

**PLANIFICACIÓN DE DEMANDA PARA  
CÁLCULOS DE INVENTARIOS**



## **TÍTULO**

# **PLANIFICACIÓN DE DEMANDA PARA CÁLCULOS DE INVENTARIOS**



## INTEGRANTES Y TUTOR

**Integrantes:** Nicolás Ezequiel Chozas

**Tutor:** Ingeniero Magister Luis Rechiman



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	8
AGRADECIMIENTOS .....	9
GLOSARIO.....	10
RESUMEN .....	13
OBJETIVOS Y ALCANCE DEL TRABAJO .....	14
CAPITULO I – GESTIÓN DE DEMANDA .....	15
I.1. ¿QUÉ ES PLANIFICAR?.....	15
I.2. ¿PORQUÉ PLANIFICAMOS?.....	15
I.3. PREVISIÓN DE DEMANDA.....	16
I.4. OBJETIVOS.....	16
I.5. PROCESO DE PLANEAMIENTO INTEGRADO (S&OP – SALES & OPERATION PLANNING).....	16
I.6. FUNCIONES .....	17
I.7. OBJETIVOS DEL S&OP .....	17
I.8. BENEFICIOS DEL S&OP.....	18
CAPÍTULO II - CELSUR LOGÍSTICA.....	19
II.1. MISIÓN.....	19
II.2. VISIÓN.....	19
II.3. POLÍTICA DE CALIDAD, SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE .....	19
II.4. CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.....	20
II.5. CLIENTES .....	21
II.6. GENERAL MOTORS .....	21
II.7. EJEMPLOS.....	22
II.8. PROCESO DE CONFECCIÓN PRIMARIA DE CELSUR LOGÍSTICA APLICADO A GM .....	24
II.9. EJEMPLOS.....	24
CAPÍTULO III - ESTRUCTURA DE TRABAJO DE S&OP .....	27
III.1. PREVER LA DEMANDA .....	27
III.2. MÉTODOS .....	28
III.2.1 MÉTODOS CUALITATIVOS .....	28
III.2.2. MÉTODOS CUANTITATIVOS.....	28
III.3. DEMANDA MEDIA .....	30



III.3.1. DESCRIPCIÓN.....	30
III.4. MEDIA MOVIL.....	30
III.4.1. DESCRIPCIÓN.....	30
III.4.2. FÓRMULAS.....	31
III.4.3. EJEMPLO DE MEDIA MÓVIL.....	31
III.4.4. RESULTADOS.....	32
III.5. MEDIA MÓVIL PONDERADA (MMP).....	33
III.5.1. DESCRIPCIÓN.....	33
III.5.2. FÓRMULAS.....	33
III.5.3. EJEMPLOS.....	33
III.5.4. CONFECCIÓN DE “PLANILLA DE CÁLCULO DE LA PREVISIÓN DE VENTAS” – MEDIA MOVIL PONDERADA (MMP).....	34
III.5.5. INDICADORES.....	35
III.5.6. EJEMPLIFICACIÓN MMP.....	35
III.5.7. RESULTADOS.....	36
III.6. REGRESIÓN LINEAL SIMPLE (RLS).....	40
III.6.1. DESCRIPCIÓN.....	40
III.6.2. FÓRMULAS RLS.....	41
III.6.3. EJEMPLO DE PRONÓSTICO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA LA MUESTRA DE UN MATERIAL AL SÉPTIMO MES.....	41
III.6.4. CONFECCIÓN DE “PLANILLA DE CÁLCULO DE LA PREVISIÓN DE VENTAS” – REGRESION LINEAL SIMPLE (RLS).....	43
III.6.5. INDICADORES.....	43
III.6.6. EJEMPLIFICACIÓN RLS.....	45
III.6.7. RESULTADOS.....	46
III.7. ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE (AES).....	46
III.7.1. DESCRIPCIÓN.....	46
III.7.2. FÓRMULAS DE AES.....	47
III.7.3. EJEMPLO DE PRONÓSTICO DE ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE PARA LA MUESTRA DE UN MATERIAL.....	47
III.7.4. CONFECCIÓN DE “PLANILLA DE CÁLCULO DE LA PREVISIÓN DE VENTAS” – ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE (AES).....	48
III.7.5. INDICADORES.....	48
III.7.6. EJEMPLIFICACIÓN.....	50
III.7.7. RESULTADOS.....	51



CAPÍTULO IV - PLANEAMIENTO DE LAS VENTAS.....	52
IV.1. FUNCIONES.....	52
IV.2. PROCESO.....	53
IV.2.1. PROCESO DE PLANEAMIENTO DE VENTAS APLICADO A CELSUR LOGÍSTICA.....	53
IV.2.2. EJEMPLO DE PLANILLA DE PLANEAMIENTO DE VENTAS: .....	55
IV.3. MARCO PRÁCTICO.....	57
IV.3.1. CONFECCIÓN DE PLANILLA PREVISIÓN DE VENTAS .....	57
IV.3.2. DEVOLUCIÓN DE LA PLANILLA POR PARTE DEL ANALISTA 1 .....	59
IV.3.3. ANÁLISIS.....	60
IV.3.4. CALCULO DE PRECISIÓN.....	61
IV.3.5. OBSERVACIONES .....	61
IV.3.6. CONFECCIÓN DE PLANILLA PREVISIÓN DE VENTAS OCTUBRE 2015 .....	62
IV.3.7. DEVOLUCIÓN DE LA PLANILLA POR PARTE DEL ANALISTA 1 .....	64
IV.3.8. OBSERVACIONES Y ANÁLISIS.....	65
IV.3.9. CALCULO DE PRECISIÓN.....	66
IV.3.10. ANÁLISIS FINALES .....	66
IV.3.11. OBSERVACIONES FINALES.....	67
CAPÍTULO V - PLANEAMIENTO DE LAS OPERACIONES.....	68
V.1. PLANEAMIENTO DE RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP).....	68
V.1.1. OBJETIVOS.....	69
V.1.2. CUESTIONES ESTRATÉGICAS DEL DRP: .....	69
V.1.3. PREGUNTAS FRECUENTES PARA EL MANEJO DE EFECTIVO DE DRP: .....	69
V.2. PLANEAMIENTO DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP).....	70
V.2.1. OBJETIVOS.....	70
V.2.2. IMPORTANCIA DE LAS PREVISIONES DE VENTAS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL MRP .....	71
V.3. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS A INVESTIGAR.....	71
V.3.1. ¿Cómo es la situación actual de la empresa con sus respectivos inventarios? .....	71
V.3.2. ¿Cómo es el relevamiento de stock? ¿Se realizan inventarios cíclicos de stock o anuales?.....	71
V.3.3. ¿Sufren daños de materiales para embalaje? ¿Tienen materiales para embalaje obsoletos?.....	72
V.3.4. ¿Qué posibles mejoras se pueden realizar para reducir los costos de inventarios? .....	72
V.3.5. ¿La implementación de stocks de seguridad genera mayores beneficios? .....	72
CAPÍTULO VI - SELECCIÓN DE ESCENARIO INTEGRADO .....	73



VI.1. MÉTRICAS DE CONTROL Y DECISIÓN .....	73
VI.2 PE (PORCENT ERROR – PORCENTAJE DE ERROR) .....	73
VI.2.1. FÓRMULA.....	74
VI.2.2. UTILIZACIÓN DE LA FÓRMULA DE PE EN LA PLANILLA DE MODELOS DE PREVISIÓN ...	74
VI.3. APE (Absolut Porcent Error - Porcentaje de Valor Absoluto) .....	76
VI.3.1 DESCRIPCIÓN.....	76
VI.3.2. FÓRMULA.....	76
VI.3.3. UTILIZACIÓN DE LA FÓRMULA DE APE EN LA PLANILLA DE MODELOS DE PREVISIÓN .	77
VI.4. PRECISIÓN DE FORECAST.....	78
VI.4.1 FÓRMULA.....	78
VI.5. MAPE (MEAN ABSOLUT PORCENT ERROR - PORCENTAJE DE ERROR MEDIO ABSOLUTO) .	79
VI.5.1. FÓRMULA.....	79
VI.6. WMAPE (WEIGHTED ABSOLUT PERCENT ERROR – PONDERACIÓN DEL PORCENTAJE DE ERROR ABSOLUTO).....	81
VI.6.1. FÓRMULA.....	81
VI.7. BIAS (PERSISTENT FORECAST ERROR – ERROR PERSISTENTE EN EL FORECAST) .....	83
VI.7.1. CLASIFICACIÓN .....	83
VI.7.2. FÓRMULAS .....	84
VI.8. MAD (MEAN ABSOLUT DESVIATION – DESVIACIÓN ABSOLUTA MEDIA) .....	85
VI.8.1. FÓRMULAS .....	86
VI.9. MEDIA DEMANDA TRIMESTRAL.....	87
VI.10. MEDIA PREVISIÓN TRIMESTRAL.....	87
VI.11. OBSERVACIONES GENERALES .....	87
CAPÍTULO VII - COMUNICACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN.....	88
VII.1.1. BENEFICIOS .....	89
VII.2. MÉTODOS DE PLANEAMIENTO DE DEMANDA .....	90
VII.2.1. PUNTO DE REPOSICIÓN .....	91
VII.2.2. REVISIÓN PERIÓDICA.....	91
VII.2.3. PREVISIÓN + STOCK DE SEGURIDAD ESTADÍSTICO .....	92
VII.3. GESTIÓN DE STOCK .....	94
VII.3.1. SÍNTOMAS DE UNA GESTIÓN DE STOCK INEFICAZ .....	94
VII.3.2. ERRORES COMUNES EN LA GESTIÓN DE STOCK.....	95
VII.4. CONFECCIÓN DE LA FÓRMULA DE STOCK DE SEGURIDAD.....	95
VII.4.1. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	95



VII.4.2. DATOS RECOLECTADOS .....	96
VII.4.3. PROCESO DE CÁLCULO DE STOCK DE SEGURIDAD SEGÚN DATOS RECOLECTADOS. ...	98
VII.4.4. CONFECCIÓN DE CALCULO DE STOCK DE SEGURIDAD .....	100
Muestra de 10 artículos calculando el stock de seguridad propuesto:.....	100
<b>CAPÍTULO VIII - MRP - MARCO PRÁCTICO .....</b>	<b>101</b>
<b>VIII.1. OBJETIVOS .....</b>	<b>101</b>
VIII.1.1. PROVEEDORES.....	103
VIII.1.2. PROCEDIMIENTO ACTUAL DE COMPRA .....	105
VIII.1.3. SISTEMA DE CELSUR LOGÍSTICA “PLAN DE CONFECCIÓN” .....	105
VIII.1.4. MEJORA DEL SISTEMA DE MRP DE EMBALAJES .....	108
VIII.1.5. PASOS A REALIZAR PARA LA MEJORA DEL SISTEMA.....	109
VIII.1.6. PREVISIÓN DE VENTAS PARA LOS MESES DE DICIEMBRE 2015, ENERO 2016 Y FEBRERO 2016.....	109
VIII.1.7. CÁLCULO MEDIA MOVIL PONDERADA .....	111
<b>VIII.2. RESULTADOS .....</b>	<b>114</b>
VIII.2.1. CANTIDAD DE LOS EMBALAJES A UTILIZAR.....	114
VIII.2.2. STOCK DE SEGURIDAD PARA CADA EMBALAJE .....	114
VIII.2.3. APLICACIÓN.....	116
<b>VIII.3. SIMULACIÓN .....</b>	<b>117</b>
VIII.3.1. FÓRMULAS .....	117
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>118</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>118</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>119</b>
<b>SITIOS WEB .....</b>	<b>119</b>
<b>SISTEMAS UTILIZADOS .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>120</b>
CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA .....	121
CUESTIONARIO DE INVESTIGACION .....	122
PLANILLAS UTILIZADAS A PRESENTAR.....	124





## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado, va dedicado a mi familia, Rocio y Felipe, quienes en todo momento han apoyado el camino de mi carrera.

A mis padres quienes me han aconsejado, ayudado y guiado en mi vida.

A mis amigos y afectos.

A los compañeros de carrera, siempre solidarios.

A los profesores que a lo largo del trayecto me han brindado lo mejor de sí, humana y académicamente, al personal directivo y administrativo del IUA.

A mi tutor, que me acompañó en la realización de este trabajo.

A todos los que de algún modo me han ayudado, acompañado y aconsejado a lo largo de esta carrera, en cada examen, y en el corolario de mi paso por esta Universidad.



## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de grado, lo he realizado con la colaboración de muchas personas quienes me han brindado sus conocimientos, sus consejos, y me han abierto puertas a información pertinente para poder desarrollarlo.

Han colaborado personas, poniéndose a mi disposición su tiempo y sus conocimientos para permitirme avanzar en la realización del proyecto.

Agradezco a:

- La empresa Celsur Logística, en especial al Ingeniero Luis Giachino.
- A mi tutor, Ingeniero Luis Rechiman.
- Al Ingeniero Marcelo Renzulli.
- A todo el personal del IUA.

Y muy especialmente a las personas que le dedico este trabajo, y no quiero dejar de mencionarlos nuevamente:

- Mi esposa Rocio y mis hijos.
- Mis padres y hermanos.
- Mis compañeros de carrera; en especial a Silvio Oviedo, Cristian Echevarria y Pablo G. Estevez.

¡A todos ellos va un agradecimiento inmenso y comprometido a hacer valer su apoyo!

¡Gracias!



## **GLOSARIO**

**SKU** (Stock-keeping unit): vocablo en inglés, traducido en español “número de referencia” es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, etc.

Los sistemas de administración de inventarios asignan un SKU único para cada producto y cada una de sus variantes. Por ejemplo, diferentes colores o modelos de un producto tienen diferentes SKU.

**FORECASTING:** vocablo en inglés, que consiste en la estimación y el análisis de la demanda futura para un producto, utilizando los datos históricos de venta, estimaciones de marketing e información promocional, a través de diferentes técnicas de previsión con el objetivo de mejorar el flujo de información en la cadena de suministro y preparar las diferentes áreas de la organización (compras, logística, transporte, producción, finanzas) para las operaciones futuras. El Forecasting se debe considerar como un factor fundamental para el éxito de toda la empresa y está directamente relacionado con el resultado final de la organización.

**MTS** (Make to Stock): vocablo en inglés, traducido en español “hacer para almacenar” es uno de los tipos de sistemas de manufactura. El ambiente MTS, es un ambiente en el que la empresa manufactura de forma continua artículos para los cuales no hay aún una demanda explícita por parte de algún cliente.

La planeación de la producción MTS se basa en pronósticos de demanda, generalmente elaborados partiendo de estadística. Es decir, con base en el comportamiento histórico, se pronostica cual será la demanda de los siguientes periodos.

**MTO** (Make to Order): vocablo en inglés, traducido en español “hacer según una orden” es un tipo de sistema manufactura. MTO representa un escenario de una empresa de manufactura que produce determinado artículo sólo bajo pedido.

**ITEM:** Unidad de un conjunto; especialmente, artículo de un catálogo o de una lista.



**LEAD TIME:** vocablo en inglés, traducido en español “tiempo de flujo” es el tiempo promedio que una unidad requiere desde un punto de entrada al proceso hasta la salida del mismo. El tiempo de flujo incluye los tiempos de proceso y todo tiempo que la unidad espera entre pasos o tareas.

**FRAMEWORK:** vocablo en inglés, traducido en español “estructura de trabajo”; define, en términos general, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

**ERP (Enterprise Resource Planning):** vocablo en inglés, traducido en español “sistemas de planificación de recursos empresariales”, son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.

**KNOW HOW:** vocablo en inglés, traducido en español “saber cómo” o “saber hacer”. Se refiere a la transferencia por parte del analista de todos los conocimientos y procedimientos estandarizados para llevar adelante el negocio.

**CROSSDOCKING:** vocablo en inglés, que en logística, corresponde a un tipo de preparación de pedido (una de las funciones del almacén logístico) sin colocación de mercancía en stock (inventario), ni operación de picking (recolección). Permite transitar materiales con diferentes destinos o consolidación mercancías provenientes de diferentes orígenes.

**MPS (PLAN MAESTRO DE PRODUCCION):** se define como la desagregación del Plan Agregado de Producción, y aunque esta no es una relación abstracta, tan sólo es una alternativa propia de la planificación. Establece decisiones operativas que tienen como horizonte el siguiente período de planificación, y a lo sumo considera un par de períodos más tan sólo para asegurar una disponibilidad estimada de recursos.

**RCCP (CAPACIDAD DE PLANIFICACION):** es la realización del master plan de fabricación MRP de bucle cerrado fijado por la comparación de la capacidad del centro de trabajo crítico y el volumen de producción previsto, para determinar el plan maestro de producción es factible.



**PICKING:** vocablo en inglés, traducido en español “preparación de pedidos” es el proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general, el proceso en el que se recoge material abriendo una unidad de empaquetado.

**SUPPLY CHAIN:** vocablo en inglés, traducido en español “cadena de abastecimiento” es el proceso que involucra desde la compra de materia prima hasta la entrega del producto terminado al consumidor final.



## **RESUMEN**

Este trabajo se basa en la identificación de la demanda de los productos de una empresa; a través de Forecast provisto por datos históricos de los últimos años y el Forecast de los distintos equipos de marketing. A través de estos datos, se podrán realizar cálculos de inventarios, stocks de seguridad y materiales obsoletos. De esta forma se desea poder bajar los costos de gestión de stock y mejorar los niveles de servicio.

El desarrollo del proyecto implica una parte teórica sobre la planificación de la demanda, los beneficios, efectos y resultados que aplica a las empresas en relación a los inventarios; además de los objetivos para el mismo.

Otra parte práctica, en la que se utilizan diferentes técnicas y métricas estadísticas para dar a conocer la planificación de demanda a través de sistemas de gestión con el programa Excel y un sistema de cálculo de stock aplicado a los inventarios de la empresa Celsur Logística en relación a los productos que procesa.

El proyecto se realiza para identificar la situación actual de las empresas y poder ofrecer un servicio que permitirá bajar los costos de inventarios, mejorar el nivel de servicio al cliente, poder contar con información para nuestros proveedores; mejorando las compras de inventarios y la información entre Marketing y Logística.



## **OBJETIVOS Y ALCANCE DEL TRABAJO**

Integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Licenciatura en Logística y aplicarlos al análisis y estudio de la planificación de la demanda. Identificar los problemas de inventarios, costos innecesarios de stock, mejorar la exactitud de los tiempos y mejorar el nivel de servicio.

*Los objetivos específicos a su vez son:*

- Identificar el análisis del planeamiento de demanda.
- Métodos de planeamiento de demanda.
- Proceso de planeamiento integrado (S&OP).
- Conceptos y clasificación de stock.
- Determinación de política de stock.
- Indicadores para la gestión de stock.

*El alcance del presente proyecto*

- Estudio teórico para plasmar la primer parte del mismo en los capítulos I, II, III, IV, V y VI
- Estudio de campo para los capítulos IV, VII y VIII.



## **CAPITULO I – GESTIÓN DE DEMANDA**

Es la función para identificar y gestionar las demandas de productos y servicios. Se produce en el corto, mediano y largo plazo.

### **I.1. ¿QUÉ ES PLANIFICAR?**

Es la determinación de donde uno quiere estar en el futuro y las acciones y recursos necesarios para llegar allí.

*“Planeamiento es controlar el futuro; no pensar acerca de él sino actuar en él”. Weick (1979)*

### **I.2. ¿PORQUÉ PLANIFICAMOS?**

Planificamos, para asegurar la disponibilidad y los recursos adecuados; completar proyectos a tiempo; crear planes de emergencias y determinar resultados potenciales. La planificación nos permite anticipar las ventajas y beneficios que obtendremos. Nos permite anticipar los posibles problemas y sus soluciones.

Para que la planificación de recursos (material y capacidad) sea efectiva, todas las demandas generadas necesitan ser identificadas.

**La gestión de demanda es la responsable de la armonización de la oferta de los servicios ofrecidos con las demandas de mercado.**

*Wildavsky (1973) escribió: “el planeamiento no se defiende realmente por lo que es sino por lo que simboliza. El planeamiento, identificado con la razón, está concebido para ser la forma en la que la inteligencia se aplica a los problemas sociales. Los esfuerzos de los planeadores son presumiblemente mejores que los de otras personas porque ellos resultan en propósitos políticos que son sistemáticos, eficientes, coordinados, consistentes, y racionales. Son palabras como estas las que convencen de la superioridad del planeamiento. La virtud del planeamiento es que involucra normas universales de elección racional.”*





La gestión de la demanda incluye cuatro actividades principales:

- Previsión de ventas.
- Pedidos promesa.
- Promesas de entrega.
- Interfaz entre la planificación y el control de la producción y clientes.

### **I.3. PREVISIÓN DE DEMANDA**

“Prever es el proceso de estimación de un evento futuro en base a datos del pasado. Estos datos se combinan sistemáticamente de una manera predeterminada hasta un futuro estimado” (Adam & Ebert).

Prever la demanda por productos y servicios es una de las tareas más importantes del gerenciamiento de la empresa. Previsión de la demanda significa apoyar la gestión para decidir ¿dónde?, ¿cuándo?, y ¿cómo producir o prestar servicios?

### **I.4. OBJETIVOS**

- Plan para el futuro reduciendo la incertidumbre.
- Anticipar y gestionar el cambio.
- Aumentar los equipos de comunicación y planificación de la integración.
- Anticiparse a las exigencias de la gestión de inventario y de la capacidad y plazos de entrega.
- Proyectar los costos de operación del proyecto en el proceso presupuestario.
- Aumentar la competitividad y la productividad mediante la disminución de los costos y una mejor prestación y la capacidad de respuesta para satisfacer las necesidades del cliente.

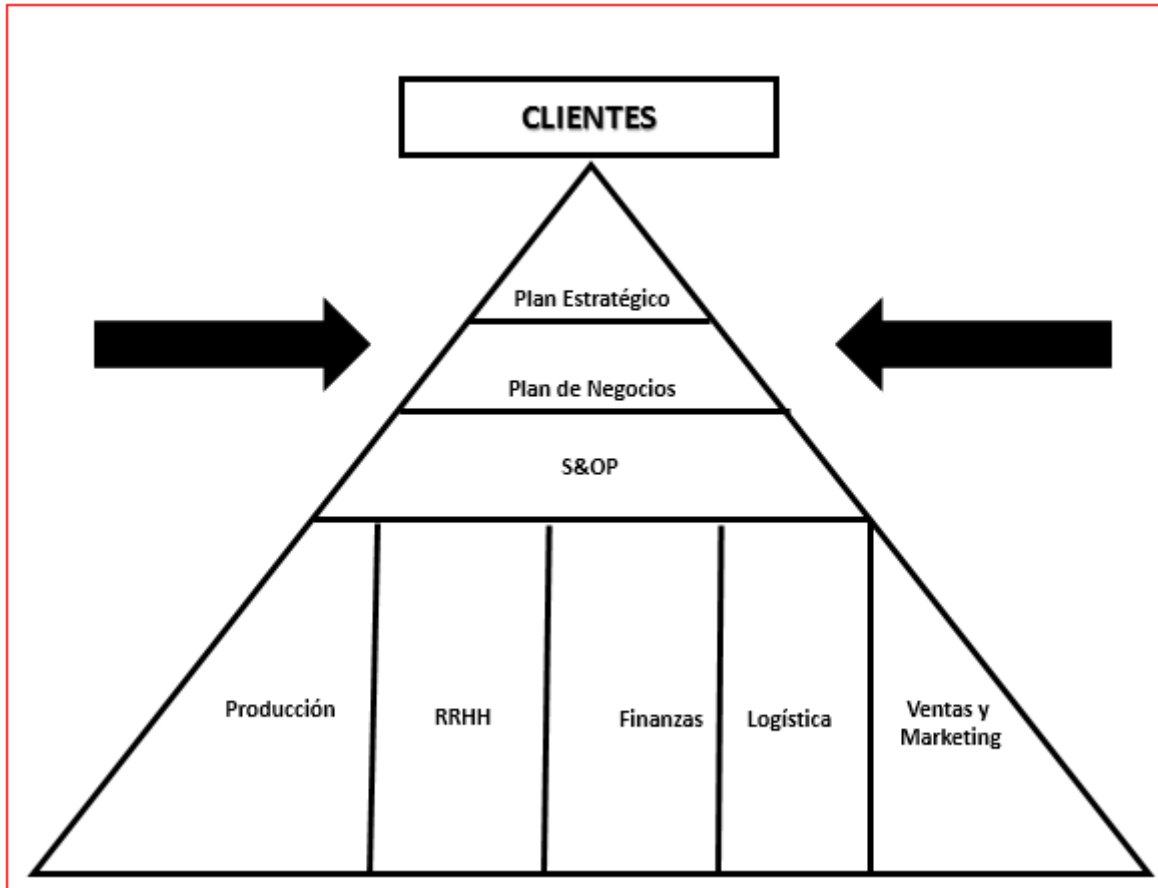
### **I.5. PROCESO DE PLANEAMIENTO INTEGRADO (S&OP – SALES & OPERATION PLANNING)**

El S&OP es un proceso empresarial llevado por el planificados, sobre la base mensual de previsión de evaluaciones de suministro, demanda y resultados financieros. Es un proceso de toma de decisión que asegura que los planes estratégicos en todas las funciones del negocio estén alineados y soporten el plan de negocios.

**El S&OP busca el equilibrio entre la demanda y el suministro**

## I.6. FUNCIONES

Todas las funciones de la empresa están alineadas en un plan de negocios.



## I.7. OBJETIVOS DEL S&OP

- Visibilidad de operaciones:
  - Gestión y tratamiento de información para la gestión de la cadena de abastecimiento.
    - Previsión de la demanda.
    - Capacidades restrictivas.
    - Desempeño de la cadena de abastecimiento.
- Alternativas de atendimientos:
  - Análisis de las alternativas de utilización de recursos de la cadena para atender la demanda.



- Alternativas para considerar las estrategias empresariales y el impacto en resultados financieros.
- Apoyo para la toma de decisiones:
  - Preparación de los escenarios de atendimientos para utilizar las capacidades para soportar la toma de decisión.
  - Reuniones de S&OP con la participación de las áreas involucradas en las operaciones.
- Acompañamiento de ejecución:
  - Acompañamiento de adhesión y ejecución en la relación de planeamiento.
  - Análisis de desempeño de la cadena mediante indicadores.

## **I.8. BENEFICIOS DEL S&OP**

- Más efectividad en el uso de sistemas ERP (planeación de recursos empresariales).
- El plan operacional es consistente con el plan de negocios.
- Es un proceso de fijación de objetivos que asegurará el progreso a un mejor desempeño.
- Es una herramienta de gerencia empresarial para la gerencia general.
- Disminuir los inventarios de lenta rotación.
- Mayor capacidad de resolución de conflictos.
- Mayor conciencia de estrategias.
- Mayor capacidad de trabajo en equipo.
- Mayor madurez de los mandos medios.



## **CAPÍTULO II - CELSUR LOGÍSTICA**

Celsur Logística es una compañía especializada en servicios logísticos integrales, que provee soluciones dinámicas, de nivel internacional, y flexibles abarcando la totalidad de la cadena de suministros.

Utilizando nuestros conocimientos de negocio y experiencia en la región, los profesionales analizan todos los aspectos de las necesidades logísticas para formular planes apropiados y poder así implementar y gerenciar soluciones logísticas eficientes, dinámicas y competitivas.

### **II.1. MISIÓN**

Desarrollar e implementar soluciones logísticas y sustentables, aportando a los clientes know how específico, economías de escala y desarrollos a medida.

### **II.2. VISIÓN**

Ser un referente de la Supply Chain Regional, en el segmento de Operadores Logísticos Integrales.

### **II.3. POLÍTICA DE CALIDAD, SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**

Celsur establece una política orientada a:

- Suministrar servicios logísticos que satisfagan los requerimientos y expectativas de los clientes.
- Mejorar continuamente la eficacia del sistema de Gestión de Calidad.
- Promover el desarrollo de los colaboradores de la empresa mediante un plan de entrenamiento y capacitación.
- Trabajar continuamente con proveedores y clientes para lograr la mejora continua.
- Compromiso con la comunidad, en los lugares donde opera, manteniendo los procesos dentro de los estándares legales y aceptando en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.



## **II.4. CENTROS DE DISTRIBUCIÓN**

Los diversos centros de distribución de Celsur son:

- **PARQUE LOGISTICO GENERAL RODRIGUEZ.**  
Ruta 24 KM 20 Buenos Aires.



- **CELSUR PILAR**  
Calle 17 N°17 N229 entre 9 y 5 Buenos Aires.

Celsur Logística pone al servicio de sus clientes distintos centros logísticos y depósitos de última generación. Los mismos están diseñados para una eficiente operación de almacenamiento y cuentan con facilidades que posibilitan las prácticas de crossdocking.

Los depósitos cumplen con todas las normas internacionales de seguridad como por ejemplo:

- Sistemas contra incendio.
- Protección Lumínica.
- Barreras infrarrojas de seguridad perimetrales.
- Depósitos específicos para almacenamiento de productos inflamables.



## **II.5. CLIENTES**

Algunas empresas que presta servicios Celsur Logística:

- General Motors.
- Fiat
- Michelin
- Chrysler
- Makro
- Dow Chemical.

## **II.6. GENERAL MOTORS**

Celsur Logística presta servicio a la operación de repuestos de General Motors (GM) en la recepción, confección, y distribución de los repuestos automovilísticos a nivel nacional e internacional.

Uno de los servicios que presta Celsur Logística a GM, es la confección primaria de alrededor de 300 artículos que necesitan ser embalados con su correspondiente material de protección y envoltorio para la venta final del producto. Los mismos, ingresan a stock en forma masiva a granel.



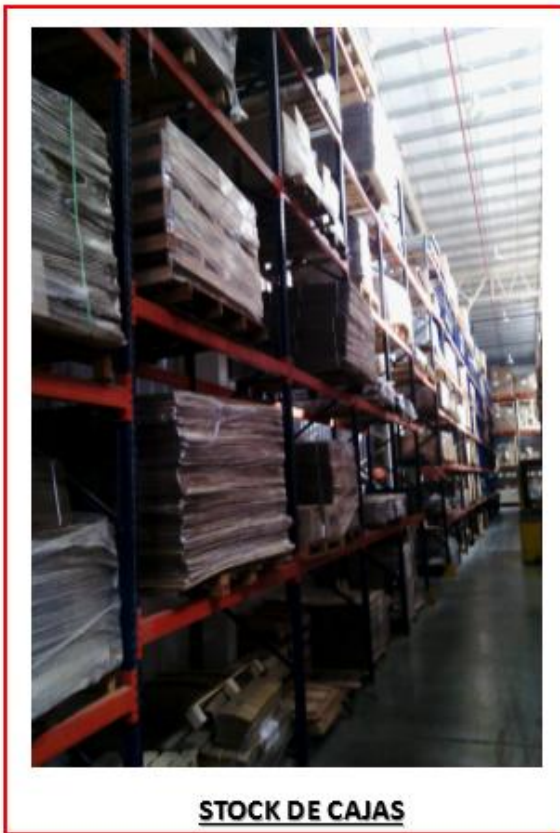
## II.7. EJEMPLOS

Algunos ejemplos son:

- Vidrios de distintos proveedores con sus correspondientes facilidades (ejemplo lunetas y parabrisas).
- Puertas y chapa en diferentes estándar pack a granel.
- Piezas de diferentes tamaños que ingresan a granel, como por ejemplo: tensores de correas, tanques, soportes.

Para este proceso de confección prima, Celsur Logística se encarga del stock de los distintos embalajes. Entre estos tenemos:

- Cajas bases de distintos modelos según cada elemento. Entre estos encontramos:
  - Cajas desde GMA101 hasta GMA 122.
- Engradados T6.
- Taco herradura.
- Etiquetas.
- Plurivol
- Bolsas de diversos tamaños (chica, mediada y grande).
- Termocontraíble (empelado a la confección de parabrisas y lunetas).
- Cajas de motores.



Todas estas piezas que necesitan ser confeccionadas son solicitadas por parte de la empresa GM a través de una base de datos. La misma solicita en tiempo real, la demanda de los artículos necesitados que ya cumplen la función de ser distribuidos. Esto genera, un atraso de parte del proveedor en la entrega del material entre 24 y 48hs.

Al no contar con un sistema de forecast de demanda, el proceso de confección primaria trabaja a destiempo con la necesidad de parte del cliente, de recibir la mercadería a tiempo según los lead time previstos.

Otro problema que tiene el área de confección primaria es el stock de los elementos ya mencionados para la confección de los artículos, cuando la empresa GM realiza promociones especiales de estos artículos. Por un lado, Celsur Logística tiene un stock de los distintos materiales basados en la demanda regular de los mismos, pero al no contar con previa información de las distintas promociones, se ve afectado y en muchos casos no posee los materiales de confección a tiempo. Sus proveedores de estos materiales, cuentan con lead times grandes (entre 30 y 45 días desde que se emite el pedido hasta la entrega) y afecta la confección de los mismos.





## II.8. PROCESO DE CONFECCIÓN PRIMARIA DE CELSUR LOGÍSTICA APLICADO A GM

- 1- Ingresar la venta al sistema.
  - a. Verificación de Stock.
  - b. Si hay stock disponible en ubicación pickeable, sigue el proceso de asignación de material y picking.
  - c. Si no hay disponibilidad en ubicación pickeable, y si en almacén CON (confección) se envía orden de trabajo para confeccionar.
- 2- Diariamente se baja de una base de datos la producción a realizar del día.
- 3- Se reparte entre el personal a confeccionar la producción.
- 4- Se va realizando por grupos de artículos cada confección.
- 5- A medida que se va finalizando el confeccionado de cada grupo, se ubica en una posición pickeable y se transfiere a la posición físicamente y por sistema, para que el MRP pueda asignar los pedidos demandados y seguir con el proceso de picking.
- 6- Se confirma la realización del mismo en la base de datos. En caso de no realizar el mismo en el día, quedará pendiente hasta el próximo día laboral.

## II.9. EJEMPLOS

*Ejemplo de artículos en almacén de confección:*





Ejemplos de artículos en almacén CON y los mismos artículos ya confeccionado en posición pickeable:





El objetivo principal de mi Proyecto de grado, es el análisis de forecast y previsión de demanda de los artículos con mayor rotación (73 artículos). Por una lado basándome en las ventas de los últimos meses y la previsión de demanda de los mismos, las ventas futuras y promociones. Con estos datos, poder prever el stock de materiales de confección; optimizar las compras; reducir costos de tenencia y stock y garantizar el nivel de servicio deseado.



## CAPÍTULO III - ESTRUCTURA DE TRABAJO DE S&OP

El flujo de operación del proceso S&OP trabaja de la siguiente manera:

1. Prever la demanda.
2. Planificar las ventas.
3. Planear las operaciones.
4. Seleccionar el escenario integrado.
5. Comunicar el plan de decisión.

### FRAMEWORK



### III.1. PREVER LA DEMANDA

Debido a la importancia de las decisiones de negocio que se adoptan como consecuencia de la previsión de la demanda, no es de extrañar la profusión de técnicas y enfoques diversos surgida con objeto de asegurar lo más posible la validez y adecuación de dichas previsiones.

Al momento de estimar la demanda futura en una organización el método a elegir va a depender según el tipo de factor a evaluar, la información o datos disponibles, el mercado, etc. Se debe utilizar aquel que se adapte más a las condiciones y necesidades de la organización. Dicho esto, no existe un único método de estimación de demanda que pueda ser recomendado para evaluar, dado que será necesario analizar en cada caso los impactos esperados y buscar el método más adecuado entre los múltiples enfoques disponibles.



## III.2. MÉTODOS

### III.2.1 MÉTODOS CUALITATIVOS

Los *métodos cualitativos* son los más directos a la hora de establecer estimaciones sobre la demanda presumible en nuevos productos sean los estudios de mercado y las consultas u opiniones del personal de ventas. Más allá, puede recurrirse a técnicas no cuantitativas flexibles adaptables a una gran variedad de problemas y por ende hábiles también para interrogar al hilo de la previsión de la demanda. Entre estos encontramos el *brainstorming*, o el *método Delphi*.

Brainstorming o “tormenta de ideas” es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

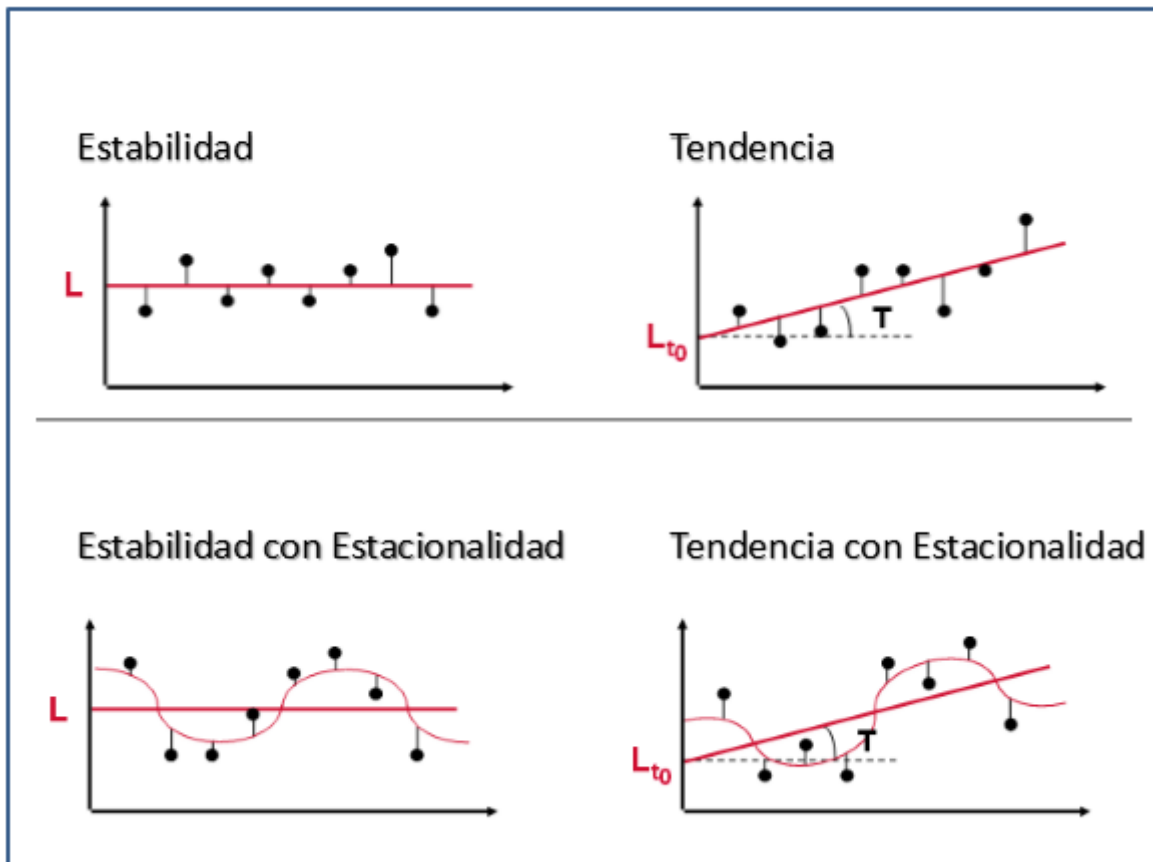
El método Delphi, consiste en el análisis sistemático e iterativo de las opiniones libres e independientes de una serie de expertos en una determinada materia, intentando llegar a una opinión o conclusión consensuada entre todos ellos respecto del tema analizado. Por ejemplo, la demanda previsible de un determinado producto o servicio.

### III.2.2. MÉTODOS CUANTITATIVOS

Cuando disponemos de datos históricos, las matemáticas nos llevan de la mano al mundo de los *métodos cuantitativos*. Estos datos históricos de la demanda son transformados en predicciones por medio de modelos matemáticos.

Características básicas del enfoque cuantitativo:

- Es el más utilizado en herramientas de apoyo de decisiones.
- Se usa la información de datos históricos.
- Se contemplan los siguientes patrones de comportamiento del fenómeno:
  - Tendencias.
  - Estacionalidad.
  - variaciones aleatorias.
  - Variaciones cíclicas.



Los datos históricos de la demanda son transformados en predicciones por medio de un modelo matemático. Estos suponen que los datos históricos son relevantes en el futuro. Casi siempre pueden obtener información pertinente al respecto.

- Métodos basados en la media: filtran el ruido creado por las incertidumbres.
  - Demanda media.
  - Media Móvil.
  - Media móvil Ponderada.
- Modelos lineales: relación de dependencia entre dos variables de decisión.
  - Regresión lineal simple.
- Modelos Exponenciales: ayuda a revelar las tendencias en los datos (la competencia del mercado).
  - Amortización exponencial simple.



### III.3. DEMANDA MEDIA

#### III.3.1. DESCRIPCIÓN

Es el volumen medio de existencias durante un periodo de tiempo. El nivel de existencias evoluciona entre un máximo y un mínimo. Existencias medias es la media aritmética de ambos extremos.

- Filtra las variaciones aleatorias.
- No identifica tendencias o estacionalidad.
- Se requiere aumentar el almacenamiento de datos.

Muestra: total de ventas en un periodo de 12 meses de productos

Artículo	Descripción	Total de Ventas			
		Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Último mes (Sep-15)
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	503	270	207	0
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA	126	140	50	0
20834905	PARABRISAS	10	8	8	3
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	491	597	644	200
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	10	12	17	16
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	672	714	467	1.402
24582056	TENSOR DE CORREA	141	237	273	820
25183772	TENSOR DE CORREA	854	835	729	512

### III.4. MEDIA MOVIL

#### III.4.1. DESCRIPCIÓN

El indicador Media Móvil muestra el valor medio de un material durante un determinado periodo de tiempo. Se utiliza cuando se quiere dar más importancia a conjuntos de datos más recientes para obtener la previsión. Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos es elegido de tal manera que los efectos estacionales y/o irregulares sean eliminados.

El pronóstico de media móvil es óptimo para patrones de demanda aleatoria o nivelada donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en periodos de demanda reciente.





Hay varios tipos de media móviles: simples; exponencial, alisada y ponderada. La media móvil puede ser calculada para conjunto secuencial de datos, incluyendo los precios de apertura y cierre, mínimos y máximos, volumen de trading o valores de otros indicadores.

La interpretación de las medias móviles de los indicadores se da de la siguiente manera: si el indicador sube por encima de su media móvil, significa que el movimiento alcista del indicador continuará, pero si el indicador va por debajo de su media móvil, significa que la continuación de su movimiento decrecerá.

### III.4.2. FÓRMULAS

$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n X_{t-1}}{n}$$

Donde:

$\hat{X}_t$  = Promedio de ventas en unidades en el periodo t.

$\hat{X}_{t-1}$  = Ventas reales en unidades de los periodos anteriores a t

n = número de datos.

### III.4.3. EJEMPLO DE MEDIA MÓVIL

*Ejemplo de ventas reales de un material en el período de 12 meses:*

Nº ARTICULO	DESCRIPCION	MES	DEMANDA REAL
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Octubre	1000
		Noviembre	620
		Diciembre	1000
		Enero	500
		Febrero	1300
		Marzo	0
		Abril	500
		Mayo	0
		Junio	500
		Julio	621
		Agosto	0
		Septiembre	0





A partir de estos datos calculamos un pronóstico mediante la técnica de media móvil utilizando un periodo de 3 meses.

$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n X_{t-1}}{n}$$

Al ser un pronóstico con un período móvil de 3 meses, este deberá efectuarse a partir del mes de enero, es decir que para su cálculo tendrá en cuenta tres períodos, es decir, Octubre, Noviembre y Diciembre.

$$\hat{X} = (\text{octubre} + \text{noviembre} + \text{diciembre}) / 3$$

$$\hat{X} = 1000 + 620 + 1000 / 3 = \mathbf{873}$$

### III.4.4. RESULTADOS

De esta manera se efectúan las previsiones restantes obteniendo el siguiente resultado:

N° ARTICULO	DESCRIPCION	MES	DEMANDA REAL	PRONÓSTICO
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Octubre	1000	-
		Noviembre	620	-
		Diciembre	1000	-
		Enero	500	<b>873</b>
		Febrero	1300	<b>707</b>
		Marzo	0	<b>933</b>
		Abril	500	<b>600</b>
		Mayo	0	<b>600</b>
		Junio	500	<b>167</b>
		Julio	621	<b>333</b>
		Agosto	0	<b>374</b>
		Septiembre	0	<b>374</b>



### III.5. MEDIA MÓVIL PONDERADA (MMP)

#### III.5.1. DESCRIPCIÓN

Este método de pronóstico es una variación de la Media Móvil. Mientras, en el promedio móvil se le asigna igual importancia a cada uno de los datos que componen dicho promedio, en el promedio móvil ponderado podemos asignar cualquier importancia a cualquier dato del promedio (siempre que la sumatoria de las ponderaciones sean equivalentes al 100%). Es una práctica regular aplicar el factor de ponderación (porcentaje) mayor al dato reciente.

El pronóstico de Media Móvil Ponderada es óptimo para patrones de demanda aleatorio o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente, dicho enfoque es superior al del promedio móvil simple.

#### III.5.2. FÓRMULAS

$$\hat{X}_t = \sum_{t=1}^n C_i * X_{t-1}$$

$\hat{X}_t$  = Promedio de ventas en unidades en el periodo t.

$\hat{X}_{t-1}$  = Ventas reales en unidades de los periodos anteriores a t

$n$  = número de datos

$C_i$  = factor de ponderación

#### III.5.3. EJEMPLOS

*Ejemplo de pronóstico de Media Móvil Ponderada para la muestra de un material al quinto mes:*

$$\hat{X}_t = \sum_{t=1}^n C_i * X_{t-1}$$

En este caso el primer paso consiste en multiplicar a cada periodo por su correspondiente factor de ponderación, luego efectuar la sumatoria de los productos.



$$\hat{X}_t = (\text{Octubre} * 0.1) + (\text{Noviembre} * 0.2) + (\text{Diciembre} * 0.3) + (\text{Enero} * 0.4)$$

$$\hat{X}_t = \text{Febrero} = 724 \text{ unidades.}$$

N° ARTICULO	DESCRIPCION	MES	DEMANDA REAL	FACTOR DE PONDERACIÓN	PRONOSTICO
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Octubre	1000	10%	-
		Noviembre	620	20%	-
		Diciembre	1000	30%	-
		Enero	500	40%	-
		Febrero	-	-	724

### III.5.4. CONFECCIÓN DE “PLANILLA DE CÁLCULO DE LA PREVISIÓN DE VENTAS” – MEDIA MOVIL PONDERADA (MMP)

Se toma una muestra de 10 artículos para la confección:

N° ARTICULO	DESCRIPCION
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID
20834905	PARABRISAS
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE
24582056	TENSOR DE CORREA
25183772	TENSOR DE CORREA
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD



### III.5.5. INDICADORES

- Previsión M1 = primer mes
- Previsión M2 = segundo mes
- Previsión M3 = tercer mes

		M1			
Alfa	0,60	[0;1]	M1 - N (períodos)	3	[2;3]
Beta	0,25	[0;1]	M2 - N (períodos)	4	[4;6]
Gama	0,15	[0;1]	M3 - N (períodos)	7	[7;12]
Total	1,00	(alfa + beta + gama = 1)			

**Demanda real** = está constituida por el consumo de los últimos meses de los materiales descriptos.

M12 corresponde a Octubre 2014 hasta M1 que corresponde a Septiembre 2015.

N° ARTICULO	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15
	DEMANDA REAL											
	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1
9202478	1000	620	1000	500	1300	0	500	0	500	621	0	0
15661460	338	0	25	112	150	50	357	335	0	0	150	0
20834905	15	27	9	15	0	6	9	6	6	3	18	3
20958083	233	200	560	499	0	818	653	200	795	1504	229	200
24236609	0	8	7	24	0	12	8	16	0	24	10	16
24422061	902	300	1152	552	600	276	1152	576	1152	0	0	1402
24582056	80	36	12	0	147	0	0	100	500	0	0	820
25183772	700	500	1000	500	1800	736	500	500	1824	674	1000	512
26046110	200	0	342	100	0	210	50	140	240	0	0	0
52024993	300	1	56	0	150	300	195	647	300	458	0	0

### III.5.6. EJEMPLIFICACIÓN MMP

Para la determinación de la previsión de la MMP para el periodo M1 utilizamos la siguiente fórmula de Excel.

**$SI(\text{prueba lógica}; [\text{valor si verdadero}]; [\text{valor si falso}])$**

Esta fórmula corresponde a los últimos 3 meses de la demanda real, dado que

**$M1 - N = 3$**



$$= SI(\$F\$5 = 3; \$B\$5 * M15 + \$B\$6 * L15 + \$B\$ * K15; SI(\$F\$5 = 2; \$B\$5 * M15 + \$B\$6 * L15; "Erro coef." ) )$$

Aplicamos la fórmula desde M15 / L15 / K15 hasta M24 / L24 / K24 (muestreo de 10 SKU) hasta A24.

Planilla de Cálculo de la Previsión de Ventas													
MEDIA MOVIL PONDERADA													
	M1												
Alfa	0,60	[0;1]	M1 - N (períodos)	3	[2;3]								
Beta	0,25	[0;1]	M2 - N (períodos)	4	[4;6]								
Gama	0,15	[0;1]	M3 - N (períodos)	7	[7;12]								
Total	1,00	(alfa + beta + gama = 1)											
SKU	DEMANDA REAL												
	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M1
9202478	1000,00	620,00	1000,00	500,00	1300,00	0,00	500,00	0,00	500,00	621,00	0,00	0,00	93,15
15661460	338,00	0,00	25,00	112,00	150,00	50,00	357,00	335,00	0,00	0,00	150,00	0,00	37,50
20834905	15,00	27,00	9,00	15,00	0,00	6,00	9,00	6,00	6,00	3,00	18,00	3,00	6,75
20958083	233,00	200,00	560,00	499,00	0,00	818,00	653,00	200,00	795,00	1504,00	229,00	200,00	402,85
24236609	0,00	8,00	7,00	24,00	0,00	12,00	8,00	16,00	0,00	24,00	10,00	16,00	15,70
24422061	902,00	300,00	1152,00	552,00	600,00	276,00	1152,00	576,00	1152,00	0,00	0,00	1402,00	841,20
24582056	80,00	36,00	12,00	0,00	147,00	0,00	0,00	100,00	500,00	0,00	0,00	820,00	492,00
25183772	700,00	500,00	1000,00	500,00	1800,00	736,00	500,00	500,00	1824,00	674,00	1000,00	512,00	658,30
26046110	200,00	0,00	342,00	100,00	0,00	210,00	50,00	140,00	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52024993	300,00	1,00	56,00	0,00	150,00	300,00	195,00	647,00	300,00	458,00	0,00	0,00	68,70

### III.5.7. RESULTADOS

Según resultado, para el próximo mes (Octubre 2015) la previsión de ventas para el artículo 9202478 será de 93 unidades.

Para la determinación de la previsión de la MMP para el periodo M2 utilizamos la siguiente fórmula de Excel.

$$SI(prueba_lógica; [valor_si_verdadero]; [valor_si_falso])$$

Para el cálculo de M2, corresponden a los últimos 6 meses de la demanda real.

$$M2 - N = 4$$

$$= SI(\$F\$6 = 4; PROMEDIO(J15: M15); SI(\$F\$6 = 5; PROMEDIO(I15: M15); SI(\$F\$6 = 6; PROMEDIO(H15: M15); "Erro Coef." ) ) )$$

A esta fórmula le agregamos el Promedio desde los últimos 4 (J15 a M15) y el Promedio desde los últimos 6 meses (H15 y M15).

Aplicando la misma hasta A24.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	<b>Planilla de Cálculo de la Previsión de Ventas</b>															
3	<b>MEDIA MOVIL PONDERADA</b>															
4	<b>M1</b>															
5	<b>Alfa</b>	0,60	[0;1]	<b>M1 - N (períodos)</b>	3	[2;3]										
6	<b>Beta</b>	0,25	[0;1]	<b>M2 - N (períodos)</b>	4	[4;6]										
7	<b>Gama</b>	0,15	[0;1]	<b>M3 - N (períodos)</b>	7	[7;12]										
8																
9	<b>Total</b>	1,00	(alfa + beta + gama = 1)													
13		<b>DEMANDA REAL</b>												<b>PREVISION</b>		
14	<b>SKU</b>	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M1	M2	M3
15	9202478	1000,00	620,00	1000,00	500,00	1300,00	0,00	500,00	0,00	500,00	621,00	0,00	0,00	93,15	280,25	231,57
16	15661460	338,00	0,00	25,00	112,00	150,00	50,00	357,00	335,00	0,00	0,00	150,00	0,00	37,50	37,50	127,43
17	20834905	15,00	27,00	9,00	15,00	0,00	6,00	9,00	6,00	6,00	3,00	18,00	3,00	6,75	7,50	7,29
18	20958083	233,00	200,00	560,00	499,00	0,00	818,00	653,00	200,00	795,00	1504,00	229,00	200,00	402,85	682,00	628,43
19	24236609	0,00	8,00	7,00	24,00	0,00	12,00	8,00	16,00	0,00	24,00	10,00	16,00	15,70	12,50	12,29
20	24422061	902,00	300,00	1152,00	552,00	600,00	276,00	1152,00	576,00	1152,00	0,00	0,00	1402,00	841,20	638,50	651,14
21	24582056	80,00	36,00	12,00	0,00	147,00	0,00	0,00	100,00	500,00	0,00	0,00	820,00	492,00	330,00	202,86
22	25183772	700,00	500,00	1000,00	500,00	1800,00	736,00	500,00	500,00	1824,00	674,00	1000,00	512,00	658,30	1.002,50	820,86
23	26046110	200,00	0,00	342,00	100,00	0,00	210,00	50,00	140,00	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	91,43
24	52024993	300,00	1,00	56,00	0,00	150,00	300,00	195,00	647,00	300,00	458,00	0,00	0,00	68,70	189,50	271,43

Según resultado, para la previsión de ventas para el segundo mes (Noviembre 2015) para el artículo 9202478 será de 280 unidades.

Para la determinación de la previsión de la MMP para el periodo **M3** utilizamos la siguiente fórmula de Excel.

**SI(prueba\_lógica; [valor\_si\_verdadero]; [valor\_si\_falso])**

Para el cálculo de **M3**, corresponden a los últimos 12 meses de la demanda real.

**M3 - N = 7**

**= SI(\$F\$7; PROMEDIO(G15:M15); SI(\$F\$7 = 8; PROMEDIO(F15:M15); SI(\$F\$7 = 9; PROMEDIO(E15:M15); SI(\$F\$7 = 10; PROMEDIO(D15:M15); SI(\$F\$7 = 11; PROMEDIO(C15:M15); SI(\$F\$7 = 12; PROMEDIO(B15:M15); "Erro Coef." ) ) ) ) ) )**

A esta fórmula le agregamos el Promedio desde los últimos 7 (G15 a M15) y el Promedio desde los últimos 12 meses (B15 y M15).

Aplicando la misma hasta A24.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																																																																						
2	<b>Planilla de Cálculo de la Previsión de Ventas</b>																																																																																					
3	<b>MEDIA MOVIL PONDERADA</b>																																																																																					
4	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>M1</b></td> <td colspan="15"></td> </tr> <tr> <td><b>Alfa</b></td> <td>0,60</td> <td>[0;1]</td> <td colspan="13"></td> <td>3</td> <td>[2;3]</td> </tr> <tr> <td><b>Beta</b></td> <td>0,25</td> <td>[0;1]</td> <td colspan="13"></td> <td>4</td> <td>[4;6]</td> </tr> <tr> <td><b>Gama</b></td> <td>0,15</td> <td>[0;1]</td> <td colspan="13"></td> <td>7</td> <td>[7;12]</td> </tr> </table>																<b>M1</b>																<b>Alfa</b>	0,60	[0;1]														3	[2;3]	<b>Beta</b>	0,25	[0;1]														4	[4;6]	<b>Gama</b>	0,15	[0;1]														7	[7;12]
<b>M1</b>																																																																																						
<b>Alfa</b>	0,60	[0;1]														3	[2;3]																																																																					
<b>Beta</b>	0,25	[0;1]														4	[4;6]																																																																					
<b>Gama</b>	0,15	[0;1]														7	[7;12]																																																																					
5																																																																																						
6																																																																																						
7																																																																																						
8																																																																																						
9	<b>Total</b> 1,00 (alfa + beta + gama = 1)																																																																																					
13	<b>DEMANDA REAL</b>																																																																																					
14	<b>SKU</b>	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M1	M2	M3																																																																						
15	9202478	1000,00	620,00	1000,00	500,00	1300,00	0,00	500,00	0,00	500,00	621,00	0,00	0,00	93,15	280,25	231,57																																																																						
16	15661460	338,00	0,00	25,00	112,00	150,00	50,00	357,00	335,00	0,00	0,00	150,00	0,00	37,50	37,50	127,43																																																																						
17	20834905	15,00	27,00	9,00	15,00	0,00	6,00	9,00	6,00	6,00	3,00	18,00	3,00	6,75	7,50	7,29																																																																						
18	20958083	233,00	200,00	560,00	499,00	0,00	818,00	653,00	200,00	795,00	1504,00	229,00	200,00	402,85	682,00	628,43																																																																						
19	24236609	0,00	8,00	7,00	24,00	0,00	12,00	8,00	16,00	0,00	24,00	10,00	16,00	15,70	12,50	12,29																																																																						
20	24422061	902,00	300,00	1152,00	552,00	600,00	276,00	1152,00	576,00	1152,00	0,00	0,00	1402,00	841,20	638,50	651,14																																																																						
21	24582056	80,00	36,00	12,00	0,00	147,00	0,00	0,00	100,00	500,00	0,00	0,00	820,00	492,00	330,00	202,86																																																																						
22	25183772	700,00	500,00	1000,00	500,00	1800,00	736,00	500,00	500,00	1824,00	674,00	1000,00	512,00	658,30	1.002,50	820,86																																																																						
23	26046110	200,00	0,00	342,00	100,00	0,00	210,00	50,00	140,00	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	91,43																																																																						
24	52024993	300,00	1,00	56,00	0,00	150,00	300,00	195,00	647,00	300,00	458,00	0,00	0,00	68,70	189,50	271,43																																																																						



Como resultado final obtenemos los siguientes datos que utilizamos para demostrar la demanda futura para los próximos tres meses para la Media Móvil Ponderada.

N° ARTICULO	DESCRIPCIÓN	TOTAL DE VENTAS				MMP		
		Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Ultimo mes (Sep- mes (Sep- 15)	oct-15	nov-15	dic-15
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	503	270	207	0	93	280	232
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA	126	140	50	0	38	38	127
20634905	PARABRISAS	10	8	8	3	7	8	7
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	491	597	644	200	403	682	628
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	10	12	17	16	16	13	12
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	672	714	467	1.402	841	639	651
24582056	TENSOR DE CORREA	141	237	273	820	492	330	203
25183772	TENSOR DE CORREA	854	835	729	512	658	1003	821
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	107	72	0	0	0	60	91
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	201	267	153	0	69	190	271





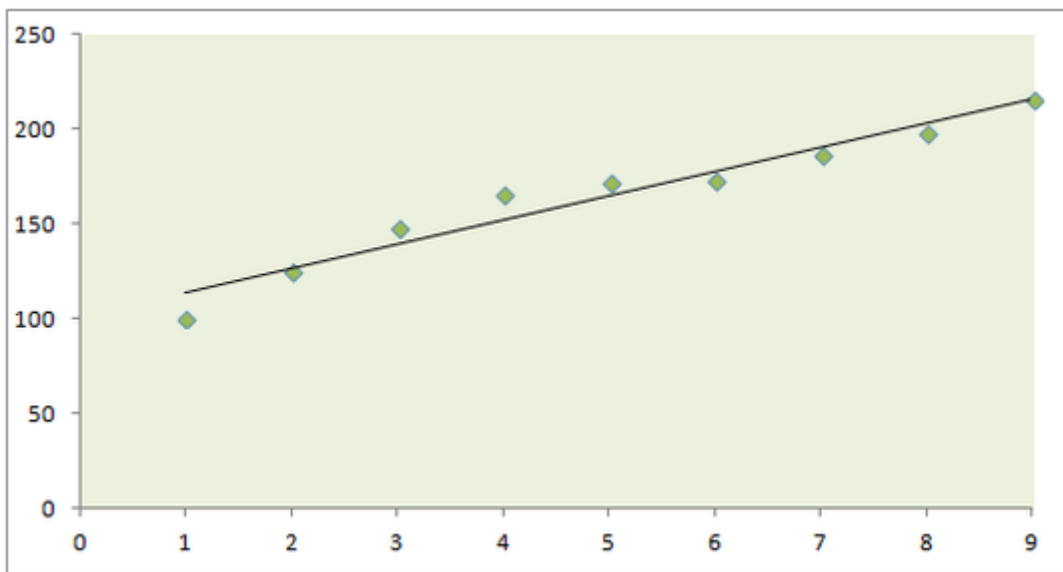
### III.6. REGRESIÓN LINEAL SIMPLE (RLS)

#### III.6.1. DESCRIPCIÓN

Este modelo permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria  $x$  cuando  $y$  toma un valor específico. La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, por tal razón, se hace indispensable que previo a la selección de este método exista un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo.

La RLS busca resumir la relación entre dos variables, mostrando gráficamente en su diagrama de dispersión, mediante una línea recta. Esta línea produce un error más pequeño para las predicciones de  $y$  dadas las observaciones de  $x$ .

El pronóstico de RLS es un modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia (creciente o decreciente), es decir, patrones que presentan una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.





### III.6.2. FÓRMULAS RLS

$$\hat{X}_t = a + b \cdot t$$

$\hat{X}_t$  = pronóstico del período t

$a$  = Intersección de la línea con el eje

$b$  = Pendiente (positiva o negativa)

$t$  = Período del tiempo

Donde:

$$a = \bar{X} - b \cdot \bar{t}$$

$\bar{X}$  = Promedio de la variable dependiente (ventas o demanda)

$\bar{t}$  = Promedio de la variable independiente (tiempo)

Donde:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i t_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - [\sum_{i=1}^n t_i]^2}$$

### III.6.3. EJEMPLO DE PRONÓSTICO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA LA MUESTRA DE UN MATERIAL AL SÉPTIMO MES

SKU	DESCRIPCION	MES	M	DEMANDA REAL	PRONOSTICO
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Octubre	1	1000	-
		Noviembre	2	620	-
		Diciembre	3	1000	-
		Enero	4	500	-
		Febrero	5	1300	-
		Marzo	6	0	-
		<b>Abril</b>	<b>7</b>	-	<b>393</b>

El primer paso para encontrar el pronóstico del mes 7 consiste en hallar la pendiente; lo cual efectuamos los siguientes cálculos:



$$\sum_{i=1}^n X_i t_i = [(1000*1) + (620*2) + (1000*3) + (500*4) + (1300*5) + (6*0)] = \mathbf{13740}$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1000 + 620 + 1000 + 500 + 1300 + 0 = \mathbf{4420}$$

$$\sum_{i=1}^n t_i = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = \mathbf{21}$$

$$\sum_{i=1}^n t_i^2 = [(1^2) + (2^2) + (3^2) + (4^2) + (5^2) + (6^2)] = \mathbf{91}$$

$$[\sum_{i=1}^n t_i]^2 t_i^2 = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)^2 = \mathbf{441}$$

$$\mathbf{b = (6*13740) - (4420*21) / (6*91) - 441}$$

$$\mathbf{b = -98}$$

Luego, y dado que ya tenemos el valor de la pendiente **b** procedemos a calcular el valor de **a**, para ello efectuamos los siguientes cálculos:

$$\bar{x} = (1000 + 620 + 1000 + 500 + 1300 + 0) / 6 = \mathbf{736}$$

$$\bar{t} = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) / 6 = \mathbf{3,5}$$

$$\mathbf{a = 736 - (-98*3.5) = 1079}$$

Ya por último, determinamos el pronóstico del **mes 7**, para ello efectuamos el siguiente cálculo:

$$\hat{X}_7 = a + (b * 7)$$

$$\hat{X}_7 = 1079 + (-98 * 7) = \mathbf{393}$$

Podemos así determinar que el pronóstico de ventas para el período 7 es equivalente a 393 unidades.



### III.6.4. CONFECCIÓN DE “PLANILLA DE CÁLCULO DE LA PREVISIÓN DE VENTAS” – REGRESION LINEAL SIMPLE (RLS)

Se toma una muestra de 10 materiales (SKU) para la confección:

SKU	DESCRIPCION
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID
20834905	PARABRISAS
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE
24582056	TENSOR DE CORREA
25183772	TENSOR DE CORREA
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD

### III.6.5. INDICADORES

**Demanda real** = está constituida por el consumo de los últimos meses de los materiales descriptos.

M12 corresponde a Octubre 2014 hasta M1 que corresponde a Septiembre 2015.

N° ARTÍCULO	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15
	DEMANDA REAL											
	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1
9202478	1000	620	1000	500	1300	0	500	0	500	621	0	0
15661460	338	0	25	112	150	50	357	335	0	0	150	0
20834905	15	27	9	15	0	6	9	6	6	3	18	3
20958083	233	200	560	499	0	818	653	200	795	1504	229	200
24236609	0	8	7	24	0	12	8	16	0	24	10	16
24422061	902	300	1152	552	600	276	1152	576	1152	0	0	1402
24582056	80	36	12	0	147	0	0	100	500	0	0	820
25183772	700	500	1000	500	1800	736	500	500	1824	674	1000	512
26046110	200	0	342	100	0	210	50	140	240	0	0	0
52024993	300	1	56	0	150	300	195	647	300	458	0	0

Para la determinación de la previsión **RLS** para el periodo **M1; M2; M3** utilizamos la siguiente fórmula de Excel.



$SI(prueba\_lógica; [valor\_si\_verdadero]; [valor\_si\_falso])$

Y la fórmula

$PRONOSTICO(x; conocido\_y; conocido\_x)$

$M1 = SI(PRONOSTICO(N\$12; B15: M15; \$B\$12: \$M\$12) < 0; 0; PRONOSTICO(N\$12; B15: M15; \$B\$12: \$M\$12))$

$M2 = SI(PRONOSTICO(O\$12; B15: N15; \$B\$12: \$N\$12) < 0; 0; PRONOSTICO(O\$12; B15: N15; \$B\$12: \$N\$12))$

$M3 = SI(PRONOSTICO(P\$12; B15: O15; \$B\$12: \$O\$12) < 0; 0; PRONOSTICO(P\$12; B15: O15; \$B\$12: \$O\$12))$



**III.6.6. EJEMPLIFICACIÓN RLS**

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																	
2																	
3																	
7																	
12																	
13																	
14	SKU	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M1	M2	M3	
15	9202478	1000,00	620,00	1000,00	500,00	1300,00	0,00	500,00	0,00	500,00	621,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	15661460	338,00	0,00	25,00	112,00	150,00	50,00	357,00	335,00	0,00	0,00	150,00	0,00	75,48	67,65	59,81	
17	20834905	15,00	27,00	9,00	15,00	0,00	6,00	9,00	6,00	6,00	3,00	18,00	3,00	3,41	2,43	1,46	
18	20958083	233,00	200,00	560,00	499,00	0,00	818,00	653,00	200,00	795,00	1504,00	229,00	200,00	682,30	711,75	741,19	
19	24236609	0,00	8,00	7,00	24,00	0,00	12,00	8,00	16,00	0,00	24,00	10,00	16,00	15,80	16,63	17,46	
20	24422061	902,00	300,00	1152,00	552,00	600,00	276,00	1152,00	576,00	1152,00	0,00	0,00	1402,00	638,82	633,71	628,61	
21	24582056	80,00	36,00	12,00	0,00	147,00	0,00	0,00	100,00	500,00	0,00	0,00	820,00	370,59	405,87	441,16	
22	25183772	700,00	500,00	1000,00	500,00	1800,00	736,00	500,00	500,00	1824,00	674,00	1000,00	512,00	913,70	922,91	932,12	
23	26046110	200,00	0,00	342,00	100,00	0,00	210,00	50,00	140,00	240,00	0,00	0,00	0,00	24,24	11,54	0,00	
24	52024993	300,00	1,00	56,00	0,00	150,00	300,00	195,00	647,00	300,00	458,00	0,00	0,00	254,92	263,28	271,64	

*Planilla de Cálculo de la Previsión de Ventas*

**REGRESIÓN LINEAL SIMPLE**



### III.6.7. RESULTADOS

Como resultado del pronóstico de Regresión Lineal Simple obtenemos el siguiente pronóstico de ventas para los próximos tres meses. Los mismos se presentan como información para los analistas de marketing.

#### Planeamiento de Demanda

N° ARTICULO	DESCRIPCIÓN	TOTAL DE VENTAS				PREVISIÓN ESTADÍSTICA - RLS		
		Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Último (Sep-15)	14 oct-15	15 nov-15	16 dic-15
		RLS						
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	503	270	207	0	0	0	0
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA	126	140	50	0	75	68	60
20834905	PARABRISAS	10	8	8	3	3	2	1
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	491	597	644	200	682	712	741
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	10	12	17	16	16	17	17
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	672	714	467	1.402	639	634	629
24582056	TENSOR DE CORREA	141	237	273	820	371	406	441
25183772	TENSOR DE CORREA	854	835	729	512	914	923	932
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	107	72	0	0	24	12	0
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	201	267	153	0	255	263	272

### III.7. ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE (AES)

#### III.7.1. DESCRIPCIÓN

El método de alisado exponencial simple puede considerarse como una evolución del método de promedio móvil ponderado, en éste caso se calcula el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones del pasado mediante una corrección que se ve afectada por un coeficiente de alisado. Así entonces, este modelo de pronóstico precisa tan sólo de tres tipos de datos: el pronóstico del último periodo, la demanda del último período y el coeficiente de alisamiento.

El pronósticos de alisado exponencial simple es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares



históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente, este posee una ventaja sobre el modelo de promedio móvil ponderado ya que no requiere de una gran cantidad de períodos y de ponderaciones para lograr óptimos resultados.

### III.7.2. FÓRMULAS DE AES

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + (\alpha \cdot (x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}))$$

$$\alpha = \frac{2}{n + 1}$$

$\hat{x}_t$  = Promedio de ventas en unidades en el período t.

$\hat{x}_{t-1}$  = Promedio de ventas en unidades en el período t-1.

$x_{t-1}$  = Ventas reales en unidades en el período t-1.

$\alpha$  = Coeficiente de alisado (entre 0,0 y 1,0)

### III.7.3. EJEMPLO DE PRONÓSTICO DE ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE PARA LA MUESTRA DE UN MATERIAL

$\alpha = 0,3$  (demanda inestable)

Nº ARTICULO	DESCRIPCION	MES	VENTA REAL	PRONOSTICO
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Octubre	1000	600
		Noviembre	620	720
		Diciembre	-	<b>690</b>

El pronóstico de venta para el mes de Noviembre fue de 720 unidades y las ventas reales por 620 unidades. Para el mes de Diciembre el pronóstico de ventas es de 690 unidades.





### III.7.4. CONFECCIÓN DE “PLANILLA DE CÁLCULO DE LA PREVISIÓN DE VENTAS” – ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE (AES)

Se toma una muestra de 10 artículos para la confección:

N° ARTICULOS	DESCRIPCION
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID
20834905	PARABRISAS
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE
24582056	TENSOR DE CORREA
25183772	TENSOR DE CORREA
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD

### III.7.5. INDICADORES

<i>Alfa</i>	<b>0,30</b>
<i>Demanda estable</i>	[0,1 a 0,3]
<i>Demanda inestable</i>	[0,3 a 0,6]

**Demanda real** = está constituida por el consumo de los últimos 12 meses de los materiales descriptos.

M12 corresponde a Octubre 2014 hasta M1 que corresponde a Septiembre 2015.

N° ARTÍCULO	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15
	DEMANDA REAL											
	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1
9202478	1000	620	1000	500	1300	0	500	0	500	621	0	0
15661460	338	0	25	112	150	50	357	335	0	0	150	0
20834905	15	27	9	15	0	6	9	6	6	3	18	3
20958083	233	200	560	499	0	818	653	200	795	1504	229	200
24236609	0	8	7	24	0	12	8	16	0	24	10	16
24422061	902	300	1152	552	600	276	1152	576	1152	0	0	1402
24582056	80	36	12	0	147	0	0	100	500	0	0	820
25183772	700	500	1000	500	1800	736	500	500	1824	674	1000	512
26046110	200	0	342	100	0	210	50	140	240	0	0	0
52024993	300	1	56	0	150	300	195	647	300	458	0	0



Para la determinación de la previsión AES se realiza la siguiente fórmula es Excel:

$$\begin{aligned} M1 = & (\$B\$9 * M15) + (\$B\$9 * (1 - \$B\$9) * L15 + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^2) * K15) \\ & + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^3) * J15) + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^4) * I15) \\ & + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^5) * H15)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M2 = & (\$B\$9 * N15) + (\$B\$9 * (1 - \$B\$9) * M15 + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^2) * L15) \\ & + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^3) * K15) + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^4) * J15) \\ & + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^5) * I15)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M3 = & (\$B\$9 * O15) + (\$B\$9 * (1 - \$B\$9) * N15 + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^2) * M15) \\ & + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^3) * L15) + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^4) * K15) \\ & + (\$B\$9 * ((1 - \$B\$9)^5) * J15)) \end{aligned}$$



**III.7.6. EJEMPLIFICACIÓN**

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		<b>Planilla de Cálculo de la Previsión de Ventas</b>															
2		<b>ALISADO EXPONENCIAL SIMPLE</b>															
3																	
9	Alfa							0,30									
10	Demanda estable																
11	Demanda inestable																
12																	
13																	
14	SKU																
15	9202478	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M1	M2	M3	
16	15661460	1000,00	620,00	1000,00	500,00	1300,00	0,00	500,00	0,00	500,00	621,00	0,00	0,00	167,95	150,30	150,30	
17	20834905	338,00	0,00	25,00	112,00	150,00	50,00	357,00	335,00	0,00	0,00	150,00	0,00	73,63	61,03	49,21	
18	20958083	15,00	27,00	9,00	15,00	0,00	6,00	9,00	6,00	6,00	3,00	18,00	3,00	6,62	6,31	6,09	
19	24236609	233,00	200,00	560,00	499,00	0,00	818,00	653,00	200,00	795,00	1504,00	229,00	200,00	458,31	435,27	428,21	
20	24422061	0,00	8,00	7,00	24,00	0,00	12,00	8,00	16,00	0,00	24,00	10,00	16,00	11,98	11,70	11,14	
21	24582056	902,00	300,00	1152,00	552,00	600,00	276,00	1152,00	576,00	1152,00	0,00	0,00	1402,00	638,72	598,06	577,73	
22	25183772	80,00	36,00	12,00	0,00	147,00	0,00	0,00	100,00	500,00	0,00	0,00	820,00	304,65	304,65	301,12	
23	26046110	700,00	500,00	1000,00	500,00	1800,00	736,00	500,00	500,00	1824,00	674,00	1000,00	512,00	711,59	693,95	676,30	
24	52024993	200,00	0,00	342,00	100,00	0,00	210,00	50,00	140,00	240,00	0,00	0,00	0,00	37,30	35,54	30,60	
		300,00	1,00	56,00	0,00	150,00	300,00	195,00	647,00	300,00	458,00	0,00	0,00	154,63	147,75	124,91	



### III.7.7. RESULTADOS

Como resultado final obtenemos los siguientes datos que utilizamos para demostrar la demanda futura para los próximos tres meses del AES

#### Planeamiento de Demanda

SKU	DESCRIPCION	TOTAL DE VENTAS				AES		
						PREVISION ESTADÍSTICA		
		Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Último mes (Sep-15)	oct-15	nov-15	dic-15
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	503	270	207	0	168	150	150
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA	126	140	50	0	74	61	49
20834905	PARABRISAS	10	8	8	3	7	6	6
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	491	597	644	200	458	435	428
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	10	12	17	16	12	12	11
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	672	714	467	1.402	639	598	578
24582056	TENSOR DE CORREA	141	237	273	820	305	305	301
25183772	TENSOR DE CORREA	854	835	729	512	712	694	676
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	107	72	0	0	37	36	31
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	201	267	153	0	155	148	125

## CAPÍTULO IV - PLANEAMIENTO DE LAS VENTAS



Con el planeamiento de ventas, se consensua un único plan operativo que equilibra rentablemente la oferta con la demanda y alinea los objetivos ejecutivos del negocio. Ofrece un marco holístico para balancear la demanda con la oferta e incorpora medias financieras claves que le aseguran que el plan operativo esté alineado as su plan estratégico para lograr los mejores resultados de negocio posibles.

En toda la cadena de suministro, el planeamiento de ventas ofrece una visibilidad y entendimiento de todos los aspectos de la demanda y la oferta, desde las previsiones hasta la demanda real, el inventario, la producción y los planes de suministro.

### IV.1. FUNCIONES

El planeamiento de ventas se vincula con el planeamiento operativo y cierra la brecha entre operaciones y estrategia. El sistema S&OP tiene procesos pre configurados e indicadores clave de desempeño que crean un marco para equilibrar la demanda y la oferta. Entre estas funciones encontramos:

- Equilibrio entre la oferta y la demanda.
- Soporte para procesos S&OP.
- Almacén de información común; utilizando datos importados desde fuentes múltiples, incluyendo demanda, inventario y planeamiento de la producción como un sistema de información común y la base de un análisis profundo del negocio.



- Sincronización de unidades y monedas; evitando el escenario común donde el departamento de finanzas ve sólo el aspecto financiero del negocio y el personal de operaciones ve sólo el volumen de productos fabricados y enviados.
- Alerta de eventos que permite analizar excepciones para determinar las causas, comunicarlas y mejorar el plan y procesos.

## **IV.2. PROCESO**

### **IV.2.1. PROCESO DE PLANEAMIENTO DE VENTAS APLICADO A CELSUR LOGÍSTICA.**

El proceso establecido para la planificación de ventas es la confección de una planilla en la que podemos ubicar todos los artículos deseados a analizar; con los siguientes datos:

- 1. Código de cada Artículo.**
- 2. Descripción de los artículos.**
- 3. Total de ventas en los últimos 12 meses (media); 6 meses, 3 meses y el último mes:** con estos datos se puede analizar el comportamiento de la demanda a lo largo del año, para poder tomar decisiones para la previsión de la demanda.
- 4. La previsión de ventas para los próximos 3 meses calculados con la Media Móvil Ponderada (MMP); Regresión Lineal Simple (RLS) y la Alisado Exponencial Simple (AES):** con estos datos le ofrecemos al analizador la posibilidad de decidir en el análisis de ventas para los próximos meses de su portfolio. Son datos optativos que pueden utilizar para la determinación de ventas futuras y comprobar el comportamiento de la demanda.
- 5. Tipología del artículo MTO/MTS:** Con este dato, le ofrecemos al analizador la información de cada artículo, si está en stock mediante el formato MTS (hacer para stock) o MTO (Hacer para pedido). Muchas veces los vendedores necesitan tener artículos críticos con stock de seguridad por una venta urgente o simplemente no se necesitan tener en stock por su demanda baja o por sus altos costos de tenencia. Con estos datos, el analizador puede decidir si el artículo debe seguir siendo MTO o MTS.
- 6. Precio:** informamos el precio de stock de cada artículo, para poder decidir en si conviene o no el artículo tenerlo en stock por sus altos o bajos costos.



7. **Stock de Seguridad:** informamos el stock de seguridad para que pueden decidir en si el mismo es alto o bajo. De todas formas el mismo se evalúa con los datos ofrecidos por el analizador y se deciden los mismos.
8. **Stock:** otro dato fundamental es el stock al comienzo del ejercicio (descontados las ventas que ya tenemos en stock), para poder informar al analizador y poder decidir si es necesario realizar alguna promoción o campaña de venta para promover la misma.
9. **Consenso de Plan de Ventas:** En estas tres columnas se le solicita al analizar que nos informe el plan de ventas para los próximos tres meses, para poder realizar los cálculos de stock de seguridad para los embalajes.
10. **Forecast Precisión:** este es el dato de la precisión de su último informe de S&OP en el planeamiento de ventas, para poder comparar como ha sido su última previsión comparado a la demanda real. En muchos casos se da que el analizador estima las ventas sin datos certeros. Esto genera un interés mayor por su trabajo y de esta forma facilitar los procesos. Es un dato obtenido de la planilla de previsión de ventas.
11. **Observaciones:** para que el analizador pueda ofrecernos alguna recomendación.



**IV.2.2. EJEMPLO DE PLANILLA DE PLANEAMIENTO DE VENTAS:**

Planeamiento de Ventas		MMP												
		TOTAL DE VENTAS				Previsión Estadística - MMP								
		Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Último mes (Sep-15)	oct-15	nov-15	dic-15	14	15	16	15	16	
SKU	DESCRIPCION													
3202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA											33	280	232
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA											38	38	127
20634305	PAPABRISAS											7	8	7
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO											403	682	628
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA											16	13	12
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE											841	639	651
24582056	TENSOR DE CORREA											492	330	203
25183772	TENSOR DE CORREA											658	1003	821
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION											0	60	91
52024393	TAPA INFABERT PARAG DELANT LD											69	190	271





**Planeamiento de Ventas  
Planeamiento de Ventas**

SKU	DESCRIPCION	Consenso de Plan de Ventas			Forecast Precisión (Sep-2015)	Observaciones
		oct-15	nov-15	dic-15		
9202478	SENSOR DE LA CORREA DENTADA				0	
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA				0	
20834305	PARABRISAS				0	
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO				0	
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA				0	
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE				0	
24582056	TENSOR DE CORREA				0	
25183772	TENSOR DE CORREA				0	
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION				0	
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD				0	
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD				0	
			MTS		264,48	
			oct	12	127	153
			nov	16	17	12
			dic	17	17	12
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA		639	634	629	598
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE		371	406	441	305
24582056	TENSOR DE CORREA		914	923	932	694
25183772	TENSOR DE CORREA		24	12	0	37
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION		255	263	272	155
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD					148



### IV.3. MARCO PRÁCTICO

En torno al marco práctico, se requiere la confección de la “Planilla de Previsión de Ventas” por parte de los analistas de Marketing que comercializan estos artículos.

Los analistas de marketing son tres personas:

- Analista 1
- Analista 2
- Analista 3

Estos, se dividen los artículos según su familia:

- Analista 1:
  - Correas
  - Llantas
  - Lunetas, parabrisas y vidrios
  - Repuestos varios
- Analista 2:
  - Paneles y Puertas
- Analista 3:
  - Guardabarros
  - Radiadores
  - Tensores
  - Tanques
  - Repuestos varios

#### IV.3.1. CONFECCIÓN DE PLANILLA PREVISIÓN DE VENTAS

Se procede con el confeccionamiento de las *Planillas de Previsión de Ventas* para ser entregadas a cada analista para que completen la planilla con los datos de la previsión de ventas.

*Se toma como ejemplo los artículos del analista de marketing Analista 1.*

Se procede con la entrega de la planilla en el mes de Septiembre 2015, con las técnicas de previsión de ventas, Media Móvil Ponderada; Regresión Lineal Simple y Alisado Exponencial Simple.



SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	TOTAL DE VENTAS				MMP	RLS	AES	Consenso de Plan de Ventas	Observaciones
			Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Último mes (Ago-15)					
20834305	PARABRISAS	Analista 1	10	8	8	3	7	3	7		
20956083	ACCIONADOR DEL EMBRAQUE H	Analista 1	431	537	644	200	403	682	458		
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	Analista 1	10	12	17	16	16	16	12		
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAQUE	Analista 1	672	714	467	1.402	841	639	639		
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	Analista 1	107	72	0	0	0	24	37		
52030683	MANGUERA ENT CLF	Analista 1	92	118	85	100	89	126	90		
52035232	LUNETA	Analista 1	33	27	47	80	57	44	34		
52036636	Parabrisas	Analista 1	21	15	18	0	11	9	13		
52038057	VENTANA	Analista 1	28	29	49	142	86	41	45		
52048300	Parabrisas	Analista 1	50	67	33	25	31	62	44		
52064675	Luneta	Analista 1	25	20	30	0	14	0	15		
52065557	Cobertura fano auxiliar	Analista 1	24	21	20	59	35	29	23		
93178717	CAPO DEL MOTOR	Analista 1	5	4	6	6	6	3	4		
93270053	CUBIERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	Analista 1	76	95	72	72	72	99	75		
93288715	CRISTAL DE LA TAPA TRASERA	Analista 1	87	138	163	140	158	181	130		
93298194	C. TAPA TRASERA	Analista 1	16	11	16	0	10	6	10		
93318322	BRACO DE ARTICULACION	Analista 1	48	54	57	60	64	79	53		
93319842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	Analista 1	228	214	157	0	93	190	144		
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	Analista 1	5.149	4.306	4.238	4.511	4177	3524	3717		
93381523	CORREA DENTADA	Analista 1	4.377	3.882	2.674	3.723	3029	3151	3086		
93392778	C PUERTA DELANTERA C. BARRA DE	Analista 1	20	21	24	24	24	26	20		
94702205	CAPOT DE MOTOR AGILE	Analista 1	36	40	23	34	28	39	30		
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	Analista 1	117	116	77	36	62	96	81		
94748328	LLANTA 15X5.5	Analista 1	26	11	0	0	0	0	4		
94748568	VENTANA PILOT D'INT	Analista 1	26	24	3	0	4	21	10		
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	Analista 1	136	126	198	0	113	169	114		
94773020	Parabrisas	Analista 1	14	17	18	0	11	15	13		
94773285	PARABRISAS	Analista 1	99	115	117	149	131	121	105		
94773856	LUNETA	Analista 1	120	174	161	210	184	194	151		
95025550	Vidrio	Analista 1	6	4	4	0	2	2	3		
95025556	parabrisa	Analista 1	4	3	4	0	2	3	3		
95025557	Parabrisas	Analista 1	6	6	6	3	5	6	5		
95194008	Parabrisas	Analista 1	8	3	0	0	0	0	2		
95134012	PARABRISAS	Analista 1	22	15	10	9	10	3	11		
95367049	Parabrisas	Analista 1	11	15	30	43	36	22	22		
95369032	Parabrisas	Analista 1	7	10	20	33	25	17	14		
96648413	CRISTAL APARE S1	Analista 1	16	17	24	25	24	23	19		
96815111	PARABRISAS	Analista 1	6	7	8	6	8	7	7		



**IV.3.2. DEVOLUCIÓN DE LA PLANILLA POR PARTE DEL ANALISTA 1**

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	TOTAL DE VENTAS				MMP	RLS	AES	Consenso de Plan de Ventas	Observaciones
			Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Último mes (Ago-15)					
20834905	PARABRISAS	Analista 1	10	8	8	3	7	3	7	0	No se vendev este mes
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE H	Analista 1	491	597	644	200	403	682	458	506	k
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	Analista 1	10	12	17	16	16	16	12	8	k
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	Analista 1	672	714	487	1402	841	639	639	596	k
2604610	BRAZO DE LA DIRECCION	Analista 1	107	72	0	0	0	24	37	97	k
52030883	MANGUERA ENT CLF	Analista 1	92	118	85	100	89	126	90	111	k
52035232	LUNETAS	Analista 1	33	27	47	80	57	44	34	3	k
52036636	parabrisas	Analista 1	21	15	18	0	11	9	13	6	k
52038057	VENTANA	Analista 1	28	29	49	142	86	41	45	0	No se vendev este mes
52048900	Parabrisas	Analista 1	50	67	33	25	31	62	44	32	k
52064675	Luneta	Analista 1	25	20	30	0	14	0	15	2	k
52065537	CoBERTura fArO auxillar	Analista 1	24	21	20	59	35	29	23	0	No se vendev este mes
93178717	CAPO DEL MOTOR	Analista 1	5	4	6	6	6	3	4	1	k
93270053	CUBERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	Analista 1	76	95	72	72	72	99	75	0	No se vendev este mes
93288715	CRISTAL DE LA TAPA TRASERA	Analista 1	87	138	163	140	158	181	130	61	k
93298194	C TAPA TRASERA	Analista 1	16	11	16	0	10	6	10	0	No se vendev este mes
93318322	BRAZO DE ARTICULACION	Analista 1	48	54	57	60	64	79	53	63	k
93318842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	Analista 1	228	214	157	0	93	190	144	266	k
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	Analista 1	5.149	4.306	4.238	4.511	4177	3524	3717	5912	Promoción del mes
93381523	CORREA DENTADA	Analista 1	4.377	3.882	2.674	3.723	3029	3151	3086	3787	k
93392778	C PUERTA DELANTERA C BARRADE	Analista 1	20	21	24	24	24	26	20	25	k
94702205	CAPOT DE MOTOR AGILE	Analista 1	36	40	23	34	28	39	30	44	k
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	Analista 1	117	116	77	36	62	98	81	230	Promoción del mes
94748328	LLANTA 15X5.5	Analista 1	26	11	0	0	0	0	4	29	k
94748568	VENTANA PILAT DLINT	Analista 1	26	24	9	0	4	21	10	6	k
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	Analista 1	136	126	198	0	113	169	114	38	k
94773020	Parabrisas	Analista 1	14	17	18	0	11	15	13	12	k
94773285	PARABRISAS	Analista 1	99	115	117	149	131	121	105	23	k
94773856	LUNETAS	Analista 1	120	174	161	210	184	194	151	91	k
95025550	Vidrio	Analista 1	6	4	4	0	2	2	3	0	No se vendev este mes
95025556	parabrisa	Analista 1	4	3	4	0	2	3	3	0	No se vendev este mes
95025557	Parabrisas	Analista 1	6	6	6	3	5	6	5	0	No se vendev este mes
95134008	Parabrisas	Analista 1	8	3	0	0	0	0	2	0	No se vendev este mes
95134012	PARABRISAS	Analista 1	22	15	10	9	10	3	11	0	No se vendev este mes
95367049	Parabrisas	Analista 1	11	15	30	43	36	22	22	0	No se vendev este mes
95369032	Parabrisas	Analista 1	7	10	20	33	25	17	14	0	No se vendev este mes
96648413	CRISTAL A PARB S1	Analista 1	16	17	24	25	24	23	19	17	k
96815111	PARABRISAS	Analista 1	6	7	8	6	8	7	7	0	No se vendev este mes



### IV.3.3. ANÁLISIS

1. De los treinta y ocho artículos del Analista 1, trece artículos no se venderían en el mes de Septiembre, más allá que hay stock disponible. En caso de ser vendidos, los mismos serían por alguna urgencia. Comprando esta información con las previsiones estadísticas, estas afirman que 12 de artículos si tendrían ventas según los últimos doce meses de venta real histórica y solamente uno, no tendría ventas.
2. Dos artículos (93370527 y 94735742) tendrían promociones especiales, por lo que se puede observar comparando con las técnicas de previsión que la demanda aumentaría.
3. Nueve artículos se mantendrían parejos según las técnicas de previsión.
4. Catorce artículos difieren según los datos de previsión contra los datos de las técnicas de previsión.



#### IV.3.4. CALCULO DE PRECISIÓN

Ventas reales contra el plan de ventas otorgado por el Analista 1 en el mes de Septiembre 2015.

SKU	DESCRIPCION	DEMANDA REAL	PREVISIÓN SERGIO ORECCHINI	PE (Percent Error)	APE (Absolut Percent Error)	Precisión M1
20834905	PARABRISAS	3	1	66,67%	66,67%	33,33%
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE H	200	200	0,00%	0,00%	100,00%
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	16	10	37,50%	37,50%	62,50%
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	1.402	1.000	28,67%	28,67%	71,33%
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	-	10	-100,00%	100,00%	0,00%
52030883	MANGUERA ENT CLF	100	100	0,00%	0,00%	100,00%
52035232	LUNETAS	80	100	-20,00%	20,00%	80,00%
52036636	parabrisas	-	50	-100,00%	100,00%	0,00%
52038057	VENTANA	142	150	-5,33%	5,33%	94,67%
52048900	Parabrisas	25	25	0,00%	0,00%	100,00%
52064675	Luneta	-	5	-100,00%	100,00%	0,00%
52065557	Cobertura faro auxiliar	59	60	-1,67%	1,67%	98,33%
93178717	CAPO DEL MOTOR	6	6	0,00%	0,00%	100,00%
93270053	CUBIERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	72	72	0,00%	0,00%	100,00%
93288715	CRISTAL DE LA TAPA TRASERA	140	140	0,00%	0,00%	100,00%
93298194	C TAPA TRASERA	-	32	-100,00%	100,00%	0,00%
93318322	BRAZO DE ARTICULACION	60	60	0,00%	0,00%	100,00%
93319842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	4.511	4.800	-6,02%	6,02%	93,98%
93381523	CORREA DENTADA	3.723	3.000	19,42%	19,42%	80,58%
93392778	C PUERTA DELANTERA C BARRA DE P	24	24	0,00%	0,00%	100,00%
94702205	CAPOT DE MOTOR AGILE	34	34	0,00%	0,00%	100,00%
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	36	50	-28,00%	28,00%	72,00%
94748328	LLANTA 15X5,5	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
94748568	VENTANA PALAT DLNT	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
94773020	Parabrisas	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
94773285	PARABRISAS	149	150	-0,67%	0,67%	99,33%
94773856	LUNETAS	210	200	4,76%	4,76%	95,24%
95025550	Vidrio	-	2	-100,00%	100,00%	0,00%
95025556	parabrisa	-	3	-100,00%	100,00%	0,00%
95025557	Parabrisas	3	3	0,00%	0,00%	100,00%
95134008	Parabrisas	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
95134012	PARABRISAS	9	9	0,00%	0,00%	100,00%
95367049	Parabrisas	43	35	18,60%	18,60%	81,40%
95369032	Parabrisas	33	33	0,00%	0,00%	100,00%
96648413	CRISTAL A PARB SI	25	25	0,00%	0,00%	100,00%
96815111	PARABRISAS	6	6	0,00%	0,00%	100,00%

#### IV.3.5. OBSERVACIONES

Cálculo de precisión de la previsión de ventas del Analista 1 contra la demanda real del mes de Septiembre 2015.

1. Seis artículos no registraron ventas en el mes de Septiembre 2015, como había previsto el Analista 1, por lo que la Precisión fue del 0%.
2. Seis artículos no registraron ventas, pero tampoco se había previsto vender en el mes de Septiembre 2015, por lo que no se registra por valor de precisión.
3. Un artículo tuvo una precisión entre el 1% al 50%.
4. Tres artículos tuvieron una precisión de ventas entre el 51% y el 75%.
5. Ocho artículos tuvieron una precisión de ventas entre el 76% y el 99%.



6. Catorce artículos tuvieron una precisión de ventas del 100%, porque es un número de acierto muy importante para el análisis.

La efectividad del Analista 1 fue del 52,63% (teniendo en cuenta los 6 artículos que no registraron ventas como tampoco previsión).

#### **IV.3.6. CONFECCIÓN DE PLANILLA PREVISIÓN DE VENTAS OCTUBRE 2015**

Se procede con la entrega de la planilla en el mes de Octubre 2015.

Para esta planilla, agrego el porcentaje de precisión del mes anterior de cada artículo, para que el analista tenga presente sus datos y la precisión con la que está otorgando cada dato de previsión de ventas. De esta manera, tengo la intención de que tomen conciencia que la información es auditada y evaluada para realizar cambios futuros y la toma de decisiones sobre cada artículo.



SKU	DESCRIPCION	TOTAL DE VENTAS				MMP	Previsión Estadística	Previsión Estadística	Previsión Estadística	Tipología MTS y MTD	Precio (ARS)	Stock de Seguridad	Stock	Consenso de Plan de Ventas	Forecast Precision (Sep-2016)	Observaciones
		Media 12 meses	Media 6 meses	Media 3 meses	Ultimo mes (Sep-15)											
2084905	PARABRISAS	9	7	9	6	7	3	6	MTS	3740,03	17	21		17%		
2095003	ACCIONADOR DELEMBRAGUE H	538	621	408	795	561	723	538	MTS	955,62	430	1782		25%		
2423608	CAJA DE TRANSFERENCIA	10	11	9	0	6	10	8	MTS	17476,84	29	0		0%		
2442206	CILINDRO ESCALVADO DELE	693	714	851	1182	1042	848	792	MTS	784,76	847	1382		87%		
2604610	BRAZO DE LA DIRECCION	100	103	80	240	144	88	96	MTS	573,06	96	254		4%		
5202089	MANGUERA ENT CLF	102	118	102	162	124	133	103	MTS	181	112	168		66%		
5203923	LUNETAS	28	24	27	0	20	39	23	MTS	1038	14	229		0%		
5203926	parabrisas	19	15	16	16	14	11	13	MTS	5342	62	89		32%		
5203967	VENTANA	28	24	49	0	36	26	30	MTS	2709	116	257		0%		
5204890	Parabrisas	50	67	41	49	43	61	44	MTS	1444	28	35		51%		
5204675	Luneta	13	15	0	0	0	17	9	MTS	796	34	162		0%		
5206567	Cobertura iso auxiliar	25	22	23	10	21	19	19	MTS	166	25	60		17%		
9170717	CAPO DEL MOTOR	4	4	2	0	2	2	3	MTS	8867	24	22		0%		
9327069	CUBIERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	87	105	93	108	110	103	91	MTS	90	103	258		53%		
9328715	CRISTAL DE LA TAPA TRASERA	93	118	153	110	133	178	116	MTS	832	74	160		79%		
9328894	C TAPA TRASERA	16	8	11	0	5	0	6	MTD	2801	0	449		0%		
9338322	BRAZO DE ARTICULACION	49	58	63	20	44	60	43	MTS	1392	39	79		33%		
9338942	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	234	214	167	280	33	110	91	MTS	62	385	585		-		
9339527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	4.887	4.515	3.584	3.750	3738	3427	3639	MTS	88	562	12058		78%		
9339523	CORREA DE VENTADA	4.611	4.457	4.192	7.352	5967	4178	4228	MTS	144	3759	9582		41%		
9339278	C PUERTA DELANTERA C BARRA DE F	21	25	27	33	29	29	24	MTS	4825	28	61		73%		
9470206	CAPOT DE MOTOR AGILE	38	44	38	57	46	46	37	MTS	4033	62	98		60%		
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	121	121	88	120	97	90	90	MTS	3491	215	163		42%		
9474328	LLANTA 15x5.5	26	8	0	0	0	0	2	MTS	2892	51	72		-		
9474858	VENTANA PILOTO MIT	23	4	0	0	0	13	3	MTS	951	31	754		-		
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	136	126	80	0	36	95	80	MTS	389	35	6088		-		
94773020	Parabrisas	14	14	14	15	13	15	12	MTS	3425	13	39		0%		
94772385	PARABRISAS	94	101	110	67	94	115	88	MTS	2210	31	75		45%		
94773956	LUNETAS	117	140	161	105	141	193	126	MTS	937	99	369		53%		
9502550	Vidrio	6	5	3	8	5	4	4	MTS	8815	20	48		29%		
9502556	parabrisa	4	4	4	6	5	4	4	MTS	9439	8	12		50%		
9502557	Parabrisas	6	7	6	6	6	6	5	MTS	10082	11	39		50%		
9514008	Parabrisas	9	5	3	9	5	5	4	MTD	3128	0	62		0%		
9514012	PARABRISAS	20	17	15	21	17	7	14	MTS	5940	63	98		43%		
9537049	Parabrisas	10	15	25	0	16	19	15	MTS	5904	32	2		0%		
95383032	Parabrisas	7	10	14	0	10	13	10	MTS	4843	11	2		0%		
96348493	CRISTAL A PARB. SI	18	21	23	24	24	24	20	MTS	5180	24	30		96%		
96816111	PARABRISAS	6	7	9	9	9	9	7	MTS	10219	11	46		67%		





**IV.3.7. DEVOLUCIÓN DE LA PLANILLA POR PARTE DEL ANALISTA 1**

SKU	DESCRIPCIÓN	TOTAL DE VENTAS				MMP		RLS		AES		Tipología MTS x MTO	Precio (ARS)	Stock de Seguridad	Stock	Consenso de Plan de Ventas oct-15	Forecast Precisión (Sep-2015)	Observaciones
		Media 12 mes	Media 6 mes	Media 3 mes	Último mes (Sep-15)	Previsión Estadística oct-15	Previsión Estadística oct-15	Previsión Estadística oct-15	Previsión Estadística oct-15									
24238609	CAJA DE TRANSFERENCIA	10	11	9	0	6	10	8			MTS	17476,84	29	0	11	0%	Si es posible bajar el stock de seguridad, ya que el precio es muy elevado y la previsión de ventas disminuye	
24422061	CILINDRO ESCALAVO DELE	633	714	951	1152	1042	848	752			MTS	734,76	847	1352	909	87%	posible promoción a final del mes para elevar las ventas	
32046300	BRACIO DE LUBRIFICACION	10	103	80	240	141	88	96			MTS	573,06	96	294	133	45%		
52038232	LUNETA	236	24	27	62	50	33	23			MTS	1036	14	239	47	85%		
52038636	Parabrisas	18	16	16	16	14	11	13			MTS	5342	52	83	14	32%		
52038657	VENTANA	28	20	49	0	36	26	30			MTS	2709	115	257	25	0%		
52048900	Parabrisas	50	67	41	49	43	61	44			MTS	1444	23	35	20	51%	Sacar el Stock de seguridad - no hay prevision de ventas, por lo que el articulo	
52064675	Luneta	13	15	0	0	0	17	9			MTS	736	34	162	0	0%		
52065557	Cobertura faro auxiliar	25	22	23	10	21	19	19			MTS	196	25	60	10	17%	Si es posible bajar el stock de seguridad, ya que el precio es muy elevado y la prevision de ventas disminuye	
93178717	CAPO DEL MOTOR	4	4	2	0	2	2	3			MTS	8857	24	22	3	0%		
93270093	CUBIERTA EXTERIOR DE LA FUERTA	87	105	83	136	110	103	91			MTS	80	103	258	90	93%		
93281824	CAPA TRASERA	16	17	10	10	15	16	16			MTO	2601	0	449	0	0%	No tenemos prevision de ventas	
93388322	BRACIO DE ARTICULACION	49	58	63	20	44	60	43			MTS	1382	39	73	63	33%		
93388842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	234	214	167	280	333	110	91			MTS	62	385	595	212	-	posible promoción a final del mes para elevar las ventas	
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	4.887	4.515	3.954	3.750	3738	3427	3639			MTS	88	612	12068	4695	76%	posible promoción a final del mes para elevar las ventas	
93381623	CORREA DENTADA	4.611	4.457	4.192	7.352	5567	4178	4228			MTS	144	3769	9682	6547	41%		
93382778	C PUERTA DELANTERA C BARRA DE F	21	25	27	33	29	29	24			MTS	4825	28	61	23	75%		
94702205	CAPOT DE MOTOR AGILE	38	44	38	57	46	46	37			MTS	4033	52	98	9	60%		
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	121	121	88	120	37	90	90			MTS	3491	215	163	80	42%	Bajar el stock de seguridad	
94748328	LLANTA 15X5,5	28	8	0	0	0	0	2			MTS	2862	51	72	37	-		
94749588	VENTANA PLACA DUNT	23	15	0	0	0	8	0			MTS	951	31	754	6	-		
94752020	PALCA PADRADORO INFERIOR	18	16	34	15	12	16	12			MTS	2426	12	32	10	0%		
94773295	PARABRISAS	94	101	100	67	84	115	88			MTS	2310	31	75	54	46%		
94773866	LUNETA	117	140	161	105	141	183	128			MTS	937	93	369	90	53%	Se debería bajar el stock de Seguridad en 10 unidades, ya que no tenemos demanda futura para este articulo	
96026500	Vitrino	6	5	3	8	5	4	4			MTS	8815	20	48	0	25%	No tenemos prevision de ventas	
96026506	Parabrisa	4	4	4	6	5	4	4			MTS	5439	8	12	0	50%	No tenemos prevision de ventas	
96026567	Parabrisas	6	7	6	6	6	6	5			MTS	10082	11	39	0	50%	Deberiamos colocar un Stock de seguridad de 10 unidades, ya que no tenemos demanda futura para este articulo y pasarlo a MTS. Si bien no registramos ventas futuras, es un articulo critico que deberiamos tener al menos 1 en stock	
96134008	Parabrisas	9	5	3	9	5	0	4			MTO	3128	0	62	0	0%	Bajar el stock de seguridad a 10 unidades	
96134012	PARABRISAS	20	17	15	21	17	7	14			MTS	5604	53	96	10	43%		
96367049	Parabrisas	10	15	25	0	16	19	15			MTS	4843	11	2	0	0%	No tenemos prevision de ventas	
96369032	Parabrisas	7	10	14	0	10	13	10			MTS	4843	11	2	0	0%		
96648413	CRISTAL A.P.A.R.E S1	18	21	23	24	24	24	20			MTS	5190	24	30	16	96%		
96819131	PARABRISAS	6	7	9	9	9	9	7			MTS	10219	11	45	10	67%		



#### **IV.3.8. OBSERVACIONES Y ANÁLISIS**

1. De los treinta y ocho artículos del Analista 1, ocho artículos no tendrían ventas en el mes de Octubre 2015. De estos ocho, el Analista 1, propone lo siguiente:
  - Para el artículo 52064575 eliminar el stock de seguridad, ya que el artículo no es crítico y no hay previsión de ventas en el futuro. En caso de existir alguna venta, debería ser un artículo MTO (make to order).
  - Para el artículo 95025550 la previsión de ventas es cero, y el analista Sergio O., propone disminuir el stock de seguridad a diez unidades.
  - Para el artículo 95134008, el Analista 1, propone disminuir el stock de seguridad a una unidad, ya que no se registran ventas para el futuro, pero es un parabrisas crítico que se debería tener stock ante cualquier urgencia.
  - Para el artículo 95367049, el Analista 1, propone disminuir el stock de seguridad a 10 unidades, ya que no se registran ventas para el futuro, pero se desea ir analizando la demanda a medida que disminuya, por lo que se debería reducir el mismo.
2. Otros seis artículos presentan observaciones en la planilla devuelta por el Analista 1, y las mismas son:
  - Para los artículos 24236609 y 93178717, se deberían disminuir los stocks de seguridad, ya que los precios de stocks son muy elevados y la previsión de ventas está disminuyendo.
  - Sugiere la baja de stock de seguridad del artículo 94735742 pero no se otorga justificación. Se puede observar una baja en la previsión de ventas comparado al stock de seguridad actual.
  - Informa de tres posibles promociones al finalizar el mes, en caso de ser necesarios para el aumento de las ventas y lograr cumplir los objetivos mensuales para los artículos 24422061, 93370527 y 93381523.
3. Los restantes veinticuatro artículos no presentan observaciones pero si presentan previsión de ventas.



### IV.3.9. CALCULO DE PRECISIÓN

Ventas reales contra el plan de ventas otorgado por el Analista 1 en el mes de Octubre 2015.

M2 corresponde a los datos del mes de Septiembre 2015.

M1 corresponde a los datos del mes de Octubre 2015.

SKU	DESCRIPCIÓN	DEMANDA REAL		PREVISIÓN		PE (Percent Error)		Absolut Percent		Precisión M2	Precisión M1
		M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	APE	APE
20834905	PARABRISAS	6	6	1	1	83,33%	83,33%	83,33%	83,33%	16,67%	16,67%
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	795	200	402	496	49,43%	-59,68%	49,43%	59,68%	50,57%	40,32%
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	-	-	11	11	-100,00%	-100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	1.152	576	1.154	909	-0,17%	-36,63%	0,17%	36,63%	99,83%	63,37%
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	240	181	137	138	42,92%	23,76%	42,92%	23,76%	57,08%	76,24%
52030883	MANGUERA ENT CLF	152	70	106	87	30,26%	-19,54%	30,26%	19,54%	69,74%	80,46%
52035232	LUNETAS	-	-	-	4	#DIV/0!	-100,00%	#DIV/0!	100,00%	#DIV/0!	0,00%
52036636	parabrisas	16	16	10	14	37,50%	12,50%	37,50%	12,50%	62,50%	87,50%
52038057	VENTANA	-	21	50	25	-100,00%	-16,00%	100,00%	16,00%	0,00%	84,00%
52048900	Parabrisas	49	-	30	20	38,78%	-100,00%	38,78%	100,00%	61,22%	0,00%
52064675	Luneta	-	-	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
52065557	Cobertura faro auxiliar	10	20	10	10	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%	50,00%
93178717	CAPO DEL MOTOR	-	-	4	3	-100,00%	-100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%
93270053	CUBIERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	136	48	100	50	26,47%	-4,00%	26,47%	4,00%	73,53%	96,00%
93288715	CRISTAL DE LA TAPA TRASERA	110	50	92	61	16,36%	-18,03%	16,36%	18,03%	83,64%	81,97%
93298194	C TAPA TRASERA	-	-	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
93318322	BRAZO DE ARTICULACION	20	160	57	63	-64,91%	60,63%	64,91%	60,63%	35,09%	39,38%
93319842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	280	150	321	212	-12,77%	-29,25%	12,77%	29,25%	87,23%	70,75%
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	3.750	5.250	3.794	4.655	-1,16%	11,33%	1,16%	11,33%	98,84%	88,67%
93381623	CORREA DENTADA	7.352	3.500	4.519	6.547	38,53%	-46,54%	38,53%	46,54%	61,47%	53,46%
93392778	C PUERTA DELANTERA C BARRA DE P	33	24	29	23	12,12%	4,17%	12,12%	4,17%	87,88%	95,83%
94702205	CAPOT DE MOTOR AGILE	57	33	26	9	54,39%	72,73%	54,39%	72,73%	45,61%	27,27%
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	120	60	106	80	11,67%	-25,00%	11,67%	25,00%	88,33%	75,00%
94748328	LLANTA 15X5.5	-	20	25	37	-100,00%	-45,95%	100,00%	45,95%	0,00%	54,05%
94748568	VENTANA PILOT DLNT	-	20	7	6	-100,00%	70,00%	100,00%	70,00%	0,00%	30,00%
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	-	-	50	28	-100,00%	-100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%
94773020	Parabrisas	15	-	11	10	26,67%	-100,00%	26,67%	100,00%	73,33%	0,00%
94773285	PARABRISAS	67	50	38	54	43,28%	-7,41%	43,28%	7,41%	56,72%	92,59%
94773856	LUNETAS	105	175	106	90	-0,94%	48,57%	0,94%	48,57%	99,06%	51,43%
95025550	Vidrio	8	-	10	-	-20,00%	#DIV/0!	20,00%	#DIV/0!	80,00%	#DIV/0!
95025556	parabrisa	6	-	10	-	-40,00%	#DIV/0!	40,00%	#DIV/0!	60,00%	#DIV/0!
95025557	Parabrisas	6	-	10	-	-40,00%	#DIV/0!	40,00%	#DIV/0!	60,00%	#DIV/0!
95134008	Parabrisas	9	15	10	-	-10,00%	100,00%	10,00%	100,00%	90,00%	0,00%
95134012	PARABRISAS	21	6	20	10	4,76%	-40,00%	4,76%	40,00%	95,24%	60,00%
95367049	Parabrisas	-	-	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
95369032	Parabrisas	-	-	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
96648413	CRISTAL A PARB SI	24	6	19	16	20,83%	-62,50%	20,83%	62,50%	79,17%	37,50%
96815111	PARABRISAS	9	-	10	10	-10,00%	-100,00%	10,00%	100,00%	90,00%	0,00%

### IV.3.10. ANÁLISIS FINALES

Sobre el cálculo de precisión de la previsión de ventas del Analista 1 contra la demanda real del mes de Octubre 2015.

1. Ocho artículos no registraron ventas en el mes de Octubre 2015, como había previsto el analista 1, por lo que la precisión fue del 0%.
2. Siete artículos no registraron ventas, pero tampoco se había previsto vender en el mes de Octubre 2015, por lo que no se registra por valor de precisión.
3. Siete artículos tuvieron una precisión entre el 1% al 50%.
4. Siete artículos tuvieron una precisión de ventas entre el 51% y el 75%.
5. Nueve artículos tuvieron una precisión de ventas entre el 76% y el 99%.



6. Ningún artículo tuvo una precisión de ventas del 100%.

La efectividad del Analista 1 para el mes de Octubre 2015 fue del 21,05% (teniendo en cuenta los ocho artículos que no registraron ventas como tampoco previsión).

#### **IV.3.11. OBSERVACIONES FINALES**

Si bien, la efectividad del analista 1 bajó en el mes de Octubre 2015 en relación a los datos otorgados por la previsión de ventas contra la demanda real, su participación en la confección de la planilla de previsión de ventas fue más participativa, otorgando datos importantes como las reducciones de stock según precios; previsiones de ventas y promociones.

La precisión es un dato estadístico que demuestra lo acertado entre la previsión de ventas y la demanda real; pero la intención de esta práctica es la participación de cada analista de marketing para lograr mayor efectividad de inventarios y lograr el nivel de servicio al cliente deseado.

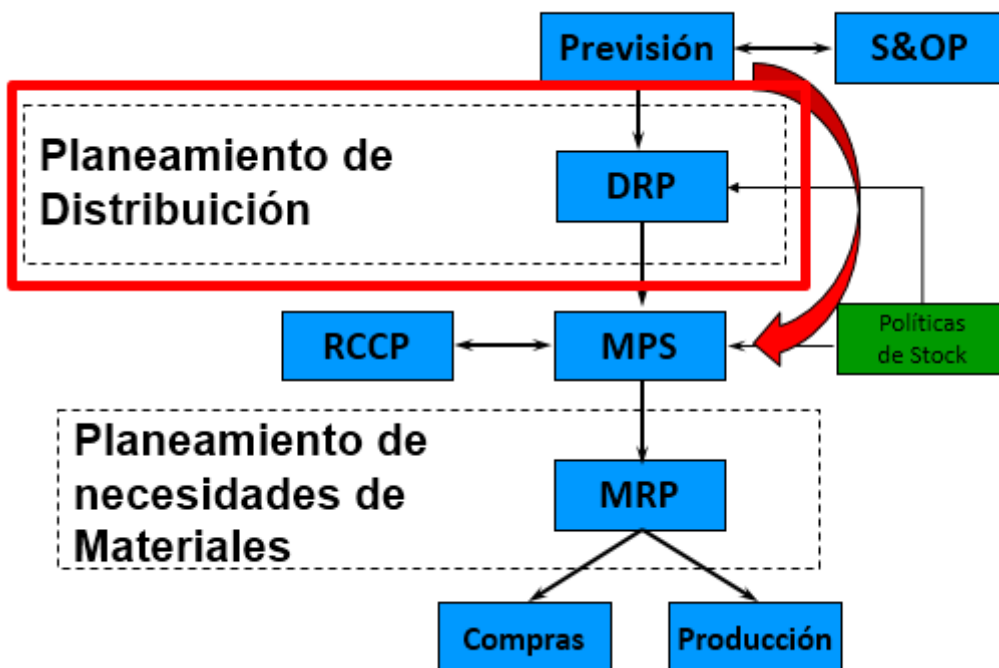


## CAPÍTULO V - PLANEAMIENTO DE LAS OPERACIONES



*Objetivos de la presentación de los principales conceptos del proceso planificación de las operaciones y el vínculo con el proceso de planificación de la demanda:*

### V.1. PLANEAMIENTO DE RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)





La planificación de los recursos de distribución (DRP) es un método usado en la administración de negocios para planificar la emisión de órdenes de productos dentro de la cadena de suministro. El DRP habilita al usuario para establecer ciertos parámetros para el control del inventario y calcular el tiempo de fase entre los requerimientos de inventario.

### **V.1.1. OBJETIVOS**

- Nivel de Servicio:
  - Servicio sin plazo.
  - Absorción de las variaciones de la demanda.
  - Disponibilidad de todo o por portfolio de productos.
- Eficiencia:
  - Sincronización de la demanda, la producción y las existencias en la cadena.
  - Minimización de los costos de transportes.
  - Optimización de la asignación de stocks.
  - Precisión de inventarios.
- Minimización de la inversión de inventarios.
  - Respeto a la política de inventario.

### **V.1.2. CUESTIONES ESTRATÉGICAS DEL DRP:**

- Nivel de servicio por política de stocks.
- Reglas de servicio.
- Proceso de reabastecimiento.
- Número de centro de distribución (CD) y localización geográfica.
- Modal de transporte.
- Costos de transportes.

### **V.1.3. PREGUNTAS FRECUENTES PARA EL MANEJO DE EFECTIVO DE DRP:**

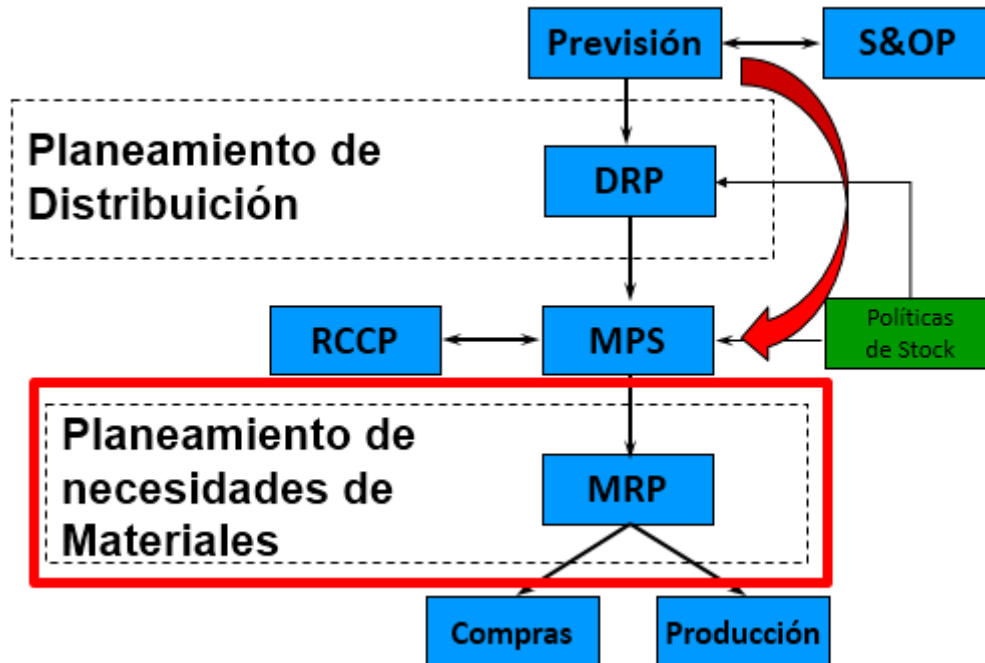
El control de existencias se realiza de forma individual para los llamados unidades de stock y responde las siguientes:

- ¿Cuál es la importancia de cada ítem?
- ¿Cómo deben ser controlados?
- ¿Cuál es la cantidad que debe ser distribuida?



- ¿Cuándo debe ser llevado a cabo el reabastecimiento?

## V.2. PLANEAMIENTO DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP)



Es un sistema de planificación y administración, normalmente asociado con un software que planifica la producción y un sistema de control de inventario.

Es el concepto que define el producto adecuando, en la cantidad adecuada y en el momento adecuado.

### V.2.1. OBJETIVOS

- Crear programas que identifiquen las partes específicas de los materiales necesarios para producir los artículos finales.
- Determina las fechas en que las aplicaciones de estos materiales deben llevarse a cabo en base a los plazos de entrega.
- Determina los números exactos necesarios.



### **V.2.2. IMPORTANCIA DE LAS PREVISIONES DE VENTAS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL MRP**

En el mundo competitivo que se vive hoy, los plazos de entregas, en virtud a la competencia, son cada vez menores. Una empresa, no puede esperar el ingreso de un pedido de cliente para realizar la compra o producción de un artículo.

De este modo, es un trabajo esencial basado en la mejor visión del futuro que se tiene. Es decir, sobre la base de las previsiones de ventas.

Por lo tanto, se considera que tienen los sistemas de predicción buenas ventas es casi un requisito previo para el buen funcionamiento de los sistemas de planificación de necesidades.

### **V.3. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS A INVESTIGAR**

**Proceso actual de compras de materiales para embalaje de Celsur Logística.**

#### **V.3.1. ¿Cómo es la situación actual de la empresa con sus respectivos inventarios?**

Actualmente, Celsur Logística realiza compras periódicas de abastecimiento de materiales para embalaje trimestralmente a los distintos proveedores. Este cálculo lo realiza obteniendo el dato de los periodos anteriores, ya que no cuenta con información de pronósticos de ventas, ni futuras promociones.

Esto genera muchas veces sobre stocks de algunos materiales como desabastecimientos de otros. Este problema es muy difícil de regular, ya que al no poseer pronósticos futuros y la demanda ser inelástica, el abastecimiento sufre estos inconvenientes.

#### **V.3.2. ¿Cómo es el relevamiento de stock? ¿Se realizan inventarios cíclicos de stock o anuales?**

El relajamiento, se realiza mediante una base de datos con el programa Microsoft Acces, en el cual se realizan egresos diarios de los materiales utilizados y el ingreso de los mismos una vez los proveedores entregan la mercadería. Este sistema, realiza el cálculo automático, pero los ingresos son manuales, lo cual puede sufrir errores de carga de datos erróneos.

Mensualmente se trata de realizar un relevamiento físico de los materiales en stock para poder ajustar positiva o negativamente en la base de datos.





### **V.3.3. ¿Sufren daños de materiales para embalaje? ¿Tienen materiales para embalaje obsoletos?**

Los materiales son almacenados en el depósito, en diferentes ubicaciones, ya que no se posee un almacén especial para los mismos. Esto produce que muchas veces no se encuentren los mismos en el tiempo necesario. En años anteriores, se compraba grandes cantidades de materiales para embalaje; esto produjo que muchos dejaban de utilizarse por mejoras o modificaciones requeridas por los clientes, logrando que los mismos queden obsoletos. Por lo que ahora se trata de realizar compras trimestrales con cantidades justas.

### **V.3.4. ¿Qué posibles mejoras se pueden realizar para reducir los costos de inventarios?**

Con la implementación de pronósticos de ventas, se lograría optimizar los lotes de compras y tener mayor información para prever posibles picos de demanda.

### **V.3.5. ¿La implementación de stocks de seguridad genera mayores beneficios?**

Generaría mayores costos de tenencia, pero a su vez lograría mejorar los niveles de servicios beneficiando a los clientes en tiempo y forma.

## CAPÍTULO VI - SELECCIÓN DE ESCENARIO INTEGRADO



En este cuarto paso, del S&OP tenemos la selección de las métricas de control y decisión para la previsión de ventas y tomas de acciones a realizar.

### VI.1. MÉTRICAS DE CONTROL Y DECISIÓN

La precisión de la demanda es un componente vital en la cadena de suministro. Las previsiones de demanda inexactas normalmente darían lugar a desequilibrios de ofertas cuando se trata de satisfacer la demanda del cliente. Exactitud de pronósticos de SKU es fundamental para la correcta asignación de los recursos.

En este apartado trataré las métricas de control de los valores de forecast estimados.

### VI.2 PE (PORCENT ERROR – PORCENTAJE DE ERROR)

Calcular el porcentaje de error (PE) te permite comparar que tan exacto es un estimado. El porcentaje de error te da la diferencia entre valor aproximado y el verdadero como porcentaje del valor exacto y te puede ayudar a determinar qué tan cerca está tu estimado del valor real. Si se desea saber cómo calcular el porcentaje de error, todo lo que se necesita saber es el valor aproximado y el real para descubrirlo.



### VI.2.1. FÓRMULA

$$E_{ex,r} = \frac{\text{Valor Teórico} - \text{Valor Experimental}}{\text{Valor Teórico}}$$

Se debe multiplicar la formula por 100. Esto convertirá la respuesta a forma de porcentaje.  
Sólo tiene que añadir el símbolo de porcentaje.

### VI.2.2. UTILIZACIÓN DE LA FÓRMULA DE PE EN LA PLANILLA DE MODELOS DE PREVISIÓN

SI

Prueba_lógica	M15 > Y15	=	VERDADERO
Valor_si_verdadero	((M15-Y15))/(M15)	=	0,11
Valor_si_falso	(-1)*((Y15-M15))/(Y15)	=	0,123595506

= 0,11

Comprueba si se cumple una condición y devuelve una valor si se evalúa como VERDADERO y otro valor si se evalúa como FALSO.

**Prueba\_lógica** es cualquier valor o expresión que pueda evaluarse como VERDADERO o FALSO.



Planilla de Cálculo de la Previsión de Ventas

SKU	Descripción	DEMANDA REAL												PREVISION												PE (Percent Error)		
		M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M-3	M-2	M-1
		M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M-12	M-11	M-10	M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	M-3	M-2	M-1
9202478	TENSOR DE LA COPREA DEFINDADA	1000	500	1300	500	500	500	621	500	500	500	500									115	445	202	100	-100,002	-100,002	-100,002	
1566460	SELO PARA SERA DE LE DE SAUD	25	12	150	50	351	335	190	150	190	6	6													-100,002	-100,002	-100,002	
20634905	PARABRISAS	3	15	6	6	3	6	3	18	3	6	6													66,671	83,332	83,332	
20593003	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	580	439	888	653	200	795	1504	223	200	795	200													48,192	43,432	43,432	
24236603	CAMA DE TRANSFERENCIA	7	24	12	12	8	16	24	16	16	16	16													25,002	100,002	100,002	
24422061	CLINPRO ESCUVAO DEL EMBRAGUE	1152	592	600	276	1152	576	1152	1402	1152	576	576													-1,172	-36,532	-36,532	
24582056	TENSOR DE COPREA	12	147	147	100	500	100	500	620	500	400	400													1,022	1,022	1,022	
2418372	TENSOR DE COPREA	1000	500	1800	736	500	1824	674	1000	512	1824	500													-61,962	61,962	61,962	
2604610	BRASO DE LA DIRECCION	342	100	200	50	140	240	240	240	240	240	181													42,822	42,822	42,822	
5202433	TAPA IMP ABERT PARA6 DEL MITD	5	150	195	195	647	300	458	300	150	150	150													40,002	0,002	0,002	

Como se puede observar en el primer artículo 9202478 para el mes M3 (agosto 2015) la previsión de ventas (forecast) otorgado por los analizadores de marketing fue de 115 unidades. La demanda real para este artículo fue de 0 (cero) unidades, por lo que el PE fue de -100% (el error fue de 100%).

$$= SI(L15 > X15; ((L15 - X15))/L15); (-1) * ((X15 - L15))/X15 = -100\%$$



Para el mismo artículo, en el M2 (Septiembre 2015), la previsión de ventas fue de 500 unidades y la demanda real fue de 500 unidades; por lo que el PE fue del 11% (de error).

$$= SI(M15 > Y15; ((M15 - Y15))/(M15); (-1) * ((Y15 - M15))/(Y15)) = -11\%$$

Para el período M1 (Octubre 2015), la previsión de ventas fue de 500 unidades y la demanda real fue de 202 unidades; por lo que la PE fue del 59,6%.

$$= SI(N15 > Z15; ((N15 - Z15))/(N15); (-1) * ((Z15 - N15))/(Z15)) = 59,6\%$$

Para el artículo 52024993 de la línea 24, para el M3 (Agosto 2015) no hubo previsión de ventas como tampoco demanda real (cero), por lo que la fórmula no puede aportar datos.

$$= SI(L24 > X24; ((L24 - X24))/(L24); (-1) * ((X24 - L24))/(X24)) = \#DIV/0!$$

### **VI.3. APE (Absolut Porcent Error - Porcentaje de Valor Absoluto)**

#### **VI.3.1 DESCRIPCIÓN**

El valor absoluto indica la magnitud de un número sin importar su signo, mientras que el error absoluto puede ser negativo o positivo. Si la cantidad medida es menor que el valor real, entonces el valor absoluto es negativo, mientras que si la cantidad medida es mayor que el valor real, el error absoluto es positivo.

Para conocer la precisión de un cálculo, se debe expresar la cercanía de la medición cuantitativa al valor real. Cuanto más cerca esté una cantidad medida al valor real, mayor será la precisión de la medición. La diferencia entre la cantidad medida y su valor real se encuentra utilizando la fórmula  $E = x_i - x_t$ ; donde  $X_i$  es la cantidad medida;  $X_t$  es el valor real y  $E$  es el error absoluto.

#### **VI.3.2. FÓRMULA**

$$E = X_i - X_t$$





Tomando como ejemplo el primer artículo 9202478 para el mes M3 (agosto 2015) la previsión de ventas (forecast) otorgado por los analizadores de marketing fue de 115 unidades. La demanda real para este artículo fue de cero unidades.

El cálculo de APE se diferencia del PE, en que agregamos la fórmula ABS de valor absoluto en la misma fórmula:

ABS  
Número  = número

$$= \text{SI}(L15 > X15; (\text{ABS}((L15 - X15))/(L15)); (\text{ABS}((X15 - L15))/(X15)))$$

Por ende, el resultado es positivo, ya que no tiene en cuenta si es negativo.

Se aplica la misma fórmula para todos los artículos.

## VI.4. PRECISIÓN DE FORECAST

Utilizamos en la planilla de previsión, un cálculo para realizar un informe del porcentaje de precisión de los dos últimos periodos, para proveerle al analista de previsión, los datos de sus previsiones contra la demanda real. De esta forma, ellos pueden estar informados de su precisión y de esta manera promover un buen análisis, y previsiones más exactas y eficaces.

### VI.4.1 FÓRMULA

Para el período M2 (Septiembre 2015) realizamos la ecuación 1-APE M2 (valor obtenido del cálculo APE).

Para el período M1 (Octubre 2015) repetimos la ecuación de 1-APE M1.

$$= 1 - \text{AE15}$$



SKU	Descripción	APE (Absolut Percent Error)			Precisión M2	Precisión M1
		M-3	M-2	M-1	APE	APE
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	100,00%	11,00%	59,60%	89,00%	40,40%
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%
20834905	PARABRISAS	66,67%	83,33%	83,33%	16,67%	16,67%
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	48,19%	49,43%	59,68%	50,57%	40,32%
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	25,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	52,64%	0,17%	36,63%	99,83%	63,37%
24582056	TENSOR DE CORREA	21,22%	6,40%	32,66%	93,60%	67,34%
25183772	TENSOR DE CORREA	61,36%	71,05%	68,21%	28,95%	31,79%
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	100,00%	42,92%	23,76%	57,08%	76,24%
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	#DIV/0!	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%

## VI.5. MAPE (MEAN ABSOLUT PORCENT ERROR - PORCENTAJE DE ERROR MEDIO ABSOLUTO)

El cálculo de MAPE o porcentaje de error medio absoluto, lo utilizamos para sacar un valor medio de un período auditado. Este valor nos demuestra el porcentaje de error de los forecast aprovisionados por los analistas de ventas.

### VI.5.1. FÓRMULA

$$\frac{100 \sum_{i=1}^n |Real_i - Previsto_i| / Real_i}{n}$$

MAPE =

PROMEDIO

Número1  = {1\0,11\0,596}

Número2  = número

= 0,56866667

Devuelve el promedio (media aritmética) de los argumentos, los cuales pueden ser números, nombres, matrices o referencias que contengan números.

**Número1:** número1;número2;... son entre 1 y 255 argumentos numéricos de los que se desea obtener el promedio.

Resultado de la fórmula = 56,87%







Además agregamos una métrica a esta fórmula de detectar todos los promedios de error que se sean mayor al valor del 35% (límite). El mismo se marca de color rojo, automáticamente para su mejor identificación.

7	8	9	10	11	12	LIMITE			
						35.00%			
						13	SKU	Descripción	APE (Absolut Percent Error)
M-3	M-2	M-1	N=3						
15	9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	100,00%	11,00%	59,60%	56,87%			
16	15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
17	20834905	PARABRISAS	66,67%	83,33%	83,33%	77,78%			
18	20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	48,19%	49,43%	59,68%	52,43%			
19	24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	25,00%	100,00%	100,00%	75,00%			
20	24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	52,64%	0,17%	36,63%	29,82%			
21	24582056	TENSOR DE CORREA	21,22%	6,40%	32,66%	20,09%			
22	25183772	TENSOR DE CORREA	61,36%	71,05%	68,21%	66,87%			
23	26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	100,00%	42,92%	23,76%	55,56%			
24	52024933	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	#¡DIV!0!	0,00%	0,00%	#¡DIV!0!			

Para este caso, los 10 artículos mostrados, solamente 2 artículos tienen un porcentaje de error absoluto menor al 35%; 7 mayor al 35% y 1 artículo que no podemos calcular por no tener datos en 1 de los períodos.

## VI.6. WMAPE (WEIGHTED ABSOLUT PERCENT ERROR – PONDERACIÓN DEL PORCENTAJE DE ERROR ABSOLUTO)

Con esta medición lo que se intenta calcular es la ponderación tanto de los datos reales como los de previsión de ventas.

Esta métrica es muy útil para establecer los valores de Stock de Seguridad de los SKU.

### VI.6.1. FÓRMULA

$$WMAPE = \frac{\sum \text{Demanda Real}}{\sum \text{Previsión de ventas}}$$

Para poder calcular el WMAPE agregamos las siguientes fórmulas:



WMAPE					
AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	AUX6
115,00	55,00	298,00	115,00	500,00	500,00
10,00	60,00	55,00	10,00	60,00	55,00
2,00	5,00	5,00	3,00	6,00	6,00
186,00	393,00	296,00	386,00	795,00	496,00
4,00	11,00	11,00	16,00	11,00	11,00
738,00	2,00	333,00	1402,00	1154,00	909,00
174,00	32,00	194,00	820,00	500,00	594,00
813,00	1296,00	1073,00	1325,00	1824,00	1573,00
126,00	103,00	43,00	126,00	240,00	181,00
#DIV/0!	0,00	0,00	0,00	300,00	150,00

$$\text{AUX1} = \text{SI}(\text{L15} > \text{X15}; \text{L15} * \text{AD15}; \text{X15} * \text{AD15})$$

$$\text{AUX2} = \text{SI}(\text{M15} > \text{Y15}; \text{M15} * \text{AE15}; \text{Y15} * \text{AE15})$$

$$\text{AUX3} = \text{SI}(\text{N15} > \text{Z15}; \text{N15} * \text{AF15}; \text{Z15} * \text{AF15})$$

$$\text{AUX4} = \text{SI}(\text{L15} > \text{X15}; \text{L15}; \text{X15})$$

$$\text{AUX5} = \text{SI}(\text{M15} > \text{Y15}; \text{M15}; \text{Y15})$$

$$\text{AUX1} = \text{SI}(\text{N15} > \text{Z15}; \text{N15}; \text{Z15})$$

A estos resultados le aplicamos la fórmula de WMAPE, para los 3 períodos muestreados (N=3) y obtenemos:



AN15								
=(SUMA(AH15:AJ15)/(SUMA(AK15:AM15)))								
A	B	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
SKU	Descripción	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	AUX6	N=3
15	9202478 TENSOR DE LA CORREA DENTADA	115,00	55,00	298,00	115,00	500,00	500,00	41,37%
16	15661460 SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	10,00	60,00	55,00	10,00	60,00	55,00	100,00%
17	20834905 PARABRISAS	2,00	5,00	5,00	3,00	6,00	6,00	80,00%
18	20958083 ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	186,00	333,00	296,00	386,00	795,00	496,00	52,16%
19	24236603 CAJA DE TRANSFERENCIA	4,00	11,00	11,00	16,00	11,00	11,00	68,42%
20	24422061 CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	738,00	2,00	333,00	1402,00	1154,00	909,00	30,97%
21	24582056 TENSOR DE CORREA	174,00	32,00	194,00	820,00	500,00	594,00	20,90%
22	25183772 TENSOR DE CORREA	813,00	1296,00	1073,00	1325,00	1824,00	1573,00	67,39%
23	26046110 BRAZO DE LA DIRECCION	126,00	103,00	43,00	126,00	240,00	181,00	49,73%
24	52024993 TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00	300,00	150,00	#DIV/0!

Agregamos un límite para todos los artículos en los cuales la ponderación al error es mayor al 25% y que sean señalados en color rojo para su pronta identificación.

Con este cálculo, 8 artículos la ponderación al error superan el 25%; 1 artículo está por debajo de 25%; y 1 artículo no obtenemos dato, por no existir los mismos en demanda real y previsión de ventas.

## VI.7. BIAS (PERSISTENT FORECAST ERROR – ERROR PERSISTENTE EN EL FORECAST)

BIAS es la tendencia de error que puede ser persistente en una dirección.

### VI.7.1. CLASIFICACIÓN

Estas pueden clasificarse en una o dos categorías principales:

- Forecast BIAS se produce cuando el error es en una sola dirección para todos los artículos.

Este caso se da cuando los analistas de forecast, crean los mismos erróneamente para elevar los stocks de seguridad.

Ejemplos:

- Aumento del Forecast para que coincida con sus objetivos de ventas.



- Ajustar los Forecast para reflejar el mejor de los casos en volumen para una promoción.
- La construcción de un componente de previsión para reflejar la incertidumbre de producción (en efecto, duplicando los stocks de seguridad).
- La realización de Forecast elevados en comparación al exceso de inventarios obsoletos.

Estos casos dan como resultado el aumento de inventario y mayor riesgo a obsolescencias.

2. Proceso de Negocio BIAS, se produce cuando el error es en una dirección para los artículos específicos durante un período de tiempo.

Esta BIAS es una manifestación de los procesos de negocios específicos para el producto. Esto puede ser por una excesiva previsión de Forecast o previsiones insuficientes. Esta BIAS es difícil de controlar, a menos que el proceso de negocio sea reestructurado.

Ejemplos:

- Artículos específicos para algunos clientes.
- Tendencia de la demanda persistente cuando los ajustes de previsión son lentos para responder a estas tendencias.
- Cambios en la distribución de un producto a través del tiempo:
  - Ya sea para la distribución de artículos para nuevos clientes.
  - Por la obsolescencia de artículos con el paso del tiempo.

### VI.7.2. FÓRMULAS

$$BIAS = \frac{\sum E}{n}$$

Para la formulación de BIAS en la planilla de previsión de Demanda realizamos la siguiente fórmula de promedio del PE (porcentaje de Error). Utilizamos N=3, por los 3 períodos auditados.



PROMEDIO

Número1 AA15:AC15 = {-1\0,11\0,596}

Número2 = número

= -0,098

Agregamos un límite a la planilla para los valores “Mayores que 0” (celeste) y “Menores que 0” (amarillo) para identificar los errores de la previsión de ventas.

LIMITE	
>0	celeste
<0	amarillo

AO15						=PROMEDIO(AA15:AC15)				
A	B	AA	AB	AC	AO	LIMITE				
						>0				
						<0				
SKU	Descripción	PE (Percent Error)			BIAS					
		M-3	M-2	M-1	N-3					
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	-100,00%	11,00%	59,60%	-9,80%					
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	-100,00%	-100,00%	-100,00%	-100,00%					
20834905	PARABRISAS	66,67%	83,33%	83,33%	77,78%					
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	-48,19%	49,43%	-59,68%	-19,48%					
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	25,00%	-100,00%	-100,00%	-58,33%					
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	52,64%	-0,17%	-36,63%	5,28%					
24582056	TENSOR DE CORREA	21,22%	6,40%	-32,66%	-1,68%					
25183772	TENSOR DE CORREA	-61,36%	71,05%	-68,21%	-19,51%					
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	-100,00%	42,92%	23,76%	-11,11%					
52024993	T.APA INF ABERT PARAG DELANT LD	#DIV/0!	0,00%	0,00%	#DIV/0!					

Para esta métrica, tenemos 7 artículos en los cuales el error es muy crítico y deben ser revisados por los analistas en la construcción del forecast; 2 artículos por arriba del 0, de los cuales uno está al límite y otro se acerca más a la eficacia; y 1 artículo que no tenemos datos por no haber tenido los mismos en uno de los períodos.

## VL8. MAD (MEAN ABSOLUT DESVIATION – DESVIACIÓN ABSOLUTA MEDIA)

La MAD de un conjunto de datos es el promedio de las desviaciones de los absolutos desde un punto central. Indica sobre una base promedio cuantas unidades de la previsión están fuera de los datos reales.



**Planilla de Cálculo de la Prevision de Ventas**

**INDICADORES**

SKU	Descripción	DEMANDA REAL												PREVISION												MAD
		M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	
15 3202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	1000	500	1300	-	500	-	500	621	-	500	500	-	500	500	-	500	500	-	500	500	-	105	445	202	156,00
16 15661460	SELO TRASERA DEL EJE DE SAUD	25	12	150	50	357	335	-	150	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	50	15	41,67
17 206834905	PARABRISAS	9	15	-	6	9	6	6	3	18	3	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00
18 20686683	ACCIONADOR DEL EMERAGUE HIDRAULLICO	560	489	-	88	653	200	795	1504	229	200	795	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	386	402	486	291,67
19 24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	7	24	-	12	8	16	-	24	10	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	11	11	8,67
20 24422861	CILINDRO ESCALVO DEL EMERAGUE	152	652	600	276	1152	576	1152	-	1402	1152	576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	664	1064	300	357,67
21 24832656	TENSOR DE COPREA	1000	500	1800	795	500	500	1824	674	1000	502	1824	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1325	528	1572	1061,67
22 2503772	BRAZO DE LA DIRECCION	342	100	-	210	50	140	240	-	-	-	240	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126	137	138	90,17
23 2604610	TAPA DE LA DIRECCION	56	-	150	300	195	647	300	468	-	-	300	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
24 15014583	TAPA DE ABERT PARRAG DELANTLO	56	-	150	300	195	647	300	468	-	-	300	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00

**VI.8.1. FÓRMULAS**

$$MAD = \frac{\sum |E|}{n}$$

Para la aplicación del MAD en la planilla de prevision de ventas, utilizamos N=3 (AP12), por los 3 períodos auditados y sigue la siguiente fórmula:

$$= (SUMA(ABS(X15 - L15); ABS(Y15 - M15); ABS(Z15 - N15)))/\$AP\$12$$



Como resultado, obtenemos para el primer artículo 9202478 un promedio absoluto de 156 unidades fuera de la previsión de ventas. Para el artículo de la línea 24, 52024993 el promedio es 0 al no contar con al menos uno de los datos.

## **VI.9. MEDIA DEMANDA TRIMESTRAL**

Agregamos una métrica informativa de la demanda media trimestral para tener en cuenta del volumen de venta cada tres meses.

## **VI.10. MEDIA PREVISIÓN TRIMESTRAL**

Agregamos una métrica informativa de la previsión media trimestral para tener en cuenta del volumen de forecast de los últimos tres meses.

<b>SKU</b>	<b>Descripción</b>	<b>Media Demanda Trimestral</b>	<b>Media Previsión Trimestral</b>
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	333,33	254,00
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	0,00	41,67
20834905	PARABRISAS	5,00	1,00
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	398,33	428,00
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	5,33	11,33
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	1043,33	909,00
24582056	TENSOR DE CORREA	573,33	569,33
25183772	TENSOR DE CORREA	945,33	1142,00
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	140,33	133,67
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	150,00	150,00

## **VI.11. OBSERVACIONES GENERALES**

La selección de los modelos predictivos permite:

- Predecir el pasado.
- Validar las predicciones
- Seleccionar el método para el índice de rendimiento.
- Monitorear continuamente la precisión del pronóstico.



## CAPÍTULO VII - COMUNICACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN



### VII.1. IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Mejorar la eficiencia de la cadena de suministro y, consecuentemente, alcanzar mayores índices de rentabilidad, son los objetivos primordiales de las empresas a nivel global; y para el logro de los mismos un factor determinante es la planificación de la demanda, dado que de éste proceso derivan todas las actividades de planificación estratégica, operativa y táctica de las compañías.

El propósito de planificar la demanda sirve para generar la estimación de ventas para la organización, es decir, qué fracción de la demanda será posible satisfacer con la producción de sus bienes o servicios. La planificación de la demanda permite a las compañías proyectar eficientemente sus actividades y procesos, cumpliendo con sus presupuestos de ingresos y sus costos; presupuestos y políticas; alcanzando sus objetivos.

La planificación de la demanda es clave a la hora de optimizar los procesos logísticos, dado que ayuda a disminuir la variabilidad inherente al factor estocástico de la demanda (efecto látigo). Con la planificación de la demanda, logramos disminuir y controlar la variabilidad generada al trabajar con un futuro incierto, por ejemplo, a través de la demanda proyectada y el adecuado seguimiento de la planificación / pronóstico.



### VII.1.1. BENEFICIOS

Principales beneficios de la planificación de la demanda (forecasting).

- Beneficios generales:
  - Capacidad de reacción.
  - Medición de la eficiencia real.
  - Dimensionamiento y compromiso.
- Gestión de stock:
  - Disminución de costos asociados.
  - Disminución de stock de seguridad.
- Gestión comercial y marketing:
  - Disminución de ventas perdidas.
  - Control de precios y productos.
  - Requerimientos de satisfacción de clientes.
- Gestión de aprovisionamiento:
  - Fiabilidad en las órdenes de compra.
  - Mejoras en los términos de negociación con proveedores.
- Control económico:
  - Gestión de inversión económica planificada y controlada.
- Servicio al cliente:
  - Mejora en el servicio al cliente.

Procesos y sectores que más se benefician por la planificación de la demanda.

- Cumplimiento eficaz, flexible y exacto con clientes.
- Sector de propósitos:
  - Gestión de stock y almacén.
  - Determinación del nivel de stock.



- Planificación de las necesidades de almacenamiento.
  
- Sector de fábricas:
  - Fabricación.
  - Planificación de producción.
  
- Sector de transporte:
  - Gestión de transporte.
  - Planificación de recursos humanos y materiales.
  
- Sector de proveedores:
  - Gestión de aprovisionamiento.
  - Planificación de compras.
  - Negociación.

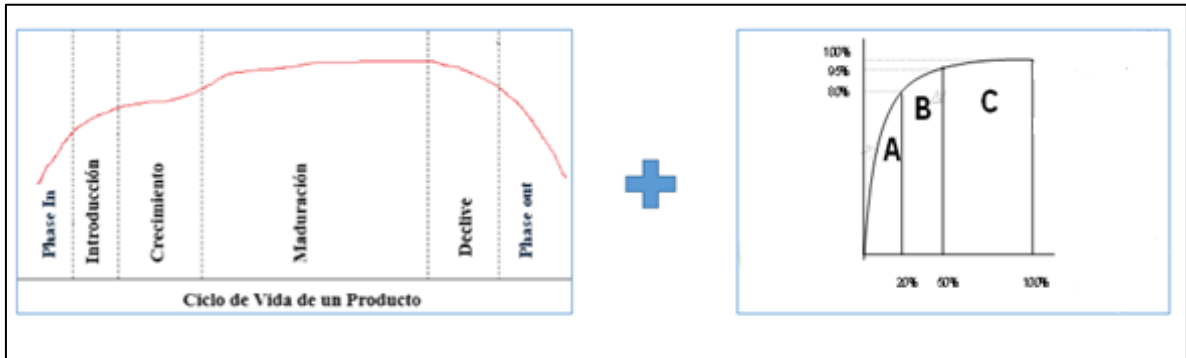
Para que estos beneficios se vean reflejados, la planificación de la demanda no debe ser en base a datos y estadísticas de un solo sector, sino que debe ser llevada adelante como una tarea conjunta y con la colaboración de todas las áreas implicadas ya que son las que proveerán la información para un buen análisis.

Un buen proceso de Forecasting reduce la incertidumbre en la toma de decisiones y en la planificación ya que ofrece estimaciones cualitativas y cuantitativas de las ventas a futuro de la empresa.

## **VII.2. MÉTODOS DE PLANEAMIENTO DE DEMANDA**

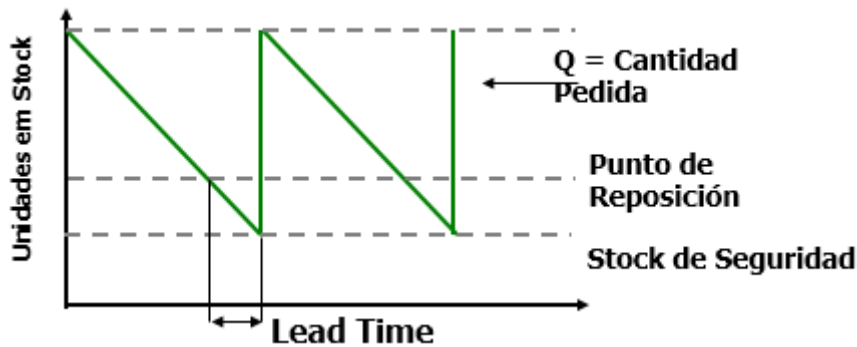
Utilizamos métodos de planeamiento para ítems MTS (make to stock). Cada SKU debe tener asociado un método de acuerdo con:

- Ciclo de vida de producto
- Curva ABC



### VII.2.1. PUNTO DE REPOSICIÓN

Es el método de planeamiento de stock que coloca un pedido para un lote, cada vez que la cantidad de stock se reduzca en un nivel predeterminado.

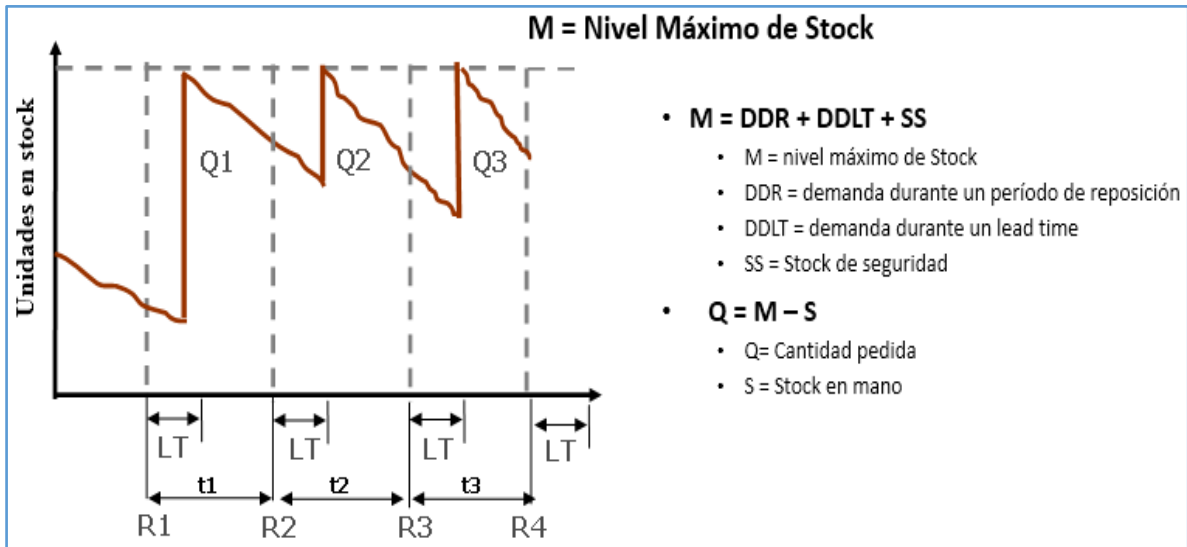


Las formas tradicionales de determinación de los tiempos y las cantidades de reabastecimiento, tratan a todos los ítems de manera similar.

### VII.2.2. REVISIÓN PERIÓDICA

Es el procedimiento en el cual se verifica el nivel de stock y se determina la cantidad a ser reposicionada para lograr un nivel de inventario predeterminado:

1. Intervalos de revisión fijos  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ .
2. Las cantidades pedidas varían  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ .



Siempre que un ítem es retirado del stock, se verifica la cantidad restante.

Si la cantidad restante es menor que la cantidad predeterminada (punto de reposición), compramos o producimos cantidades (lote de reposicionamiento).

El tiempo de reposicionamiento producción es llamado lead time o tiempo de flujo.

### VII.2.3. PREVISIÓN + STOCK DE SEGURIDAD ESTADÍSTICO

Se utiliza para el planeamiento de ítems con demanda dinámica. La previsión de ventas o de consumo se hace para todo el horizonte de planificación, teniendo en cuenta la liberación de órdenes de producción cuando el stock alcanza el nivel de stock de seguridad.

Stock de Seguridad (según Ballow): es el que se mantiene como protección contra la incertidumbre de la demanda (y en ocasiones también en el suministro o abastecimiento).

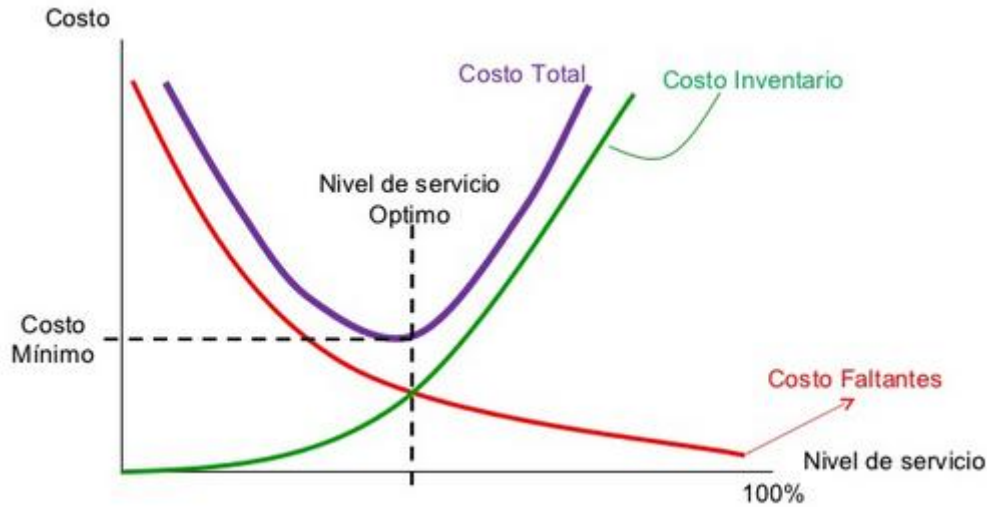
Se mantiene para proteger contra las fluctuaciones imprevistas. Estas fluctuaciones pueden ocurrir ya sea por el lado del cliente (variación de demanda) como del lado de la oferta (la variación de suministro).

#### Fórmula de Stock de Seguridad (SS)

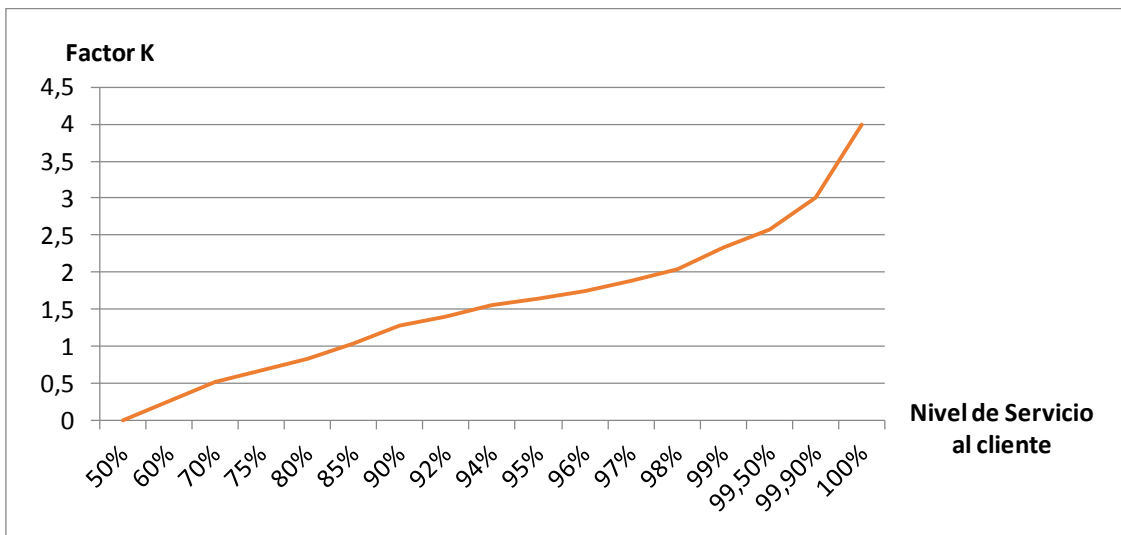
$$SS = K\sqrt{\sigma D^2 \overline{LT} + \sigma LT^2 \overline{D}^2}$$

#### Cálculo de nivel de servicio (K)

El nivel de servicio de un inventario, hace relación al grado con cual inventario es capaz de satisfacer una demanda.



El factor de seguridad  $K$ , es el punto de contacto entre la cantidad de stock de seguridad y el nivel de servicio al cliente que deseamos alcanzar. El valor  $K$  indica conceptualmente la cantidad de desviaciones standard alrededor del promedio del fenómeno que el stock de seguridad ha de cubrir. Cuanto mayor el valor de  $K$  mayor cobertura sobre los valores de demanda elevados y alejados del promedio tendrá el stock de seguridad. Por su parte, a mayor  $K$  mayor cantidad de unidades en el stock de seguridad con sus consiguientes costos asociados.



Conforme aumentamos el valor de  $K$  se incrementa el nivel de servicio al cliente disminuyendo la probabilidad de que se produzcan faltantes o quiebres de stocks.



### **VII.3. GESTIÓN DE STOCK**

Se conoce como stock, o existencias, al producto acabado y almacenado preparado para su venta.

Suele constituir el volumen de productos que es necesario mantener almacenados para compensar la diferencia entre el flujo del consumo y el de la producción. Suele considerarse una inversión ya que asegura las condiciones óptimas para la continuidad de las ventas, la producción y la explotación normal de la empresa.

Una buena gestión logística tiene que apoyarse en un adecuado control de los stocks pero siendo consciente de que no todas las circunstancias que puedan afectar a dichos stocks vayan a poder ser previstas. Es por ello que se debe calcular el stock de seguridad mediante una fórmula que permita no incurrir en costes innecesarios.

*¿Por qué tener Stock?*

- Para anticiparse a una venta futura.
- Para cubrir las fluctuaciones de la oferta y la demanda.
- Para comprar o producir en grandes cantidades, además de la necesidad de la búsqueda inmediata de economías de escala.
- Para cubrir el tiempo necesario para mover mercaderías de un lugar a otro.
- Para protegerse contra las fluctuaciones de precios o en contra de las incertidumbres en el suministro.

*¿Por qué NO tener stock?*

- Por el impacto financiero (del 12% al 20% anual).
- Por los costos de seguros; seguros de la propiedad; los servicios públicos; costos de almacenamiento; embalaje; personal; etc.
- Por el riesgo a la obsolescencia.
- Por el aumento de los riesgos de robo.
- Por posibles averías, roturas, etc.

#### **VII.3.1. SÍNTOMAS DE UNA GESTIÓN DE STOCK INEFICAZ**

- Aumento de acumulación de pedidos atrasados.
- Detenimiento de la producción por falta de materias primas.



- Aumento de la inversión en inventario.
- Aumento en el número de pedidos cancelados.
- La falta periódica de suficiente espacio de almacenamiento.
- Grandes cantidades de artículos obsoletos.
- El deterioro de las relaciones con los intermediarios, proveedores y disminución en las solicitudes de clientes.

### **VII.3.2. ERRORES COMUNES EN LA GESTIÓN DE STOCK.**

- Formulación de los stocks de seguridad basada en el sentimiento, sin ningún parámetro técnico.
- Adición de los márgenes de seguridad de las áreas compras para hacer pedido de reposición.
- Anticipación de las órdenes de reposición por el Departamento de Compras.
- Lead Time de entregas incoherentes que no reflejan la realidad de los proveedores.

### **VII.4. CONFECCIÓN DE LA FÓRMULA DE STOCK DE SEGURIDAD**

Basado en planilla Excel, aplicado a los cálculos realizados en los artículos de la empresa Celsur Logística.

$$SS = K \sqrt{\sigma D^2 \overline{LT} + \sigma \overline{LT}^2 \overline{D}^2}$$

#### **VII.4.1. RECOLECCIÓN DE DATOS**

1. Listado de artículos de la empresa Celsur Logística que se utilizan para la confección del embalado de los artículos para la distribución a clientes finales.
2. Listado de artículos con los datos de proveedores, con sus lead time (tiempos de entrega).

<b>ARTICULO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>LEAD TIME</b>





3. Forecast de próximos 12 meses de los artículos finales a comercializar (en caso de no poseer forecast se tomaría el consumo de los últimos 12 meses).

FORECAST ANUAL												TOTAL DE CONSUMO
MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	

4. Nivel de servicio deseado por la empresa hacia el cliente.

Nivel de Servicio al cliente	Factor K
50%	0
60%	0,26
70%	0,53
75%	0,68
80%	0,84
85%	1,04
90%	1,28
92%	1,4
94%	1,56
95%	1,65
96%	1,75
97%	1,88
98%	2,05
99%	2,33
99,5%	2,58
99,9%	3
100%	$\infty$

Usando la fórmula de Excel:

= **DISTR.NORM.ESTAND.INV (FACTOR K)**

DISTR.NORM.ESTAND.INV devuelve el valor del factor K de forma que, con la probabilidad p, una variable aleatoria normal estándar tome un valor igual o menor que el factor K. Una variable aleatoria normal estándar tiene una media 0 y una desviación estándar 1 (y también una varianza 1; porque varianza = desviación estándar al cuadrado).

#### VII.4.2. DATOS RECOLECTADOS

1. Muestra de artículos que la empresa Celsur Logística realiza el proceso de Confección Primaria a artículos de la empresa GM. Se aplica el cálculo del Stock



de Seguridad a los 73 artículos en relación a su embalaje utilizado (se muestran 10 artículos):

*Embalajes utilizados:*

N° DE EMBALAJE	DESCRIPCION
AA1A0010	BOLSA
AA1A0021	BOLSA
AA1A0022	BOLSA
AA1A0024	BOLSA
AE8B0213	BOLSA
AE8B0222	BOLSA
GMA101	CAJA
GMA102	CAJA
GMA103	CAJA
GMA104	CAJA
GMA105	CAJA
GMA106	CAJA
GMA109	CAJA
GMA110	CAJA
GMA113	CAJA
GMA118	CAJA
GMA119	CAJA
GMA121	CAJA
GMA122	CAJA



Artículos con sus respectivos embalajes:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	LEAD TIME
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	AA1A0010	32
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	AA1A0021	32
20834905	PARABRISAS	GMA113	45
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	AA1A0042	32
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	GMA118	45
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	AE8B0945	32
24582056	TENSOR DE CORREA	AC5E0821	32
25183772	TENSOR DE CORREA	AA1A0024	32
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	AE8B0222	32
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	AE8B0222	32

2./3. Muestra de 10 artículos de la empresa Celsur Logística con los datos establecidos:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	LEAD TIME	CONSUMO EN ESTRUCTURAS BOM											
				MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	AA1A0010	32	1000	620	1000	500	1300	0	500	0	500	621	0	0
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALID	AA1A0021	32	338	0	25	112	150	50	357	335	0	0	150	0
20834905	PARABRISAS	GMA113	45	15	27	9	15	0	6	9	6	6	3	18	3
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	AA1A0042	32	233	200	560	499	0	818	653	200	795	1504	229	200
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	GMA118	45	0	8	7	24	0	12	8	16	0	24	10	16
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	AE8B0945	32	902	300	1152	552	600	278	1152	578	1152	0	0	1402
24582056	TENSOR DE CORREA	AC5E0821	32	80	36	12	0	147	0	0	100	500	0	0	820
25183772	TENSOR DE CORREA	AA1A0024	32	700	500	1000	500	1800	736	500	500	1824	674	1000	512
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	AE8B0222	32	200	0	342	100	0	210	50	140	240	0	0	0
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	AE8B0222	32	300	1	56	0	150	300	195	647	300	458	0	0

4. El nivel de servicio utilizado en este caso es del **98%** con un factor **K= 2,05**.

### VII.4.3. PROCESO DE CÁLCULO DE STOCK DE SEGURIDAD SEGÚN DATOS RECOLECTADOS.

Explicación de las formulas a utilizar para el resultado final.

TOTAL DE CONSUMO	MEDIA	DESVÍO DEL CONSUMO	LEAD TIME	DESVÍO DEL LEAD TIME	STOCK DE SEGURIDAD PROPUESTO	FACTOR K	NIVEL DE SERVICIO	COMPLEMENTO LT
------------------	-------	--------------------	-----------	----------------------	------------------------------	----------	-------------------	----------------

Total del consumo:

$$= \text{SUMA}(E17:P7)$$



Mediante esta fórmula obtenemos la suma de los 12 meses de consumo de cada artículo.

#### **Media**

$$\boxed{= \text{PROMEDIO}(E17:P7)}$$

Mediante esta fórmula obtenemos el promedio consumido entre los 12 meses de la muestra.

#### **Desvío del Consumo**

$$\boxed{= \text{DESVET}(E17:P7)}$$

Con la fórmula de la desviación estándar, estimamos la dispersión del conjunto de los datos recolectados.

#### **Lead Time**

$$\boxed{= (D7/30)}$$

Con la fórmula del lead time, trabajamos el lead time real del proveedor dividido los 30 días del cada mes (utilizamos 30 días en general y no 31 o 28).

#### **Factor de complemento por posibles atrasos de proveedores**

Utilizamos este factor como un coeficiente fijo para completar posibles atrasos o problemas de los proveedores en respecto a las entregas.

$$\boxed{= 20\%}$$

#### **Desvío del Lead Time**

$$\boxed{= T6 * \$7\$6}$$

En este caso, multiplicamos el resultado del Lead Time y lo multiplicamos por el factor complemento.

#### **Nivel de servicio**

El nivel de servicio propuesto era del 95% .

#### **Factor K**

$$\boxed{= \text{DISTR. NORM. ESTAND. INV}(\$X\$6)}$$

El factor  $K$  utilizado es 1,65 con respecto al nivel de servicio 95% (X6).



### VII.4.4. CONFECCIÓN DE CALCULO DE STOCK DE SEGURIDAD

Muestra de 10 artículos calculando el stock de seguridad propuesto:

ARTICULO	LEAD TIME	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	TOTAL DE CONSUMO	MEDIA	DESVIO CONSUMO	LT	DESVIO LT	STOCK DE SEGURIDAD PROPUESTO	N. SERVICIO	DESVIO LT
AA1A0010	32	1000	620	1000	500	1300	0	500	0	500	621	0	0	6041	604,1	416,42	1,067	0,213	922	98%	20%
AA1A0021	32	338	0	25	112	150	50	357	335	0	0	150	0	1517	136,7	151,00	1,067	0,213	326		
AA1A0022	32	120	0	60	75	0	60	60	72	0	3	3	172	682	50,7	39,31	1,067	0,213	86		
AA1A0042	32	233	200	560	499	0	818	653	200	795	1504	229	200	5891	546,2	435,01	1,067	0,213	953		
AE8B0945	32	902	300	1152	552	600	276	1152	576	1152	0	0	1402	8064	666,2	410,87	1,067	0,213	919		
GMA101	45	360	0	0	120	0	720	0	50	192	120	120	3	1685	156,2	229,05	1,500	0,300	584		
GMA102	45	360	387	423	165	144	179	412	693	240	240	196	286	3725	324,3	167,26	1,500	0,300	466		
GMA103	45	24	76	28	40	50	51	30	75	60	51	51	75	611	48,5	18,38	1,500	0,300	55		
GMA104	45	52	48	14	64	60	2	16	60	60	16	32	50	474	39,2	24,15	1,500	0,300	65		
GMA105	45	180	112	148	125	123	133	124	135	159	124	134	124	1621	136,3	20,47	1,500	0,300	99		



## **CAPÍTULO VIII - MRP - MARCO PRÁCTICO**

Para esta sección, analizaré el sistema MRP con el cual opera la empresa Celsur Logística en marco al sistema de disponibilidad de elementos de confección.

### **VIII.1. OBJETIVOS**

Uno de los objetivos de este análisis es poder otorgar a Celsur Logística, la información necesaria para poder cubrir esta demanda y no tener quiebres de stocks, como tampoco stocks inmovilizados u obsoletos.

Otro objetivo, es poder analizar el sistema de MRP que utiliza Celsur Logística y realizar mejoras para optimizar la capacidad de respuesta del mismo.



ARTICULO	LEAD TIME	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	TOTAL DE CONSUMIMO	MEDIA	DESUDIO CONSUMIMO	LT	DESUIO LT	STOCK DE SEGURIDAD PROPUUESTA	N. SERVICIO	DESUIO LT
AA1A0010	32	1000	620	1000	500	1300	0	500	0	500	621	0	0	6041	604,1	416,42	1,067	0,213	922		
AA1A0021	32	338	0	25	112	150	50	357	335	0	0	150	0	1517	136,7	151,00	1,067	0,213	326		
AA1A0022	32	120	0	60	75	0	60	60	60	72	0	3	172	682	50,7	39,31	1,067	0,213	86		
AA1A0042	32	233	200	560	489	0	818	653	200	795	1504	229	200	5891	546,2	435,01	1,067	0,213	953		
AE8B0945	32	902	300	1152	552	600	276	1152	576	1152	0	0	1402	8064	666,2	410,87	1,067	0,213	919		
GMA101	45	360	0	0	120	0	720	0	50	192	120	120	3	1685	156,2	229,05	1,500	0,300	584		
GMA102	45	360	387	423	165	144	179	412	693	240	240	196	286	3725	324,3	167,26	1,500	0,300	466		
GMA103	45	24	76	28	40	50	51	30	75	60	51	51	75	611	48,5	18,38	1,500	0,300	55		
GMA104	45	52	48	14	64	60	2	16	60	60	16	32	50	474	39,2	24,15	1,500	0,300	65		
GMA105	45	180	112	148	125	123	133	124	135	159	124	134	124	1621	136,3	20,47	1,500	0,300	99		

98% 20%



### VIII.1.1. PROVEEDORES

Celsur Logística trabaja con distintos proveedores en relación a los elementos de embalaje, entre ellos los más importantes:

- PAPELTECNICA S.A.I.C,

Este proveedor se encarga de la fabricación de todas las cajas con las que opera Celsur Logística. Son cajas especiales, las cuales son elegidas por el cliente General Motors, en cuando a su calidad, tamaño y los logos e información a colocar. El proveedor cuenta con un lead time de entrega de 45 días.

Los elementos otorgados por esta empresa son cajas de diferentes tamaños pre armadas. Entre estos tenemos:

N° DE EMBALAJE	DESCRIPCION
GMA101	CAJA
GMA102	CAJA
GMA103	CAJA
GMA104	CAJA
GMA105	CAJA
GMA106	CAJA
GMA109	CAJA
GMA110	CAJA
GMA111	CAJA
GMA112	CAJA
GMA113	CAJA
GMA117	CAJA
GMA119	CAJA
GMA121	CAJA
GMA122	CAJA

Algunos ejemplos son:



**GMA117**



**GMA101**



**GMA110**

- ANANDA PACK





Este proveedor se caracteriza por la realización de cajas de cartón corrugado. Le provee a Celsur Logística las cajas pequeñas. Las mismas son diseñadas por General Motors en cuanto a su tamaño y descripción. El proveedor cuenta con un lead time de entrega de 32 días.

Los elementos otorgados por esta empresa son cajas de diferentes tamaños pre armadas. Entre estos tenemos:

<b>N° DE EMBALAJE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
AA1A0010	CAJA CHICA
AA1A0021	CAJA CHICA
AA1A0022	CAJA CHICA
AA1A0024	CAJA CHICA
AA1A0042	CAJA CHICA
AA1A0053	CAJA CHICA
AC5E0821	CAJA CHICA
AE8B0213	CAJA CHICA
AE8B0222	CAJA CHICA
AE8B0223	CAJA CHICA
AE8B0231	CAJA CHICA
AE8B0945	CAJA CHICA

Entre estas tenemos:



**AA1A0038**



**AC5E0821**

- **SUPER BOL S.R.L**

Este proveedor se dedica a la fabricación de bolsas de polietileno. El mismo, fabrica tres tipos de bolsas para Celsur Logística, pequeñas, medianas y grandes. Estas son diseñadas por General Motors en cuanto su tamaño y forma. El proveedor cuenta con un lead time de 30 días.

Las bolsas, llegan en rollos de 3000 unidades. Algunos ejemplos son:



**BOLSA PEQUEÑA**



**BOLSA GRANDE**



**BOLSA MEDIANA**

### **VIII.1.2. PROCEDIMIENTO ACTUAL DE COMPRA**

Celsur Logística realiza una compra mensual para los próximos tres meses de cada elemento de embalaje. Esta compra se realiza según el histórico de ventas de los últimos tres meses; para obtener un stock deseado y poder complicar con la demanda del cliente. Pero muchas veces se producen quiebres de stocks, dado que existen promociones que no son contempladas en esta compra. Cuando esto sucede, se retrasan las entregas a los clientes, generando mucho ruido en la cadena de abastecimiento.

### **VIII.1.3. SISTEMA DE CELSUR LOGÍSTICA “PLAN DE CONFECCIÓN”**

Este sistema es una base de datos Microsoft Acces que vincula el stock actual de las piezas confeccionadas con la cantidad de ventas de cada artículo. El resultado de este vínculo, es la cantidad a confeccionar necesaria. Ambos datos son actualizados día a día por el analista del plan de confección. Este sistema no prevé la demanda futura otorgada por los analistas de ventas. Solamente los datos que están cargados como ventas reales.

#### *Secuencia del sistema:*

El sistema, cuenta con un panel de control en cual se tienen varias funciones; entre ellas tenemos la planificación del plan diario; ingreso de embalajes, egreso de embalajes, armado de plan, stock actual de piezas confeccionadas y piezas por confeccionar, ventas reales cargadas en sistema, stock actual de embalajes, entre otros.



El sistema cuenta con un stock de embalajes que se va actualizando a medida que se van confeccionando los artículos automáticamente. Además cuando ingresan nuevos embalajes.

Para el armado del plan de confección, día a día se actualiza la base en cuanto a stock confeccionado y por confeccionar y las ventas reales ya cargadas en el sistema.

La misma es de la siguiente manera:

**Armado del Plan**

Material	Descripcion	Conf	Disp	Nec	Neto	Deman
93381523	CORREA DENTADA	8076	236	2596	-2360	3726
<b>Total</b>		<b>219619</b>	<b>664</b>			

PN: 93381523  
 Descripción: CORREA DENTADA  
 SP: 1  
 Demanda: 3726  
 Embalaje: AE8B0231  
 Coeficiente: 1

**Planificado**

PN	Cantidad	Fecha	Observaciones
93381523	1629	05/11/2015	
93381523	1340	06/11/2015	

**Ubicaciones**

Ubicación	Cantidad
CON5208	2862
CO542831	2245
CO531442	1629
CO532731	1340

**Pedidos**

OV	Cliente	Neces	Fec
1673611	GMA000A10	100	03.11.
1673646	GMA000A10	60	03.11.
1673380	GMA000A26	21	02.11.
1672373	GMA000A32	100	29.10.
1673099	GMA000A60	30	02.11.

**Agregar Tarea al Plan**

PN:   
 Cantidad:   
 Fecha Plan:   
 Observaciones:

Botones: Pendientes, Carga Día, C. x Rango, PNs

En este caso, el artículo 93381523, correa dentada, tenemos 8076 unidades en stock para confeccionar; 236 unidades confeccionadas disponibles para pickear y entregar según los pedidos; una demanda de 3726 unidades de ventas reales; y el NETO que son las 2360



unidades que necesito confeccionar para poder atender la demanda (estas tienen descontadas las 236 unidades disponibles). **Imagen 1.**

Además cuenta con la información del artículo y el tipo de embalaje que utilizar. **Imagen 2.** Cuenta con la información de lo que ya estuvieron planificados días anteriores para realizar. En este caso, tenemos 1629 unidades para el día 05/11/2015 y 1340 unidades para el día 6/11/2015. **Imagen 3.**

En la **Imagen 4**, se puede observar los pedidos cargados para cada cliente.

En la **Imagen 5**, las posiciones de stock y sus cantidades.

El sistema de embalaje en el “Plan de Confección” procesa de la siguiente manera:

1. Al finalizar el día, se suma a través de la planilla de confeccionados los embalajes utilizados. Ese valor se agrega en la tabla de “Egreso de Embalajes del stock”.

Egreso de Embalajes del Stock	
Fecha:	28/10/2015
Embalaje:	GMA101
Cantidad:	20
Motivo:	
Observaciones:	
<input type="button" value="Confirmar"/> <input type="button" value="Cerrar"/>	

2. En caso de recibir una entrega por parte del proveedor, el recepcionista o supervisor del depósito, realiza un ingreso en la tabla de “Ingreso de Embalajes al Stock”.



**Ingreso de Embalajes al Stock**

Fecha:

Embalaje:

Cantidad:

Motivo:

Observaciones:

3. Mensualmente se realiza un control de inventario, para ajustar positiva o negativamente los stocks, utilizando estas tablas.
4. Mensualmente se realiza un control de inventario, para ajustar positiva o negativamente los stocks, utilizando estas tablas.

A medida que ingresen nuevos pedidos o nuevas entregas por parte del proveedor, el sistema MRP del stock del embalaje va a ir aumentando o disminuyendo.

Las órdenes de compra no se registran en este sistema, solamente se registra al momento en que el pedido al proveedor ingresa a la planta de Celsur. De esta forma el MRP actualiza el stock.

En caso de no poseer un material de embalaje, se ve la posibilidad de sustituirlo por alguno alternativo.

#### **VIII.1.4. MEJORA DEL SISTEMA DE MRP DE EMBALAJES**

En caso de existir hoy una promoción con previsión de ventas por parte de General Motors, para este artículo 93381523 de 3000 unidades, el stock del embalaje AR8B0231 quebraría, provocando que los pedidos no puedan atenderse a tiempo.

Embalaje	Stock Actual	Pedido a Confeccionar	Observaciones	Ingreso de Material	Saldo
AE8B0231	5250	1649	Confección 05/11/15	0	3601
AE8B0231	3601	0	-	0	3601
AE8B0231	3601	1340	Confección 06/11/15	0	2261
AE8B0231	2281	0	-	0	2281



### **VIII.1.5. PASOS A REALIZAR PARA LA MEJORA DEL SISTEMA**

1. Agregar al sistema un campo con el análisis de la previsión de venta para los próximos tres meses otorgados por los analistas de marketing.
2. Agregar un campo de stock de seguridad para cada embalaje, de esta forma no se correría riesgos de quiebres de stocks.

### **VIII.1.6. PREVISIÓN DE VENTAS PARA LOS MESES DE DICIEMBRE 2015, ENERO 2016 Y FEBRERO 2016**

Se procede con el envío de la planilla de previsión de ventas a los analistas de marketing, mencionados anteriormente; para completar la misma con la previsión de ventas para los meses mencionados. Los mismos hacen la devolución de la planilla. Se procede con la muestra de la planilla de previsión de ventas de los analistas 1, 2 Y 3.



**Analista 1.**

Planeamiento de Ventas - Forecast 3 meses

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	Consenso de Plan de Ventas		
			dic-15	ene-16	feb-16
20834905	PARABRISAS	Analista 1	0	0	0
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAULICO	Analista 1	550	575	563
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	Analista 1	13	9	7
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	Analista 1	695	1004	982
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	Analista 1	92	119	123
52030883	MANGUERA ENT CLF	Analista 1	81	120	69
52035232	LUNETA	Analista 1	1	4	3
52036636	parabrisas	Analista 1	25	13	5
52038057	VENTANA	Analista 1	0	0	0
52048900	Parabrisas	Analista 1	21	26	25
52064675	Luneta	Analista 1	4	4	0
52065557	Cobertura faro auxiliar	Analista 1	0	0	0
93178717	CAPO DEL MOTOR	Analista 1	5	4	6
93270053	CUBIERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	Analista 1	0	0	0
93288715	CRISTAL DE LA TAPA TRASERA	Analista 1	63	60	41
93298194	C TAPA TRASERA	Analista 1	0	0	0
93318322	BRAZO DE ARTICULACION	Analista 1	72	57	66
93319842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	Analista 1	196	297	257
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	Analista 1	4291	5185	3459
93381523	CORREA DENTADA	Analista 1	4078	4909	4944
93392778	C PUERTA DELANTERA C BARRA DE P	Analista 1	16	19	14
94702205	CAPOT DE MOTOR AGILE	Analista 1	10	24	9
94735742	CAPOT CHEVROLET CLASSIC	Analista 1	80	80	75
94748328	LLANTA 15X5.5	Analista 1	42	33	40
94748568	VENTANA PILAT DLNT	Analista 1	18	7	5
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	Analista 1	29	40	28
94773020	Parabrisas	Analista 1	14	13	11
94773285	PARABRISAS	Analista 1	57	29	42
94773856	LUNETA	Analista 1	98	102	100
95025550	Vidrio	Analista 1	0	0	0
95025556	parabrisa	Analista 1	0	0	0
95025557	Parabrisas	Analista 1	0	0	0
95134008	Parabrisas	Analista 1	0	0	0
95134012	PARABRISAS	Analista 1	0	0	0
95367049	Parabrisas	Analista 1	0	0	0
95369032	Parabrisas	Analista 1	0	0	0
96648413	CRISTAL A PARB S1	Analista 1	16	17	14
96815111	PARABRISAS	Analista 1	0	0	0

**Analista 2.**

Planeamiento de Ventas - Forecast 3 meses

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	Consenso de Plan de Ventas		
			dic-15	ene-16	feb-16
93392777	PUERTA DELANTERA C BARRA DE P	Analista 2	35	37	22
93392792	PUERTA TRASERA LD	Analista 2	15	18	10
93392793	PUERTA TRASERA LI	Analista 2	19	24	13
94704705	PUERTA DELANTERA IZQUIERDA	Analista 2	16	27	11
94704706	PUERTA DELANTERA DERECHA	Analista 2	4	15	4
94704731	PUERTA TRAS. IZQ.	Analista 2	8	7	6
94704732	PUERTA TRAS. DER.	Analista 2	4	10	5
94735755	PANEL EXT LATERAL CHEV.CLASSIC	Analista 2	0	0	0
94735756	PANEL EXT LATERAL CHEV.CLASSIC	Analista 2	0	0	0
94736547	PANEL LAT EXT LI	Analista 2	0	0	0
94736594	PANEL LAT EXT LD	Analista 2	0	0	0
94752775	PANEL EXT CARROCERIA LD AGILE	Analista 2	10	7	5
94752776	PANEL EXT LADO CARROCERIA LI	Analista 2	8	2	6
96957679	panel lateral	Analista 2	0	0	0



**Analista 3.**

Planeamiento de Ventas - Forecast 3 meses

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	Consenso de Plan de Ventas		
			dic-15	ene-16	feb-16
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA	Analista 3	48	52	10
24582056	TENSOR DE CORREA	Analista 3	479	625	491
25183772	TENSOR DE CORREA	Analista 3	641	648	614
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	Analista 3	0	0	0
52042292	Tanque	Analista 3	0	0	0
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Analista 3	184	271	155
52083383	GUARDABARROS DLNT	Analista 3	0	0	0
52083384	Guardabarro	Analista 3	0	0	0
90448946	SOPORTE DEL RADIADOR LI	Analista 3	126	296	290
90448947	SOPORTE DEL RADIADOR LD	Analista 3	79	193	74
93244719	RADIADOR COMPLETO	Analista 3	66	80	55
93275736	TERMOSTATO CJ REFRT MOTR	Analista 3	3599	3577	3419
93310435	SENSOR CJ	Analista 3	50	51	66
93356963	GUARDABARROS DELANTERO LI	Analista 3	47	105	86
93356964	GUARDABARROS DELANTERO LD	Analista 3	0	0	0
93374496	TENSOR DE LA CORREA DEL ALTERN	Analista 3	392	420	324
94702188	TAPA TRASERA BAUL	Analista 3	0	0	0
94735768	TAPA BAUL	Analista 3	1	0	0
94751579	GUARDABARROS DELANTERO	Analista 3	0	0	0
94751580	Guardabarro	Analista 3	5	0	0
96648673	Viga	Analista 3	0	0	0

**VIII.1.7. CÁLCULO MEDIA MOVIL PONDERADA**

Se procede con el cálculo de la Media Móvil Ponderada para la comparación de cada uno de los meses pronosticados por los analistas de marketing.

<b>PREVISIÓN DE VENTAS DE ANALISTAS DE MARKETING</b>
<b>PREVISIÓN MMP</b>





**Analista 1.**

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	Comparación Previsión VS MMP									MEDIA - PRECISIÓN DE FORECAST
			dic-15	dic-15	RESULTADO	ene-16	ene-16	RESULTADO	feb-16	feb-16	RESULTADO	
20834905	PARABRISAS	Analista 1	0	6	0	0	8	0	0	7	0	16,67%
20958083	ACCIONADOR DEL EMBRAGUE HIDRAU	Analista 1	550	349	550	575	356	575	563	560	563	45,44%
24236609	CAJA DE TRANSFERENCIA	Analista 1	13	2	2	9	7	7	7	9	9	0,00%
24422061	CILINDRO ESCLAVO DEL EMBRAGUE	Analista 1	695	844	844	1.004	783	1.004	982	694	982	81,60%
26046110	BRAZO DE LA DIRECCION	Analista 1	92	169	169	119	105	119	123	114	114	66,66%
52030883	MANGUERA ENT CLF	Analista 1	81	95	81	120	94	120	69	111	111	75,10%
52035232	LUNETA	Analista 1	1	12	12	4	20	20	3	20	20	0,00%
52036636	parabrisas	Analista 1	25	14	25	13	16	13	5	15	5	75,00%
52038057	VENTANA	Analista 1	0	34	0	0	42	0	0	24	0	42,00%
52048900	Parabrisas	Analista 1	21	16	21	26	31	31	25	57	57	30,61%
52064675	Luneta	Analista 1	4	0	4	4	0	4	0	13	0	0,00%
52065557	Cobertura faro auxiliar	Analista 1	0	23	0	0	22	0	0	22	0	75,00%
93178717	CAPO DEL MOTOR	Analista 1	5	1	1	4	2	2	6	3	3	0,00%
93270053	CUBIERTA EXTERIOR DE LA PUERTA	Analista 1	0	74	0	0	82	0	0	97	0	84,76%
93288715	CRISTA DE LA TAPA TRASERA	Analista 1	63	79	63	60	128	128	41	109	109	82,80%
93298194	C TAPA TRASERA	Analista 1	0	0	0	0	8	0	0	7	0	0,00%
93318322	BRAZO DE ARTICULACION	Analista 1	72	110	110	57	88	88	66	72	72	37,23%
93319842	CONDUCTO DE LA TOMA DE AIRE	Analista 1	196	160	196	297	163	297	257	205	257	78,99%
93370527	FILTRO DE COMBUSTIBLE CONTENI	Analista 1	4.291	4.764	4.764	5.185	3.978	3.978	3.459	4.620	4.620	93,75%
93381523	CORREA DENTADA	Analista 1	4.078	4.496	4.496	4.909	4.019	4.019	4.944	4.320	4.320	57,46%
93392778	C PUERTA DELANTERA C BARRA DE P	Analista 1	16	26	26	19	26	26	14	25	25	91,86%
94702205	CAPOET DE MOTOR AGILE	Analista 1	10	39	39	24	37	37	9	42	42	36,44%
94735742	CAPOET CHEVROLET CLASSIC	Analista 1	80	71	80	80	81	81	75	113	113	81,67%
94748328	LLANTA 15X5.5	Analista 1	42	12	12	33	5	5	40	10	40	27,03%
94748568	VENTANA P/LAT DLNT	Analista 1	18	12	12	7	5	7	5	7	7	15,00%
94757859	GRILLA RADIADOR INFERIOR	Analista 1	29	0	29	40	60	60	28	108	108	0,00%
94773020	Parabrisas	Analista 1	14	4	14	13	10	13	11	12	12	36,67%
94773285	PARABRISAS	Analista 1	57	69	69	29	95	29	42	94	94	74,65%
94773856	LUNETA	Analista 1	98	163	98	102	165	165	100	145	145	75,24%
95025550	Vidrio	Analista 1	0	2	0	0	3	0	0	4	0	0,00%
95025556	parabrisa	Analista 1	0	2	0	0	3	0	0	3	0	0,00%
95025557	Parabrisas	Analista 1	0	2	0	0	5	0	0	6	0	0,00%
95134008	Parabrisas	Analista 1	0	11	0	0	6	0	0	6	0	45,00%
95134012	PARABRISAS	Analista 1	0	10	0	0	13	0	0	15	0	77,62%
95367049	Parabrisas	Analista 1	0	6	0	0	19	0	0	13	0	0,00%
95369032	Parabrisas	Analista 1	0	5	0	0	11	0	0	9	0	0,00%
96648413	CRISTAL A PARB S1	Analista 1	16	13	16	17	19	19	14	19	19	58,33%
96815111	PARABRISAS	Analista 1	0	3	0	0	7	0	0	6	0	45,00%

**Analista 2.**

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	Comparación Previsión VS MMP									MEDIA - PRECISIÓN DE FORECAST
			dic-15	dic-15	RESULTADO	ene-16	ene-16	RESULTADO	feb-16	feb-16	RESULTADO	
93392777	PUERTA DELANTERA C BARRA DE P	Analista 2	35	18	18	37	29	37	22	34	22	25,42%
93392792	PUERTA TRASERA LD	Analista 2	15	10	10	18	18	18	10	17	10	39,58%
93392793	PUERTA TRASERA LI	Analista 2	19	17	19	24	17	24	13	20	13	54,33%
94704705	PUERTA DELANTERA IZQUIERDA	Analista 2	16	24	16	27	26	27	11	25	11	89,93%
94704706	PUERTA DELANTERA DERECHA	Analista 2	4	5	5	15	11	11	4	15	15	0,00%
94704731	PUERTA TRAS. IZQ.	Analista 2	8	18	18	7	17	7	6	15	6	60,61%
94704732	PUERTA TRAS. DER.	Analista 2	4	12	12	10	14	14	5	16	16	62,50%
94735755	PANEL EXT LATERAL CHEV.CLASSIC	Analista 2	0	5	0	0	8	0	0	9	0	0,00%
94735756	PANEL EXT LATERAL CHEV.CLASSIC	Analista 2	0	4	0	0	6	0	0	7	0	0,00%
94736547	PANEL LAT EXT LI	Analista 2	0	13	0	0	14	0	0	15	0	75,00%
94736594	PANEL LAT EXT LD	Analista 2	0	7	0	0	7	0	0	8	0	65,00%
94752775	PANEL EXT CARROCERIA LD AGILE	Analista 2	10	6	10	7	5	7	5	5	5	62,50%
94752776	PANEL EXT LADO CARROCERIA LI	Analista 2	8	6	8	2	7	7	6	7	7	85,71%
96957679	panel lateral	Analista 2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0,00%



**Analista 3.**

SKU	DESCRIPCION	ANALISTA DE MARKETING	Comparación Previsión VS MMP									MEDIA - PRECISIÓN DE FORECAST
			dic-15	dic-15	RESULTADO	ene-16	ene-16	RESULTADO	feb-16	feb-16	RESULTADO	
15661460	SELLO TRASERA DEL EJE DE SALIDA	Analista 3	48	0	48	52	38	38	10	69	69	0,00%
24582056	TENSOR DE CORREA	Analista 3	479	488	488	625	430	625	491	331	491	80,47%
25183772	TENSOR DE CORREA	Analista 3	641	833	833	648	959	959	614	976	976	30,37%
52024993	TAPA INF ABERT PARAG DELANT LD	Analista 3	0	165	0	0	113	0	0	265	0	100,00%
52042292	Tanque	Analista 3	0	5	0	0	9	0	0	9	0	0,00%
9202478	TENSOR DE LA CORREA DENTADA	Analista 3	184	425	425	271	250	271	155	303	303	64,70%
52083383	GUARDABARROS DLNT	Analista 3	0	56	0	0	42	0	0	44	0	83,80%
52083384	Guardabarro	Analista 3	0	143	0	0	78	0	0	72	0	70,00%
90448946	SOPORTE DEL RADIADOR LI	Analista 3	126	42	42	296	95	95	290	266	266	0,00%
90448947	SOPORTE DEL RADIADOR LD	Analista 3	79	555	555	193	550	550	74	389	389	57,70%
93244719	RADIADOR COMPLETO	Analista 3	66	78	78	80	91	91	55	104	104	59,25%
93275736	TERMOSTATO CJ REFRT MOTR	Analista 3	3.599	131	3.599	3.577	219	3.577	3.419	125	3.419	0,00%
93310435	SENSOR CJ	Analista 3	50	44	50	51	62	62	66	54	66	36,73%
93356963	GUARDABARROS DELANTERO LI	Analista 3	47	64	47	105	83	105	86	72	86	77,57%
93356964	GUARDABARROS DELANTERO LD	Analista 3	0	80	0	0	80	0	0	64	0	56,25%
93374496	TENSOR DE LA CORREA DEL ALTERN	Analista 3	392	502	502	420	460	460	324	445	445	74,32%
94702188	TAPA TRASERA BAUL	Analista 3	0	5	0	0	9	0	0	9	0	0,00%
94735768	TAPA BAUL	Analista 3	1	81	1	0	71	0	0	86	0	5,26%
94751579	GUARDABARROS DELANTERO	Analista 3	0	68	0	0	72	0	0	86	0	46,15%
94751580	Guardabarro	Analista 3	5	59	5	0	54	0	0	106	0	17,71%
96648673	Viga	Analista 3	0	44	0	0	54	0	0	57	0	100,00%

La columna “RESULTADO” se obtiene de la comparación entre la Media Móvil Ponderada contra la previsión de ventas de cada mes. Si corresponde a la previsión del analista, el resultado es el de color verde; en cambio, si el resultado óptimo es el de la MMP, el mismo es de color bordó.

Para la selección de los resultados, se tiene en cuenta la precisión de ventas de cada analista de marketing, obteniendo un resultado (media) de las precisiones anteriores, dando los siguientes:

<b>ANALISTA 1</b>	<b>42,31%</b>
<b>ANALISTA 2</b>	<b>44,30%</b>
<b>ANALISTA 3</b>	<b>45,70%</b>

En caso de que la previsión de ventas sea 0 (cero), se mantiene en cero el resultado óptimo; siempre y cuando el stock del material de embalaje sea mayor o igual a 1; considerando así la previsión como un material MTO (make to order).



## VIII.2. RESULTADOS

### VIII.2.1. CANTIDAD DE LOS EMBALAJES A UTILIZAR

Para los meses de Diciembre 2015; Enero y Febrero 2016.

MATERIAL DE EMBALAJE	CANTIDAD FORECAST 3 MESES
AA1A0010	999
AA1A0021	155
AA1A0022	178
AA1A0024	4.665
AA1A0042	1.688
AA1A0053	23.957
AC5E0821	3.011
AE8B0213	197
AE8B0222	672
AE8B0223	312
AE8B0231	13.586
AE8B0945	2.830
GMA101	274
GMA102	5
GMA103	0
GMA104	77
GMA105	330
GMA106	714
GMA109	301
GMA110	78
GMA111	1
GMA112	0
GMA113	533
GMA118	18
GMA119	238
GMA121	44
GMA122	57

### VIII.2.2. STOCK DE SEGURIDAD PARA CADA EMBALAJE

Para el cálculo de stocks de seguridad de los embalajes, utilizamos la fórmula anteriormente señalada:

$$SS = K \sqrt{\sigma D^2 \overline{LT} + \sigma \overline{LT}^2 \overline{D}^2}$$

Aplicamos esta fórmula a los 73 artículos analizados, con los correspondientes lead time de cada proveedor.



El Nivel de Servicio a utilizar es del 99%. Si bien, el nivel de servicio, de la empresa General Motors, es del 98%; Celsur Logística debe brindarle el servicio a GM, por lo tanto éste es el nivel de servicio elegido.

Agregamos un 20% al desvío de lead time que puede sufrir cada proveedor, para poder ajustar las cantidades con los tiempos de demanda.

Al obtener los resultados, de estos 73 artículos, realizamos una sumatoria de los mismos para cada material de embalaje, obteniendo así, el stock de seguridad de cada uno de ellos:

<b>EMBALAJE</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD PROPUESTO</b>
AA1A0010	922
AA1A0021	326
AA1A0022	86
AA1A0024	2907
AA1A0042	953
AA1A0053	6018
AC5E0821	824
AE8B0213	515
AE8B0222	818
AE8B0223	154
AE8B0231	4217
AE8B0945	919
GMA101	584
GMA102	833
GMA103	55
GMA104	124
GMA105	207
GMA106	540
GMA109	240
GMA110	253
GMA111	229
GMA112	22
GMA113	533
GMA118	24
GMA119	312
GMA121	52
GMA122	88



### VIII.2.3. APLICACIÓN

Aplicación los datos obtenidos sobre el stock actual de embalajes:

- Al stock actual, le descontamos las ventas cargadas para el mes de Noviembre 2015, para obtener un mejor panorama de las unidades que se deberían comprar para el siguiente Trimestre.
- Sumamos el Stock de Seguridad para cada embalaje.
- Sumamos el Forecast del próximo trimestre, obtenido en el **paso 1**.

EMBALAJE	STOCK ACTUAL	VENTAS NOVIEMBRE	STOCK DE SEGURIDAD	FORECAST PROXIMOS 3 MESES
AE8B0213	614	214	515	197
AE8B0222	497	258	818	672
AE8B0223	371	32	154	312
AE8B0231	322	2153	4.217	13.586
AA1A0010	6902	458	922	999
AA1A0021	8972	125	326	155
AA1A0022	13275	23	86	178
AA1A0024	15059	1258	2.907	4.665
AE8B0945	0	0	919	2.830
AA1A0042	5861	721	953	1.688
AA1A0053	13822	3201	6.018	23.957
AC5E0821	6384	580	824	3.011
GMA101	1670	321	584	274
GMA102	0	0	833	5
GMA103	283	27	55	0
GMA104	614	62	124	77
GMA105	389	192	207	330
GMA106	1903	258	540	714
GMA109	346	39	240	301
GMA110	0	0	253	78
GMA111	0	0	229	1
GMA112	243	10	22	0
GMA113	0	0	533	533
GMA118	15	3	24	18
GMA119	1219	78	312	238
GMA121	0	0	52	44
GMA122	1	0	88	57



### VIII.3. SIMULACIÓN

Simulación para el proceso de punto de reorden a implementar en el sistema de Celsur Logística:

Tomamos como ejemplo, el primer embalaje de la lista anterior, código AE8B0213.

Aplicamos un nuevo dato, de lote de compra mínima por parte del proveedor del material, el cual establece que las compras deben ser múltiples de 500 unidades.

PERIODO	DEMANDA	STOCK ACTUAL	STOCK DE SEGURIDAD	ORDEN DE COMPRA
OCTUBRE		614	515	
NOVIEMBRE	214	400		500
TRIMESTRE (DIC/FEB)	197	703		0

Aplicando una fórmula en Microsoft Excel, donde el resultado de la orden de compra es de 500 unidades para el primer periodo.

Como para los próximos tres meses la demanda es inferior al stock de seguridad, la simulación no sugiere la compra del mismo.

#### VIII.3.1. FÓRMULAS

Orden de compra =  $=SI(O(K4<\$L\$3;J5>K4);REDONDEAR((J5+K4)/500;0)*500;0)$

Con esta fórmula realizamos la cuenta de los que necesitaríamos comprar, teniendo en cuenta, la demanda; el stock de seguridad y la cantidad mínima de compra.

En caso que para el segundo trimestre, exista una demanda de, por ejemplo 800 unidades, la requisición de orden de compra será de 1500 unidades.

PERIODO	DEMANDA	STOCK ACTUAL	STOCK DE SEGURIDAD	ORDEN DE COMPRA
OCTUBRE		614	515	
NOVIEMBRE	214	400		500
TRIMESTRE (DIC/FEB)	197	703		1500
2° TRIMESTRE (EJEMPLO)	800	1403		0

Es necesaria la implementación de un sistema MRP para la optimización de las órdenes de compras, para mejorar los niveles de servicio.



## **CONCLUSIONES**

El resultado de este proyecto de grado ha permitido comprobar que la información entre diferentes áreas del mercado es muy útil para poder optimizar los inventarios de las empresas. En este caso, la comunicación entre los departamentos de marketing con logística, son primordiales para garantizar los niveles de servicios deseados, cumplir con los clientes y ganar mercado.

Se ha podido determinar que los principales problemas que se presentan tienen que ver directamente con el tema de aprovisionamiento, ya que en su mayoría de las veces, la empresa maneja altos inventarios de materiales para embalaje que no cumplen las funciones deseadas provocando problemas por desabastecimiento de los que realmente se necesitarían.

En respuesta a esta problemática se ha podido comprobar que el resultado de aplicar procesos de planificación de demanda como insumo para las técnicas de planificación de inventario permite generar los planes de aprovisionamiento oportunamente para sostener la actividad comercial del negocio, manteniendo los niveles de inventario que la organización considere conveniente, evitando riesgos de desabastecimiento y controlando la inversión del capital.

También se puede comprobar que las técnicas utilizadas para la planificación de demanda, los controles de precisión e información brindada a los analistas de marketing, logran generar mayor interés y precepción de quienes las reciben para generar mayor interés en la realización de los mismos, generando mayores y mejores beneficios en todos los niveles para todos los integrantes de la cadena de abastecimiento.

## **RECOMENDACIONES**

Se sugiere la implementación de un sistema de previsión de ventas mensual o periódica de los artículos a producir para garantizar que las compras a realizar de material de embalaje sean las correctas en tiempo y forma.

Así mismo, la implementación y utilización de los stocks de seguridad, para no sufrir posibles quiebres de stocks de materiales para embalaje.

En lo posible, realizar las modificaciones necesarias en la base de datos, para que los cálculos de compras sean automáticos, y no trabajo manual.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Correa, HL; Gianesi, IGN; CAON, M. **“Planificación, Programación y Control de la Producción. MRP II / ERP - Conceptos, uso e implementación”**. Quinta edición, Atlas, 2007.

**“Benchmarking y Mejores Prácticas en la Planificación de Ventas y Operaciones (S&OP) en Empresas de Gran Consumo”**; Centro Español de Logística.

**“Forecast Accuracy and Safety Stock Strategies”**, Demand Planning LLC – 2007.

**“Benchmarking y Mejores Prácticas en la Planificación de Ventas y Operaciones (S&OP) en Empresas de Gran Consumo”**; Centro Español de Logística.

**“Gestión de demanda: la nueva frontera de gestión de la cadena de suministro”**; SANCHES, L. M.; Mundo Logística, 2011.

## SITIOS WEB

[www.celsur.com.ar](http://www.celsur.com.ar)

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

<https://es.wikipedia.org/>

## SISTEMAS UTILIZADOS

Información obtenida de Sistema SAP GUI PRD – Consumo histórico de los artículos confeccionados.

Base de datos Access – “Confección Primaria v1.5” – otorgado por Celsur Logística.





## ANEXOS



## CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA



General Rodriguez, 22 de Julio 2015.

### CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA PARA PROYECTO DE GRADO


Señores Directivos

Instituto Universitario Aeronáutico:

De manera atenta manifestamos nuestro interés y conocimiento de la propuesta del Proyecto de grado titulado “Planificación de demanda para cálculos de inventarios”; elaborada por el estudiante Nicolás Ezequiel Chozas, DNI 29.403.025.

En este sentido, nos comprometemos a participar en este proceso ofreciendo la información y el apoyo necesario para el desarrollo de la propuesta; como también la aplicación del mismo sobre nuestros procesos.

Cordialmente,

  
Ing. Luis E. Giachino  
Jefe de Operaciones al Servicio GMA  
CELSUR LOGISTICA S.A.

**Luis E. Giachino**

**Jefe de Operaciones**

**Celsur Logística S.A.**

**Teléfono: 011-1531805107**



## CUESTIONARIO DE INVESTIGACION

*Objetivo:* Obtener información para la elaboración de un Sistema de Planificación de Inventario para aprovisionamiento con el propósito de mejorar el nivel de servicio y la cobertura de inventarios.

*Indicaciones:* Conteste las siguientes preguntas de la manera más objetiva.

1. ¿Ha tenido la empresa pérdidas por falta de inventarios recientemente? SI / NO

SI

NO

2. ¿Ha tenido la empresa durante los últimos meses problemas por altos inventarios?

SI

NO

3. ¿Ha tenido la empresa reclamos de clientes por desabastecimiento durante los últimos meses?

SI

NO

4. ¿Ha tenido la empresa problemas de caducidad en inventarios?

SI

NO

5. ¿Se han generado sobre costos dentro de la empresa por material obsoleto?

SI

NO

6. ¿Ha experimentado la empresa problemas por capacidad de almacenamiento recientemente?

SI

NO

7. ¿Cuáles cree que son las causas que generan los problemas de inventarios? (Formule su respuesta).

NO poseer pronósticos de ventas confiables que aseguren la compra efectiva de los materiales



8. ¿Conoce o utiliza algún sistema de planificación o reposición de inventarios?

SI

NO

9. ¿Conoce o utiliza alguna técnica de planificación de inventario?

SI

NO

Si su respuesta es SI, indique a continuación la técnica que utiliza:

SE HACE UNA MEDIA DEL CONSUMO Y SE MULTIPLICA POR LA CANTIDAD DE MESES.

10. ¿Qué herramienta tecnológica (ERP) utiliza dentro de la compañía para generar pronósticos y planificar los inventarios?

NO SE UTILIZAN. SE USAN DATOS HISTORICOS DE LOS ULTIMOS PERIODOS.



## **PLANILLAS UTILIZADAS A PRESENTAR**

1. PLAN\_S&OP\_Modelos\_Prevision – III – IV – VI
2. PLAN\_S&OP\_Demanda\_Celsur - Sep para Analista 1 - IV.3.
3. PLAN\_S&OP\_Demanda\_Celsur - Sep Devolución Analista 1 – IV3.2
4. PLAN\_S&OP\_Demanda\_Celsur - Oct para Analista 1 - IV.3.6.
5. PLAN\_S&OP\_Demanda\_Celsur - OCT Devolución Analista 1 – IV3.7.
6. CALCULO DE STOCK SEG CONFECCION PRIMARIA - VII.4.4.
7. Necesidad de Embalajes - VIII.3.
8. Necesidad de Embalajes 2 - VIII.3.1.
9. PLAN\_S&OP\_Demanda\_3 meses - VIII.1.7.