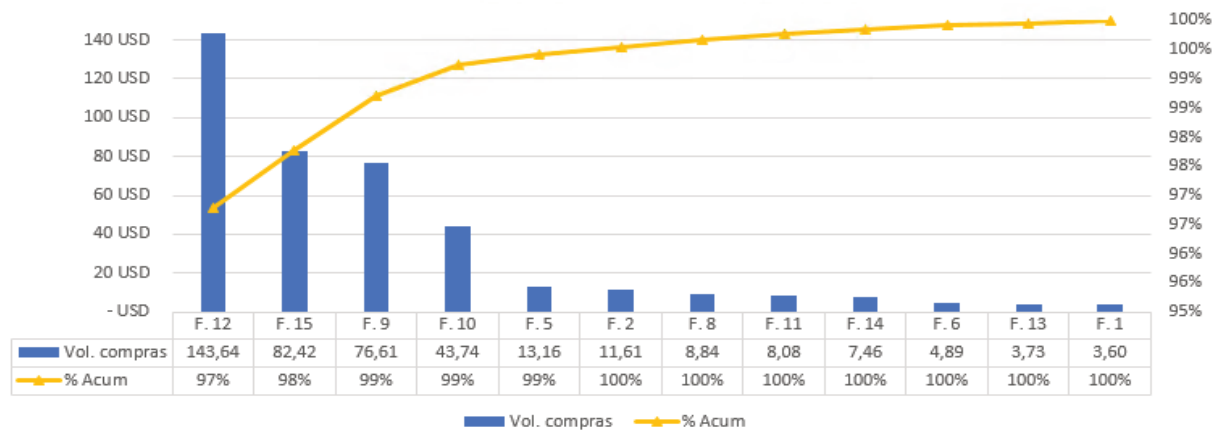
Clasificación A según matrículas de materiales



Clasificación B según matrículas de materiales



Clasificación C según matrículas de materiales



Tablas y gráficos 2 ABC por total consumo en matrículas individuales. Fuente: Elaboración propia

Agrupando cada elemento del ABC en su respectiva familia y, tomando en consideración los volúmenes operados en miles de dólares para cada familia, se obtiene el set de gráficos 3. En ellos se muestra todas las familias poseen alguna matrícula que merece su clasificación dentro

de A, B o C. Obsérvese que al menos un 50% de los volúmenes de compras se concentran en 5 grupos de A, específicamente Cables Subterráneos (F.5), Celdas y gabinetes (F.6) Transformadores (F.14), Seccionadores (F.4) y Terminales (F.12). Resulta relevante destacar además la escasa presencia que poseen las matrículas de Subterráneos, Transformadores y Columnas dentro de la clasificación B y C, reforzando la importancia del seguimiento de estas familias.

Con esta separación se obtiene un set de matrículas para las cuales enfocarse, ya que las eventuales desviaciones serán más sensibles en aquellas que se registran mayores volúmenes de compras. A su vez, puede apreciarse como se mantiene la premisa del ABC, en el cual se establece que el 80% del total del volumen total se encuentra agrupado en el 20% de las observaciones.

Clase	Cantidad matrículas	%	% Vol. Compras
A	86	21%	80%
B	95	24%	15%
C	220	55%	5%
Total	401	100%	100%

Tablas y gráficos 3 Resumen ABC. Fuente: Elaboración propia

4.5 El plan de compras

El poder llevar a cabo el desarrollo del plan de compras involucra una serie de tareas que involucran no solo determinar la demanda de los materiales mencionados en el apartado anterior, sino que también la determinación del momento más oportuno para realizar la compra.

4.5.1 Planificación de la demanda

Como fuera mencionado anteriormente, cada año se realiza una planificación general de la compañía, la cual incluye un plan general de inversiones en infraestructura y de mantenimiento, que son producto de un proceso que comienza en los últimos meses del año anterior. Ello incluye una estimación de la demanda para materiales, individualizada por matrícula. La problemática aquí es que durante el transcurso del año los escenarios tarifarios sobre los cuales se elaboraron los planes pueden cambiar, las obras del plan de inversiones diferirse y los programas de mantenimiento aplazarse, pudiendo la demanda planificada dejar de ser una representación fidedigna de la actual. El llevar a cabo el plan de compras con dicha información puede llevar a un sobre o sub dimensionamiento de las compras, por lo que

termina resultando un mejor parámetro la información histórica de los consumos de materiales de la compañía.

Como primera aclaración corresponde mencionar que el siguiente plan de compras corresponde al periodo de abril 2021, destinado a cubrir las eventuales necesidades de materiales para el resto del año.

A los fines de determinar la demanda para el resto del año fueron extraídos los consumos mensuales de las matrículas para los últimos dos años, lo cual permitirá disminuir los impactos de periodos atípicos.

Matrícula	Descripción artículo	Unidad	Consumo últimos 24 meses	Consumo promedio mensual	Consumo estimado 8 meses
03114218528	Cable subt. 1x185 mm ² AL c/pantalla 35 mm ² Cu 13,2kV (XLPE)	Metros	87.572	3.649	29.191
03118118528	Cable subt. 1x185 mm ² Al c/pantalla 16 mm ² Cu 33kV (XLPE)	Metros	18.280	762	6.093
03114230023	Cable subt. 1x300 mm ² Al c/pantalla 35 mm ² Cu 13,2kV (XLPE)	Metros	18.046	752	6.015
03114207040	Cable subt. 1x70 mm ² AL c/pantalla 35 mm ² Cu 13,2kV (XLPE)	Metros	6.756	281	2.252
03110703529	Cable subterráneo 3x35+16 mm ² Cu 1,1kV (PVC)	Metros	5.672	236	1.891
03110700422	Cable subterráneo 4x4 mm ² Cu 1,1kV (PVC)	Metros	5.278	220	1.759
03110300629	Cable subterráneo 2x6 mm ² Cu 1,1kV (PVC)	Metros	3.866	161	1.289
03114318557	Cable subt. 1x185 mm ² Cu c/pantalla 35 mm ² Cu 13,2kV (XLPE)	Metros	2.862	119	954

Tablas y gráficos 4. Ejemplo de consumos de materiales por mes. Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 conforma un ejemplo para un conjunto de matrículas de la familia de Subterráneos, en el mismo se incluyen el total de los consumos de los últimos 2 años, para los cuales se aplicó un modelo simple de media aritmética, determinándose de esta manera un promedio mensual que luego se proyecta al resto del año bajo análisis, siendo este caso 8 meses.

4.5.2 Programación de las compras

Definida la estimación de los consumos para el periodo considerado, corresponde realizar una programación de las compras, las cuales involucran por una parte el volumen de las mismas y por otro, el momento más oportuno para su adquisición, asegurando la disponibilidad de materiales en el tiempo preciso que se estima serán requeridos. Esto implica un manejo de la información relativa a los distintos proveedores, en cuanto al tiempo de respuesta, cantidad y calidad. De esta manera se contribuye a evitar eventuales déficits en el stock y a un mejor racionamiento de las erogaciones a través de los meses.

Ejemplo	
Matricula	03118118528
Descripción	Cable subt. 1x185 mm ² Al c/pantalla 16 mm ² Cu 33kV (XLPE)
Pedido Mínimo	500
Lead Time	135
Stock Actual	5750
Consumo mensual	762
Consumo 8 meses	6093
RQM	0
OC	9
SS	1500
Precio \$	2073,73
Tipo de Cambio	92,92
Precio U\$S	22,32

Tablas y gráficos 5. Matrícula para uso de ejemplo. Fuente: Elaboración propia

Para poder elaborar de forma más clara esta tarea se desarrollará un ejemplo. Es por ello que en la tabla 5 fue seleccionada una de las matrículas del conjunto anterior, para la cual se extrajo un conjunto de datos clave. A continuación, se detallan los siguientes campos de datos:

Número de matrícula: Código de identificación del material.

Descripción: Nombre descriptivo del material.

Pedido mínimo: Volumen mínimo de compra para acceder a un descuento por cantidad.

Lead time: Tiempo estimado de entrega del proveedor, luego de emitida la OC.

Stock actual: Cantidad disponible en almacenes.

Consumo promedio (mes – periodo): Demanda estimada en función del proceso anterior.

Requerimientos (RQM): Solicitudes de compra de materiales en proceso a la fecha.

Órdenes de compra (OC): Contratos de compra vigentes con proveedores.

Stock de seguridad (SS): Cantidad mínima de stock a mantener en todo momento.

Precio unitario \$ - U\$S: Precio por unidad de material y su correspondiente valor en moneda local – extranjera.

Estos elementos servirán de ayuda para poder realizar determinar los siguientes campos calculados:

Cantidad a reponer: Eventual déficit de stock para el periodo considerado.

Incluir o no de la matrícula en el plan de compras estará determinado por el nivel de existencias a la fecha; la demanda estimada definida por el consumo promedio; el stock de seguridad y

los ingresos pendientes de materiales compuestos por solicitudes en proceso y contratos vigentes con proveedores. De esta manera, se deberá realizar la reposición de la matrícula en la medida que, para el periodo n establecido en el plan de compras, se verifique un déficit, o valor negativo, para la siguiente ecuación:

$$Q(n) = Stock - Dem(n) + OC + RQM - SS$$

Para el ejemplo considerado se comienza entonces determinando el nivel de existencias a reponer para el periodo n , siendo para este caso los próximos 8 meses. Asumiendo que la demanda se mantendrá constante en el tiempo y sin mediar reposición, se puede esperar que se produzca un déficit de 1834 unidades.

$$Q(n) = Stock - Dem(n) + OC + RQM - SS$$

$$Q(n) = 5750 - 6093 + 9 + 0 - 1500$$

$$Q(n) = -1834$$

Lote mínimo:

Normalmente, la mayoría de los proveedores establecen cantidades mínimas de compra o cuentan con niveles a partir de los cuales se ofrece un descuento por cantidad para evitar absorber costos innecesarios, entonces, el lote de compra estará establecido por el valor absoluto inmediato superior al obtenido por la siguiente fórmula:

$$Lote\ M\u00ednimo = \frac{Q(n)}{Pedido\ M\u00ednimo}$$

Como fuera detallado en el resumen de la tabla 5, para este material se encuentra estipulado que cada lote de unidades no puede ser inferior a las 500 unidades, lo que implica que para evitar quiebres en el stock se deberá hacer un pedido mínimo de 2000 unidades, es decir, 5 lotes.

$$Lote\ M\u00ednimo = \frac{Q(n)}{Pedido\ M\u00ednimo}$$

$$Lote\ M\u00ednimo = \frac{1834}{500}$$

$$Lote\ M\u00ednimo = 5$$

Punto de pedido: Nivel de stock a partir del cual iniciar el pedido.

Determinadas las cantidades a reponer corresponde luego establecer el cronograma más propicio para su pedido y entrega, razón por la cual se estima el nivel de stock a partir del cual se recomienda efectuar el pedido a los proveedores en base al tiempo esperado de respuesta o Lead Time, de forma tal que en ningún momento haya falta de existencias o comience a comprometerse el stock de seguridad. De esta manera:

$$\text{Punto. Pedido} = \text{Lead. Time} * (Q(n)/n/30) + SS$$

En el ejemplo brindado, se establece que hay un periodo de 135 días de espera definidos por el Lead Time. Considerando el consumo estimado en ese lapso de tiempo y el Stock de seguridad, indica que el punto de pedido será el momento en que el stock alcance las 4927 unidades.

$$\text{Punto. Pedido} = \text{Lead. Time} * (Q(n)/n/30) + SS$$

$$\text{Punto. Pedido} = 135 * (6093/8/30) + 1500$$

$$\text{Punto. Pedido} = 4927$$

Fecha de pedido: Cantidad de días que deben transcurrir para iniciar el pedido.

$$\text{Fecha. Pedido} = \frac{(\text{Stock. Actual} + RQM + OC - \text{Punto. Pedido})}{Q(\text{diario})}$$

Como el punto de pedido se encuentra expresado en unidades físicas, resulta necesario convertirlo en unidades temporales, que expresen el momento para el cual se recomienda realizar el pedido, siendo para este caso 33 días desde la fecha actual.

$$\text{Fecha. Pedido} = \frac{(\text{Stock. Actual} + RQM + OC - \text{Punto. Pedido})}{Q(\text{diario})}$$

$$\text{Fecha. Pedido} = \frac{(5750 + 0 + 9 - 4927)}{(6093/8/30)}$$

$$\text{Fecha. Pedido} = 33$$

Fecha de entrega:

Finalmente, el momento de la entrega estará determinado por la cantidad de días hasta realizar el pedido y el lead time.

$$\text{Fecha. Entrega} = \text{Fecha. Pedido} + \text{Lead. Time}$$

Tomando en consideración el Lead Time de la matrícula, se establece el momento esperado de la entrega en unos 168 días, con fecha estimada para el mes de septiembre.

$$\text{Fecha. Entrega} = \text{Fecha. Pedido} + \text{Lead. Time}$$

$$\text{Fecha. Entrega} = 33 + 135$$

$$\text{Fecha. Entrega} = 168$$

Del análisis se determinan 3 elementos fundamentales para el plan de compras, cuántas unidades son necesarias comprar, cuando resulta indicado realizar el pedido y cuando se espera recibirlo.

Cada una de las matriculas presentara su propia particularidad, ya sea por el comportamiento de su demanda, la celeridad de sus proveedores, o los niveles de stock actual y de seguridad.

Matrícula	Descripcion de Matrícula	UM	Lead Time	Stock de Seg.	Cantidad Pedido	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
03110300629	Cable subterráneo 2x6 mm²...	Metro	90	1.000	1.000	-	-	-	1.000	-	-
03110700422	Cable subterráneo 4x4 mm²...	Metro	90	1.000	1.000	-	-	-	1.000	-	-
03110703529	Cable subterráneo 3x35+16...	Metro	135	1.500	-	-	-	-	-	-	-
03114207040	Cable subt. 1x70 mm² AL...	Metro	105	1.500	500	-	-	-	-	500	-
03114218528	Cable subt. 1x185 mm² AL...	Metro	105	15.000	-	-	-	-	-	-	-
03114230023	Cable subt. 1x300 mm² Al...	Metro	105	-	3.000	-	-	3.000	-	-	-
03114318557	Cable subt. 1x185 mm² Cu...	Metro	105	500	-	-	-	-	-	-	-
03118118528	Cable subt. 1x185 mm² Al...	Metro	135	1.500	2.000	-	-	2.000	-	-	-

Tablas y gráficos 6. Estimación del cronograma de entregas. Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 permite ilustrar este aspecto. En ella se han incluido los resultados de los análisis de cada una de las matriculas contenidas en la tabla 4. Para cada matrícula queda establecido un periodo distinto de entrega resultante del comportamiento de la demanda, los tiempos de respuesta y niveles de stock. El contar con un cronograma de este tipo evita que se concentren los pedidos y/o las entregas en un mismo periodo, con una doble implicancia. Por un lado, se evita un exceso de stock en el almacén producto de un pedido anticipado y, por el otro, permite administración más eficiente de los flujos de fondos, difiriéndose en el tiempo los desembolsos de efectivo.

Una vez definidas las cantidades y el cronograma de compras, corresponde su valorización en unidades monetarias. La política corporativa de establecer un programa de compras valorizado en moneda local se ve afectada por la problemática derivada de la variación generalizada de precios a lo largo de todos los meses, por lo que se considera más propicio tomar como referencia los precios de las matriculas en moneda extranjera dólares estadounidenses U\$, constituyendo el valor de base aquel que surja de la última OC o el

suministrado por el proveedor mediante circularización, seleccionando el que sea más próximo a la fecha actual. Debido a que las entregas de los distintos materiales se difieren luego en el tiempo, corresponde su conversión a moneda local, de acuerdo al tipo de cambio estimado para cada mes futuro.

Cuadro 3.1 | Expectativas de tipo de cambio nominal

Tipo de cambio nominal							
Periodo	Referencia	Mediana (REM mar-21)	Dif. con REM anterior*		Promedio (REM mar-21)	Dif. con REM anterior*	
abr-21	\$/US\$	93,4	-0,7	(4)	93,4	-0,8	(4)
may-21	\$/US\$	95,6	-1,2	(4)	95,6	-1,1	(2)
jun-21	\$/US\$	97,9	-1,4	(3)	98,2	-1,6	(2)
jul-21	\$/US\$	100,0	-1,5	(2)	100,0	-1,9	(2)
ago-21	\$/US\$	102,1	-1,8	(1)	102,3	-2,2	(1)
sep-21	\$/US\$	105,0	-		105,0	-	
Próx. 12 meses	\$/US\$	125,6	+0,6	(1)	126,7	+0,6	(1)
2021	\$/US\$; dic-21	115,0	-3,6	(4)	115,4	-4,0	(4)
2022	\$/US\$; dic-22	160,0	-3,7	(2)	161,1	-4,6	(3)

Tablas y gráficos 7. Expectativas de tipo de cambio. Fuente: BCRA, informe REM Marzo-21

En el cuadro 7 se puede apreciar un extracto del informe de Relevamientos de Expectativas de Mercado (REM), que es publicado mensualmente por el Banco Central de la República Argentina (BCRA). El mismo, como su nombre lo indica, constituye un relevamiento de expectativas realizado a consultores, centros de investigaciones locales, entidades financieras y analistas extranjeros, conteniendo información referida a precios minoristas, tasas de interés, tipo de cambio, entre otros. El cuadro corresponde a la expectativa en cuanto al tipo de cambio nominal, el cual fue tomado como input para la conversión monetaria.

Extrapolando esta metodología a la totalidad del matriculador y familias, queda conformado el plan de compras completo, el cual, para facilitar mejor comprensión se puede exponer como se muestra en el set de gráficos 8, bajo un formato reducido en base a los distintos niveles de agregación desarrollados anteriormente (familia de materiales, ABC, cronograma).

Resumen por Familia de materiales		
Familia	Descripcion	Valor
F. 1	Aisladores	7.644.786,26
F. 2	Cable Cu o Al Aislado	9.485.535,63
F. 3	Cable Cu o Al Desnudo	3.274.594,65
F. 4	Cable Preensamblado	8.587.206,45
F. 5	Cables Subterráneos	50.311.625,06
F. 6	Celdas / Gabinetes	25.023.423,60
F. 7	Columna / Estructuras	70.405.708,51
F. 8	Descargadores / Seccionadores / Reconectores	36.697.043,95
F. 9	Fusibles y Bases	5.815.718,56
F. 10	Materiales de Seguridad	5.579.019,07
F. 11	Medidores / Tapas / Repuestos	460.781,45
F. 12	Morsetería / Empalmes / Terminales	48.341.592,63
F. 13	Postes	21.074.656,93
F. 14	Transformadores	26.726.380,89
F. 15	Varios	21.177.188,52
Total		340.605.262,16

Resumen por ABC de materiales				
Clase	Cant. Articulos	%	Monto	%
A	83	27,39%	263.268.471,88	77,29%
B	87	28,71%	45.365.091,35	13,32%
C	133	43,89%	31.971.698,94	9,39%
Total	303	100,00%	340.605.262,16	100,00%

Resumen Entregas			
Mes entrega	Monto	%	TC REM
jul-21	\$ 80.966.610,97	20,96%	\$ 100,00
ago-21	\$ 74.742.153,62	19,34%	\$ 102,30
sep-21	\$ 65.412.330,46	16,93%	\$ 105,00
oct-21	\$ 93.311.157,22	24,15%	\$ 108,35
nov-21	\$ 60.693.131,32	15,71%	\$ 111,81
dic-21	\$ 11.248.265,25	2,91%	\$ 115,40
Total	\$ 386.373.648,85	100,00%	

Tablas y gráficos 8. Resumen plan de compras. Fuente: Elaboración propia

Una aclaración respecto al plan de compras es que, como toda tarea de planificación, constituye un proceso iterativo que deriva en sucesivas versiones hasta que se obtiene la más razonable. El plan apunta a determinar cuáles materiales deben comprarse y en qué momento es recomendable hacerlo. No obstante, la posibilidad de llevarlo a cabo será condicionada por la disponibilidad financiera en los distintos meses propuestos. Si bien la lógica descrita hasta aquí constituye una serie de pasos sistemáticos, no por ello implica que el plan de compras pueda ser completamente automatizado, requiere de una interpretación crítica que solo un usuario puede suministrar, pudiendo diferirse en el tiempo las compras o, en última instancia prescindirse de ciertos materiales para los casos en que no se cuente con un presupuesto suficiente para cubrir la totalidad del plan.

4.6 Control de gestión de compras

Durante el desenvolvimiento diario de la operatoria de la empresa resulta necesario captar todo el conjunto de información y procesarla de manera que permita conocer el estado de situación a la fecha, el grado de avance, cumplimiento de objetivos o bien comparar el desempeño actual con el pasado. En este capítulo se realizará una propuesta bajo la forma de una serie de indicadores que tienen por objeto evaluar la gestión de compras en un conjunto de aspectos relevantes, así como también el diagnóstico o conclusiones a las cuales se puede arribar con cada uno de ellos.

4.6.1 Control de precios

¿Cuánto cuestan los materiales? ¿Qué tanto se han encarecido o abaratado los costos? ¿Qué razones motivan la variación? Estas preguntas normalmente surgen al evaluar los costos de los materiales. Para obtener respuestas se requiere el procesamiento y análisis de los precios y volúmenes históricos, estableciendo niveles objetivos y márgenes de variación aceptables. Sin embargo, la presencia de un contexto inflacionario ejerce una constante presión sobre los precios, afectando la comparabilidad de las cifras de distintos periodos. Es en función de esta problemática que se propone un modelo que busca reexpresar estas cifras y sintetizar la situación a la fecha, para lo cual se abordara teniendo en cuenta los conceptos mencionados en el marco teórico, adaptándolos a la particularidad del control de gestión en la función de compras.

La conformación de un escenario base propuesto por Mocciaro se ha considerado un aspecto acertado para llevar a cabo el control de gestión, particularmente por la posibilidad de actualizar o reexpresar las cifras pasadas a la fecha de ejecución y, de esta manera realizar un análisis comparativo. En función a que se busca evaluar la performance año contra año, el escenario base que servirá de parámetro de comparación estará definido en función del nivel de compras realizadas en el año T-1.

En cuanto a la consideración del factor para actualización, se ha seleccionado el valor de referencia establecido por la moneda extranjera, dólares estadounidenses (U\$S). Tal elección se apoya en que posee mayor representatividad debido a que se evidencia un cada vez mayor número de proveedores que han optado por fijar sus precios en dicha divisa, a la vez de que por la gran cantidad de matrículas, y de diversas clases, tornan muy dificultoso la aplicación de índices específicos para cada uno de ellos. No obstante, no se descarta la utilización de dichos índices para el desarrollo de indicadores.

4.6.1.1 Definición de elementos para la base de cálculo

Estableciéndose que la base principal de comparación será el año inmediato anterior, corresponde determinar el universo de datos relevantes para su cálculo. Se considera que el proceso de compras finaliza en el momento que se hace manifiesta la conformidad y se toma posesión de los materiales, hito definido por la recepción de la orden de compra. Si bien el momento efectivo del pago se difiere luego en el tiempo, pudiendo impactar monetariamente de forma negativa en concepto de recargos por intereses o variación cambiaria, se considera que esta última etapa corresponde a la gestión financiera, por lo que no será tenida en cuenta.

Para una mejor comprensión de la metodología, se desarrollará el apartado junto con un caso de ejemplo. Los datos se compondrán de las recepciones de órdenes de compra, conformando por un lado una base de cálculo T-1 con las operaciones del 2020 y por el otro las del año presente 2021 a la fecha de abril, conteniendo mínimamente lo siguientes campos de datos:

Matricula: Corresponde al número identificador del material.

Nro. OC: Numero identificador de la orden de compra.

Proveedor: Corresponde al proveedor contratado, solo puede haber uno por OC.

Divisa: Moneda en la cual se cancela la OC.

TC: Tipo de cambio del momento de la cotización de los materiales.

Precio ARS / U\$S: Se determinan los precios unitarios en moneda tanto local como extranjera, utilizando como factor de conversión el TC.

Fecha creación: Fecha en la cual fue creada la OC.

Cantidad transacción: Corresponde la cantidad de materiales recibidos en la fecha de transacción.

Fecha transacción: Se trata del momento en que fueron recibidos los materiales.

TC transacción: TC vigente al momento que se realiza la recepción.

Como primer paso se identifican todas las compras realizadas en el periodo 2020. A lo largo del año es muy probable que cada compra se haya realizado a un distinto precio ya sea por estacionalidad de precios, competitividad en el mercado, poder de negociación, etc., bajo lo cual resulta necesario llevar las compras de cada material a un común denominador, de forma tal de obtener un valor base por material.

2020	Precio unitario	Fecha recepcion	Cantidad	TC	Vol USD	Vol Nominal
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	18,53	08/01/2020	1950	59,82	36.133,50	2.161.505,97
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	18,53	08/04/2020	1871	65,16	34.669,63	2.259.073,09
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	18,53	08/01/2020	186	59,82	3.446,58	206.174,42
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	16,78	10/06/2020	1200	69,26	20.136,00	1.394.619,36
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	16,78	08/07/2020	898	70,24	15.068,44	1.058.407,23
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	16,78	10/06/2020	60	69,26	1.006,80	69.730,97
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	18,54	31/08/2020	315	74	5.840,10	432.167,40
Base	17,95		6480	65,19	116.301,05	7.581.678,43

Tablas y gráficos 9 Ejemplo cálculo de precios base periodo T-1. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 9 brinda como caso de ejemplo una matrícula perteneciente a la familia de Cables Subterráneos. En él se muestra un resumen de las recepciones de OC realizadas para este material en 2020. Como se puede observar, los precios en moneda extranjera fueron variando a lo largo del año, así como el TC. Para poder determinar la base de precios, en las últimas dos columnas se expresan los volúmenes de compra tanto en moneda local, como extranjera, los cuales resultan de las siguientes ecuaciones.

$$\text{Volumen USD} = \text{Precio unitario USD} * \text{Cantidad transaccionada}$$

$$\text{Volumen Nominal} = \text{Precio unitario USD} * \text{Cantidad transaccionada} * \text{TC}$$

Como aclaración, para el caso de una matrícula con precio de referencia en pesos se aplicará la misma regla de cálculo, con la particularidad que se determina el precio unitario en moneda extranjera por medio de la relación con el TC de la fecha de creación de la OC.

El precio base entonces resulta de la relación entre el volumen total en moneda extranjera y las transacciones en el año.

$$\text{Precio Base} = \frac{\text{Total Volumen USD}}{\text{Total transaccionado}}$$

$$\text{Precio Base} = \frac{116301}{6480}$$

$$\text{Precio Base} = 17,95$$

$$TC \text{ Base} = \frac{\text{Total Volumen Nominal}}{\text{Total Volumen USD}}$$

$$TC \text{ Base} = \frac{7581678}{116301}$$

$$TC \text{ Base} = 65,19$$

Con esta metodología se obtiene un solo precio por matrícula, a la vez que por trabajar con promedios se mitigan movimientos bruscos en los precios ocasionados por situaciones atípicas, como por ejemplo compras realizadas por emergencia a elevados precios y reducidas cantidades.

4.6.1.2 Lógica del cálculo de indicadores

Durante el transcurso del año de ejercicio (2021) se producirán nuevas operaciones. Las diferencias por variación de precios pueden ser sintetizadas mediante el siguiente conjunto de indicadores.

Índice nominal:

El primer indicador se encuentra expresado en términos nominales y busca determinar la variación completa de precios entre ambos periodos, dejando constantes las cantidades. Para ello en el numerador se determinan los volúmenes de compras del periodo corriente y en el denominador los volúmenes de compras medidos en moneda y precio del periodo anterior.

$\frac{\text{Cantidad}_{AC} \times \text{Precio}_{AC} \times \text{TC}_{AC}}{\text{Cantidad}_{AC} \times \text{Precio}_{AA} \times \text{TC}_{AA}} - 1 \times 100$
--

Índice homogéneo

El índice homogéneo en cambio, expresa las compras de los distintos periodos en unidades de poder adquisitivo del mismo momento, estableciéndose una diferencia que aísla el impacto en las variaciones de la moneda. Para ello en el numerador se determinan los volúmenes de compras actuales y en el denominador los volúmenes de compras medidos en moneda del periodo corriente y precio del periodo anterior.

$\frac{\text{Cantidad}_{AC} \times \text{Precio}_{AC} \times \text{TC}_{AC}}{\text{Cantidad}_{AC} \times \text{Precio}_{AA} \times \text{TC}_{AC}} - 1 \times 100$
--

AA = Año anterior (base)

AC = Año corriente

Esta lógica responde al costeo variable normalizado, para el cual el costo normalizado o estándar corresponde al precio base definido anteriormente y, por diferencia entre ambos, se obtiene una variación por eficiencia. Esto se interpreta a que se deberían alcanzar o mejorar las unidades objetivo, es decir, los US\$ 17,95 del año pasado, justificándose las desviaciones que se generen. Las cantidades, por su parte, se mantienen constantes a las del año de ejercicio ya que se utilizan para determinar la magnitud o proporción de los desvíos sobre el total.

Año actual							Año anterior		Variacion %	
2021	Precio unitario	Fecha recepcion	Cantidad	TC	Vol USD	Vol Nominal	Vol Nominal	Vol Hom	Nom	Hom
C.A.S. 3x185+95 mm² Al 1,1kV (XLPE)	16,19	06/01/2021	300	84,91	4.857,00	412.407,87	351.048,15	457.240,35	17%	-9,81%
C.A.S. 3x185+95 mm² Al 1,1kV (XLPE)	16,19	06/01/2021	1529	84,91	24.754,51	2.101.905,44	1.789.175,40	2.330.401,65	17%	-9,81%
C.A.S. 3x185+95 mm² Al 1,1kV (XLPE)	16,19	25/03/2021	1534	91,77	24.835,46	2.279.150,16	1.795.026,21	2.526.914,48	27%	-9,81%

Tablas y gráficos 10 Ejemplo determinación de índices. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 10 se representa este método, utilizándose las compras registradas en el año corriente (2021) para la matrícula de ejemplo. Por medio de la conversión del precio base de US\$ 17,95 a las cantidades y tipos de cambio actuales se obtienen en las ultimas columnas los volúmenes nominales, homogéneos y los indicadores de variación. Con ellos es posible interpretar rápidamente las variaciones de precios, en donde se verifica que para la matrícula en cuestión los precios se han vuelto, en términos nominales, entre un 17% a 27% más elevados en relación al año anterior. En cambio, al expresar los precios en términos homogéneos, se comprueba que en realidad han caído en torno a un 10%. La diferencia entre ambos se encuentra explicada en que la devaluación en el periodo del tipo de cambio no solo ha absorbido la totalidad de este ahorro, sino que también la ha superado hasta llegar al nivel de desviación observado.

De la misma manera que fueron expresados los índices, pueden cuantificarse también los desvíos por medio de la aplicación de las siguientes formulas:

Variación Nominal :

$$Volumen Nominal AC - \frac{Volumen Nominal AC}{1 + Indice Nominal}$$

o

$$Volumen Nominal AC - Volumen Nominal AA$$

Variación Homogénea :

$$\text{Volumen Nominal AC} - \frac{\text{Volumen Nominal AC}}{1 + \text{Indice Homogéneo}}$$

o

$$\text{Volumen Nominal AC} - \text{Volumen Homogéneo AA}$$

Año actual		Año anterior		Variacion \$	
2021	Vol Nominal	Vol Nominal	Vol Hom	Nom	Hom
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	412.407,87	351.048,15	457.240,35	61.359,72	(44.832,48)
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	2.101.905,44	1.789.175,40	2.330.401,65	312.730,04	(228.496,21)
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	2.279.150,16	1.795.026,21	2.526.914,48	484.123,96	(247.764,32)

Tablas y gráficos 11. Ejemplo determinación de variaciones. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 11 se muestran las variaciones expresadas en moneda local para cada uno de los indicadores. La variación nominal permite expresar la diferencia que efectivamente tuvo que pagarse por los materiales en cada compra, mientras que la variación homogénea muestra una diferencia favorable por la reducción en precios en moneda extranjera, dejando en evidencia el importante efecto que posee la devaluación en el tipo de cambio.

4.6.1.3 Subindicadores

La separación en índices nominales y homogéneos permite comprender una de las dimensiones que impulsa la variación de precios. Sin embargo, los precios no se mueven únicamente por el tipo de cambio, sino que también otros factores influyen en los mismos, para ello, se considera que la evolución de precios se encuentra definida por el siguiente subconjunto de indicadores, los cuales responden a distintas dimensiones.

Commodities: Corresponde a componentes, cuya volatilidad se ve correlacionada a un precio de referencia internacional o un índice de actualización de precios.

NEI: Refiere a la negociación, factores económicos o industriales que impulsan los precios.

Moneda: Se tratan de las variaciones en el TC.

4.6.1.4 Índice de variación por precios de commodities

Algunos materiales del matriculador requieren de ciertos insumos o componentes para su producción, los cuales pueden verse afectados por las volatilidades de precios para cada uno de ellos. Para aquellas matriculas en las que se puedan identificar estos commodities es factible utilizar la misma metodología anterior, es decir, estableciendo precios bases del año

anterior y comparándolos con el año corriente, con un arreglo en cuanto a su forma de exposición. De esta forma:

$$Volumen\ comm\ AC = Precio\ comm\ AC * Cantidad\ AC * TC\ AC$$

$$Volumen\ hom\ comm\ AA = Precio\ comm\ AA * Cantidad\ AC * TC\ AC$$

$$Variación\ comm = Volumen\ comm\ AC - Volumen\ hom\ comm\ AA$$

$$\acute{I}ndice\ comm = \frac{Variación\ comm}{Variación\ hom} * \acute{I}ndice\ hom$$

El procedimiento es similar, se determinan primero las variaciones en moneda por los cambios en los precios y luego se determina el indicador. La diferencia radica en que el indicador es expresado como una proporción respecto al índice homogéneo. En cuanto a la forma de identificar los componentes y sus precios, se brindan los siguientes métodos.

4.6.1.5 Variación por precios de referencia internacionales

Este método abarca todos aquellos materiales, en cuyos contratos se encuentre explícitamente determinado que parte del precio total estará determinado por un precio de referencia internacional, existiendo de esta manera una correlación directa con un commodity. Como ventaja adicional, dichos precios normalmente se encuentran valorizados en moneda extranjera, lo cual evita tener que realizar una conversión de la misma.

El caso de ejemplo puede ser utilizado bajo esta variante, ya que corresponde a un cable compuesto de aluminio (Al), cuyo fabricante ha hecho explícita su cantidad en kilogramos por cada metro y, que el precio del mismo se encontrara determinado bajo la referencia del precio spot internacional establecido por el London Metal Exchange (LME), tomándose el promedio del mes anterior a la fecha de cotización. Aplicado en el caso:

2020	Precio Al/kg	Kg /Al / metro	Precio/ metro	Fecha recepción	Cantidad	TC	Vol USD comm	Vol Nominal comm
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,75	2,30	4,03	08/01/2020	1.950	59,82	7.850,03	469.588,59
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,75	2,30	4,03	08/04/2020	1.871	65,16	7.532,00	490.785,11
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,75	2,30	4,03	08/01/2020	186	59,82	748,77	44.791,53
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,61	2,30	3,71	10/06/2020	1.200	69,26	4.448,49	308.102,17
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,61	2,30	3,71	08/07/2020	898	70,24	3.328,95	233.825,50
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,61	2,30	3,71	10/06/2020	60	69,26	222,42	15.405,11
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	1,46	2,30	3,36	31/08/2020	315	74,00	1.058,03	78.294,35
Base	1,69	2,30	3,89		6.480		25.188,69	1.640.792,34

Tablas y gráficos 12. Ejemplo cálculo de precios base commodities. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 12 muestra el historial de precios establecidos en cada compra ocurrida durante el 2020 para el aluminio, así como el correspondiente peso en su composición por metro de cable. Siguiendo la metodología para la determinación de precios base, se ponderan los totales con las cantidades recibidas, obteniéndose de esta manera un precio de referencia de U\$D 3,89 por metro de cable.

2021	Año actual							Año anterior		Variación %		Variación \$	
	Precio Al/kg	Kg /Al / metro	Precio/ metro	Fecha recepción	Cantidad	TC	Vol Nominal comm	Vol Hom Total	Vol Hom comm	Hom	Comm	Hom	Comm
C.A.S. 3x185+95...	1,75	2,30	4,03	06/01/2021	300	84,91	102.569	457.240	99.052	-9,81%	0,77%	(44.832)	3.517
C.A.S. 3x185+95...	1,75	2,30	4,03	06/01/2021	1529	84,91	522.760	2.330.402	504.837	-9,81%	0,77%	(228.496)	17.923
C.A.S. 3x185+95...	1,75	2,30	4,03	25/03/2021	1534	91,77	566.842	2.526.914	547.407	-9,81%	0,77%	(247.764)	19.435

Tablas y gráficos 13. Ejemplo cálculo índices y variaciones commodities. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 13 trae de nuevo las compras para el año corriente, concentrándose el análisis en los precios y variaciones de sus componentes. Considerando la primera línea como ejemplo de análisis, en ella se puede observar que, por su composición en aluminio, debió asumirse un costo de 4,03 U\$D en lugar de 3,89 U\$D por metro de cable, lo que representa un 3.6% de variación. Reexpresando el precio base y determinando los indicadores se puede establecer su impacto en el precio total, de forma tal que:

Se determinan primero los volúmenes por la compra de componentes, tanto a precios del año corriente, como a precios base.

$$\text{Volumen comm AC} = \text{Precio comm AC} * \text{Cantidad AC} * \text{TC AC}$$

$$\text{Volumen comm AC} = 4.0265 * 300 * 84.91$$

$$\text{Volumen comm AC} = 102569$$

$$\text{Volumen hom comm AA} = \text{Precio comm AA} * \text{Cantidad AC} * \text{TC AC}$$

$$\text{Volumen hom comm AA} = 3.8885 * 300 * 84.91$$

$$\text{Volumen hom comm AA} = 99052$$

Por medio de la diferencia se puede determinar que se asumió un costo adicional de \$3517 por la variación en el precio de los componentes, lo cual resulta aproximadamente un 3.6% de incremento.

$$\text{Variación comm} = \text{Volumen comm AC} - \text{Volumen hom comm AA}$$

$$\text{Variación comm} = 102569 - 99052$$

$$\text{Variación comm} = 3517$$

Sin embargo, para poder evaluar el impacto relativo sobre el precio final, corresponde expresarlo en los mismos términos. Para este caso se verifica que el incremento en el precio de los componentes ha tenido una incidencia de un +0,77% sobre el precio final.

$$\text{Índice comm} = \frac{\text{Variación comm}}{\text{Variación hom}} * \text{Índice hom}$$

$$\text{Índice comm} = \frac{3517}{(-44832)} * (-0.0981)$$

$$\text{Índice comm} = 0.077$$

Recordando que el precio total del material se redujo en un 9.81%, se puede aseverar que esta no ha sido la causa de tal reducción.

4.6.1.6 Variación por redeterminación de precios estadísticos

Este método abarca todos aquellos materiales, en cuyos contratos se encuentre explícitamente determinado que parte del precio total estará sujeto a redeterminación de precios por medio de índices estadísticos oficiales. Estos tienen como objeto cubrir al proveedor de los efectos inflacionarios, estableciéndose de esta manera una correlación directa entre un commodity y el índice. A diferencia del método anterior, los índices estadísticos se encuentran expresados en moneda local, lo cual implica la actualización de los precios de la fecha base al momento de cada compra para realizar la comparación. El factor de reexpresión está determinado por la siguiente formula y existirá un factor por cada componente que se haya definido:

$$\text{Factor de reexpresion} = \frac{\text{Índice periodo actual}}{\text{Índice periodo base}}$$

Para poder desarrollar esta metodología se apartará momentáneamente del caso de uso, seleccionando una matrícula de la familia de columnas de hormigón, para la cual se ha establecido la siguiente composición de materiales sobre su precio total:

Hormigón: 20%

Acero: 40%

Gas oil: 15%

Sobre estos materiales fue acordado que se reajustaran en base a los siguientes indicadores calculados por el INDEC y publicados en su Índice del Costo de la Construcción (ICC) y Sistema de índices de precios mayoristas (SIPM):

(ICC) 37510-11 Hormigón elaborado

(ICC) 41242-11 Barras de acero aletado

(SIPM) 33610-1 Gas oil

Considerando que esta matricula, a fecha de sep-20 tuvo un costo de \$16660 por unidad se desagrega el precio correspondiente a sus componentes y se obtienen los valores correspondientes a cada uno de sus índices estadísticos.

Poste de Hº Pretensado				
Base				
	Hormigon	Barras acero	Gas oil	Materiales
Precio	3.332	6.664	2.499	12495,00
Indice sep-20	453,59	778,28	461,60	
%	20%	40%	15%	

Luego, a medida que se registren las compras en el año corriente, se obtienen los nuevos valores de los índices y se conforma un factor de reexpresión para cada componente. El desvío surgirá luego entre la diferencia de precios actualizados y reales. Considerando una compra realizada en ene-21 por un costo de \$23590 se obtiene lo siguiente:

Poste de Hº Pretensado				
Base				
	Hormigon	Barras acero	Gas oil	Materiales
Precio	3332	6664	2499	12495
Indice sep-20	453,59	778,28	461,60	
Base actualizada al 30/01				
Precio	3854,16	10763,24	3044,68	17662,08
Indice ene-21	524,67	1257,03	562,39	
Ejecutado real 30/01				
Precio	4718	9436	3538,5	17692,5
Diferencia	863,84	-1327,24	493,82	30,42

Tablas y gráficos 14. Ejemplo cálculo variación por redeterminación de precios. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 14 muestra los precios reexpresados del año anterior y establece la diferencia con los del año corriente para cada uno de los componentes. Se puede observar que, si bien la

variación total fue leve, elevándose solo en \$30,42 por unidad, se observa cierta volatilidad en sus elementos.

4.6.1.7 Índice de variación por moneda

Las variaciones cambiarias no constituyen factor controlable por el comprador o el proveedor. Sin embargo, sus efectos en el precio de los materiales suponen un riesgo, por lo que es relevante su cuantificación. Por medio de este indicador se determina, para cada compra, el impacto generado por la exposición a los cambios de valor de la divisa extranjera. Se calcula mediante la diferencia entre los volúmenes, o variaciones, nominales y homogéneas, ya que ambos cálculos solo se diferencian en el tipo de cambio utilizado.

$$\text{Índice Moneda} = \text{Índice Nominal} - \text{Índice Homogéneo}$$

$$\text{Variación Moneda} = \text{Variación Nominal} - \text{Variación Homogénea}$$

Año actual		Año anterior		Variación %			Variación \$		
2021	Vol Nominal	Vol Nominal	Vol Hom	Nom	Hom	Moneda	Nom	Hom	Moneda
C.A.S. 3x185+95...	412.408	351.048	457.240	17,48%	-9,81%	27,28%	61.360	(44.832)	106.192
C.A.S. 3x185+95...	2.101.905	1.789.175	2.330.402	17,48%	-9,81%	27,28%	312.730	(228.496)	541.226
C.A.S. 3x185+95...	2.279.150	1.795.026	2.526.914	26,97%	-9,81%	36,78%	484.124	(247.764)	731.888

Tablas y gráficos 15. Ejemplo cálculo índice y variación por cambios en la moneda. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 15 permite apreciar estos cálculos en el ejemplo. De su interpretación resulta que el cambio devaluatorio tuvo un impacto tal en el precio del material que logro absorber por completo la reducción de precios obtenida en moneda homogénea.

4.6.1.8 Índice de variación por NEI

Este último indicador responde a los diversos factores que pudiesen haber influido en los cambios de precios homogéneos del material, como lo son la ley de oferta y demanda, estacionalidad de precios, costos laborales, cambios en la industria, negociación con proveedores. Estos factores, por su naturaleza, no pueden ser calculados de forma atomizada, como se ha hecho anteriormente, sino que son obtenidos mediante por diferencia respecto a los valores homogéneos y los determinados para commodities, como se muestra a continuación.

$$\text{Índice NEI} = \text{Índice Homogéneo} - \text{Índice comm}$$

$$\text{Variación NEI} = \text{Variación Homogénea} - \text{Variación comm}$$

Cada uno de los indicadores obtenidos hasta aquí busca analizar un aspecto específico de la variación de los precios, de forma tal que unificándolos se obtiene lo siguiente:

Año actual		Año anterior		Variación \$	
2021	Vol Nominal	Vol Nominal	Vol Hom	Nom	Hom
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	412.407,87	351.048,15	457.240,35	61.359,72	(44.832,48)
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	2.101.905,44	1.789.175,40	2.330.401,65	312.730,04	(228.496,21)
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	2.279.150,16	1.795.026,21	2.526.914,48	484.123,96	(247.764,32)
Total	4.793.463,48	3.935.249,76	5.314.556,48	858.213,72	(521.093,00)
Variación %					
	Nom	Hom	Comm	NEI	Moneda
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	17,48%	-9,81%	0,77%	-10,57%	27,28%
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	17,48%	-9,81%	0,77%	-10,57%	27,28%
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	26,97%	-9,81%	0,77%	-10,57%	36,78%
Total	21,81%	-9,81%	0,77%	-10,57%	36,78%
Variación \$					
	Nom	Hom	Comm	NEI	Moneda
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	61.359,72	(44.832,48)	3.516,65	(48.349,13)	106.192,20
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	312.730,04	(228.496,21)	17.923,19	(246.419,40)	541.226,25
C.A.S. 3x185+95 mm ² Al 1,1kV (XLPE)	484.123,96	(247.764,32)	19.434,58	(267.198,89)	731.888,27
Total	858.213,72	(521.093,00)	40.874,42	(561.967,42)	1.379.306,72

Tablas y gráficos 16. Ejemplo cálculo índice y variación por NEI. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 16 consolida la información obtenida hasta aquí, permitiendo interpretar las causas en la variación de precios para la matrícula. Esta, en términos nominales, se ha vuelto más costosa en un 21,8%. Sin embargo, al analizar el conjunto de subindicadores se observa un comportamiento mixto, con una reducción general de los precios medidos en moneda extranjera en torno a un 9.81%, posiblemente atribuible a factores relacionados al mercado interno, negociaciones o estacionalidades de precio, ya que los costos de sus componentes se han encarecido en un 0.77%. Finalmente, la variación cambiaria ha sido de una magnitud tal que termino por absorber la totalidad del ahorro generado.

4.6.1.9 Cuadro general de control y explicación de variaciones

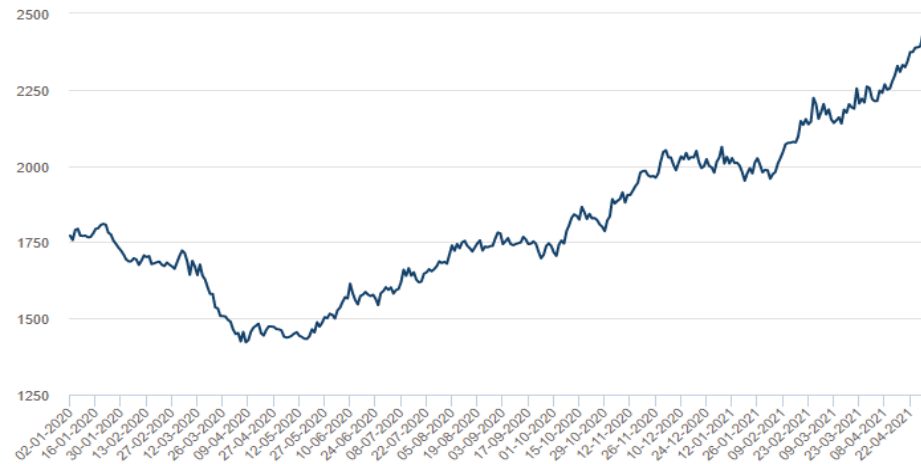
Como pudiera observarse durante el desarrollo del caso de ejemplo, la aplicación de fórmulas es llevada de forma transaccional, es decir, se realizan los cálculos de volúmenes, desviaciones e índices por cada una de las operaciones. Esto conlleva la ventaja de que luego puedan ser sumados y agrupados, construyéndose reportes o cuadros de control que faciliten realizar los análisis por distintos niveles de agregación.

		Año anterior		Año corriente											
		Volumen		Volumen	Indice						Variacion \$				
		Nominal	Hom		Nominal	Nominal	Hom	NEI	Comm	Moneda	Nominal	Hom	NEI	Comm	Moneda
F. 1	Aisladores	6.84	8.28	8.05	17.78%	-2.76%	-2.76%	0.00%	20.55%	1.22	(0.23)	(0.23)	-	1.44	
F. 2	Cable Cu o Al Aislado	16.64	20.70	22.28	33.89%	7.62%	-0.65%	8.27%	26.28%	5.64	1.58	(0.13)	1.71	4.06	
F. 3	Cable Cu o Al Desnudo	16.03	18.53	18.54	15.64%	0.01%	-1.52%	1.53%	15.63%	2.51	0.00	(0.28)	0.28	2.50	
F. 4	Cable Preensamblado	72.87	87.43	88.00	20.77%	0.65%	-2.22%	2.87%	20.12%	15.13	0.57	(1.94)	2.51	14.57	
F. 5	Cables Subterráneos	81.35	100.88	110.84	36.26%	9.88%	1.10%	8.78%	26.38%	29.50	9.96	1.11	8.85	19.53	
F. 6	Celdas / Gabinetes	49.60	59.77	56.90	14.70%	-4.81%	-4.81%	0.00%	19.51%	7.29	(2.87)	(2.87)	-	10.17	
F. 7	Columna / Estructuras	21.62	24.82	26.92	24.52%	8.47%	5.49%	2.97%	16.06%	5.30	2.10	1.36	0.74	3.20	
F. 8	Descargadores / Secc...	41.19	48.06	45.60	10.71%	-5.13%	-5.13%	0.00%	15.84%	4.41	(2.46)	(2.46)	-	6.88	
F. 9	Fusibles y Bases	2.21	2.65	2.68	21.26%	1.10%	1.10%	0.00%	20.16%	0.47	0.03	0.03	-	0.44	
F. 10	Materiales de Seguridad	6.13	6.94	6.66	8.69%	-4.05%	-4.05%	0.00%	12.74%	0.53	(0.28)	(0.28)	-	0.81	
F. 11	Medidores / Tapas / Rep...	18.46	22.34	21.97	19.01%	-1.64%	-1.64%	0.00%	20.64%	3.51	(0.37)	(0.37)	-	3.87	
F. 12	Morseteria - Terminales	22.86	28.09	29.49	28.99%	4.99%	4.99%	0.00%	24.00%	6.63	1.40	1.40	-	5.22	
F. 13	Postes	14.47	18.87	18.61	28.61%	-1.40%	10.74%	-12.13%	30.01%	4.14	(0.26)	2.03	(2.29)	4.40	
F. 14	Transformadores	73.40	86.03	86.20	17.44%	0.20%	0.20%	0.00%	17.24%	12.80	0.17	0.17	-	12.63	
F. 15	Varios	19.98	24.59	24.70	23.60%	0.43%	0.43%	0.00%	23.17%	4.72	0.10	0.10	-	4.61	
Total		463,64	557,98	567,43	22,39%	1,69%	-0,42%	2,12%	20,69%	103,79	9,45	(2,36)	11,81	94,34	

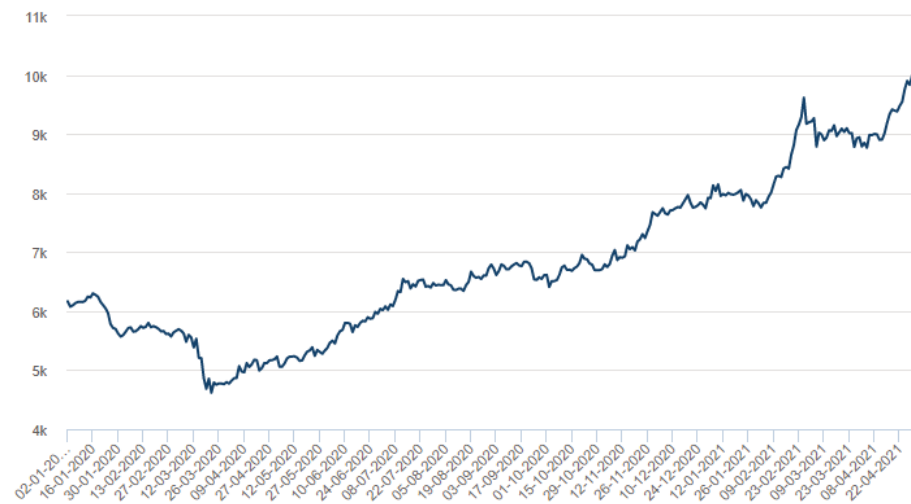
Tablas y gráficos 17. Cuadro general de variaciones. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 17 consolida todas las operaciones realizadas a la fecha de extracción y las agrupa de acuerdo a las familias de materiales, permitiéndose de esta manera un rápido diagnóstico general. Se puede observar que los precios se han incrementado en términos homogéneos un 1,69%, lo cual se traduce en una diferencia de 9,45 millones de pesos respecto al año anterior. Considerando individualmente las familias de materiales se muestra cierta disparidad, las variaciones absolutas expresadas en moneda homogénea, verifican que la mayor parte de ese incremento se encuentra explicado por las familias de cables. Por el indicador de commodities se deduce que el incremento en sus precios se encuentra explicado principalmente por la variación de los precios internacionales de cobre y aluminio.

LME ALUMINIUM HISTORICAL PRICE GRAPH



LME COPPER HISTORICAL PRICE GRAPH



Tablas y gráficos 18. Evolución precio internacional cobre y aluminio. Fuente: London Metal Exchange

Las dos imágenes del cuadro 18 ilustran esta situación, ambas corresponden a la serie de precios internacionales del LME para aluminio y cobre, entre los periodos 01/01/2020 y 30/04/2021, pudiendo observarse que luego del primer trimestre en 2020, los precios de los metales se han incrementado a un ritmo constante.

A nivel total, si bien no se cuenta a la fecha una descomposición de commodities para la totalidad de las matrículas, el relevamiento a la fecha los posiciona como un factor determinante en los desvíos, con una variación total de 11,81 millones de pesos. El resto de los factores, por su parte, lograron una reducción en precios por 2,36 millones. Finalmente, el índice de moneda cuantifica el efecto de la exposición por devaluación, con un incremento en torno a un 20,69%, que se traduce en una diferencia de 94,34 millones de pesos.

Por medio de lo desarrollado hasta aquí fue posible sintetizar y exponer en un conjunto de indicadores la contribución de los ahorros o excesos de costos por compras al resultado de la empresa. Su finalidad puede extenderse también a la fijación de objetivos y posterior control de gestión, incorporándose en el proceso de planificación y administrándose bajo distintos escenarios o proyecciones para la búsqueda de mejoras de precio y detección de puntos críticos.

La lógica de cálculo también puede ser fácilmente adaptable a otros formatos de exposición, como lo es el método contable a moneda de cierre y, por el nivel de desagregación utilizado por matrícula abre la posibilidad de readaptarse en distintos formatos de agregación o clasificación, como se abordará en el capítulo final.

4.6.2 Control de cantidades y proveedores

Además de los precios, la gestión de la función de compras debe tener en cuenta otros aspectos, ya que en el afán de reducir costos se corre el riesgo de comprometer otros aspectos, como el normal abastecimiento del inventario y la calidad de los proveedores. De esta manera se proponen una serie de indicadores tendientes a monitorear estos aspectos.

4.6.2.1 Indicadores de riesgo de desabastecimiento

La demanda de materiales es un factor que no siempre se mantiene constante en el tiempo, sino que se encuentra sujeta a saltos o estacionalidades. Un cambio en el comportamiento de la variable o un requerimiento atípico de materiales en el año puede llegar a comprometer el stock y generar desabastecimiento.

El riesgo por desabastecimiento puede encontrarse latente y en diversos niveles, dependiendo de qué tan grande sean los niveles de stock actuales, la demanda esperada, el tiempo de respuesta de los proveedores, los niveles del stock de seguridad y la proximidad a un punto de quiebre del stock.

Como herramienta de diagnóstico se propone el desarrollo de una matriz de riesgos, en la cual se clasificarán las matrículas de acuerdo al grado de riesgo expuesto. Los distintos niveles se determinan de la siguiente manera, retomándose a algunos de los conceptos y formulas desarrollados en el apartado de planificación de materiales.

Nivel 1:

Una matrícula se encontrará en riesgo de desabastecimiento si se cumple la siguiente condición:

$$Stock - Dem(Lt) + OC(Lt) + RQM(Lt) - SS < 0$$

o

$$Stock - Punto Pedido < 0$$

Este nivel corresponde a un estimador prospectivo, buscando determinar si en algún momento del futuro definido por el lead time (Lt) comenzara a generarse un faltante, para lo cual se toma como punto de partida la fórmula utilizada para el cálculo de los stocks proyectados. La demanda será aquella estimada para el lapso de tiempo establecido por el lead time, se consideran a su vez las entregas programadas en las órdenes de compra y requerimientos, asumiéndose que ambas se cumplirán en tiempo y forma. En la medida que el resultado arroje un numero negativo, el material se encontrara en riesgo de desabastecimiento. Para ello se brinda el siguiente ejemplo:

Ejemplo	
Matricula	01710210004
Descripción	Precinto Tipo Perno Rojo p/Gabinetes de Medición
Stock actual	5500
Consumo mensual	917
Lead time	90
SS	3000
RQM	0
OC	0
Punto de pedido	5750

Tablas y gráficos 19. Datos matrícula para uso de ejemplo. Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los miembros se obtiene:

$$5500 - (917/30 * 90) + 0 + 0 - 3000 = -250$$

o

$$5500 - 5750 = -250$$

El riesgo se interpreta como la posibilidad de que, aunque se realice un pedido inmediatamente, haya un lapso de tiempo en el cual el material se encuentre sin stock o comenzando a absorber los stocks de seguridad. Para este ejemplo en particular se estima que se consumirán 250 unidades del stock de seguridad antes de que se produzca la siguiente reposición.

Replicándolo para el total del matriculador se puede determinar el grado de exposición al riesgo de desabastecimiento, asignándole distintos niveles de alertas, como se muestra a continuación.

Matriz de riesgo		
Bajo	Menor a 5%	
Medio	Entre 5 y 10%	
Alto	Mayor a 10%	

Riesgo desabastecimiento	
Total matrículas	401
En riesgo	42
Nivel riesgo	10,47%

Composición por familia de materiales			
Familia	Descripción	En riesgo	% s/total
F. 1	Aisladores	1	2,38%
F. 2	Cable Cu o Al Aislado	1	2,38%
F. 3	Cable Cu o Al Desnudo	1	2,38%
F. 4	Cable Preensamblado	1	2,38%
F. 5	Cables Subterráneos	0	0,00%
F. 6	Celdas / Gabinetes	2	4,76%
F. 7	Columna / Estructuras	6	14,29%
F. 8	Descargadores / Seccionadores / Reconectores	2	4,76%
F. 9	Fusibles y Bases	1	2,38%
F. 10	Materiales de Seguridad	6	14,29%
F. 11	Medidores / Tapas / Repuestos	2	4,76%
F. 12	Morsetería / Empalmes / Terminales	8	19,05%
F. 13	Postes	1	2,38%
F. 14	Transformadores	4	9,52%
F. 15	Varios	6	14,29%
Total		42	100%

Composición por ABC de materiales		
Clase	En riesgo	% s/total
A	12	29%
B	11	26%
C	19	45%
Total	42	100%

Tablas y gráficos 20. Exposición al riesgo de desabastecimiento. Fuente: Elaboración propia

Por medio del indicador es posible detectar el grado de riesgo general por desabastecimiento. El cuadro 20 muestra que, de un total de 401 matrículas, 42 de ellas se encuentran en situación de riesgo, lo que supone una razón mayor al 10% y lo coloca en un estado de alerta. No obstante, al analizar el ABC de materiales, la mayoría se encuentran concentradas en las matrículas tipo C de relativamente menor importancia. A su vez, al agruparlo por familias, se detectan aquellas que presentan una mayor volatilidad en cuanto a su demanda, encontrándose el foco de atención en Columnas, Terminales, Materiales de seguridad y Transformadores.

Nivel 2:

En este nivel se evaluará el estado actual del stock en relación al stock de seguridad, detectando de esta manera las familias de materiales que se encuentren actualmente absorbiendo las reservas. Este indicador no considera a los requerimientos u órdenes de compra ya que se pretende diagnosticar la situación en el momento actual y debido a que existe una probabilidad de que las entregas se difieran de lo pactado. De esta manera se establece la siguiente formula:

$$\text{Nivel de SS} = \frac{\text{Stock}}{\text{SS}}$$

Lo deseable es que este indicador sea siempre igual o mayor que 1 (100%), lo cual indica que los stocks de seguridad se encuentran íntegros en su totalidad. Para aquellos valores menores se establecerán las siguientes alertas:

Matriz de riesgo		
Bajo	Igual o mayor a 100%	
Medio	Entre 75% y 100%	
Alto	Menor a 75%	

Nivel de stock de seguridad	
Total matrículas	401
Por debajo	24
Nivel de stock	94,01%

Composición por familia de materiales			
Familia	Descripción	Por debajo	Matrículas sin riesgo
F. 1	Aisladores	0	100%
F. 2	Cable Cu o Al Aislado	0	100%
F. 3	Cable Cu o Al Desnudo	0	100%
F. 4	Cable Prensablado	0	100%
F. 5	Cables Subterráneos	1	95%
F. 6	Celdas / Gabinetes	0	100%
F. 7	Columna / Estructuras	4	64%
F. 8	Descargadores / Seccionadores / Reconectores	3	81%
F. 9	Fusibles y Bases	1	98%
F. 10	Materiales de Seguridad	5	81%
F. 11	Medidores / Tapas / Repuestos	1	92%
F. 12	Morsetería / Empalmes / Terminales	2	98%
F. 13	Postes	1	83%
F. 14	Transformadores	1	96%
F. 15	Varios	5	93%

Composición por ABC de materiales		
Clase	En riesgo	% s/total
A	7	29%
B	5	21%
C	12	50%
Total	24	100%

Tablas y gráficos 21. Exposición del stock de seguridad. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 21 muestra un resumen de la cantidad de casos detectados a nivel general, luego desagregado en familias de materiales y por ultimo de acuerdo al ABC. Del mismo se observa un bajo nivel de riesgo, con un 6% de las matriculas actualmente absorbiendo los stocks de seguridad, perteneciendo la mitad de ellas solo al grupo C. No obstante, merece atención el análisis por familias, para el cual buena parte del rubro de Columnas se encuentra comprometido.

Al comparar los resultados con los obtenidos en el nivel 1 se deduce que, para la generalidad del matriculador, el riesgo de desabastecimiento no se encuentra supeditado a la situación actual del stock, sino al comportamiento de la demanda en el futuro y al cumplimiento de los contratos con los proveedores en tiempo y forma.

Para poder ahondar en esto último, se presenta otro indicador, el cual determinará la posibilidad de que no se pueda atender la demanda de materiales en el futuro.

Nivel 3:

Se entiende al quiebre de stock como aquella posibilidad de que la demanda de materiales no pueda ser atendida por no contar con existencias en los almacenes debido a que se estima la demanda absorberá la totalidad de existencias y stocks de seguridad antes del momento que se produzca la siguiente reposición. Existirá entonces un riesgo de quiebre de stock cuando se cumpla la siguiente condición:

$$Stock - Dem(t) + OC(t) + RQM(t) < 0$$

A diferencia de los anteriores indicadores, no se cuenta con una desagregación por niveles de tolerancia ya que un quiebre de stock supone una situación totalmente indeseable.

Composición por familia de materiales			
Familia	Descripción	Por debajo	%
F. 1	Aisladores	0	0%
F. 2	Cable Cu o Al Aislado	0	0%
F. 3	Cable Cu o Al Desnudo	0	0%
F. 4	Cable Preensamblado	0	0%
F. 5	Cables Subterráneos	0	0%
F. 6	Celdas / Gabinetes	1	14%
F. 7	Columna / Estructuras	0	0%
F. 8	Descargadores / Seccionadores / Reconectores	0	0%
F. 9	Fusibles y Bases	0	0%
F. 10	Materiales de Seguridad	0	0%
F. 11	Medidores / Tapas / Repuestos	2	29%
F. 12	Morsetería / Empalmes / Terminales	0	0%
F. 13	Postes	0	0%
F. 14	Transformadores	0	0%
F. 15	Varios	4	57%

Riesgo quiebre de stock	
Total matrículas	401
En riesgo	7
Nivel riesgo	1,75%

Composición por ABC de materiales		
Clase	En riesgo	% s/total
A	1	14%
B	2	29%
C	4	57%
Total	7	100%

Tablas y gráficos 22. Exposición al quiebre de stock. Fuente: Elaboración propia

El conjunto de tablas en el cuadro 22 determina que existe un bajo riesgo de que quiebre en el stock. Del total de casos observados, solo un 1.75% de las matrículas se encuentran comprometidas, concentrándose la mayoría dentro del grupo C y solo una de ellas afectando al grupo A.

Con los indicadores desarrollados hasta aquí se construirá una matriz de riesgo, utilizando los distintos niveles como elementos de clasificación. A manera reiterativa cada nivel implica lo siguiente:

Nivel 1: Se estima que se comenzara a absorber el stock de seguridad antes de la reposición.

Nivel 2: Actualmente absorbiendo el stock de seguridad.

Nivel 3: Se estima se producirá quiebre del stock antes de la reposición.

La clasificación dentro de cada nivel es exclusiva del resto y se realiza comenzando por el más alto grado de riesgo, es decir, el quiebre de stock para luego continuar en orden descendente. Una matrícula que cumpla la condición para ser clasificada tanto en el nivel 2, como el 3, solo será asignada en este último. De esta forma se evita confusión por repetición de matrículas.

Composición por familia de materiales					
Familia	Descripción	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Total
F. 6	Celdas / Gabinetes	1	0	1	2
F. 4	Cable Preensamblado	1	0	0	1
F. 11	Medidores / Tapas / Repuestos	0	0	2	2
F. 5	Cables Subterráneos	0	1	0	1
F. 8	Descargadores / Seccionadores / Reconnectores	2	3	0	5
F. 2	Cable Cu o Al Aislado	1	0	0	1
F. 14	Transformadores	4	1	0	5
F. 13	Postes	1	1	0	2
F. 7	Columna / Estructuras	3	4	0	7
F. 12	Morsetería / Empalmes / Terminales	7	2	0	9
F. 15	Varios	2	4	4	10
F. 10	Materiales de Seguridad	4	5	0	9
F. 1	Aisladores	1	0	0	1
F. 3	Cable Cu o Al Desnudo	1	0	0	1
F. 9	Fusibles y Bases	1	1	0	2
Total		29	22	7	58
% s / total matrículas (401)		7,2%	5,5%	1,7%	14,5%

Composición por ABC de materiales				
Clase	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Total
A	10	6	1	17
B	7	5	2	14
C	12	11	4	27
Total	29	22	7	58
% s / total matrículas (401)	7,2%	5,5%	1,7%	14,5%

Tablas y gráficos 23. Matriz de asignación por niveles de riesgo. Fuente: Elaboración propia

El conjunto de tablas del cuadro 23 expone la matriz de riesgo por familias de materiales y según el ABC. Se observa que la mayoría de los casos se concentran en una reducida cantidad de familias. Recorriendo los distintos niveles de riesgo se obtiene que tan solo para un 1.7% de las matrículas se verifica la probabilidad de quiebre de stock. En relación a los stocks de seguridad, actualmente se encuentran un 5,5% de las matrículas absorbiendo el mismo, aunque no se estima se produzca quiebre de stock en los tiempos estimados para la siguiente reposición. Finalmente, para un 7.2% de los materiales se verifica que están en un proceso de transición al siguiente nivel, ya que, para el tiempo de reposición y el consumo estimado, se espera que comiencen a absorber los stocks de seguridad y formar parte del nivel 2. A su vez, para todos los niveles se concentra la mayor cantidad de casos en el grupo C.

En la construcción de estos indicadores, se toma como asunción el cumplimiento de las órdenes de compra en tiempo y forma. Sin embargo, eventuales diferimientos en las entregas o incumplimientos pueden terminar agravando el riesgo de desabastecimiento, lo cual motiva al desarrollo del siguiente apartado.

4.6.2.2 Indicador de cumplimiento de proveedores

Entre los factores de riesgo de desabastecimiento pueden encontrarse tanto los cambios respecto a la demanda planificada, como el desempeño de los proveedores contratados. Por más que para cada OC se encuentre estipulado que, ante un incumplimiento o retraso en las entregas, serán aplicadas penalizaciones monetarias y/o multas, la exposición al riesgo que los mismos generan debe ser tenida en cuenta.

Cada OC emitida cuenta con un esquema de envíos para cada material. Cada envío representa una combinación única de cantidades a recibir del material, el lugar y la fecha estipulada para ello.

En una primera aproximación se considerará el total de envíos de OC pendientes de entrega al momento y cuya fecha de envío se encuentre vencida. El factor de riesgo se pondera luego en base a la cantidad de días transcurridos. Una OC entonces se encontrará en estado vencido en la medida que se cumpla la siguiente condición:

$$\text{Fecha pactada} < \text{Fecha actual}$$

Matriz de riesgo				
Bajo	Menor a 15%			
Medio	Entre 15 y 30%			
Alto	Mayor a 30%			

Días de vencimiento en OC				
Días	< 30 días	< 60 días	> 60 días	Total
Vencidas	8	7	44	59
No vencidas				162
Total				221
%	4%	3%	20%	27%

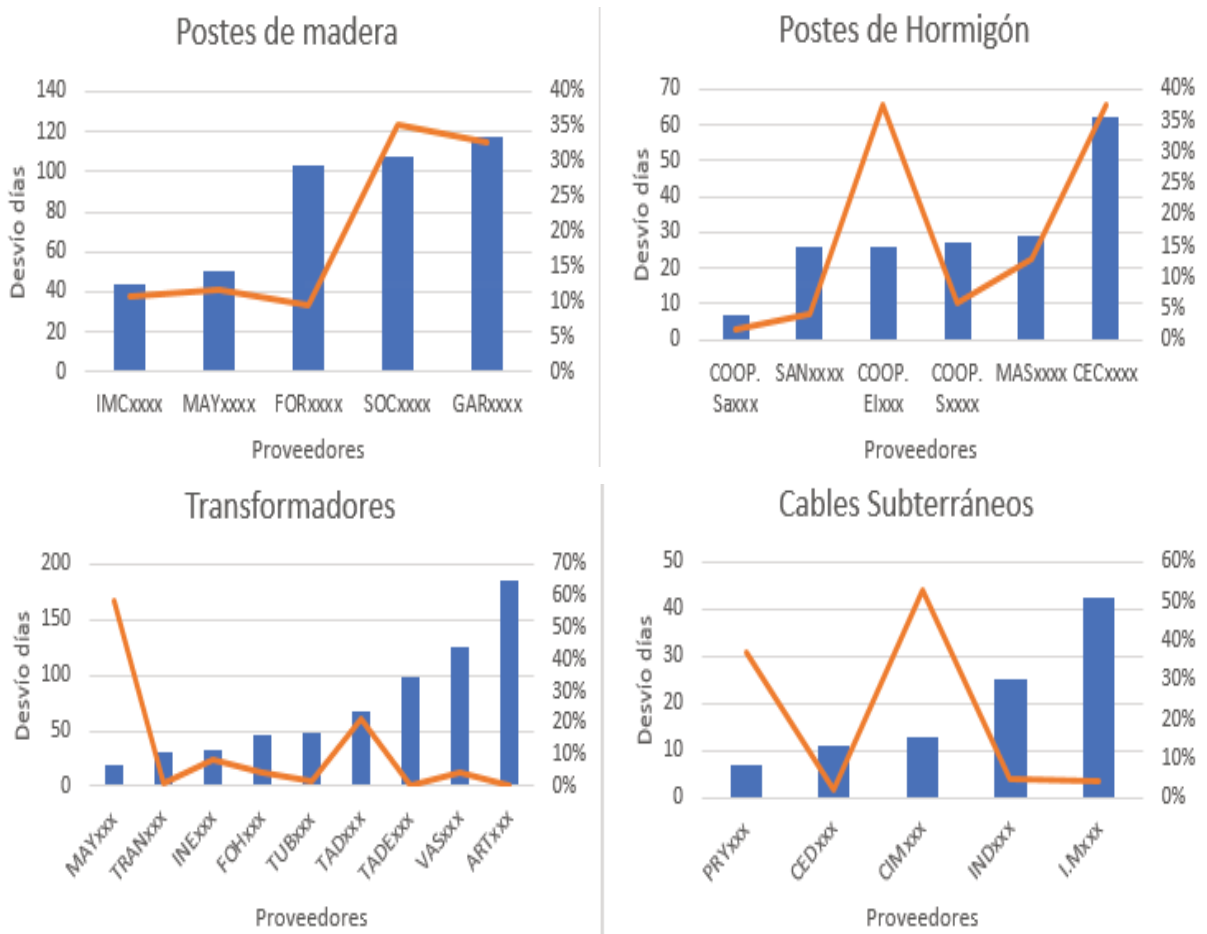
Tablas y gráficos 24. Anticuaación de órdenes de compras. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 24 resume el estado actual de las entregas pactadas, clasificándolas por su estado de vencimiento y el grado de anticuaación en días. Para un total de 221 casos analizados, 27% de ellos se encuentran vencidos o cuentan aún con entregas pendientes. La anticuaación de días indica que la mayoría de las mismas se concentran en el límite superior, es decir, el lapso mayor a los 60 días.

Para una segunda aproximación en la evaluación el grado de cumplimiento de los proveedores se analizará la historia pasada de sus contrataciones, mediante la comparación de las fechas efectivas de entrega:

$$\text{Grado de cumplimiento} = \sum \frac{\text{Fecha entrega} - \text{Fecha pactada}}{\text{Cantidad entregas}}$$

Este indicador representa la expresión temporal del nivel de retraso, o adelanto, de los proveedores en relación de las fechas pactadas. Como objetivo, resulta deseable que su expresión sea lo menor posible y cercana a 0. Los desvíos en torno a este valor suponen un factor contingente debido al riesgo de desabastecimiento generado por excesivos retrasos en las entregas, como también por los eventuales costos de almacenamiento que implica una entrega muy adelantada en el tiempo.



Tablas y gráficos 25. Grado de cumplimiento y concentración de proveedores. Fuente: elaboración propia

El cuadro 25 muestra un set de gráficos representando el grado de cumplimiento en las entregas de una selección de familias para el periodo de tiempo 2019-2021. Las barras azules corresponden al desvío en cantidad de días promedio para cada proveedor, mostrando un mejor desempeño aquellos que más próximos se encuentren al eje x, indicando un menor retraso en días.

Por su parte, las líneas naranjas expresan el porcentaje de cantidades entregadas de cada material respecto al total de entregas. Resulta ideal obtener una línea paralela al eje x, lo cual indicaría que para la familia de materiales se cuenta con un abanico de proveedores igualmente capaces de abastecer a la empresa. Una curva con elevados picos indica casos de proveedores que absorben una significativa porción del suministro, derivando en una concentración de la cadena de suministro.

Obsérvese como para los gráficos correspondientes a Postes de madera y hormigón, muestran un alto nivel de desvío para aquellos proveedores que absorben la mayor parte de la demanda. Recordando el análisis de riesgo, ambas familias mostraban absorción de los stocks de seguridad y riesgo de desabastecimiento, lo cual lo permite suponer los retrasos en entregas como probable causante. Por su parte, para transformadores y cables subterráneos se observa una situación inversa, en donde los proveedores que suministran las mayores cantidades, muestran el menor nivel de retrasos.

La gestión de este indicador adquiere una doble implicancia. Por un lado, los desvíos excesivos resultan un factor a tomar en consideración en futuros llamados para concursos de precios. Se debe recordar que, en dicha modalidad, la distribuidora se reserva el derecho de invitar a aquellos proveedores que considera óptimos para iniciar un proceso de contratación. Obsérvese en este aspecto los gráficos de transformadores y cables, para ambos se registraron casos con excesivos retrasos en entregas lo cual motivo a que sean excluidos de las posteriores ofertas, reduciéndose en una participación cercana al 0%.

Resulta importante a su vez mantener un maestro de proveedores diverso y evitar una elevada concentración del suministro en un único proveedor, buscando constantemente alternativas que eviten generar dependencia y poder brindar una rápida respuesta ante incrementos imprevistos en la demanda que no puedan ser satisfechos por un único proveedor o, tiendan a colocarlo en ventaja en eventuales negociaciones.

Como propuesta se pueden implementar las siguientes alternativas para reducir los incumplimientos o el riesgo de desabastecimiento:

- Aplicación de penalizaciones monetarias más severas por cada día de incumplimiento.
- Traslado de pedidos a proveedores con mejor performance.
- Incremento de los stocks de seguridad.
- Programación de compras en función de estacionalidad o baja actividad de los proveedores.

En relación a estos aspectos, puede ocurrir como excepción que haya casos los cuales, por las especificaciones técnicas del material, no se encuentre un proveedor alternativo o bien, la demanda se encuentre acaparada por un competidor, o grupo de ellos, obligando a incrementar los stocks de seguridad para absorber este factor de riesgo.

Comprender la estacionalidad o ciclos de demanda de sus proveedores es importante también para evitar cuellos de botella, en este sentido resultará práctico distribuir los pedidos en los periodos de menor demanda. Hay que reflexionar en el hecho de que la empresa es monopólica respecto a sus usuarios, pero solo es un competidor más en lo que a las compras de materiales respecta, en un mercado que contiene jugadores con un poder de compra mucho más alto que la distribuidora.

4.6.2.3 Indicador de devolución de entregas

El cumplimiento en las entregas en tiempo resulta tan importante como que sea realizado en forma. El factor tiempo fue cubierto en el apartado anterior y respecto a la forma suele haber casos en las cuales los materiales solicitados no cumplen con las especificaciones acordadas o cuentan con algún tipo de falla. Ante tal situación, la empresa se reserva el derecho de realizar una devolución del material, quedando dicho hito registrado en los sistemas. En base a ello es que se puede establecer los siguientes indicadores:

$$\text{Porc. Devoluciones} = \frac{\text{Volumen devoluciones USD}}{\text{Volumen entregas USD}}$$

En esta primera variante, son considerados los volúmenes totales de compras, por lo que tendrán mayor incidencia las devoluciones de aquellas matriculas categorizadas como A dentro del matriculador.

		2020			2021		
		Entregas USD	Devoluciones USD	% Devoluciones	Entregas USD	Devoluciones USD	% Devoluciones
F. 4	Cable Preensamblado	872.048,59	(393,02)	0,05%	982.920,11	-	
F. 5	Cables Subterráneos	1.504.301,71	(220.458,35)	14,66%	1.316.830,47	(71.071,68)	5,40%
F. 7	Columna / Estructuras	645.093,39	(16.206,94)	2,51%	345.057,77	-	
F. 8	Descargadores / Secc...	705.137,58	(1.385,61)	0,20%	562.397,59	(47.511,66)	8,45%
F. 12	Morsetería - Terminales	1.268.650,87	(30.650,86)	2,42%	325.929,12	(478,80)	0,15%
F. 13	Postes	363.501,60	(6.155,37)	1,69%	237.670,43	(18.188,12)	7,65%
F. 14	Transformadores	1.191.607,99	(31.227,07)	2,62%	968.264,13	-	
	Total general	9.958.861,24	(306.477,21)	3,08%	6.570.246,99	(137.250,25)	2,09%

Tablas y gráficos 26. Cantidad de devoluciones en base a volúmenes. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 26 contiene el registro de entregas y devoluciones en términos de volúmenes de compra, acotado para solo aquellas familias de materiales en las cuales se haya registrado

alguna devolución en el periodo comprendido entre los años 2020 y 2021. Se observa que el año anterior muestra una elevada incidencia para la familia de cables subterráneos, aunque relativamente menor para el resto de los materiales. El año corriente por su parte muestra una mayor cantidad de familias en alerta, aunque el impacto total resulta menor al considerar las compras totales. Para ambos casos, la relación con el volumen total de entregas resulta aceptable.

Como fuera mencionado, se priorizan los procesos de compra sobre los artículos de mayor valor. Como alternativa, surge la siguiente variante, la cual considera en lugar de los volúmenes de compras, la relación entre la cantidad de lotes recibidos y aquellos con fallas que motivaron una devolución:

$$\text{Ratio Devoluciones} = \frac{\text{Lotes devueltos}}{\text{Total entregas}}$$

Al dejarse de lado los volúmenes se considera cada proceso por igual, cada devolución implica que el proceso deberá volver a repetirse, originando una nueva entrega, recepción e inspección, con los tiempos y disposición del personal administrativo que ello implica.

		2020			2021		
		Cantidad entregas	Cantidad devoluciones	% Devoluciones	Cantidad entregas	Cantidad devoluciones	% Devoluciones
F. 4	Cable Preensamblado	61,00	1,00	1,64%	47,00	-	0,00%
F. 5	Cables Subterráneos	59,00	5,00	8,47%	56,00	6,00	10,71%
F. 7	Columna / Estructuras	101,00	4,00	3,96%	55,00	-	0,00%
F. 8	Descargadores / Secc...	50,00	1,00	2,00%	41,00	6,00	14,63%
F. 12	Morsetería - Terminales	340,00	4,00	1,18%	64,00	1,00	1,56%
F. 13	Postes	84,00	2,00	2,38%	58,00	4,00	6,90%
F. 14	Transformadores	73,00	5,00	6,85%	43,00	-	0,00%
Total general		1.210,00	22,00	1,82%	533,00	17,00	3,19%

Tablas y gráficos 27. Cantidad de devoluciones en base a entregas. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 27 se muestra nuevamente el registro, aunque aplicando esta variante. Se puede observar que a nivel general se registraron una mayor cantidad de incidencias respecto al periodo anterior, pero se mantienen a un nivel aceptable, las entregas de cables subterráneos presentan un comportamiento recurrente, con un alto nivel de fallas en ambos años que motivaron una devolución y, los seccionadores muestran un comportamiento atípico en el año corriente.

4.7 Propuesta de tablero de control

4.7.1 Power BI como herramienta de inteligencia de negocios

Los análisis y conclusiones obtenidas en el capítulo anterior se orientaron al objetivo de, por medio de un conjunto de indicadores, realizar un diagnóstico situacional, explicar variaciones, detectar factores de riesgo y realizar propuestas. Sin embargo, cada tabla o gráfico expuesto constituye un cuerpo aislado de información. Es por ello que este último capítulo se abocara a la construcción de un tablero de control que, abarcando el proceso completo de desarrollo, permita unificar toda esta información en lugar de mostrar elementos aislados.

Recapitulando el apartado del marco teórico referido a inteligencia de negocios, hay una distinción entre el análisis de negocios y la inteligencia de negocios. El primero fue abordado en el capítulo anterior y refiere a la técnica de análisis y comprensión de datos por medio del análisis de aquellos considerados relevantes para la gestión del área, sintetizándose en una serie de ratios y sus correspondientes alertas, la información correspondiente a las compras, el inventario y el desempeño de los proveedores, permitiendo diagnosticar la situación actual.

La inteligencia de negocios o BI, por sus siglas en inglés responde a la infraestructura que almacena, crea informes y analiza datos del entorno. Es por ello que en este último capítulo se propone el desarrollo de una herramienta que permita capturar y procesar sistemáticamente las diferentes fuentes de datos que alimentan los indicadores mencionados y poder presentarlos en un único entorno bajo la forma de un tablero de control, accesible a los usuarios debidamente autorizados.

Existen múltiples productos en el mercado que permiten cumplir este objetivo, de las cuales se seleccionó Microsoft Power BI. Deloitte lo define como *“una solución de análisis empresarial basado en la nube, que permite unir diferentes fuentes de datos, analizarlos y presentar un análisis de estos a través de informes y paneles, pudiendo dichos análisis ser compartidos por diferentes usuarios dentro de una misma organización, disponiendo todos ellos la misma información y al mismo tiempo”*.

Como menciona esta definición, el software tiene la capacidad de captar datos provenientes de diversas fuentes, ya sean simples archivos alojados en un repositorio local (archivos tipo Excel, texto, delimitados por comas o tabulaciones, bases de datos de Access, etc.) o bien fuentes de datos alojados en la nube o servidores. Adicionalmente proporciona herramientas al analista de datos para que pueda, a su criterio, unir las distintas fuentes, transformarlas o

crear relaciones, construyéndose finalmente un modelo de datos que permita alimentar diversos tableros de control.

Existen entonces diversas razones o ventajas por las que resulta conveniente por optar en una herramienta de este tipo:

Conectividad de datos: La posibilidad de conexión a diversas fuentes de datos brinda versatilidad y proporciona un control sobre el flujo de información que alimenta los tableros.

Automatización de tareas: Por medio de su integración con Power Query, el paso a paso en que consiste el proceso de extracción, transformación y carga de datos al modelo final, conocido también como ETL (Extract, Transform and Load) puede ser parcial o totalmente automatizable mediante un algoritmo que se ejecuta con cada actualización de las fuentes de datos.

Acceso a la información: Existe la posibilidad que los tableros sean publicados en la nube, facilitando enormemente la distribución de la información, evitándose de esta manera la existencia de múltiples archivos o versiones en un mismo momento, asegurando que los usuarios siempre tendrán a disposición la última actualización. A su vez cuenta con parámetros de seguridad que pueden restringir total o parcialmente el acceso a la información.

Versiones gratuitas: Existen versiones gratuitas de la herramienta, aunque con algunas funcionalidades restringidas, permitiendo a cualquier individuo y/o empresa construir sus propios tableros o iniciarse en el mundo del análisis de datos.

4.7.2 Proceso de extracción, transformación y carga (ETL)

4.7.2.1 Fuentes de datos

Como primer paso para construir el tablero de control se requiere definir las fuentes de datos de las cuales se alimentará. Estos pueden encontrarse por un lado bajo la forma de datos estructurados, es decir, alojados en una base de datos y normalmente organizados en un esquema de matriz o filas y columnas, lo cual facilita que puedan ser ordenados y procesados. Por otro lado, pueden responder a un cuerpo no estructurado o semi estructurado, los cuales, como su nombre lo indican no poseen el mismo nivel de organización o bien, no se encuentran alojados en bases de datos, sino que en repositorios locales o requieren de actualización y/o mantenimiento manual.

Para poder llevar a cabo esta tarea aplicada a este caso, se deben capturar datos relativos a compras, el inventario y los proveedores, conservando solo aquellos campos que resultan

relevantes para el cálculo de los indicadores expuestos. Afortunadamente el ERP corporativo registra sistemáticamente las operaciones llevadas a cabo día a día e incluye un motor de búsqueda que le permite a sus usuarios consultar y descargar información de su base de datos. De esta manera se cuenta con los siguientes cuerpos estructurados de datos.

Historial de transacciones: Registro cronológico de las compras realizadas, precios, cantidades.

Inventario: Nivel de stock disponible para cada matrícula.

Ordenes de compras y Requerimientos: Compromisos vigentes con proveedores.

Consumos del stock: Registro de salidas y devoluciones del stock.

Por su parte, existe información que no se encuentra alojada en dicha base de datos, sino que es esporádicamente actualizada y guardada en archivos locales. De esta manera se cuenta con los siguientes cuerpos no estructurados de datos.

Maestro matriculador: Total de matrículas vigentes, con su respectiva descripción, familia, stock de seguridad asignado, lead time, ABC.

Precios de commodities: Precios de commodities asignados para determinadas OC, se encuentran en la caratula de la misma y actualmente no se cargan en sistema.

4.7.2.2 Transformación de datos

Todas estas fuentes mencionadas corresponden a cuerpos de información que se encuentran tabulados en un formato matricial de filas y columnas, lo que posibilita puedan ser importados por la herramienta y comenzar el proceso de transformación y modelización. Este proceso consiste en incorporar, eliminar, agrupar, unir o reorganizar los elementos de manera que puedan ser cargados luego en el modelo de datos final para lo cual se cuenta con un gran abanico de opciones y técnicas de modelización.

Un ejemplo aplicado al caso se aprecia en los datos correspondientes a Inventario, Órdenes de compra, Consumos de stock y el Maestro matriculador, los cuales son necesarios para determinar los indicadores referidos a riesgos en el stock. Estos, al responder a distintos orígenes, se encuentran contenidos en una serie de tablas individuales.

A ^B _C Matricula	1 ² ₃ Lead time	1 ² ₃ Stock seguridad	1 ² ₃ Pedido minimo	A ^B _C 123 ABC
01511306473	75	8815	205	A
01531010028	60	400	1	C
01700110085	150	200	1	C
01700130088	150	0	8	A
01700391589	150	0	8	B
01700392089	150	0	8	C
01700395284	150	0	8	C
01700396288	150	0	8	C

A ^B _C Matricula	1.2 Consumo prom
01511306473	2630,8333333
01700110085	83,33333333
01700130088	2250
01700392089	341,6666667
01700395284	33,33333333
01703010082	33,33333333
01705008385	24,16666667
01705009488	15,83333333
01705013889	40,83333333
01705033087	9,66666667
01705100281	41,91666667

A ^B _C Matricula	1 ² ₃ OC
01700130088	12000
01700392089	3500
01703010082	850
01709200080	30
01710050001	2500
02120109024	1
02122015526	60
03001080024	4101

A ^B _C Matricula	1.2 Stock
01511306473	36155
01700110085	0
01700130088	0
01700392089	0
01700395284	0
01703010082	0
01705008385	601
01705009488	573
01705013889	490
01705033087	469

Tablas y gráficos 28. Cantidad de devoluciones en base a entregas. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 28 se encuentran las distintas fuentes de datos mencionadas. Ellas se encuentran separadas bajo la forma de 4 tablas, pero pueden unirse en un cuerpo único debido a que todas cuentan con un elemento en común, la matricula. De esta manera se puede consolidar los datos de cada una de las matriculas en la siguiente tabla.

A ^B _C Matricula	A ^B _C Attribute	1.2 Value
03100107022	Lead time	135
03100107022	Stock seguridad	50000
03100107022	Pedido minimo	2500
03100107022	Stock	140111,14
03100107022	RQM	0
03100107022	Consumo Prom	8728,9425
03100107022	OC	470
03100107022	Punto pedido	88810,24125
03100107022	Punto pedido sin SS	38810,24125

Tablas y gráficos 29. Agrupación de fuentes en una única tabla de datos. Fuente: Elaboración propia

Durante esta instancia no solo pueden unirse los datos, sino también incorporar nueva información por medio de fórmulas, cálculos y condicionantes entre sus miembros. Para el caso, este aspecto resulta de utilidad en la construcción de las tablas de compras, ya que los volúmenes y sus desvíos se calculan a partir los precios y cantidades proporcionadas por la tabla transaccional. Aplicando las formulas desarrolladas anteriormente y reindentando la estructura de la tabla se obtiene lo siguiente.

The image shows a data transformation interface. On the left, a table displays transaction data with columns for 'Matricula', 'Proveedor', 'Fecha corta_1', 'Attribute', and 'Value'. The data includes various transaction types like 'Cantidad', 'USD 2021', 'ARS (nominal)', and 'variacion hom'. On the right, a 'Query settings' panel is visible, showing 'Name' as '2021' and a list of 'APPLIED STEPS' such as 'Added Custom', 'Renamed Columns', and 'Unpivoted Columns'.

Matricula	Proveedor	Fecha corta_1	Attribute	Value
01511306473	YP	22/01/2021	Cantidad	24190
01511306473	YP	22/01/2021	USD 2021	31374,13
01511306473	YP	22/01/2021	ARS (nominal)	2437142,5
01511306473	YP	22/01/2021	ARS (nominal) PY	2129445,7
01511306473	YP	22/01/2021	ARS (nom) PY	2438961,84
01511306473	YP	22/01/2021	variacion hom	807696,8
01511306473	YP	22/01/2021	variacion hom	-1819,34
01511306473	YP	22/01/2021	USD 2020	31397,55
03001100022	SOCIE	15/03/2021	Cantidad	30
03001100022	SOCIE	15/03/2021	USD 2021	860,38
03001100022	SOCIE	15/03/2021	ARS (nominal)	61500
03001100022	SOCIE	15/03/2021	ARS (nominal) PY	58316,16
03001100022	SOCIE	15/03/2021	ARS (nom) PY	63200,26
03001100022	SOCIE	15/03/2021	USD comm	688,8
03001100022	SOCIE	15/03/2021	ARS (nom) comm	49200
03001100022	SOCIE	15/03/2021	ARS commodities hom PY	52421,51
03001100022	SOCIE	15/03/2021	variacion hom	3183,84
03001100022	SOCIE	15/03/2021	variacion hom	-1700,26
03001100022	SOCIE	15/03/2021	Variacion comm	-3221,51
03001100022	SOCIE	15/03/2021	USD 2020	884,17
03001100022	SOCIE	18/01/2021	Cantidad	193
03001100022	SOCIE	18/01/2021	USD 2021	5535,11
03001100022	SOCIE	18/01/2021	ARS (nominal)	395650
03001100022	SOCIE	18/01/2021	ARS (nominal) PY	975167,27

Tablas y gráficos 30. Transformación del transaccional de compras y secuencia de pasos. Fuente: Elaboración propia

La imagen numero 30 muestra el proceso de transformación terminado para el historial de transacciones de materiales, préstese especial atención al margen derecho, a medida que se realiza cada tarea, ya sea un cambio de forma, relocalización de columnas, agrupación de datos, definición de una formula, condicional, etc. paralelamente se escribe un algoritmo que refleja la secuencia de pasos realizados para llegar al resultado final. Resulta importante hacer mención de esta funcionalidad debido a que siempre y cuando las estructuras de las fuentes de datos se mantengan constantes, a medida que se les incorporen datos nuevos y sean cargados al sistema, el algoritmo se encargará de realizar exactamente las mismas tareas, automatizándose completamente el proceso de transformación.

Cada fuente de datos merece su análisis particular en virtud del tipo de datos contenidos y la forma en la que quiera dárseles utilidad, pudiendo escalar en procesos de transformación de diversa complejidad. A su vez una fuente de datos puede servir de soporte a múltiples tablas con distintos fines. De las fuentes mencionadas anteriormente fueron creadas las siguientes tablas o bases de datos:

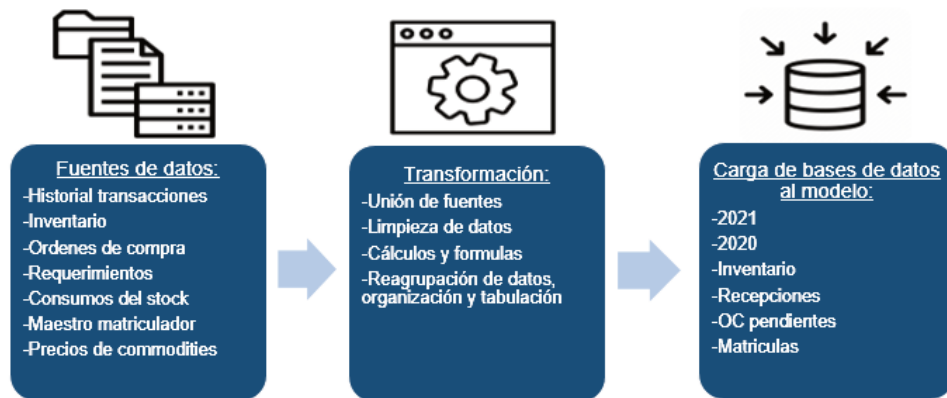
2021 – 2020: Constituyen el historial de transacciones, volúmenes, cantidades y variaciones para el año corriente y su anterior comparativo, a los fines de usarse para la determinación de ratios de precio.

Inventario: Contiene los datos relativos al stock de matrículas, lead time, stock de seguridad, consumo promedio, a utilizarse en los indicadores de niveles de riesgo.

Recepciones: Historial de recepciones, devoluciones y cronograma estipulado de órdenes de compra, a utilizarse en los indicadores de cumplimiento de proveedores.

OC Pendientes: Listado de órdenes de compra en estado pendiente de entrega, a utilizarse en los indicadores de cumplimiento de proveedores.

Matriculas: Maestro matriculador, indicando número, descripción, familia y ABC de pertenencia del artículo.



Tablas y gráficos 31. Resumen del proceso ETL. Fuente: Elaboración propia

4.7.2.3 Administración de bases de datos relacionales

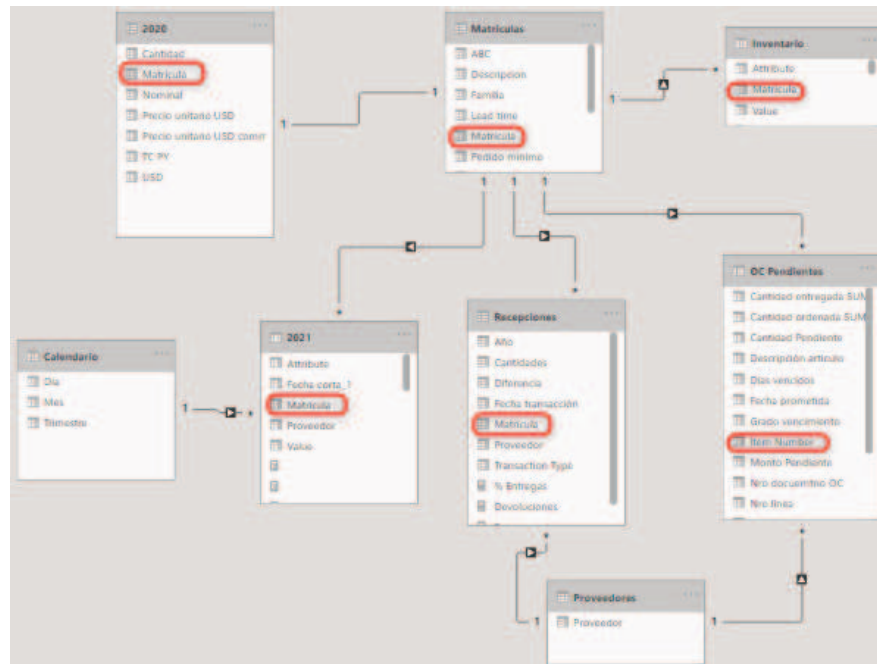
Cada una de las bases de datos obtenidas en el proceso anterior constituye un objeto único. Sin embargo, de la misma forma en que fueron unidas las fuentes de datos durante el proceso de transformación, es posible lograr comunicación entre ellas a través de una relación entre elementos en común.

Previo a establecer una relación corresponde a realizar una distinción entre los tipos de tablas que se pueden encontrar en un modelo:

Tablas de hechos o cambiantes: Se tratan de aquellas que constantemente incorporan datos en cada actualización. Se las puede encontrar normalmente bajo la forma de registros transaccionales para las cuales, si bien cada registro es distintivo del resto, pueden repetirse los elementos en sus columnas. Por ejemplo, en registros de compras o ventas se repiten constantemente artículos, clientes y proveedores.

Tablas de datos maestros: A diferencia de los anteriores, constituye un cuerpo de datos que, si bien pueden modificarse, normalmente se mantienen constantes en el tiempo. Tienen la particularidad de que contienen un elemento distintivo e irreplicable en toda la tabla. Por ejemplo, las tablas de nóminas de empleado bajo formato ID, Nombre, Departamento en donde

si bien puede haber varios empleados con el mismo nombre o pertenecientes al mismo departamento la ID es única e irrepetible.



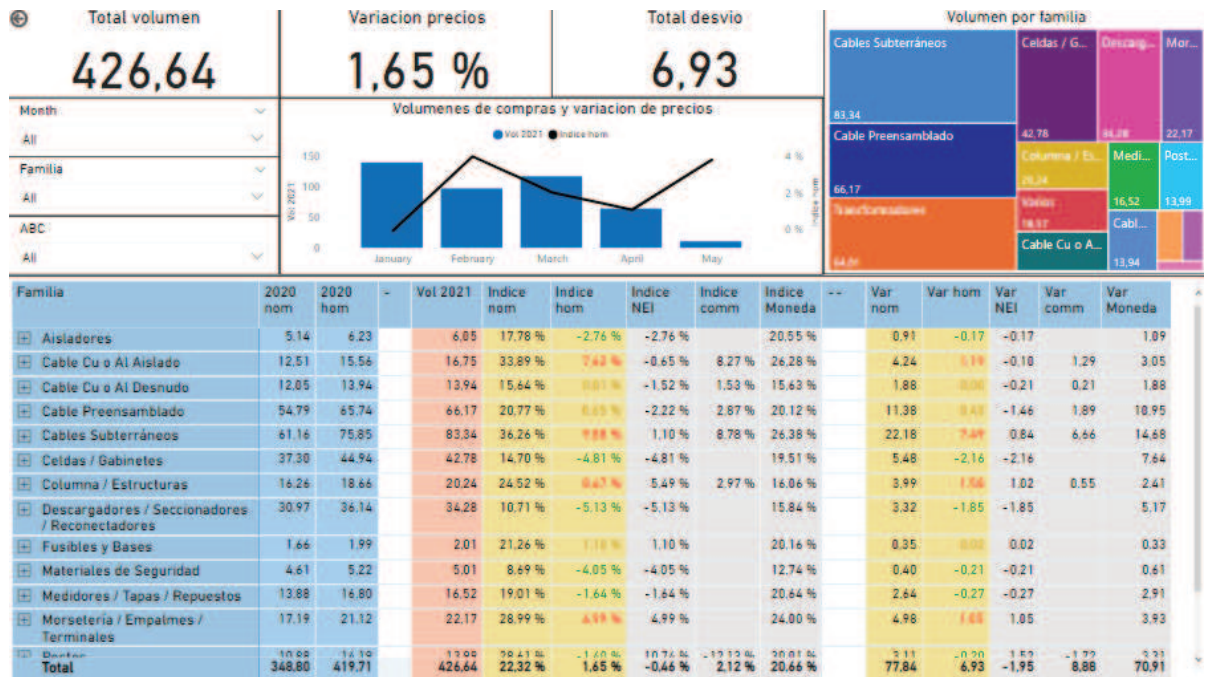
Tablas y gráficos 32 Mapa de relaciones del modelo de datos. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 32 se muestra el mapa de relaciones del modelo. En él se encuentra una tabla central de datos maestros, correspondiente al maestro matriculador que contiene las matriculas, su descripción, ABC y otros datos característicos, de todos ellos la ID constituye el elemento distintivo e irrepetible por medio del cual el resto de las tablas de hechos pueden entablar relación. Esto posibilita no solo que el resto de las tablas puedan agruparse en los niveles de agregación, como las familias o el ABC, sino que también permite la comunicación entre las tablas de hechos, actuando como una suerte de puente o llave.

4.7.3 Presentación de los tableros de control y navegación

Una vez definido el modelo de datos se puede proceder a construir los diversos tableros de control. Power BI en su plataforma incluye un conjunto de visualizaciones que permiten exponer la información y navegar los datos de forma interactiva. Se han definido a continuación los siguientes tableros.

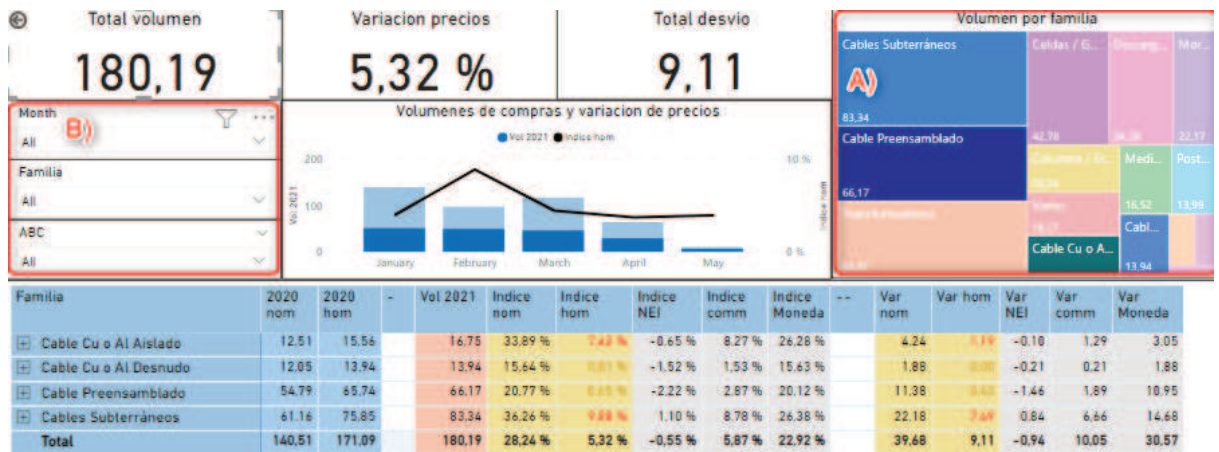
4.7.3.1 Panel de variación de precios:



Tablas y gráficos 33. Tablero panel de variación de precios. Fuente: Elaboración propia

Este primer tablero que se muestra en el cuadro 33 representa un panel general en donde se exponen los volúmenes de compras e índices de variación de precios, separados por familia de materiales. Cabe destacar que la lectura de todos los tableros sigue una secuencia desde el extremo superior al inferior y de izquierda a derecha. Siguiendo este esquema se cuenta con una cinta que expone resumidamente los datos considerados más relevantes o highlights (volúmenes y variaciones), seguido de un mapa que identifica cuales son las familias que absorben la mayor parte de los volúmenes y su correspondiente serie histórica. El centro se reserva para el detalle analítico de los volúmenes de compra, los indicadores y subindicadores de variaciones de precio.

Como fuera mencionado, por medio de Power BI posibilita navegar la información en el nivel que requiera el usuario, sin la necesidad de realizar alteración alguna en el modelo. Es por ello que a continuación se tomara como caso de uso un usuario que tome el rol de auditor de las cuatro familias de cables: Cables aislados, desnudos, preensamblados y subterráneos

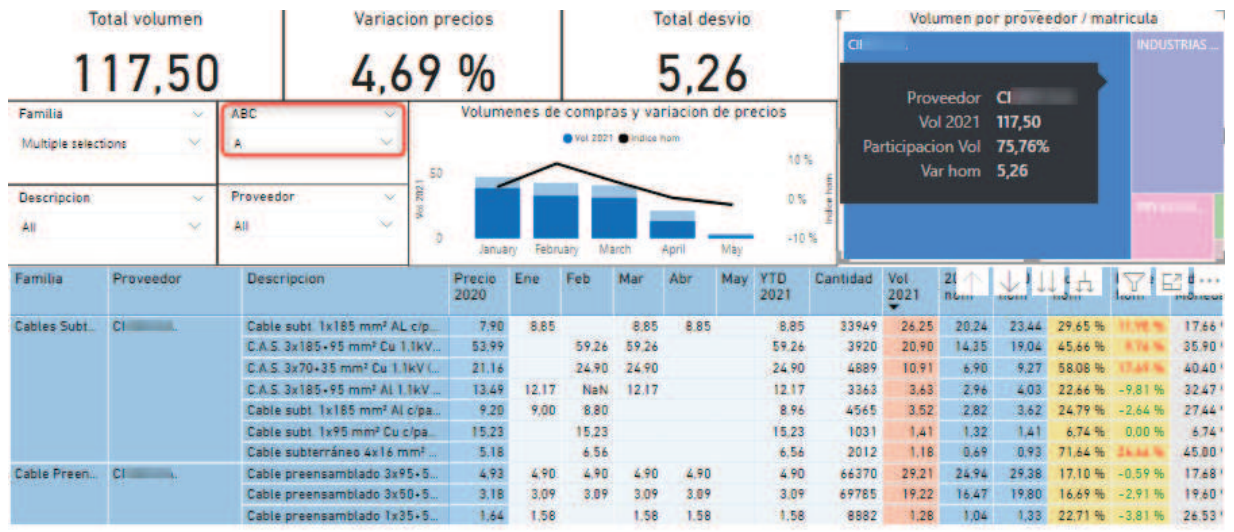


Tablas y gráficos 34 Navegación en tablero de control. Fuente: Elaboración propia

El cuadro 34 muestra esta funcionalidad, la cual con tan solo seleccionar alguna de las visualizaciones del tablero, genera que la herramienta devuelva inmediatamente toda la información relacionada al campo seleccionado. Para este caso, el auditor de las familias de cables puede tomarlas desde el mapa en A) seleccionando uno o varios de sus elementos. Obsérvese como el tablero se ajusta ante este cambio, recalculando todos los valores, ocultando las filas no relevantes en el cuadro analítico y sombreando la participación dentro de la serie histórica. Con ello rápidamente puede arribarse a conclusiones tales como que, de acuerdo al cuadro temporal, el volumen de compras se ha mantenido relativamente constante en el primer trimestre y que el pico de precios se dio en el mes de febrero. El cuadro analítico por su parte muestra que esa variación corresponde principalmente al alza en el precio de los commodities.

De la misma manera se puede optar por utilizar los filtros resaltados en B) para acceder a otros niveles de agregación como el ABC. Estos filtros se encuentran sincronizados con el resto de los tableros donde se repiten.

4.7.3.2 Control de precios – proveedor:

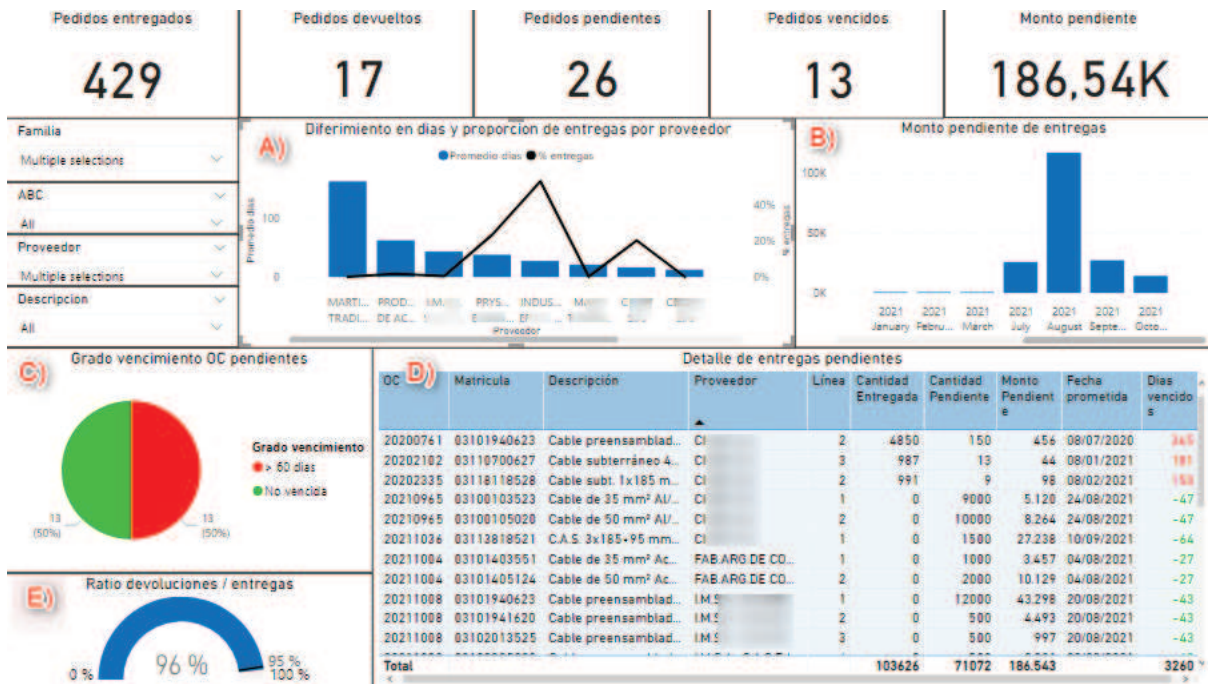


Tablas y gráficos 35 Tablero de control de precios - proveedor. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 35 se expone el tablero de control de precios por proveedor. Constituye un reporte analítico, derivado del anterior, por lo que su estructura es similar, con la diferencia de que la desagregación es por proveedor, brindando al analista una herramienta en donde pueda identificar fácilmente los casos puntuales donde se registren las mayores variaciones, concentración de volúmenes, etc.

Nuevamente, la posibilidad de segmentar datos e interactuar con las visualizaciones brinda gran apoyo al usuario en el análisis de familias de materiales con un historial extenso de artículos y proveedores ya que, de no mediar filtro alguno, la tabla inferior se vuelve muy extensa, dificultando el análisis. La familia de cables constituye un ejemplo de ello ya que cuenta con diversos ítems que varían en función de tipo de cable, componentes y medidas. Sin embargo, como se puede observar en el cuadro, con un simple filtro de las matriculas tipo A y seleccionando los proveedores con mayor volumen de compras, se puede reducir rápidamente a solo 10 las matriculas que merecen especial atención.

4.7.3.3 Desempeño de entregas:



Tablas y gráficos 36 Tablero de desempeño de entregas. Fuente: Elaboración propia

El tablero que se muestra en el cuadro 36 contiene el historial de los últimos 3 años de tanto las entregas realizadas por los proveedores, como aquellas que se encuentran pendientes de cancelación. Con él se evalúa el desempeño de los proveedores en base a las entregas pasadas, las que se encuentran aún pendientes y el grado de concentración del suministro.

El cuadro en A) muestra por medio del grafico de barras, el diferimiento promedio en días para sus entregas y en el gráfico de líneas la cantidad de entregas realizadas por cada proveedor. B) por su parte expone los volúmenes de compras pendientes y su probable fecha de ingreso. C) Determina cuantos de aquellos compromisos vigentes han sobrepasado su fecha pactada de entrega. D) Brinda un detalle por línea de cada uno de los compromisos que se encuentran cargados en el sistema y pendientes de cancelación. E) Determina cuantas de las entregas han tenido que ser devueltas al proveedor por fallas.

Para las familias de cables, se deduce por medio de A) que históricamente el suministro se ha concentrado principalmente en dos proveedores. A su vez, de acuerdo a la escasa participación de proveedores que registraron excesivas demoras en sus entregas, existe una baja tolerancia en los incumplimientos. Por la significativa cantidad de entregas programadas que se exponen en el gráfico B) resultara de interés monitorear el desempeño de agosto. Por último, el grafico C) y la tabla D) muestran que, si bien la mitad de los compromisos pendientes

se encuentran vencidos, ello responde principalmente a diferencias menores en los metros de cables entregados, por lo cual resulta recomendable la depuración de dichos compromisos.

4.7.3.4 Riesgos de stock:



Tablas y gráficos 37. Tablero de riesgos de stock. Fuente: Elaboración propia

Por último, el tablero expuesto en el cuadro 37 sintetiza aquellos casos de eventuales faltantes de stock y/o déficits en el stock de seguridad, utilizando un mapa de riesgos definido en 3 niveles. Como fuera mencionado en el capítulo anterior, ellos responden a:

Nivel 1: Se estima que se comenzara a absorber el stock de seguridad antes de la reposición.

Nivel 2: Actualmente absorbiendo el stock de seguridad.

Nivel 3: Se estima se producirá quiebre del stock antes de la reposición.

El grafico en A) muestra cuantas matriculas se encuentran actualmente en situación de riesgo, segmentadas de acuerdo al ABC, B) por su parte muestra el grado de concentración en los distintos niveles mencionados, C) se trata del mapa con las familias de materiales, en D) se encuentra el detalle de las matriculas detectadas en alguno de los niveles de riesgo y, por ultimo E) denota la cantidad de matrículas por familia que se encuentran absorbiendo actualmente el stock de seguridad.

Para las familias de cables se verifica que si bien un 10% de los casos analizados merece una calificación de riesgo, por medio de A) el 75% de ellos corresponden a matriculas de clase C

y el nivel de riesgo general es relativamente bajo, ya que en B) no se detectan matriculas que pueden entrar en faltante de stock o punto de quiebre antes de que se produzca la reposición (Nivel 3), en la mayoría de los casos solo se estima que comenzaran a absorber los stocks de seguridad antes de que ello suceda.

4.7.3.5 Pros y contras

Probablemente hasta aquí se habrán podido apreciar los beneficios de llevar un sistema de tableros bajo esta plataforma. No obstante, se enumeran aquí las siguientes ventajas y desventajas.

Ventajas:

- Integración de diversas fuentes de información tanto en contenido, como formato de origen.
- Automatización de las tareas de transformación, unión, cálculos y estructuración de tablas.
- Reemplazo de la exposición de la información en tablas, por visualizaciones y gráficos.
- Navegación de la información fácil por medio de un panel completamente interactivo.
- Flexibilidad para la incorporación de fuentes adicionales al modelo, siempre y cuando puedan enlazarse al resto mediante el administrador de relaciones.
- Permite incorporar filtros de seguridad, restringiendo el acceso en función de elementos categóricos o grupos de información.
- Mediante su publicación en la nube se evita la multiplicidad de archivos, asegurando que todos los usuarios acceden a la misma información.
- Existe una gran comunidad activa online, en la cual se intercambian ideas, soluciones y propuestas de mejora en la herramienta.

Desventajas:

- Requiere de conocimientos y/o capacitación en modelización de datos y lenguajes M y DAX.
- Se debe procurar uniformidad en las fuentes de datos, la incorporación de una columna adicional en una tabla de origen puede ocasionar errores en el algoritmo de actualización.
- Los algoritmos o paso a paso en el proceso de transformación pueden ser intrincados o de alta complejidad, lo cual deriva en dificultades para su creador en delegar la tarea de mantenimiento.

4.7.3.6 Propuestas para futuras versiones

Los tableros expuestos constituyen una primera versión de la herramienta que cumple con su meta propuesta. No obstante, se identificaron oportunidades de mejora y optimización en los siguientes aspectos.

-Lograr una mejor integración entre las fuentes de datos, por medio de un conector directo entre el ERP corporativo y Power BI. Actualmente se requiere que los datos se descarguen en planillas de Excel, las cuales son capturadas luego por el sistema.

-Automatización bajo un modelo de Automatización Robótica de Procesos (RPA) de las tareas repetitivas que implican los procesos de entrada, actualización y extracción de datos.

-Optimización de tiempos de procesamiento y reducción de datos redundantes por medio de la reducción o unificación de las tablas de origen en una única consulta.

-Incorporación de variables de segmentación adicionales en modelo, posibilitando el filtrado y navegación de datos por zona geográfica o eventuales nuevas unidades de negocio.

-Desarrollo de modelos predictivos que permitan en base a los datos históricos, predecir el comportamiento en el futuro. Por ejemplo, demanda esperada.

4.8 Conclusiones

En el transcurso del estudio fueron analizados los aspectos generales de la industria de distribución de energía eléctrica, la cual forma parte de los servicios monopólicos, para luego elaborar una propuesta de valor en su área de compras y suministros, considerada de relevante interés al estar a cargo del aprovisionamiento de materiales para el mantenimiento y expansión del sistema eléctrico.

Con la información recopilada se llegó a las siguientes conclusiones:

Industria monopólica natural:

La industria de distribución de energía eléctrica forma parte de los llamados monopolios naturales, cuya concentración del mercado en un único productor se encuentra justificada en la subaditividad de los costos, que surge cuando un único oferente puede producir a un menor costo que la totalidad de la industria. A diferencia del monopolio puro, no existe un poder de monopolio que permita la obtención simultánea de beneficios extraordinarios y una pérdida en la eficiencia de mercado, sino que se tratan de entornos altamente regulados en tanto al funcionamiento de la industria y los precios.

Gestión de costos y procesos

Del monopolio natural deriva que las empresas bajo su esquema pierdan el control para trasladar todo incremento de sus costos a precios de venta. La gestión de costos y procesos para serán las vías entonces para mejorar la rentabilidad.

De la gran cantidad de procesos que conviven en una empresa distribuidora de energía eléctrica se seleccionó la función de compras por la importancia que implica el aprovisionamiento de materiales para el mantenimiento del sistema eléctrico como su expansión y, por la significatividad en costos que implican sus volúmenes de operaciones.

Durante el estudio de la función de compras se recorrió íntegramente el proceso que nace con la estimación de la necesidad, la elaboración del plan de compras y su ejecución, identificándose a los precios, los stocks y el desempeño de los proveedores como factores fundamentales de alto impacto, proponiéndose un modelo que resuelva las problemáticas identificadas.

Precios

En relación a los precios la problemática se centró en la persistente inestabilidad macroeconómica, la alta inflación y una constante devaluación de la moneda. Ello, asociado a un inventario numeroso, con matrículas de composición diversa y un mercado cambiante tornaban dificultoso realizar un diagnóstico o fijar parámetros objetivo. El modelo propuesto actúa como respuesta, devolviéndole a la información el atributo de la comparabilidad, por medio de la homogeneización de los volúmenes de compras de distintos periodos a un mismo momento.

La formación de precios a su vez, abarca factores adicionales a la variación cambiaria o inflacionaria. Es por ello que el modelo incorpora una serie de indicadores o factores para aislar o descomponer la variación de precios, sirviendo como herramienta de diagnóstico para determinar con mayor claridad las causas y magnitud de los desvíos.

El modelo fue aplicado al caso y expuesto un esquema de familias de materiales y ABC. Del mismo se pudo establecer que, del espectro total del matriculador, los principales volúmenes y variaciones se encuentran concentrados en un reducido número de familias y matrículas de tipo A. El análisis por indicadores determinó que, naturalmente, la variación cambiaria actúa como el principal causante. Sin embargo, para un número importante de matrículas A, sus

componentes presentan una alta correlación a la volatilidad en los precios internacionales de commodities metálicos.

Como consecuencia se deduce la existencia de un doble riesgo difícil de sortear, debido a que ambos corresponden a factores externos o macroeconómicos y, al menos en el corto plazo, tal volatilidad en los costos no puede ser trasladados a tarifas. Resulta recomendable analizar su cobertura de por medio de instrumentos financieros o hedging.

Stocks y performance de proveedores

La caracterización como servicio público acarrea la obligación de la prestación ininterrumpida del servicio. Esto deriva en la problemática de mantener un inventario lo suficientemente capaz de atender la demanda presente y futura. El modelo propuesto busca recopilar información del inventario e identificar la posibilidad de riesgo de desabastecimiento, detectándose cada caso por medio de un conjunto de ratios y una matriz de riesgo que indica los distintos niveles de alerta. El correcto funcionamiento de la cadena de suministro es vital en este aspecto, razón por la cual se incluye al análisis la performance histórica de los proveedores.

Aplicado al caso se pudo diagnosticar un comportamiento mixto, con un bajo nivel de riesgo general de quiebre en el stock. Sin embargo, se detectaron casos de matrículas en riesgo para los cuales sus proveedores muestran una baja performance debido al elevado nivel en días de retraso de sus entregas.

De ello se deduce que la distribuidora, como comprador, ya no posee las ventajas que pudiese tener como monopolista respecto a sus clientes, sino que convive en un sistema económico, con el resto de las distribuidoras del país como competidores, algunas de las cuales poseen un poder de compra y negociación significativamente mayor, dilatándose de esta manera los tiempos de entrega y generándose los niveles de riesgo observados.

Por ello se recomienda redefinir ciertos procedimientos como la aplicación de penalizaciones más severas ante incumplimientos y la búsqueda de proveedores con mejor performance o aspectos estratégicos como los niveles de stock de seguridad o la programación de compras en base a estacionalidades de demanda.

Proceso de digitalización

Los diagnósticos, recomendaciones, el cálculo de los distintos ratios e indicadores fueron resultado del procesamiento de información proveniente de diversas fuentes. En un entorno en constante cambio la información se vuelve también cambiante, ello sumado a la presencia

de los distintos factores de riesgo aquí desarrollados deriva en la necesidad de contar con herramientas que en tiempo y forma puedan llevar a cabo el procesamiento y diagnóstico.

Por medio de herramientas de inteligencia de negocios, procesos de modelización de datos y creación de base de datos relacionales se presenta como propuesta final integradora un sistema de información, cuya función es captar datos de diversas fuentes para la producción de los indicadores y ratios mencionados.

Como conclusión se arribó a un sistema que destaca por sus ventajas en términos de celeridad por la automatización algorítmica del proceso; seguridad por la reducción del margen de error en su actualización y mantenimiento de las bases de datos; consolidación al lograr agrupar la información y reportes en un único entorno y; comunicación por reemplazar los formatos tradicionales de presentación, constituyendo en lugar de ello un formato totalmente interactivo y adaptable al tipo de usuario, ya sea gerencial con una visión generalista o un analista, que normalmente debe ahondar en la información.

La actual versión se encuentra orientada al diagnóstico situacional y aplicación de controles detectivos. Sin embargo, existe potencial en el futuro para expandir su ámbito de acción hacia la automatización de tareas rutinarias de entrada, actualización y extracción de datos o la exploración de soluciones basadas en modelos predictivos.

Anexo

Matriz de modalidades de compra (valores hipotéticos)

Modalidad	Límite de monto
<u>Licitación:</u> Conocimiento por publicación, en Diarios, Boletín Oficial, Internet (web corporativa) invitación a proveedores autorizados vinculados al rubro a licitar y venta de Pliegos con recepción de ofertas en sobre cerrado con posterior apertura en acto único.	Desde \$52.000.000
<u>Concurso de Precios – Módulo A y B -</u> Envío de documentación del concurso a Proveedores inscriptos en el Registro de proveedores para el rubro concursado por medio electrónico. Publicación en la Web corporativa. Recepción de ofertas por medio electrónico. Apertura por acto único.	A: De \$2.000.000 a \$10.000.000 B: De \$200.000 a \$1.999.999
<u>Concurso de Precios – Módulo C</u> Envío de documentación del concurso a los Proveedores inscriptos en el Registro de proveedores para el rubro concursado por medio electrónico. Recepción de ofertas por medio electrónico	De \$1.00 a \$199.999
<u>Compra sin Compulsas de Precios ni Emisión de Orden de Compra:</u> Solicitud y recepción telefónica de cotizaciones, sin exigencia de cantidad mínima de proveedores:	Cuenta corriente: Hasta \$100.000 Fondo fijo: Hasta \$999

Modelo cuadro comparativo de ofertas para concurso de precios/licitación

<i>Descripción de la licitación/concurso</i>							
<i>N° Expediente</i>							
<i>N° Licitación/concurso</i>							
<i>Apertura:</i>							
<i>Hora</i>							
Ítem	Descripción	Cant.	Unid.	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4
1	Xxxxxxxxxx xxxxx	1		339.411	367.669	440.940	595.489
2							
3							
4							
5							
<i>Formas de pago</i>							
<i>Bonificación negociada</i>							
Pago a 30 días				Neto	Neto	Neto	Neto
Pago a 10 días –descuento %				1,5	1,5	1,5	2,35
<i>Plazo de Entrega o Ejecución</i>				150 días	150 días	150 días	150 días
TOTAL DE CADA PROPUESTA							
<i>Porc. de dif. con Oferta Ideal Total</i>				-3%	5%	26%	70%
<i>Oferta ideal total</i>				350.000,00			

Ejemplo orden de compra

		X		Orden de Compra					
		AV. ARGENTINA 67 0 ARGENTINA		Documento no válido como factura Nro: 2020-1188 FECHA: 15/07/2020					
Inspección: SI, Sector Planificación y Gestión de Materiales		Solicitar al email:		Forma de Pago: 30 días					
Lugar de Entrega:		La presente Orden de Compra deberá ser sellada conforme al procedimiento establecido por [redacted] y a lo indicado en las "Condiciones Generales de Concurso de Precios" hasta el 23/07/2020 o día hábil posterior, por un valor de [redacted].		Por la provisión de los materiales y/o prestación de servicios de acuerdo a las condiciones aceptadas en CMA2020-0171.-					
La entrega del material deberá comunicarse 24hs. antes al Tel. [redacted] Internos [redacted]. Horario de descarga de Lunes a Viernes de 7:00 a 13:00 hs. El personal que realice la descarga del material deberá utilizar elementos de seguridad (casco, calzado, guantes, etc.) adecuados a la misma.		La gestión administrativa del pago del sellado será realizada en todos los casos y sin excepción por [redacted]. Salvo indicación en contrario los precios indicados son fijos y definitivos.							
R.	Matrícula	Unid.	Descripción	F. Entrega	LE	Cantidad	% Bon	Precio Unit	Precio Item
1	03114218528	Metro	Cable subterráneo de Aluminio de 1 x 185 mm ² de sección, aislado en polietileno reticulado (XLPE) para 13.2 kV, y envoltura exterior de poliorluro de vinilo (P.V.C.), categoría II, con pantalla electrostática de Cobre de 35 mm ² . Poseerá bloqueo al paso de agua en el conductor según IEC 502. Fabricación según Normas IRAM 2178-2 y ensayos según Norma IRAM 2179. Acondicionados en carretes de 500 m con duelas al 100% y con buje de acero, construidos según Norma IRAM 9690, con marcación secuencial legible e indeleble, metro a metro de 0 a 500 por carretes. Además deberá proveerse de capuchones en su extremo para evitar el ingreso de humedad.	31/08/2020 30/09/2020 21/10/2020	6818	10.000,00	0,00	7,9030	79.030,00
2	13114230070	Metro	Cable subterráneo de Cobre de 1 x 300 mm ² de sección, aislado en polietileno reticulado (XLPE) para 13.2 kV, y envoltura exterior de poliorluro de vinilo (P.V.C.), categoría II, con pantalla electrostática de Cobre de 70 mm ² . Poseerá bloqueo al paso de agua en el conductor según IEC 502. Fabricación según Normas IRAM 2178-2 y ensayos según Norma IRAM 2179. Acondicionados en carretes de 500 m con duelas al 100% y con buje de acero, construidos según Norma IRAM 9690, con marcación secuencial legible e indeleble, metro a metro de 0 a 500 por carretes. Además deberá proveerse de capuchones en su extremo para evitar el ingreso de humedad.	05/10/2020	6818	1.000,00	0,00	31,3670	31.367,00
Lugares de Entrega: SON DOLARES: Trescientos Veinticuatro Mil Ochocientos Treinta y Dos con 97 Centavos OBSERVACIONES: Forma parte de la presente Orden de Compra: - Pliego de Condiciones Generales de Concurso de Precios.-								SUBTOTAL	266.437,00
								BASE IVA 21 %	266.437,00
								IVA 21 %	56.375,97
								TOTAL	324.832,97
Hoja: 1 de 2		La presentación de facturas, garantías y pedidos de Inspección se realizará en el domicilio de la empresa. Esta Orden no debe ser alterada, corregida ni modificada. Cualquier objeción a la Orden de Compra deberá ser formulada por escrito dentro de los dos días hábiles de recibida, en caso contrario se darán por aceptadas todas las condiciones y especificaciones establecidas en la misma.				IVA Responsable Inscripto C.U.I.T. # [redacted]			

Planilla de recepción de materiales

Planilla recepción de materiales				
Orden de compra: 202110...				
Proveedor: Emel...				
N° Remito: 00001-00028920				
Solicitud de inspección: No				
Inspección: No				
Autorización de Envío: No				
Línea	Envío	Material	Cantidad a ingresar	
1	1	Bulón MN 48	1000	
2	1	Bulón MN 49	1450	
8	1	Bulón MN 55	250	
9	1	Bulón MN 56	250	
10	1	Bulón MN 416 b	324	
Observaciones:				
Firma/Sello			Fecha	

5. Bibliografía

Libros

Barla, Enrique. Buzetta, Victoria. Cartier, Enrique. Marchesano, Patricia. Podmoguilnye, Marcelo. "Costos: de la teoría a la aplicación". Montevideo, S.N, 2013

Pindyck, Robert. Rubinfeld, Daniel. "Microeconomía". 7ª edición. Pearson Educación, Madrid, Año 2009

Ferguson C. Gould J. "Teoría microeconómica". 3º edición. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires, Año 1982

Laudon Kenneth C. Laudon Jane P. "Sistemas de información para la gestión. 12ª edición. Pearson Educación, México, Año 2012

Ballve, Alberto M. "Tablero de control" Información para crear valor. Nueva edición 2008. Editorial Emece.

Perez Carballo Veiga Juan F. "Control de Gestión empresarial" Texto y casos, 8º edición, ESIC editorial, Madrid 2013

Magdalena Fernando G. "Sistemas administrativos". Segunda edición, Buenos Aires año 1988. Ediciones Macchi.

Kaplan Robert S & Norton David P. "El cuadro de mando integral". Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona, año 2002.

Anaya Tejero, Julio. "Logística integral: la gestión operativa de la empresa". ESIC, Madrid, 2013.

Mocciaro, Osvaldo. "Presupuesto integrado". Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1992.

Neuner, John. "Contabilidad de costos Principios y práctica", Ediciones Machi, Buenos Aires 1976

Artículos

Cartier, Enrique. Osorio, Oscar. "Teoría general del costo, un marco necesario". Evento científico Contabilidad, Finanzas y Auditoria en el proceso de Integración Iberoamericana. Ciudad de la Habana, 1992.

Ramati, Orlando. Bulacio, Claudio. Crudo, José. El marco regulatorio argentino vis-a-vis la actual crisis política y sus consecuencias socioeconómicas. 17° Conferencia y exhibición internacional en distribución eléctrica. Barcelona 2003

Rivas, Pablo Fernando. "Presupuestos en un contexto inflacionario". XXXVI Congreso Argentino de profesores universitarios de costos. Santa Rosa, La Pampa, 2013.

Bortolussi, María Florencia. "El sector de distribución eléctrica. Evolución y fijación de tarifas en un mercado regulado" Tesis de Licenciatura en Economía. Universidad Nacional de Mar del Plata. 2011.

Velazques Ronald Junion. "Propuesta de modelo de gestión de compras para una empresa del rubro de mantenimiento de maquinaria pesada". Tesis de Ingeniería industrial. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2012

Revistas especializadas

Contabilidad y Negocios, vol. 7, núm. 14, Dextre Flores, José Carlos; Del Pozo Rivas, Raúl Sergio "¿Control de gestión o gestión de control?" 2012, pp. 69-80 Departamento Académico de Ciencias Administrativas Lima, Perú.

The American Economic Review, Volume 7, issue 3, Baumol William, Bailey Elizabeth, Willig Robert. "Weak Invisible Hand Theorems on the Sustainability of Multiproduct Natural Monopoly" 1977, pp 350-365. American Economic Association.

Páginas web

Asociación de Distribuidores de Energía eléctrica de la República Argentina (ADEERA): <http://www.adeera.com.ar/>

Indec, series estadísticas para el Sistema de Índices de Precios Mayoristas (SIPM): <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-5-32>

Indec, series estadísticas para el Índice del Costo de la Construcción (ICC): <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-5-33>

London Metal Exchange (LME), series de precios para metales ferrosos y no ferrosos: <https://www.lme.com/en-GB/Metals>

Banco Central de la República Argentina (BCRA), informe Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM):

http://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp

Ley N°24065 Régimen de la Energía eléctrica:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/464/texact.htm>

Ley N°25561 Emergencia pública y reforma del régimen cambiario:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/70000-74999/71477/texact.htm>

Boletín Oficial, publicación Decreto 311/2020 – Abstención de corte de servicios en caso de mora o falta de pago: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227120/20200325>

<https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/covid-19-suspension-de-corte-de-servicios>

Memoria Edenor 2020: <https://ir.edenor.com/sites/default/files/2021-03/EDENOR%20-%202020%20-%2012%20-%20Estados%20Financieros..pdf>

Memoria Edesur 2019: <https://www.edesur.com.ar/wordpress/wp-content/uploads/2020/08/2019-Memoria-y-Balance.pdf>

Memoria Edelap 2020: <https://ws.bolsar.info/descarga/pdf/383589.pdf>