



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**REDISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS, BAJO ENFOQUE BASADO EN
REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE ESPERA, APLICADO A UNA EMPRESA DEL RUBRO DE
SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS Y NUTRACÉUTICOS**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

MAURICIO ALEJANDRO CASTILLO CAPELLO

**PROFESOR GUÍA:
OMAR CERDA INOSTROZA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
RENÉ ESQUIVEL CABRERA
JAIME ZUÑIGA CASTRO**

**SANTIAGO DE CHILE
2016**

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE:** Ingeniero Civil Industrial
POR: Mauricio Castillo Capello
FECHA: 30/03/2016
PROFESOR GUIA: Omar Cerda Inostroza

REDISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS, BAJO ENFOQUE BASADO EN REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE ESPERA, APLICADO A UNA EMPRESA DEL RUBRO DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS Y NUTRACÉUTICOS

El siguiente trabajo de título se desarrolla en Laboratorio Natural Fuchslocher Limitada, que se dedica a la compra de insumos naturales para la elaboración de suplementos alimenticios y alimentos para deportistas. Sus principales clientes son farmacias naturales independientes y personas naturales.

Actualmente FNL ofrece a sus clientes un tiempo de entrega máximo de 72 [H], sin embargo, el tiempo promedio de entrega es de 10 días, y solo un 5,9% de los pedidos cumplen con dicho plazo, lo que constituye un problema en cuanto al nivel de cumplimiento y satisfacción del cliente. Por otra parte, la empresa busca integrarse verticalmente transformándose en detallista. Tanto la problemática de disminuir tiempos de entrega como la oportunidad de integración vertical confluyen en una meta clara para la dirección de FNL que es aumentar la capacidad productiva desde aproximadamente 600 a 2400 [Fco/día] (es decir, cuadruplicar la producción).

La estrategia adoptada para efectuar la propuesta de rediseño es *Quick response Manufacturing (QRM)* o Manufactura de respuesta rápida, estrategia recientemente adoptada y que tiene su foco en la reducción del *Lead Time* (LT) interno de FNL, utilizando así la velocidad como ventaja competitiva (*Time-Based Competition*), lo que se diferencia de estrategias tradicionales, que enfocan sus esfuerzos en la reducción de costos. El concepto es aplicado al Macroproceso de Gestión, Producción y Provisión del producto. Por último, es importante destacar que, si bien para la estrategia QRM el considerar inventario es considerado desperdicio, para en este caso particular de FNL, se contempla inventario, pues esto se hace necesario para distribuir el alto LT de proveedores.

Esta propuesta confluye finalmente en la creación de dos *Quick Response Office Cells* (Q-ROC) u oficinas celulares de respuesta rápida, las que están constituidas por un equipo de circuito cerrado, asignado, multifuncional y con entrenamiento cruzado capaz de completar todos los pasos necesarios para el "producto". La primera de estas corresponde a la actual línea rediseñada bajo estrategia QRM, y que es ejecutada considerando los actuales recursos de FNL, sin adquisiciones, y destinada para bajos volúmenes productivos, logrando duplicar la actual capacidad de 15,39 [Fco/H] a 30,78 [Fco/H]. No así la otra línea, que contempla la adquisición de maquinaria tanto automática como semiautomática, la que es destinada para altos volúmenes productivos. Ambas Q-ROC son alojadas en el macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio (También sujeto a rediseño), el que logra disminuir su MCT¹ desde 198 [H] a aproximadamente 8,73 [H]. Lo anterior permite disminuir el costo medio del frasco terminado en un 48,15% solo modificando los actuales recursos de FNL (Línea bajos volúmenes), para luego, ya con dos líneas productivas, disminuir en 55,1%. Todo esto permite afrontar problemas productivos actuales, y otorgar un ambiente administrativo acorde para la incorporación de la línea para grandes volúmenes.

¹ Métrica *Lead Time* que contempla el tiempo desde que se genera una orden, hasta que esta es enviada al cliente.

TABLA DE CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES E INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	La empresa	1
1.1.1	Proceso productivo general y áreas involucradas	2
1.2	Enfoque basado en costos v/s TBC	3
1.2.1	TBC en Chile	5
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN.....	7
2.1	Justificación.....	7
2.2	Planteamiento del Rediseño	9
3.	OBJETIVOS.....	11
3.1	Objetivo General	11
3.2	Objetivos Específicos	11
4.	MARCO CONCEPTUAL	12
4.1	Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones	12
4.2	<i>Lean Manufacturing</i>	15
4.3	<i>Quick Response Manufacturing (QRM)</i>	15
4.4	Planificación de la producción.....	21
5.	METODOLOGÍA.....	23
5.1	Relación metodológica entre conceptos a Utilizar	23
5.2	Definición del Proyecto.....	24
5.3	Levantamiento de la situación actual	25
5.4	Diagnóstico (Análisis) de la situación actual	28
5.5	Rediseño de procesos.....	29
5.5.1	Operaciones Administrativas	30
5.5.2	Planificación de la Producción.....	32
5.5.3	FTMS.....	35
5.5.4	Q-ROC.....	36
5.6	Evaluación e impacto de propuestas de rediseño	38
6.	ALCANCES	40
7.	RESULTADOS ESPERADOS	41
8.	LEVANTAMIENTO SITUACIÓN ACTUAL	42
8.1	Macroproceso	43
8.2	Subproceso preparación pedido	48
8.3	Subproceso producción.....	52

8.4	Subproceso despacho.....	56
9.	DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	59
9.1	MCT	59
9.2	Enfoque productivo	68
9.3	Análisis y aspectos críticos	72
10.	PROPUESTA DE REDISEÑO	77
10.1	Cambios Macroproceso (Consignación Ventas)	77
10.2	Planificación de la producción.....	89
10.3	FMTS.....	92
10.4	Q-ROC's	94
10.4.1	Mejora situación actual (Q-ROC Bajos Volúmenes)	94
10.4.2	Incorporación de segunda línea productiva (Q-ROC Altos Volúmenes)	99
11.	EVALUACIÓN E IMPACTO DEL REDISEÑO	104
12.	CONCLUSIONES	109
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	111
14.	ANEXOS.....	113

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: ENFOQUE BASADO EN COSTOS Y TBC	5
ILUSTRACIÓN 2: ETAPAS GENERALES REDISEÑO	11
ILUSTRACIÓN 3: MÓDULO BÁSICO DE MODELAMIENTO POR FLUJO	12
ILUSTRACIÓN 4: DESCOMPOSICIÓN JERÁRQUICA DE MACROPROCESO	13
ILUSTRACIÓN 5: METODOLOGÍA DE REDISEÑO DE PROCESOS	14
ILUSTRACIÓN 6: ESQUEMA REDUCCIÓN DE LEAD GRACIAS A TAREAS PARALELAS	18
ILUSTRACIÓN 7: DIFERENCIAS ENFOQUE TRADICIONAL V/S QRM.....	18
ILUSTRACIÓN 8: COMPORTAMIENTO TEÓRICO LT C/R UTILIZACIÓN	19
ILUSTRACIÓN 9: EFECTO DEL TAMAÑO DE LOTE ENFOQUE BASADO EN COSTOS V/S QRM.....	19
ILUSTRACIÓN 10: ÁMBITO DE APLICACIÓN QRM SEGÚN VARIEDAD DE PRODUCTO Y VOLUMEN.	20
ILUSTRACIÓN 11: PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN	22
ILUSTRACIÓN 12: REPRESENTACIÓN GRÁFICA SISTEMA DE IVENTARIOS.....	32
ILUSTRACIÓN 13: REPRESENTACIÓN COSTO TOTAL	34
ILUSTRACIÓN 14: MAPEO MACROPROCESO PEDIDO COMPLETO FNL.....	47
ILUSTRACIÓN 15: MAPEO SUB-PROCESO PREPARACIÓN PEDIDO FNL.....	51
ILUSTRACIÓN 16: MAPEO SUB-PROCESO PRODUCCIÓN FNL.....	53
ILUSTRACIÓN 17: MAPEO SUB-PROCESO DESPACHO FNL	58
ILUSTRACIÓN 18: LEAD TIMES [DÍAS] ENTRE LOS MESES DE AGO-SEPT-OCT.	62
ILUSTRACIÓN 19: GRÁFICA LT FORMATO #01	70
ILUSTRACIÓN 20: GRÁFICA LT FORMATO #00.....	70
ILUSTRACIÓN 21: COSTOS MENSUALES ACTUALES FNL	73
ILUSTRACIÓN 22: PROPUESTA ORGANIGRAMA	77
ILUSTRACIÓN 23: MAPEO MACROPROCESO CONSIGNACIÓN VENTA	83
ILUSTRACIÓN 24: PRODUCTOS POR CATEGORÍA.....	93
ILUSTRACIÓN 25: VOLUMEN REPRESENTADO POR CATEGORÍAS.....	93
ILUSTRACIÓN 26: REDISEÑO Q-ROC BAJOS VOLÚMENES.....	95
ILUSTRACIÓN 27: LAYOut Q-ROC PEQUEÑOS VOLÚMENES	97
ILUSTRACIÓN 28: COMPARACIÓN MCT ACTUAL Y REDISEÑO	98
ILUSTRACIÓN 29: Q-ROC PEQUEÑOS VOLÚMENES Y GRANDES VOLÚMENES.	100
ILUSTRACIÓN 30: LAYOut Q-ROC GRANDES VOLÚMENES	101
ILUSTRACIÓN 31: MCT Q-ROC ALTOS VOLÚMENES CON CONFIGURACIÓN LINEAL.....	103
ILUSTRACIÓN 32: MCT Q-ROC ALTOS VOLÚMENES CON TAREAS MÚLTIPLES.....	103
ILUSTRACIÓN 33: IMPACTO GASTOS GENERALES.....	105
ILUSTRACIÓN 34: IMPACTO ESTRUCTURA DE COSTOS.....	106

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: EJEMPLO PRODUCTO TERMINADO FNL	1
TABLA 2: PARTICIPANTES INTERVENCIÓN ECR EN CHILE	6
TABLA 3: GRÁFICO AHORRO EN CADENA DE ABASTECIMIENTO [DÍAS]	6
TABLA 4: AHORRO POR CATEGORÍAS	7
TABLA 5: DIFERENCIA DE PRECIOS MAYORISTA (FNL) V/S DETALLE (NATUCAPS)	8
TABLA 6: VISIÓN ESTRATÉGICA A 12 MESES	9
TABLA 7: PORCENTAJES DE REDUCCIÓN DE LT Y COSTO TOTAL POR PROYECTO	16
TABLA 8: PARTICIPANTES SESIONES CON MODERADOR DUAL	25
TABLA 9: DESCRIPCIÓN MEDIDAS PROCESO PRODUCTIVO	26
TABLA 10: TAGGIN A UTILIZAR	27
TABLA 11: ACTORES RELEVANTES A ENTREVISTAR	27
TABLA 12: PRINCIPIO ORGANIZACIONALES A CAMBIAR EN EL ÁMBITO ADMINISTRATIVO	31
TABLA 13: DEFINICIÓN DEL PROYECTO	43
TABLA 14: TAGGIN SITUACIÓN ACTUAL; MACROPROCESO CICLO DE UN PEDIDO	44
TABLA 15: TAGGIN SITUACIÓN ACTUAL; SUBPROCESO PREPARACIÓN PEDIDO	48
TABLA 16: TAGGIN SITUACIÓN ACTUAL; SUBPROCESO PRODUCCIÓN	52
TABLA 17: MEDIDAS MEZCLA Y ENCAPSULADO	54
TABLA 18: MEDIDAS CONTEO Y ENVASADO	54
TABLA 19: MEDIDAS SELLADO TERMOTRÁCTIL	55
TABLA 20: MEDIDAS ETIQUETADO Y ETIQUETADO ELABORACIÓN	55
TABLA 21: TAGGIN SITUACIÓN ACTUAL; SUBPROCESO DESPACHO	56
TABLA 22: MCT MACROPROCESO DE GESTIÓN, PRODUCCIÓN Y PROVISIÓN DEL BIEN O SERVICIO	60
TABLA 23: MCT SUBPROCESO PREPARACIÓN PEDIDO	63
TABLA 24: MCT SUBPROCESO PRODUCCIÓN	65
TABLA 25: MCT SUBPROCESO DESPACHO	65
TABLA 26: MCT DESAGREGADO	67
TABLA 27: LT PRODUCCIÓN HABITUAL [HORAS]	68
TABLA 28: SUELDOS MENSUALES RRHH ÁREA PRODUCTIVA	71
TABLA 29: MATERIAL (COSTO) MENSUAL	71
TABLA 30: GASTO MENSUAL U <i>OVER-HEAD</i> MENSUAL	72
TABLA 31: RESUMEN ANÁLISIS	76
TABLA 32: MACROPROCESO CONSIGNACIÓN VENTAS	78
TABLA 33: INTERFACES SP (PRODUCTO A LA IZQUIERDA Y MATERIA PRIMA A LA DERECHA)	81
TABLA 34: RELACIÓN MACROPROCESO ACTUAL Y REDISEÑO	85
TABLA 35: MCT PARA MACROPROCESO CONSIGNACIÓN VENTA	86
TABLA 36: GASTO MENSUAL U <i>OVER-HEAD</i> MENSUAL REDISEÑO	88
TABLA 37: TAGGING SUBPROCESO PRODUCCIÓN (Q-ROC)	96
TABLA 38: ADQUISICIONES A CONSIDERAR, DE IZQUIERDA A DERECHA SE TIENE ENCAPSULADORA, ETIQUETADORA Y CONTADORA	102
TABLA 39: LT PRODUCCIÓN LINEAL ALTOS VOLÚMENES	103
TABLA 40: MEJORAS MACROPROCESO	105
TABLA 41: MEJORAS PRODUCCIÓN ACTUAL	106
TABLA 42: INFLUENCIA EN COSTO MEDIO SEGÚN ETAPA DE REDISEÑO	108

1. ANTECEDENTES GENERALES E INTRODUCCIÓN

1.1 La empresa

El presente trabajo de título se desarrolla en el Laboratorio de Productos Naturales y Nutracéuticos Fuchslocher *Natural Life* (En adelante FNL), pequeña empresa Chilena de origen familiar, ubicada en la comuna de San Joaquín, que en sus inicios partió como una empresa de homeopatía llamada Fuchslocher Leon Marcelo Mauricio y Otros, para luego cambiar su estrategia y pasar al rubro de los suplementos alimenticios y nutracéuticos, con la razón social de Laboratorio Natural Fuchslocher Limitada, donde lleva alrededor de 4 años. En relación a su estructura legal y organización, FNL es una sociedad de responsabilidad limitada que está conformada por tres socios, cuyas distribuciones de propiedad son 33%, 33% y 34%.

Hoy en día, FNL es una empresa netamente productiva y mayorista, donde entre sus principales clientes se encuentran farmacias naturales independientes, personas naturales, y centros naturistas principalmente. Cuenta con 13 trabajadores los que se constituyen en las áreas de Producción, Marketing, Facturación y Cobranza, Ventas y Finanzas, y una facturación promedio mensual de \$25.000.000 aproximadamente.

La empresa FNL actualmente se desenvuelve, por una parte, en el área de la fitoterapia, es decir, la utilización de plantas medicinales y sus derivados con una finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, aliviar, o curar enfermedades. Por otra parte, en la elaboración y envasado de suplementos alimenticios, que corresponden a productos destinados a complementar la dieta con fines saludables y contribuir a mantener o proteger estados fisiológicos característicos, y que su composición podrá corresponder a un nutriente o mezcla de nutrientes, entre los cuales se cuentan vitaminas y minerales [1] de variada índole. En estos dos ítems cuenta con más de 256 SKU, los que a su vez se pueden clasificar según función y formato; por ejemplo, existe una línea de jarabes, una línea de Flores de Bach², una línea de adelgazantes naturales, además de otros formato como glóbulos³. Sin embargo, el formato característico es principalmente el formato cápsula, los que son contenidos en un envase tipo PET. Un ejemplo de producto terminado se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1: Ejemplo producto terminado FNL

	<p>Mango Africano</p> <p>Contenido: Semilla de Mango (<i>Irvingia gabonensis</i>).</p> <p>Propiedades: Quemador de grasas.</p> <p>Recomendación: Aumenta la ruptura de las grasas circulantes.</p> <p>Formato: 60 Cápsulas – 300mg</p> <p>Administración: Administrar uno a tres comprimidos diariamente, de preferencia antes de las comidas.</p>
---	--

Fuente: Elaboración propia

²Denominación genérica de preparados naturales no farmacológicos, y corresponde a un epónimo referido a su creador, el médico inglés Edward Bach (1886-1936). Según el Dr. Bach, el uso de estos alivia desequilibrios psicoemocionales y de carácter para influir o prevenir padecimientos físicos y/o psíquicos (Enfermedades).

³ Corresponden a granulos donde puede ser impregnada una sustancia deseada.

En cuanto a la competencia con presencia nacional, se pueden encontrar varios segmentos, que pueden ser laboratorios nacionales, laboratorios internacionales, y farmacias que cuenten con laboratorio. Desde una perspectiva general, en el caso de laboratorios nacionales podemos encontrar a Laboratorios *Garden House* que satisface al *Retail* principalmente (Lider, Jumbo, etc.) y a cadenas de farmacias, como farmacias *Naturland*. Por otra parte, tenemos Laboratorios *Aura Vitalis* que provee a Farmacias *Knop*, del mismo modo, laboratorios ARAMA provee también a farmacias *Knop*, así como también a BAUM y Galénica. En cuanto a laboratorios internacionales, podemos encontrar a Laboratorios GNC que provee a farmacias Ahumada, a *Vitamin Life* que provee a SalcoBrand, y a *Vitamin Choice* que provee a farmacias Cruz verde, entre otros.

Por su parte, los proveedores de FNL ascienden a 23 proveedores distintos, los que satisfacen necesidades de insumos de oficina, imprenta, sellos retráctiles, esencias florales Bach, materias primas y envases, entre otros. En relación a materias primas FNL es donde más proveedores tiene, con una dotación aproximadamente 11 proveedores distintos, entre los que podemos encontrar por ejemplo a Adriana González, la cual provee hierbas nacionales e internacionales además de extractos, y es según encargado de producción, el principal proveedor hoy de FNL. Por su parte, se tiene a *Reutter*, que se encarga de proveer cápsulas vacías, extractos, vitaminas y aminoácidos. Esto solo por mencionar algunos. La gran cantidad de proveedores de materias primas es debido a que muchas materias primas son exclusivas a un solo proveedor.

1.1.1 Proceso productivo general y áreas involucradas

Como ya se hace ver en el título de esta memoria y en el capítulo anterior, FNL es hoy en día una empresa netamente productiva y mayorista, luego, como antecedente introductorio se procederá a describir el sub-proceso productivo, en términos generales, con el fin de entregar al lector el contexto general sobre el actual proceso de FNL.

El actual proceso productivo de FNL ocurre físicamente en un mismo lugar, y es donde opera actualmente el laboratorio. En este se desenvuelve el área de Facturación y Cobranza, Ventas, Producción, Despacho, y Contabilidad. A continuación se presenta cada una de las áreas y su relación con el ciclo completo de un pedido⁴.

Ventas: Aquí es donde se gestionan los pedidos antes de entrar a producción y/o despacho. En este ítem cada vendedor maneja una cartera de clientes, los que pueden solicitar productos directamente llamando a las oficinas de FNL, o bien, es el mismo vendedor quién contacta a sus clientes con el fin de ofrecer los productos de FNL.

⁴ Que será efectivamente el macroproceso analizado en capítulos posteriores.

Facturación y Cobranza: Una vez que el cliente acepta la cotización, se evalúa capacidad de pago del cliente por parte de esta área, lo que determinará la modalidad de pago para dicho pedido. En caso de conciliar modalidad de pago y/o pago, se procede a preparar el pedido. Además, esta área posee otras funciones, pero que no dicen relación con el caso de estudio del presente trabajo de título.

Producción: Este proceso se inicia con la aprobación del pago/modalidad de pago del proceso anterior. Primeramente se evalúa existencia en stock, en caso de existir, se prepara el pedido y es enviado a despacho inmediatamente. En caso contrario, se evalúa requerimientos de materia prima para fabricación, para luego proceder a la elaboración propiamente tal.

Esta área se subdivide principalmente en mezcla, donde se mezcla los distintos ingredientes a encapsular; encapsulado, donde se encapsula la mezcla preparada anteriormente; envasado, donde se cuenta y envasa la cantidad adecuada de cápsula según formato en envase tipo PET (Ver Tabla 1); sellado termotractil, donde se sella el envase una vez que es cerrado; y etiquetado, donde se rotula cada uno de los envases con nombre de producto, indicaciones, así como también fecha de elaboración y fecha de vencimiento.

Despacho: Este proceso se inicia cuando el producto terminado emana del área de producción, esto en el caso de no contar con stock suficiente para satisfacer pedido, en caso contrario, se prepara el pedido con el stock actual, para su posterior distribución al cliente, la que hoy ocurre con vehículo propio para Santiago, y vía Tur-bus para el resto de Chile.

En cuanto al enfoque productivo actual de FNL, se puede mencionar que la mayoría de los pedidos son satisfechos “a pedido”, es decir, se produce cuando el cliente solicita el producto, y si bien FNL cuenta con stock en bodega externa, ésta en general no contribuye significativamente a completar pedidos⁵.

Es importante destacar que lo anterior busca contextualizar el trabajo a ejecutar, y no cuenta con un alto nivel de detalle. Siendo cada uno de estos procesos descrito detalladamente en capítulos posteriores.

1.2 Enfoque basado en costos v/s TBC⁶

Hasta hace poco tiempo, la tendencia en la industria manufacturera en general ha tendido a utilizar los costos y economías de escala como principal ventaja competitiva frente a su competencia. Sin embargo, existe hoy una estrategia recientemente adoptada y es precisamente la competencia basada en tiempo (TBC) la que utiliza la velocidad como principal ventaja competitiva.

⁵ Solo un 0,27% de los pedidos son completados con stock.

⁶ *Time-Based Competition*, o competencia basada en tiempo.

El término TBC fue acuñado en el año 1988 con la aparición del artículo de *Harvard Business Review* titulado “Tiempo- La siguiente fuente de ventaja competitiva”⁷, término que se aprecia además en una serie de libros y artículos escritos por consultores desde el *Boston Consulting Group*⁸.

En cuanto a su aplicación, *Just in Time* (JIT) fue uno de los primeros métodos que utiliza la competencia basada en tiempo, teniendo su auge principalmente en compañías japonesas, siendo *TOYOTA* la pionera en poner en marcha este método. En términos generales, JIT lo que busca es “Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan y en el momento en que se necesitan”⁹, esto último permite aumentar la capacidad productiva, principalmente mediante la eliminación de los procesos y/o cargos que no agregan valor al producto.

El objetivo principal de la estrategia basada en tiempo es comprimir el tiempo necesario tanto para proponer, desarrollar, fabricar, comercializar y entregar el producto terminado finalmente. Esta competencia se puede subdividir en dos formas generales: **rapidez para entrar al mercado** y **rapidez para producir**. En cuanto a la rapidez para entrar al mercado, se refiere a la capacidad que tiene una firma a la hora de desarrollar nuevos productos o realizar cambios rápidos de diseño, lo que permite obtener una ventaja competitiva, pues se es capaz de introducir estos nuevos productos/variaciones de una manera más rápida que la competencia. Por su parte, en aquellas firmas que buscan rapidez para producir, se enfatiza la velocidad o reducción de tiempo de entrega de los productos ya existentes, siendo esta rapidez de producción, la adoptada y aplicada al caso de estudio desarrollado en este trabajo de título.

Las empresas que compiten en cuanto a rapidez para producir se centran en la reducción del tiempo considerando todo el sistema, es decir, desde que se recibe una solicitud por parte de los clientes, hasta que estos reciben el producto terminado. Lo anterior se logra mediante la reducción de Tiempos de Rendimiento¹⁰, así como también un aumento en la velocidad de entrega. Es importante destacar que, si bien el esfuerzo puede estar enfocado solo en operaciones productivas, es imperativo considerar operaciones administrativas, pues estas últimas también contribuyen al LT externo¹¹.

Con el fin de clarificar lo antes descrito, consideremos la ilustración 1 que explica el postulado fundamental de la TBC, en se puede apreciar tanto el enfoque basado en costos (a) como el basado en tiempo (b) de cierta empresa ficticia. Por una parte tenemos que en el enfoque basado en costo se considera solamente el **tiempo trabajado** en cada una de las actividades, es decir, 1 [H] en la toma de pedido, 4 [H] en la producción del mismo, 0,5 [H] envasado del producto y finalmente 1 [H] de Embalaje y despacho, es decir un total de 6,5 [H] de tiempo trabajadas. Sin embargo, bajo un enfoque basado en tiempo, este considera un total de 5 días como **tiempo transcurrido**. El postulado fundamental que diferencia a estas dos visiones es que el “tiempo muerto” que separa

⁷ Del título original en inglés “Time, the next source of competitive advantage”

⁸ Firma de consultoría estratégica considerada una de las más prestigiosas según Forbes 2011.

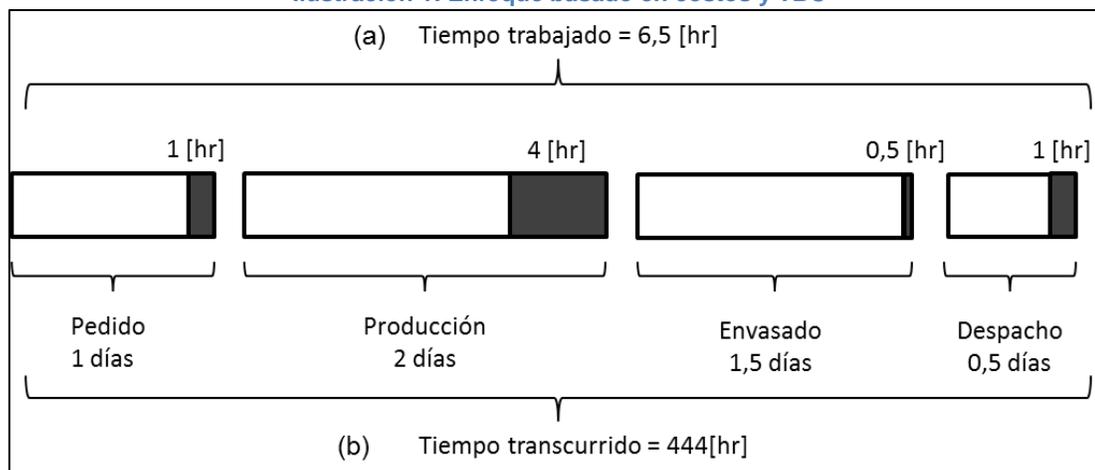
⁹ Definición proporcionada por Monden (1996) y Schonberger (1982)

¹⁰ Tiempo necesario para fabricar los productos.

¹¹ Lead Time percibido por el Cliente

cada uno de los tiempos trabajados también tiene un costo asociado¹², luego, si se enfocan los esfuerzos en reducir los tiempos totales, este “tiempo muerto” disminuirá y con esto también los costos se verán reducidos.

Ilustración 1: Enfoque basado en costos y TBC



Fuente: Elaboración Propia

Es importante destacar que este enfoque produce además mejoras en costos, pues aumenta el rendimiento corporativo en su totalidad, y si bien el foco se centra en la reducción de los tiempos, finalmente existe también una reducción de costos, así como también aumentos en la calidad de los productos, como se podrá notar en capítulos posteriores.

1.2.1 TBC en Chile

En cuanto a la aplicación de estrategias basada en costos en Chile, como antecedente general podemos mencionar la aplicación de la estrategia “*Efficient Cosumer Response*”¹³ (ECR) una de las intervenciones más importante en cuanto a estrategia basada en tiempos de espera [9], aplicada a la industria del *retail*, la que el año 2014 vendió US\$ 52.990 millones¹⁴, lo que da cuenta de su importancia.

Este estudio enfoca sus esfuerzos en la compresión de los tiempos en toda la cadena de abastecimiento, es decir, involucra tanto a distribuidores, proveedores como supermercados, quienes trabajan asociadamente con reducciones a nivel sistema que finalmente beneficia a toda la cadena de abastecimiento, y finalmente al consumidor. En la Tabla 2 se puede apreciar a los participantes de esta intervención.

¹² Estos pueden ser costos de inventario, mantención de activo físico, insumos de oficina, etc. En definitiva costos que no están asociados directamente al proceso productivo propiamente tal, gastos generales u *Overhead*.

¹³ Respuesta Eficiente al Consumidor.

¹⁴ Consultora londinense *Business Monitor International*.

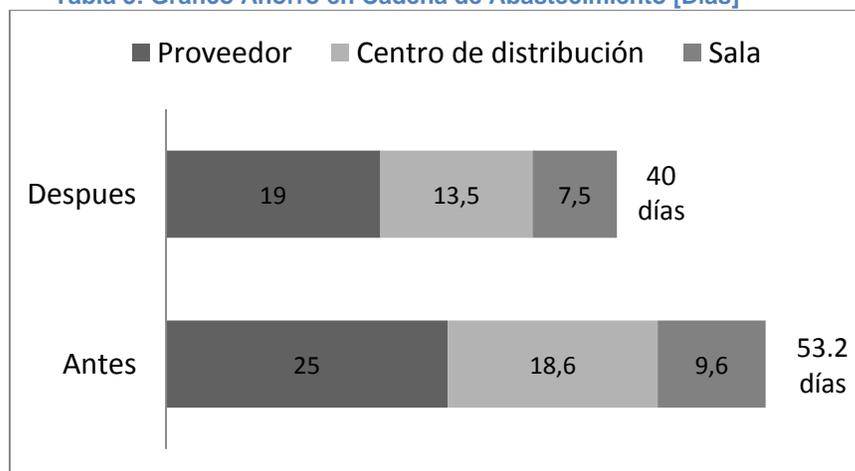
Tabla 2: Participantes intervención ECR en Chile

Supermercados	Proveedores
D&S S.A.	Lever
Unimarc	Nestle
Multialianza de supermercados M.A.S.	Embotelladora Andina S.A.
Supermercados San Francisco	CMPC Tissue
Rendic (IV Región)	Empresas Luchetti
Empresas Bravo (Bryc-VII Región)	Procter & Gamble
Supermercados Santa Isabel	Industrias de maiz y alimentos S.A.
Hipermercados Jumbo	L'oreal
Megamarket Montecarlo	Reckitt & Colman
Supermercados Economax	Philips Chile S.A.
Supermercados Korlaet (II región)	Wella Chile
	3M Chile
	Alimentos Wasil

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por Ernst & Young [9]

La aplicación de la estrategia permitió una disminución de tiempos en la cadena de abastecimientos de un 25%, equivalentes a 13,2 días (De 53,2 [Día] a 40 [Día]). En la Tabla 3 se aprecia la distribución de esta mejora total, desagregado en proveedor, centro de distribución y sala.

Tabla 3: Gráfico Ahorro en Cadena de Abastecimiento [Días]



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por Ernst & Young [9]

Este ahorro en tiempos de espera trajo consigo ahorros en costos de un 2,94% para proveedores y de un 3,01% para Supermercados. En la Tabla 4 se aprecia el ahorro en costos desagregado por categorías.

Tabla 4: Ahorro por categorías

	Proveedor	Supermercado	Total
Ahorros en costos de inventario [%]	1,68	1,96	3,64
Ahorros costos de tareas administrativas [%]	0,55	0,8	1,35
Ahorro costos logísticos [%]	0,49	0,17	0,66
Ahorro costos de CD por productividad [%]	0,02	0,01	0,03
TOTAL [%]	2,74	2,94	5,68

Fuente: Elaboración Propia con datos obtenidos por Ernst & Young [9]

Lo antes descrito da una perspectiva general de cómo ha afectado una visión TBC aplicada a un rubro de importancia a nivel nacional, como lo es el *retail* en Chile. Esto da una aproximación del orden de magnitud que debería tener el aporte del presente trabajo de título, sin obviar que la aplicación del presente trabajo es solamente a nivel empresa manufacturera, y en una empresa de tamaño mucho menor a los casos de estudio, además, en el caso de estudio no se extiende la aplicación en la cadena de abastecimiento, más allá de recomendaciones futuras para con proveedores.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación

El trabajo de título busca realizar una propuesta de rediseño en el área productiva de FNL, pues hasta hoy, la organización y diseño del proceso ha operado en función de los requerimientos que se dan en el tiempo, sin involucrar herramienta alguna de ingeniería en su proceso hasta el año 2014, lo que ha traído consigo fuertes ineficiencias en cuanto a plazos de entrega, y pone de manifiesto la necesidad de efectuar un rediseño, para así también poder evaluar correctamente un aumento de la capacidad productiva real de FNL, y posible incorporación de nuevas líneas productivas¹⁵.

La realización de este rediseño de procesos productivos obedece básicamente a dos causas; por una parte, solucionar un problema que dice relación con altos LT a los que se enfrenta FNL hoy en día, no cumpliendo así el tiempo prometido de entrega que es de 72 [H], y por otra parte, satisfacer nueva demanda a enfrentar, la que se justifica por nuevas decisiones estratégicas por parte de la directiva. Cada una de estas causas es detallada a continuación.

¹⁵ Actualmente FNL solo cuenta con una línea productiva.

El **problema** que FNL enfrenta hoy, es que solo cuenta con una línea de producción, la que permite la fabricación de 600-900 [Frascos/Día]¹⁶, y muchas veces esta capacidad se ve amenazada cuando FNL se enfrenta a pedidos por grandes volúmenes¹⁷, más aun si se considera que FNL no cuenta con un sistema de stock . Lo anterior gatilla un aumento en los tiempos de espera de aquellos productos por volúmenes menores, pues la línea enfatiza satisfacer demanda por grandes volúmenes, no cumpliendo así el plazo de 72 [H] antes mencionado. Así, el LT promedio de entrega en el periodo analizado es de 10 días, y solo un 5,9% de los pedidos cumple con el plazo pactado por FNL. Esto último ha gatillado a que en muchos casos FNL se enfrente a demanda insatisfecha y/o insatisfacción de clientes por atrasos. Y por esta razón es que también se ha adoptado una estrategia enfocada en reducción de tiempos de espera (TBC), como lo es *Quick Response Manufacturing*, que será detallada posteriormente.

Dicho esto, como primera instancia lo que busca FNL es realizar un análisis de la situación actual, mejorando los actuales procesos, para así poder implementar estas mejoras en el corto plazo, sin considerar la adquisición de activo físico adicional, y con esto, reducir los LT de cada pedido, independiente de su volumen y sin perder el foco, en lo posible, en la reducción de costos también.

Por otra parte, FNL ha tenido fuertes decisiones estratégicas que sin duda afectarán y requerirán la incorporación de un rediseño que permita aumentar considerablemente la capacidad productiva que tiene hoy la empresa. En otras palabras, FNL evalúa la **oportunidad** de poder integrar verticalmente a la empresa, debido principalmente a las fuertes diferencias de precios entre mayorista y detallista. Un ejemplo de esto se muestra en la Tabla 5, la que muestra diferencias de precios de hasta un 280% entre mayorista y detallista.

Tabla 5: Diferencia de precios Mayorista (FNL) v/s Detalle (Natucaps)

	Precio FNL	Precio Natucaps.cl	DIF
NEW COLON 60 cáps. 300 mg	\$ 1.680	\$ 6.400	280,95%
ARTRIT MAX 60 cáps. 900 mg	\$ 3.930	\$ 10.000	154,45%
VARINESS 60 cáps. 270 mg	\$ 1.840	\$ 6.400	247,83%
DEL MAPUCHE 60 cáps. 300 mg	\$ 1.900	\$ 4.200	121,05%
ARTRI - H 700 60 cáps. 900 mg	\$ 5.000	\$ 10.000	100,00%

Fuente: Elaboración propia considerando precios de FNL al 2014 y precios de Natucaps

¹⁶ La diferencia es debido a que ciertas materias primas son más difíciles de encapsular que otras, lo que hace que el tiempo de producción sea mayor.

¹⁷ A modo de ejemplo, se puede mencionar el cliente SIS Soluciones Integradas de Servicios Spa, que vende a través de su canal *Telemol* y que solo en los meses de Julio y Agosto del 2014 hizo 5 pedidos por 800, 1900, 2784, 750 y 660 [Fco] cronológicamente.

Frente a esto, la empresa ha decidido cambiar nuevamente su estrategia, y no solo ser mayorista, sino también vender al detalle, esto último mediante su marca *FarmaNativa*, la que busca vender productos de FNL a nivel detalle mediante su página www.farmanativa.cl¹⁸ y en local¹⁹ principalmente.

En síntesis, FNL busca en primera instancia mejoras en la línea de producción actual, para así solucionar problemas asociados a altos LT. Para esto, como será justificado posteriormente, se efectúa un levantamiento de la situación actual, para luego efectuar un rediseño a la misma, y ya en este escenario evaluar los requerimientos necesarios para aumentar la capacidad productiva de FNL; esto implica mejoras también en el ámbito administrativo, para así poder enfrentar la demanda adicional proyectada mediante la incorporación de una nueva línea productiva, debido a su decisión estratégica de integración vertical. La Tabla 6 presenta la proyección en cuanto a apetito de ventas, considerando cambios de estrategia, y con esto, la capacidad productiva a alcanzar, la que busca cuadruplicar las ventas en un horizonte de 12 meses, y con esto su capacidad productiva.

Tabla 6: Visión estratégica a 12 meses

Horizonte: 12 Meses	
HOY	FUTURO
Facturación: \$30.000.000	Facturación: \$150.000.000
Capacidad Productiva: 600-900 [Fco/Día]	Capacidad Productiva: 2400 [Fco/Día]
	Rentabilidad: 10-12 %

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Planteamiento del Rediseño

La propuesta de rediseño se construye en base a cuatro etapas: En una **primera etapa** se realiza un levantamiento de la situación actual, considerando la cadena de producción desde que se toma un pedido, hasta que finalmente es despachado. En esto inevitablemente se efectúa una visión a nivel de macroprocesos, para así establecer las relaciones dadas entre las distintas áreas de FNL con producción. En esta etapa además, se realiza el levantamiento con nivel de detalle mayor del subproceso productivo, es decir, no solo se involucra el área productiva, sino también una visión general a toda aquella área que tenga relación con producción, o de alguna manera influya en los costos y/o tiempo de espera total de un pedido.

Posteriormente, en una **segunda etapa**, y en función de la anterior, se realiza un diagnóstico de la situación actual de FNL, y con esto se identifican aspectos críticos a mejorar a nivel de macroprocesos, así como también a nivel de subproceso productivo. Esto con el fin de establecer una clara coordinación a nivel sistema entre las distintas

¹⁸ Un muestra del sitio Web de Famanativa puede ser visto en Anexo 2.

¹⁹ Hoy en día, la empresa busca trasladar su laboratorio actual, de manera tal que el siguiente lugar físico contemple tanto laboratorio (FNL) como punto de venta (Farmanativa).

áreas, y de esta manera poder eliminar, ya en etapa de rediseño, aquellos procesos y/o funciones que no agregan valor al producto final y/o retrasan la entrega de los productos.

La propuesta de rediseño de procesos, finalmente, se comienza a materializar en la **tercera etapa** de este proyecto, y contempla rediseños a nivel de macroprocesos, y más importante aún, rediseño a nivel de sub-proceso productivo, considerando solamente los actuales recursos productivos de FNL. En otras palabras, se efectúan mejoras en la línea actual de producción, siendo ésta la futura línea para bajos volúmenes²⁰.

Por último, en una **cuarta etapa**, se evalúa la incorporación de una línea productiva adicional, denominada línea para grandes volúmenes, y con esto la adquisición de activo físico (Maquinaria) y/o requerimientos que sean necesarios para implementarla, con el fin de aumentar la capacidad productiva según meta proyectada, y que no puede ser alcanzada con los recursos actuales de FNL.

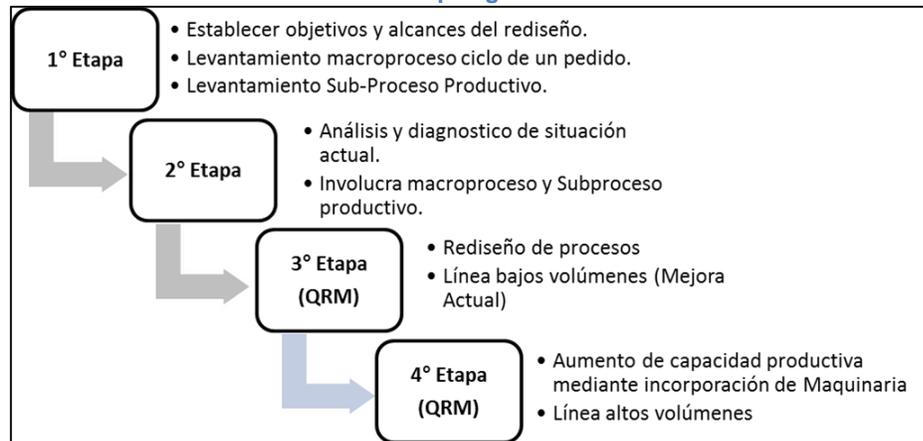
En todas las etapas de rediseño, principalmente en la tercera y cuarta etapas, se utiliza la estrategia *Quick Response Manufacturing* (QRM) o Respuesta rápida de manufactura²¹, estrategia TBC. La elección de esta estrategia TBC, por sobre otras, es con el fin de mejorar en el corto plazo problemas asociados a altos LT, como se mencionó en capítulos anteriores, y adicionalmente otorgar un *framework* adecuado o ambiente administrativo acorde, que permita la incorporación de otra línea productiva gobernada también por la estrategia QRM.

En definitiva, y a modo de resumen, el proyecto contempla levantar la situación actual del macroproceso y el subproceso productivo (1° etapa), posteriormente se realiza un análisis de éstos (2° etapa), para luego efectuar un rediseño de la línea de producción actual, la que constituirá la línea para bajos volúmenes (3° etapa), para finalmente evaluar la incorporación de otra línea productiva, con los requerimientos necesarios para implementarla (4° etapa). En la ilustración 2 se aprecia un resumen de las distintas etapas involucradas en este proyecto.

²⁰ correspondiente a una Q-ROC, descrita en capítulos posteriores.

²¹ Detalles sobre la estrategia serán detallados en capítulos posteriores.

Ilustración 2: Etapas generales rediseño



Fuente: Elaboración Propia

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Plantear un rediseño que aumente la capacidad productiva de FNL, bajo un enfoque basado en reducción de tiempos de espera, con el fin de afrontar requerimientos de capacidad en tiempos reducidos.

3.2 Objetivos Específicos

- Entender a cabalidad la situación actual a nivel de macroproceso de las áreas involucradas con el proceso productivo, con énfasis en el subproceso productivo.
- Eliminar actividades y/o roles y a un nivel administrativo, que no agreguen valor al producto final, y/o afecten al LT interno de FNL.
- Rediseñar la actual línea productiva de FNL con foco en reducir los LT, desde recepción de pedidos hasta su distribución.
- Aumentar la capacidad productiva de FNL, mediante la incorporación de activo físico (maquinaria automatizada y semi-automatizada).
- Definir una nueva estructura de equipos, roles, y metodología de trabajo, estandarizando así prácticas y procesos para una correcta ejecución de plan productivo.
- Evaluar el impacto del rediseño en términos de costos y reducción de LT.

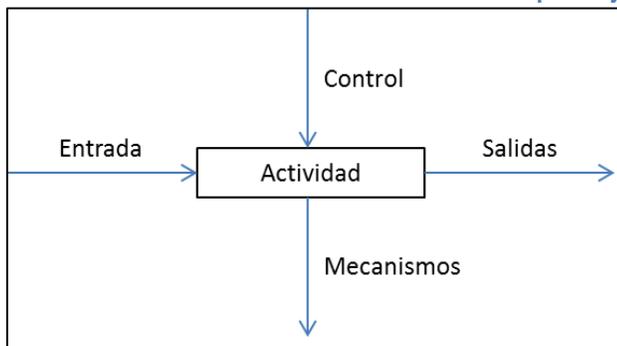
4. MARCO CONCEPTUAL

4.1 Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones

Con el fin de aplicar los conceptos que proceden en este capítulo²², es imperativo contar con herramientas que den una estructura de modelamiento de procesos, y así estandarizar, bajo esta herramienta, tanto el modelamiento de la situación actual, como también la propuesta de rediseño.

En línea con lo anterior, se plantea un método de modelamiento denominado “Análisis estructurado” [10], el que plantea 5 elementos principales. Primeramente las **Entradas** necesarias para realizar cierta **Actividad**, y de esta manera producir sus **Salidas**. En el caso de este trabajo de título, entre las entradas necesarias para efectuar la actividad de producción, se pueden mencionar; Materias Primas e insumos entre otros. Por su parte, el **Control** corresponde a las normas, políticas o restricciones que regulan la actividad. En cuanto a los **mecanismos**, estos corresponden a los elementos relevantes que requiere la actividad, como por ejemplo, maquinaria, equipos, recursos humanos, etc. Una representación de este mecanismo de modelamiento se presenta en la ilustración 3.

Ilustración 3: Módulo básico de modelamiento por flujo



Fuente: Elaboración propia a partir de Análisis estructurado [10]

En función de lo anterior, el modelamiento, tanto a nivel de levantamiento de situación actual, así como también el rediseño, se planteará como un flujo de entradas y salidas entre las distintas actividades involucradas con el proceso de estudio, es decir, la salida de una actividad eventualmente será la entrada de otra, y así a través de todo el proceso.

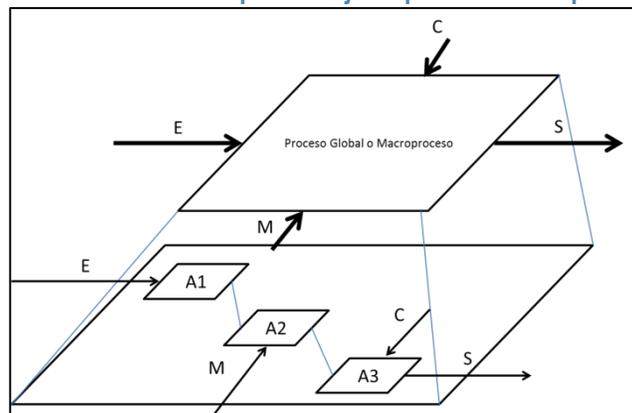
Este método, conocido actualmente como IDEF0²³, plantea además un esquema que permite modelar sistemas que cuenten con muchas actividades y flujos. Esto consiste en considerar un proceso global o **macroproceso**, e ir integrando gradualmente el nivel de detalle necesario, es decir, se puede tener una actividad o proceso global, con sus correspondientes flujos, y en un segundo nivel (detalle mayor) esta actividad se descompone en un número pequeño de sub-actividades, de ser necesario cada una de

²² Quick Response Manufacturing y Lean manufacturing.

²³ Integration Definition for Function Modeling.

estas sub-actividades, puede descomponerse a un nivel más detallado aún, y así sucesivamente. En la Ilustración 4, se puede apreciar un esquema de la descomposición jerárquica de un proceso mencionada anteriormente.

Ilustración 4: Descomposición jerárquica de macroproceso



Fuente: Elaboración propia [11]

Dicho lo anterior, en términos generales se pueden establecer 4 macroprocesos centrales, que son; Macroproceso de planificación del negocio, que engloba a aquellas actividades de nivel táctico y estratégico que tienen por finalidad establecer políticas, planes, pautas y tendencias que seguirá la empresa. Macroproceso de desarrollo de nuevos productos y/o servicios, que contempla actividades que ayudan a descubrir, definir, evaluar, diseñar, probar e implementar nuevos productos y/o servicios en una empresa. Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, que representa la cadena integral de valor de la empresa, desde que se genera el requerimiento del cliente, hasta la provisión del mismo. Siendo éste último el contemplado a levantar para el caso de FNL. Por último, Macroproceso de apoyo: ciclo de vida de un recurso, el que dispone de los recursos humanos, financieros, materiales, y cualquier otro elemento que se requiera para su operación.

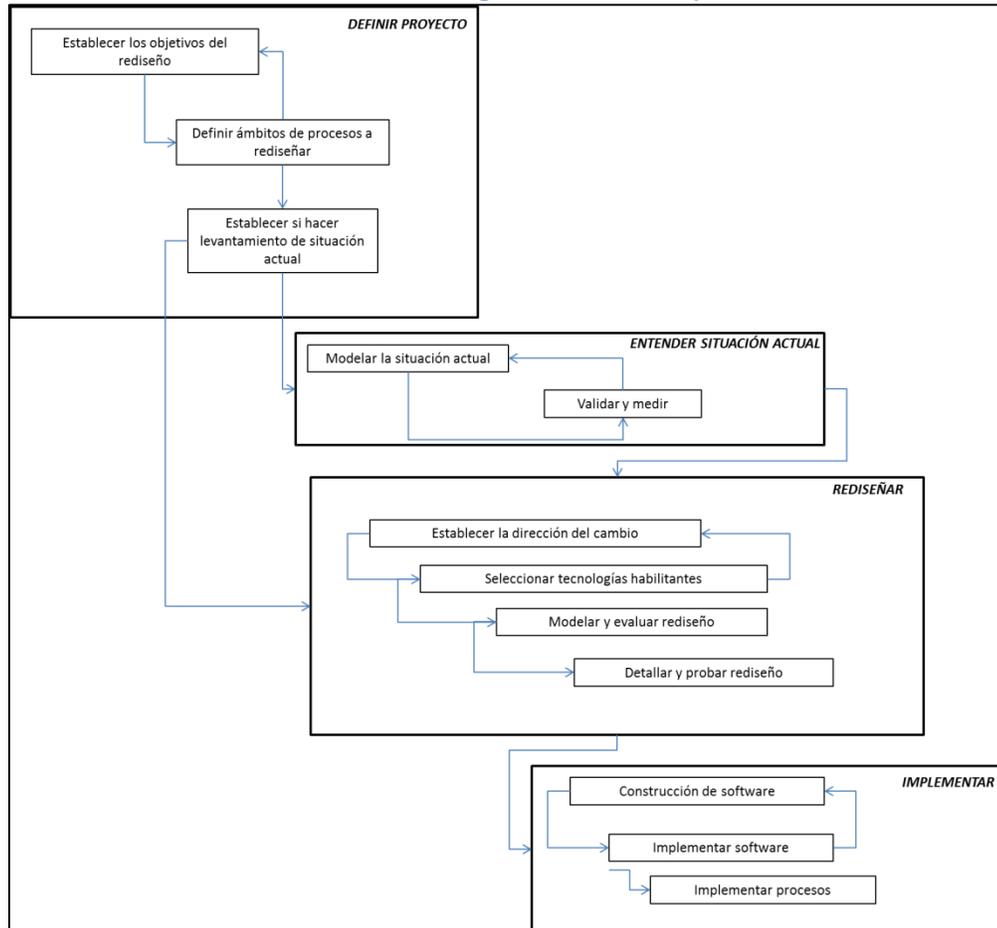
Adicional a lo mencionado anteriormente, antes de comenzar con el proceso de rediseño, es importante hacer notar que este último se puede enmarcar según dos ideas predominantes, por una parte la idea de “borrón y cuenta nueva” o “empezar de cero”, la que consiste en efectuar cambios radicales en relación al proceso actual, lo que implica repensar, sin prejuicios históricos, el proceso en cuestión [12]. O por otra parte, la idea de partir de un análisis profundo del proceso existente²⁴, y a partir de esto realizar la propuesta de rediseño, bajo un enfoque más incrementalista que la idea anterior [13], es decir, se acepta una propuesta marginal, en cierto sentido, respecto de lo ya existente.

Ya establecidos los conceptos y herramientas básicas, se procede establecer la metodología general para la realización del rediseño. La que incluye, en términos generales; Definir el proyecto, en donde se establecen los objetivos del rediseño, se define el ámbito de los procesos a rediseñar, y se establece si es necesario hacer un estudio de la situación actual, si esto es afirmativo, se pasa a Entender la situación actual, la que contempla modelar la situación actual junto con validar y medir de manera iterativa.

²⁴ Del inglés *As-is*.

Una vez hecho esto, se procede a rediseñar lo que contempla establecer dirección del cambio, seleccionar las tecnologías habilitantes, modelar y evaluar el rediseño, detallar y probar el rediseño. Finalmente, se procede a la Implementación en donde se construye el *software* necesario, junto con su implementación, para así dar soporte y poder implementar el rediseño con éxito. En la Ilustración 5, se esquematiza la metodología organizativa a la hora de efectuar el rediseño.

Ilustración 5: Metodología de rediseño de procesos



Fuente: Elaboración Propia [11]

Todo lo anterior, establece los lineamientos y herramientas a considerar en el presente trabajo de título, tanto para el levantamiento de la situación actual, así como también para la propuesta de rediseño. Otorgando, un sistema de modelamiento básico de procesos y flujos, y junto con esto, los aspectos relevantes a considerar a la hora de realizar un rediseño de procesos, descrito en la metodología general propuesta por O. Barros.

4.2 *Lean Manufacturing*

Esta técnica tiene sus orígenes en el sistema de producción JIT desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística TOYOTA. Esta consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación cuyo objetivo es mejorar los procesos productivos mediante la eliminación de “desperdicios”, esto es, todo proceso o actividad no necesaria o que no agrega valor. Esto último permite mejorar la calidad, disminuir costos y al mismo tiempo reducir considerablemente el LT Interno, que es desde el momento en que el cliente realiza orden hasta que recibe el producto o servicio.

Lo anterior, se basa en la generación de una nueva cultura que tiende a encontrar constantes mejoras, a través de procesos continuos de análisis, mediante una nueva forma de pensamiento, llamada *Kaizen* (en japonés), eliminando los desperdicios antes mencionados, que pueden ser de diversa índole, entre las que podemos mencionar; defectos, sobreproducción, esperas, movimientos de traslados, inventario inmovilizado, entre otros.

La aplicación de técnicas y distintos conceptos asociados a esta línea de pensamiento se denominan técnicas *Lean* y pueden ser: 5S, SMED (*Single Minute Exchange of Die*), JIT (*Just in Time*), TPM (*Total Productive Maintenance*), PokaYoke, Kamban, Mapas de proceso, Jidoka, Andon, *Kaisen* y OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), entre otras. Técnicas que permiten a las organizaciones eliminar paulatinamente los desperdicios y con esto conseguir beneficios en plazos de entrega, inventarios, calidad del producto, etc.

Hoy no existe una secuencia normalizada para la aplicación de *Lean Manufacturing*, pues cada empresa, según sus características culturales, recursos productivos, cantidad de empleados, visión, misión, etc. Adaptará esta técnica de manera única, y del mismo modo, podrá ser ejecutada en complemento con otras direcciones de rediseño dependiendo también de los objetivos de cada empresa y cada caso. Para el presente estudio, esta filosofía complementará la estrategia QRM.

4.3 *Quick Response Manufacturing (QRM)*

Esta filosofía tiene sus orígenes en el concepto de competencia basada en tiempo o *Time-Based Competition (TBC)*, el que fue formulado por George Stalk Jr. En ciertas empresas japonesas en los años 80. La principal característica de este enfoque es que utiliza la **velocidad como ventaja competitiva**, mediante la reducción de los tiempos de espera. Siento entonces, QRM una de las aplicaciones específicas de la estrategia TBC.

Es importante destacar que, a pesar de no ser una estrategia de rediseño enfocada en reducir costos, de igual manera existe reducción en costos, así como también mejoras en la calidad. Esto último es de suma importancia, pues permite implementar con mayor aceptación por parte de directivos de la institución, quienes muchas veces tienen una clara tendencia a enfocar sus esfuerzos productivos en reducir costos, es más, muchas veces la organización completa no está preparada para implementar estrategias basadas en tiempo, como lo es QRM.

La tabla 7 presentada a continuación muestra, por una parte (a), la reducción porcentual tanto de LT como del costo total de 12 proyectos donde fue aplicado QRM. Por otra parte (b), la disminución en partes por millón de defectos, en 4 empresas donde se aplicó QRM, es decir, además del efecto consecuente en costos, también existen mejoras en la calidad del producto.

Tabla 7: Porcentajes de reducción de LT y Costo total por proyecto

a)			b)		
Proyecto	LT (%Reducción)	Costo Total (%Reducción)	Empresa	LT (%Reducción)	Defectos (PPM)
1	36,00%	36,00%	A	57,00%	15.000=>500
2	39,00%	2,00%	B	86,00%	12.000=>1.500
3	54,50%	18,00%	C	87,00%	4.500=>300
4	57,10%	13,00%	D	93,00%	50.000=>1.500
5	60,00%	16,90%			
6	79,00%	49,00%			
7	80,00%	32,00%			
8	85,60%	33,00%			
9	86,70%	16,50%			
10	88,00%	13,10%			
11	92,90%	28,00%			
12	93,80%	40,00%			

Fuente: Elaboración Propia obtenida de Artículo Tubino/Suri [5]

Como es posible apreciar en la información anterior, la implementación de QRM conlleva incluso a una reducción por sobre el 90% en LT, y paralelamente, reducciones en costos promedio de un 25%, todo bajo un cambio en la estrategia basada en costos a TBC, bajo la idea clave de que el reducir LT conduce paralelamente a mejoras en la tasa de crecimiento de hasta tres veces el promedio de la industria y rentabilidad de la empresa del doble por sobre el promedio de la industria [6][3]. Esto último constituye el argumento base para implementar QRM en FNL, donde existe un enfoque mayormente enfocado en costos, y donde, como se ha argumentado en capítulos anteriores, existen problemas asociados a altos tiempos de entrega.

Esta concepción basada en tiempo de QRM acomoda la variabilidad estratégica como la oferta de un gran número de productos, con la eliminación de variabilidad disfuncional, como el cambio de las fechas de vencimiento [2]. Es por esta razón que empresas productoras, que trabajan volúmenes bajos/medios o variables han utilizado

QRM como alternativa para complementar otras estrategias, como *Lean Manufacturing*, *Six Sigma* o *Kaizen*.

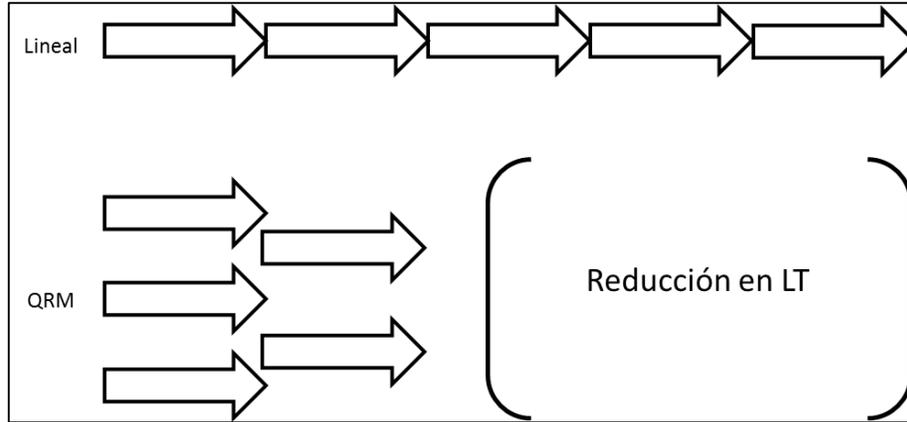
Es importante destacar que QRM, si bien contempla una serie de principios de la competencia basada en el tiempo, además, incorpora nuevos aspectos que le son propios, entre los que se encuentran [3]:

- Enfoque principal en la reducción de los tiempos de espera, lo que precisamente se aplicará a este rediseño de procesos. Escapando en cierta forma, del enfoque tradicional centrado en costos.
- Centrado en empresas productoras, como es el caso de FNL.
- Uso de estructura de organización celular en todo el negocio, con células más integrales y flexibles. Para FNL, a modo de ejemplo, cada una de las líneas productivas contempladas en el rediseño, será una Q-ROC, que es un tipo de organización celular, y que será detallada en capítulos posteriores.
- La inclusión de principios básicos de dinámica de sistemas para proporcionar una visión sobre como rediseñar una empresa para alcanzar una respuesta rápida.
- La inclusión de principios básicos de dinámica de sistemas para proporcionar una visión sobre como rediseñar una empresa para alcanzar una respuesta rápida. En cuanto a FNL, estos principios son aplicados en cada una de las Q-ROC asociadas a las líneas productivas, y del mismo modo, a nivel de macroproceso.
- Principios específicos de QRM sobre como repensar el proceso de fabricación y las decisiones de equipo.
- Métricas de tiempo de camino crítico de fabricación para medir tiempos de espera, que, en el caso de FNL, esta corresponde al *Manufacturing Critical-Path Time* o MCT.

Esto último es diferente al enfoque tradicional basado en estrategias de escala y gestión de costos, pues desde el punto de vista QRM, el alto grado de especialización del trabajo y las estructuras jerárquicas, tiene una serie de efectos negativos en los plazos de entrega.

En respuesta a esto, QRM propone, entre otras cosas, la creación de oficinas celulares de respuestas rápidas o Q-ROC (del inglés *Quick Response Office Cell*), que corresponde a un equipo en circuito cerrado, con entrenamiento cruzado, y que es capaz de completar todos los pasos necesarios para la entrega del producto y/o tarea asignada. Esto se diferencia de una distribución o *layout* funcional tradicional, donde máquinas similares o idénticas son ubicadas unas cerca de otras, constituyendo una organización lineal. La formación de Q-ROC permite la ejecución simultánea de varias tareas para terminar el producto, lo que gatilla una reducción de LT. Esto es esquematizado en la ilustración 6.

Ilustración 6: Esquema reducción de Lead gracias a tareas paralelas



Fuente: Elaboración propia, con información de Tópicos Avanzados en Manufactura [7]

Este tipo de organización, y con esto la Q-ROC, a su vez, responde al enfoque de los esfuerzos en un segmento de mercado particular, que posee sus características propias, denominado Segmento de mercado objetivo focalizado o *Focused Target Market Segment* (FTMS) en donde bajos LT proporcionan grandes beneficios a la compañía. Así, los esfuerzos por reducirlos deben ser focalizados precisamente en los requerimientos del FTMS. En el caso de FNL, se tiene productos que presentan una gran demanda y con esto un gran aporte a los ingresos (Altos volúmenes). Por otra parte, también existen productos con una demanda considerablemente menor, y cuyo aporte a los ingresos es también menor (Pequeños volúmenes), lo que alinea los esfuerzos del rediseño en la satisfacción de estos dos segmentos, como será visto en capítulos posteriores.

Dicho lo anterior, a modo general, QRM lo que hace es proponer una serie de cambios en cuanto a Organización, Gestión, Miembros de equipo de trabajo, y más importante aún, un cambio en los Objetivos de eficiencia y utilización. En la ilustración 7 se pueden apreciar los principales cambios al enfoque tradicional.

Ilustración 7: Diferencias enfoque tradicional v/s QRM

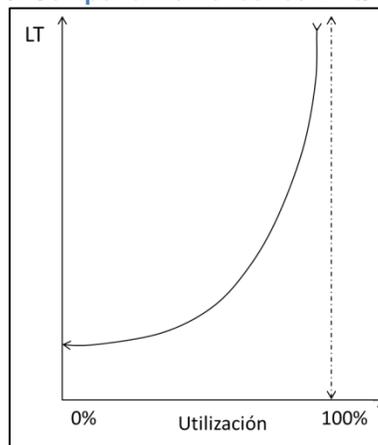
¿A que afecta?	Tradicional	QRM
Organización	Funcional	Celular
Gestión	Control Piramidal	Responsabilidad de Equipos
Miembros de Equipos	Específica, especializada	Entrenamiento Cruzado
Mente Quick Response	Objetivos de eficiencia y Utilización	Enfoque crítico en reducción de tiempos de espera

Fuente: Elaboración propia basado en Tópicos avanzados en Manufactura [7]

Por otra parte, el enfoque tradicional basado en costos, enuncia que para mantener los costos bajos se debe maximizar la utilización de máquinas y personas, lo que desde una visión QRM no es adecuado, pues a medida que la utilización se aproxima al 100%, las colas de espera se alargan, aumentando así los LT's de la empresa.

Dicho esto, QRM propone planificar estratégicamente una capacidad ociosa, es decir, no operar al 100% de capacidad, pues esto tiene efectos negativos en el LT. Esta inversión, luego, por costos y calidad, es recuperada por sí misma, como puede ser constatado en la Tabla 4-1. La Ilustración 8 muestra el comportamiento teórico del LT en función de la utilización de los recursos.

Ilustración 8: Comportamiento teórico LT c/r Utilización

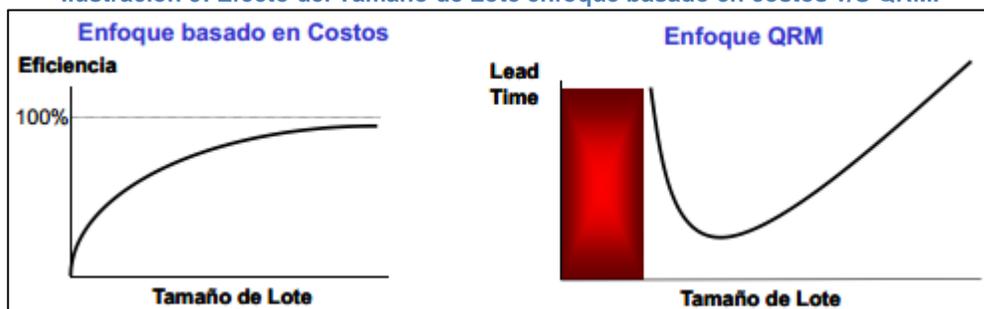


Fuente: Elaboración propia [2]

Según esto último, se deben establecer Volúmenes de producción o Lotes acorde al objetivo de utilización de recursos (75-85%), con el fin de tener un LT mínimo de respuesta. Cambiando de esta manera el enfoque basado en costos (Utilización 100%) a enfoque QRM (75-85%).

Del mismo modo, el tamaño de lote tiene un efecto en el LT. Una comparación de enfoques basados en costos y QRM, en relación al impacto del tamaño del lote sobre el LT son detallados en la Ilustración 9, que es presentada a continuación.

Ilustración 9: Efecto del Tamaño de Lote enfoque basado en costos v/S QRM.



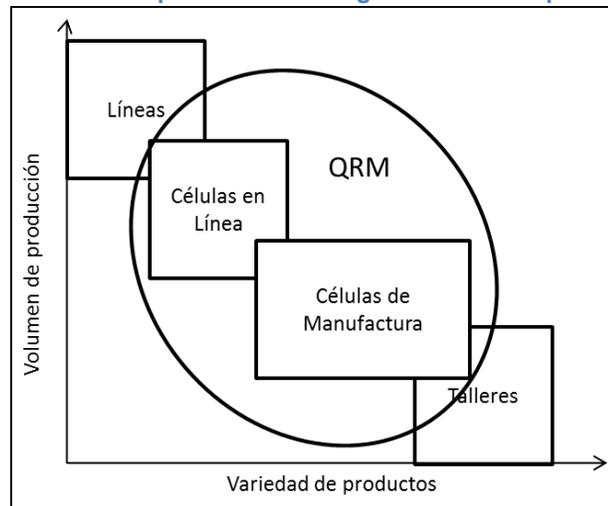
Fuente: Tópicos Avanzados en Manufactura

Dicho esto, se hace necesario un análisis en términos de cantidad de cada lote, y con esto, considerar también el lote de transferencia en cada una de las estaciones de trabajo. Actualmente, FNL no posee un plan para establecer el lote de producción.

Si bien el hecho de planificar capacidad ociosa en un principio podría subir costos, luego estos se verán compensados con aumentos de productividad vía FTMS/Q-ROC (Reducción en tiempos de tareas, combinando y eliminando tareas, etc.), reducción en gastos administrativos (Trabajos urgentes, reciclaje, clientes insatisfechos), aumento en participación de mercado, crecimiento, etc.

Por otra parte, la oportuna utilización de QRM y en definitiva, su grado de utilidad dependerá del volumen y la variedad de los productos a considerar. Esto pues, de tener volúmenes altos de producción y baja variedad de producto, no se justifica QRM, sino líneas de producción; del mismo modo, si se tiene alta variedad de productos y volúmenes de producción bajos, se justifica la utilización de talleres por sobre QRM. Así, se hace pertinente la aplicación de QRM en casos con una variedad de productos media-alta y volúmenes de producción no altos, tal como muestra la ilustración 10.

Ilustración 10: Ámbito de aplicación QRM según variedad de producto y Volumen



Fuente: *Manufactura Celular -2009 F.Tubino*

Es importante destacar que el enfoque *lean* y sus técnicas asociadas buscan eliminar toda variabilidad en operaciones, para así crear “Flujo” a través de las distintas tareas. Y si bien tiene principios similares con QRM, esta última se diferencia en aspectos fundamentales. Para clarificar esto, el autor Rajan Suri, define dos tipos de variabilidad, por una parte, la variabilidad disfuncional, la que es causada por errores, sistemas poco eficientes, y una pobre organización en general, y por otra parte, la variabilidad estratégica, que es la cual cierto tipo de empresas utilizan para mantener su ventaja competitiva. Algunos ejemplos de variabilidad estratégica, pueden ser la habilidad con la cual una compañía enfrenta cambios inesperados en la demanda, sin disminuir la calidad del servicio y/o producto. Como se mencionó, el enfoque *Lean* busca eliminar toda la variabilidad en sistemas de manufactura, no así QRM, donde la variabilidad estratégica no es eliminada, sino por el contrario, esta capacidad es explotada. Esta variabilidad

estratégica permite, de cierta forma, enfrentar mercados que demandan bajos volúmenes, y una alta variedad de productos, como es el caso de FNL.

Cada uno de los conceptos antes mencionados, son descritos en términos teóricos, sin embargo, se engloban bajo los principios de dinámica de sistemas, los que serán profundizados en la metodología del presente trabajo de título, incorporando las herramientas necesarias para su implementación. Lo anterior influirá en variados tópicos de FNL, como planificación de materiales, control de piso de planta, cadena de suministro, operaciones administrativas, y facilitará también su integración con otras estrategias de negocio.

4.4 Planificación de la producción

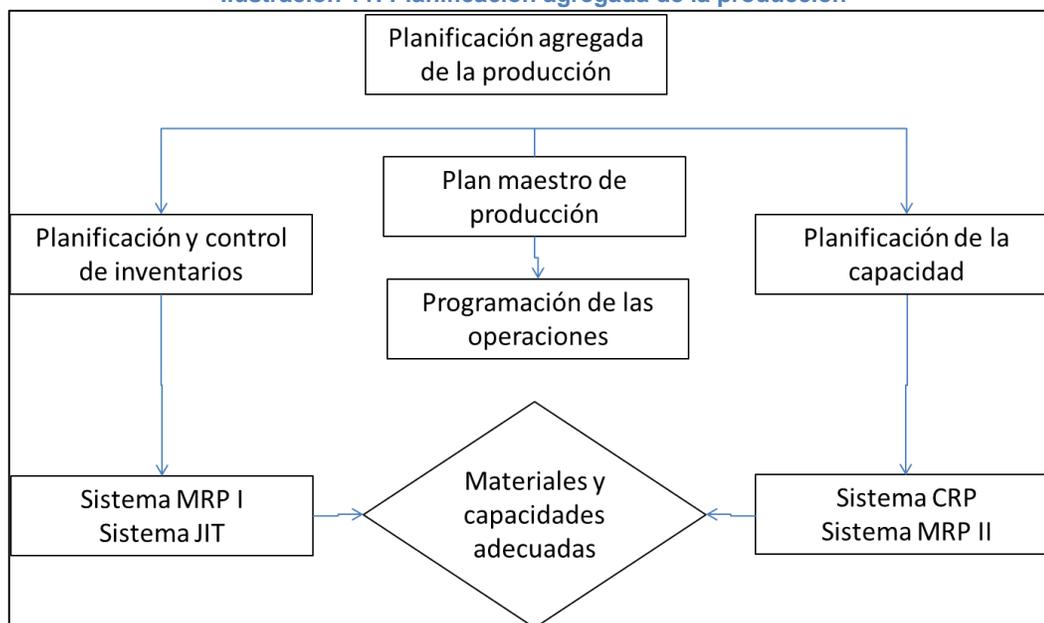
Cómo será justificado en capítulos posteriores, se hace necesario efectuar una planificación de la producción²⁵, la que está destinada a satisfacer la demanda dentro de un intervalo de tiempo, considerando los límites de capacidad productiva instalada, y disposición de materiales, recursos técnicos, etc. Así, a la hora de efectuar una planificación de la producción es imperativo considerar los siguientes elementos [16]:

- Horizonte de planificación a corto y largo plazo.
- Capacidad productiva instalada.
- Cantidades a fabricar en cada periodo para satisfacer demanda acumulada de productos.
- Niveles de inventario por periodos, tanto de materia terminado, así como también materiales, componentes, etc.
- Maximizar margen de explotación o rendimiento del proceso, minimizando así los costos, de manera tal de poder satisfacer la demanda, maximizando además la calidad de los productos planificados.

Dicho esto, podemos entender la planificación y el control de la producción, según lo establecido en la Ilustración 11.

²⁵ Para así afrontar grandes esperas asociadas a largos LT de proveedores.

Ilustración 11: Planificación agregada de la producción



Fuente: Elaboración propia [16]

En esta figura, **la planificación agregada**²⁶ de la producción busca optimizar los recursos productivos (capacidad), teniendo en cuenta el inventario existente, recursos disponibles y la demanda estimada. Ahora bien, en esta planificación agregada es imperativo especificar los productos a fabricar, cantidades y durante qué periodo se hará, lo que queda definido precisamente en el **plan maestro de producción**, el que también determina las cargas de trabajo, los materiales necesarios, etc. Lo anterior además debe considerar la **planificación de capacidad**²⁷, que puede ser capacidad instalada total o bien, estratégicamente planificar capacidad ociosa, como el caso de los principios de QRM (Que planifican una utilización del 75-85%).

Por otra parte, en cuanto a la **planificación y control de inventarios**, se hace necesario considerar los requerimientos de diferentes materias primas, buscando, en términos generales, la minimización de *stock*²⁸. Para el caso de FNL, es muy difícil considerar minimizar *stock*, sobre todo a nivel de materias primas, pues el LT de proveedores es bastante alto, así, una producción JIT por ejemplo, no se sustentaría actualmente en la empresa.

El plan maestro, finalmente se pone en marcha mediante la **programación de las operaciones** propiamente tal, considerando tantos requerimientos de materiales, así como también limitaciones de capacidad, etc.

Todo lo antes descrito necesita de un control, lo que es denominado **control de la producción**, que de cierta forma supervisa el cumplimiento del plan maestro, costos, y

²⁶ Se convierte en un planteamiento global para una línea productiva.

²⁷ Para planificar capacidad se utilizan sistemas como CRP (*Capacity Requirement Planning*) o MRP II.

²⁸ Y con esto, los costos de almacenamiento. En esto, los sistemas más utilizados son EOQ (Cantidad económica de pedido) o JIT entre otros.

rendimientos. Conjuntamente, y como parte del control anterior, se encuentra el control de calidad, donde el objetivo principal es tener la menor cantidad de defectos posibles.

Lo anterior busca en cierta medida mantener *stocks* en sus niveles óptimos, intentando no almacenar más de lo demandado, dejando además un *stock de seguridad*, que permiten afrontar de mejor forma alzas inesperadas en la demanda. Algunas de las técnicas para hacer gestión de Inventarios son por ejemplo:

- *Económic Order Quantitty* (EOQ)²⁹ o Cantidad económica de pedido.
- *Materials Requirement Planning* (MRP – I) o planificación de necesidades de fabricación.
- *Just in Time* (JIT), o sistema de inventarios casi a tiempo.

De estos tres, como se ha descrito en capítulos anteriores, JIT se hace muy difícil, dadas las altas esperas relacionadas con tiempos de respuesta de proveedores.

Para cada una de las estrategias descritas anteriormente, se debe considerar ciertas variables claves, como lo son:

- Costo del artículo.
- Costo de poner una orden de compra o producción.
- Costo de inventario³⁰.
- Costos de Inexistencias³¹.

En cuanto a la demanda, es imperativo determinar frente a que demanda se encuentra la planificación, si esta es independiente, dependiente, determinística o aleatoria. Pues de esto dependerá la utilización de un modelo u otro, y con esto, la certeza de cada uno de ellos.

5. METODOLOGÍA

5.1 Relación metodológica entre conceptos a Utilizar

Con el fin de establecer con mayor claridad la metodología a utilizar, es importante establecer cómo los elementos del Marco Conceptual a utilizar se relacionan, para dar fundamento a la metodología a aplicar.

Primero que todo, es importante mencionar que el rediseño de proceso mediante el uso de patrones, será, para fines de este estudio, una herramienta netamente descriptiva y de organización de las distintas etapas del proceso productivo, como se aprecia en la ilustración 5, y en el marco de esta organización, se podrá definir el proyecto, evaluar si es necesario o no entender la situación actual, o bien “comenzar desde cero” sin considerar esta descripción. Por último, ya en el ámbito del rediseño, al

²⁹ Conocido como el modelo de Wilson.

³⁰ Capital, Almacenamiento, seguros, pérdidas y vencimientos, entre otros.

³¹ Ventas perdidas, Ventas pendientes.

establecer la dirección del cambio, se establece Quick Response Manufacturing como estrategia principal aplicada, incorporando herramientas que son propias de este concepto³².

En cuanto a Lean manufacturing, como se mencionó en el capítulo 4.2 del marco conceptual, no existe una secuencia normalizada para su aplicación, pues dependerá de las características de cada empresa. Para el presente caso de estudio esta filosofía es ejecutada también de manera única, dada las características propias de FNL. Dicho esto, y bajo esta mirada *lean*, se eliminan elementos que no agregan valor al producto, o bien influyan de alguna manera en el proceso productivo, y en un nivel de macroprocesos en un comienzo, apoyando la construcción de un ambiente administrativo (y que no necesariamente se aplican a producción propiamente tal) acorde a un enfoque basado en reducción de tiempos de espera, como el utilizado por QRM.

En virtud de lo anterior, se contempla la realización de una planificación de la producción, esto permitirá “distribuir” los desperdicios relacionas con largos tiempos de espera por materia prima (LT proveedores).

Por último, se evaluará, tanto para el actual proceso, así como también para el planteamiento del rediseño, la estructura de costo asociada. Siendo esta última desagregada en *OverHead* (O-H) o Gasto General, y costos asociados (Labor³³ y Materiales). De estas dos, la primera está íntimamente relacionada con el macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, pues son las tareas administrativas las que también se vinculan con este macroproceso, las que son contabilizadas precisamente en el O-H.

5.2 Definición del Proyecto

En esta etapa, se busca **establecer los objetivos** que busca cumplir el proyecto, el **ámbito en el cuál se realizará el rediseño**, y finalmente, **si se hace necesario el levantamiento de la situación actual** o bien si se comienza con una reingeniería “desde 0”.

Para lograr lo antes descrito, se efectúa una Sesión con Moderador Dual³⁴[13], para así contemplar una visión estratégica a la hora de establecer lo descrito en el párrafo anterior. Los participantes establecidos para esta sesión se detallan a continuación en la Tabla 8.

³² Como lo son la identificación de FTMS y la creación Q-ROC considerando principios de dinámica de sistemas.

³³ RRHH necesarios para el proceso en estudio.

³⁴ Corresponde a un tipo de *Focus Group* donde existen dos moderadores con dos misiones diferentes; Uno encargado de hacer comfortable la sesión y otro que asegura que se toquen los puntos predefinidos.

Tabla 8: Participantes sesiones con moderador dual

Cargo	Descripción
Socio Mayoritario FNL	Responsable de las decisiones estratégicas de FNL. Autoriza además los ingresos y egresos de la misma.
Consultor FNL	Consultor de FNL, y apoyo en la integración de las áreas de apoyo.
Analista	Encargada de evaluar nuevas oportunidades de negocio para FNL
Analista	Evaluación y desarrollo de una estrategia de crecimiento para FNL

Fuente: Elaboración Propia

Si bien lo antes descrito es clave a la hora de establecer los objetivos, ámbito del rediseño y evaluar si se hace necesario el levantamiento de la situación actual, también se emplean elementos de las entrevistas descritas en la Tabla 11, y con esto, una constatación en terreno preliminar. Esto permitirá evaluar en una primera instancia la factibilidad de lo establecido en la sesión con moderador dual, principalmente a nivel de objetivos y a la hora de establecer el ámbito de los procesos a rediseñar.

El hecho de incorporar tanto una visión de directiva (Sesiones con moderador dual), así como también una visión de planta y a nivel de macroprocesos (Entrevista Mixta o Semi-Estructurada), permite conjugar las intenciones estratégicas de largo-mediano plazo con la situación actual de FNL en términos productivos. Y con esto definir el proyecto tratado en este trabajo de título desde lo que es efectivamente posible.

5.3 Levantamiento de la situación actual

Dado que la definición del proyecto, presentada metodológicamente en el capítulo anterior, arrojó que se hace efectivamente necesario el levantamiento de la situación actual, en esta etapa metodológica se procede a efectuar dicho levantamiento.

Según lo establecido en el método IDEF0 (ver ilustración 5), primeramente se considera una descripción o levantamiento de un proceso global o macroproceso general de FNL, esto con el fin de contemplar las operaciones administrativas que influyen y/o interactúan con el sub-proceso productivo, pues estas operaciones administrativas (LT administrativo) pueden llegar a más del 50% del LT y a más de 20% del Costo³⁵ [7], sin embargo, son subestimadas.

Este macroproceso, según la mirada de O. Barros, corresponde al Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, dejando fuera así los macroprocesos de planificación del negocio, de desarrollo de nuevos productos y/o servicios, así como también el macroproceso de apoyo: Ciclo de vida de un recurso, y

³⁵ Un ejemplo de esto es la compañía *CompuType*, St. Paul, MN, quienes fabrican sistemas de identificación y rastreo, representando las operaciones “de oficina” un 85% del Lead Time total, y un 25% del Costo.

con esto, aquellas tareas que no se relacionen específicamente con el macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio.

Una vez efectuado el levantamiento anterior, se integra un nivel de detalle mayor, con el Levantamiento de sub-proceso productivo³⁶, esto pues constituye el foco por el cual el cliente solicitó el estudio, que confluye en medidas precisas de los tiempos involucrados en cada una de las etapas de la actual línea productiva de FNL. Esto según exigencias de herramientas propias de QRM, y que serán utilizadas y analizadas en capítulos posteriores. En esto último se miden los tiempos involucrados en cada actividad del proceso productivo, y para esto se utiliza un formato tipo, que contempla las variables claves de cada estación de trabajo. La información capturada para cada estación y su explicación se puede apreciar en la Tabla 9, que se muestra a continuación.

Tabla 9: Descripción medidas proceso productivo

Número de máquinas	Número de máquinas para formato cápsula considerado.
Formato cápsula	Indica el formato específico de cápsula que soporta la estación.
Formato máquina [Caps]	Cantidad de cápsulas procesadas por ciclo.
Tiempo de ciclo [H]	Tiempo que toma un ciclo.
Productividad [Caps/H]	Cantidad de cápsulas procesadas por hora de trabajo.
Productividad [Fco/H]	Cantidad de frascos procesadas por hora de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

De lo antes descrito, y en el ámbito del sub-proceso productivo, como medida básica a considerar en el rediseño se utiliza frascos realizados por hora cronológica [Fco/H], y en este a su vez, se considera el formato de 60 cápsulas por frascos. La elección es debido a que este formato representa el 84,13% del total de productos ofrecidos por FNL³⁷, lo que a su vez simplifica el análisis.

El hecho de profundizar en el área productiva, trae consigo inevitablemente un conocimiento a nivel empresa, que facilitaría la incorporación de una nueva línea productiva automatizada o semiautomatizada³⁸, que constituirá la línea para altos volúmenes, desarrollada también en este trabajo de título.

Para lograr tanto el levantamiento a nivel de macroproceso, así como también el del subproceso productivo descrito en el párrafo anterior, se utiliza el mapeo de procesos según lo establecido por el módulo básico de modelamiento por flujo (Ilustración 3); como software de apoyo a éste módulo, se utiliza *Bizagi Modeler*.³⁹, el que permitirá establecer un patrón común para la representación gráfica de dicho mapeo de procesos.

³⁶ Además de dos sub-procesos que integran el macroproceso antes descrito: preparación pedido y despacho.

³⁷ Según lista oficial de productos y precios publicada en septiembre del 2014. Para ver lista total ir a Anexo 1.

³⁸ Decisión tomada a nivel estratégico por parte de los dueños de FNL.

³⁹ Es un modelador de procesos de negocio compatible con el estándar 2.0, diseñado para mapear, modelar y diagramar procesos y flujos.

Del mismo modo, se utiliza la metodología de *tagging* para organizar y describir cada una de las actividades involucradas, indicando actividad, trabajo prerequisite (Entradas), entregables (Salidas), así como también una descripción de la tarea⁴⁰. El recuadro a utilizar para esta tarea se puede apreciar a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10: Taggin a utilizar

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida.

Fuente: Elaboración propia

La información requerida para el levantamiento de la situación actual de FNL, es capturada mediante un ciclo de entrevistas, las que son realizadas a actores relevantes para FNL en términos productivos, Cada uno de los cargos asociado a estas entrevistas es detallado en la Tabla 11.

Tabla 11: Actores relevantes a entrevistar

Cargo	Descripción
Gerente General	Es encargado de coordinar las distintas áreas de FNL. Del mismo modo, es quién tiene el conocimiento la creación de los productos de FNL.
Técnico Logístico Producción	Es encargado de planificar la producción, cotizar materias primas, coordinar las áreas productivas de FNL.
Jefa Facturación y Cobranza	Es encargada de manejar tanto ingresos como egresos de FNL. Además, Apoya, junto con vendedores las labores de cobranza.
Operarios	Son los encargados de cada una de las actividades involucradas en el proceso productivo propiamente tal.

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar, que las entrevistas a los tres cargos presentados en la tabla anterior proporcionan información relevante para el levantamiento del Macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio. Por su parte, la entrevista a los operarios, adicional a la información relevante para el macroproceso, proporciona información para la completitud de la información mencionada en la Tabla 9, la que es corroborada y complementada con visitas en terreno al laboratorio, con un seguimiento exhaustivo a la línea productiva⁴¹.

⁴⁰ Se omite, en cuanto a modelo básico de modelamiento los mecanismos y el control asociado a la tarea en particular.

⁴¹ Se cronometran cada una de las actividades involucradas en la actual línea productiva de FNL.

Las entrevistas antes mencionadas se realizan bajo una estructura de **Entrevista Mixta o Semi-Estructurada**, es decir, como se anticipa en el párrafo anterior, de antemano se determina la información relevante a conseguir, que es “cómo se vincula el proceso productivo, así como también las áreas involucradas en el ciclo completo del pedido”. Información fundamental para el levantamiento del Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, y con esto la elaboración de uno de los principales *KPI* de este trabajo de título, el MCT (*Manufacturing Critical Path-Time*), descrito en capítulos posteriores.

Del mismo modo, el levantamiento de la situación actual se complementa con posteriores sesiones con moderador dual, cuyos integrantes son los mismos establecidos en la Tabla 8. Sin embargo, estas pasan a ser realizadas con una frecuencia semanal, y durante un periodo aproximado de 4 meses, periodo en el cual paralelamente se efectúan constataciones en terreno, principalmente a la actual línea productiva de FNL.

Al igual que en el capítulo anterior, el hecho de incorporar una visión directiva (sesiones con moderador dual), así como también una visión de macroprocesos (Entrevista Mixta o Semi-Estructurada), permite conjugar los lineamientos estratégicos de largo-mediano plazo con la situación actual de FNL en términos productivos. Obteniendo así, un levantamiento de la situación actual que sea objetivo y comprobado mediante distintas fuentes de información. Adicionalmente, la constatación en terreno es fundamental para finalmente validar la información capturada.

5.4 Diagnóstico (Análisis) de la situación actual

En virtud del levantamiento anterior, en esta etapa se establece un análisis a nivel de macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio, es decir, el análisis de la cadena integral de valor de la empresa, desde que se genera el requerimiento, hasta que es provisionado. Lo anterior con el fin de lograr identificar aquellas tareas que no aportan valor agregado al producto, o bien, contribuyen al lead time externo del pedido. Para analizar lo anterior se utiliza la métrica Lead Time interno o Manufacturing Critical-Path Time, el que corresponde a la cantidad típica de tiempo calendario desde que un cliente crea una orden, pasando a través de la ruta crítica, hasta que se entrega al cliente el producto. Esto último permite la incorporación del LT administrativo, el cual, tal como se ha hecho ver en capítulos anteriores, muchas veces no es considerado a la hora de evaluar el LT total, y es lo que precisamente ocurre en FNL hoy.

Lo anterior permitirá modificar los actuales roles, con el fin de otorgar un entorno administrativo acorde a los principios de QRM en las operaciones administrativas (o de otra índole). En definitiva, se asegura una infraestructura que garantice un rápido flujo de la información mediante las Q-ROC, integrando estas células de manufactura, para así satisfacer de mejor forma al FTMS, conceptos centrales para una implementación exitosa de la estrategia QRM.

En cuanto al sub-proceso productivo, tal como se ha descrito en capítulos anteriores, se analizará con una profundidad mayor, incorporando cada una de las partes que componen la línea propiamente tal, esto es, preparación de la mezcla, encapsulado,

conteo/envasado, sellado termotráctil, etiquetado, etiquetado elaboración. Para esto se utilizará la información capturada según lo establecido en la Tabla 11, para cada una de las etapas antes mencionadas. El resultado de lo anterior, quedará resumido en el formato propuesto en la Tabla 9.

El diagnóstico y análisis del sub-proceso productivo actual, dar  los lineamientos bases para la creación de una Q-ROC a partir de los actuales recursos de FNL. Del mismo modo, se generar  conocimiento que permitirá una incorporación más fluida de una nueva línea productiva en caso de ser necesario.

Adicionalmente, se hará un **análisis en cuanto a la planificación de la producción**, es decir, si actualmente FNL produce contra *stock*, contra pedido, o bien, una mezcla de ambos. Esto con el fin de plantear una propuesta de planificación de producción, acorde a la situación actual de FNL, y considerando además suavizar el tiempo de respuesta de proveedores. Esto permitirá disminuir el riesgo de quiebres de *stock* en cuanto a materias primas, y con esto, indirectamente disminuir el Lead Interno de FNL.

En definitiva, lo anterior permitirá realizar un rediseño, tanto a nivel de macroprocesos, así como también en cuanto a sub-proceso productivo. De esta manera, en función de este diagnóstico se establecen los indicadores claves de desempeño, o KPI (Del inglés *Key performance indicator*) del estado actual de FNL, para así, posteriormente evaluar el impacto de cada una de las propuestas de rediseño planteadas.

Además, se hará un **análisis de la estructura de costos total** asociadas al macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio. Para esto se consideran gastos generales u *Overhead*. Adicionalmente, los costos asociados tanto a los RRHH necesarios para producir (Labor), así como también, los costos asociados a los insumos y materias primas necesarias (Material). Es importante destacar que este análisis permitirá efectuar la evaluación de la propuesta de rediseño, comparando así los costos totales de la actual línea productiva, y el costo total resultante al establecer la propuesta de rediseño.

5.5 Rediseño de procesos

En términos genéricos el rediseño contempla establecer en la empresa los principios básicos para la implementación de QRM. Para esto, se elimina toda forma de desperdicio bajo un enfoque en la filosofía *Lean*, tanto a nivel de macroproceso general de FNL, como también, a nivel de sub-proceso productivo. Tal como ha sido descrito en capítulos anteriores, la filosofía *Lean manufacturing* será aplicada de forma complementaria a la estrategia QRM, siendo esta última, la estrategia principal a la hora de efectuar el rediseño.

La propuesta de rediseño contempla cambios en la organización como un todo, y a un nivel de macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, estableciendo los principios organizacionales necesarios para alojar correctamente la creación de las Q-ROC (líneas productivas) y con esto el enfoque en FTSM.

Por su parte, en el sub-proceso productivo propiamente tal, se emplean herramientas teóricas más detalladas, como se aprecia en los capítulos posteriores, para así lograr mejoras en reducción significativas con foco en la reducción de LT. Primeramente, se transforma la actual línea productiva de FNL en una Q-ROC (Pequeños volúmenes), para posteriormente evaluar la incorporación de otra línea Q-ROC, que servirá para aumentar capacidad y así atender altos volúmenes. Cada una de éstas responderá a cierto FTSM.

Para todo el rediseño, al igual que lo descrito en el capítulo 5.3, se contempla el mapeo de procesos según el modelamiento por flujo (Ilustración 3), además del *Tagging* propuesto en Tabla 10, y el software de apoyo *Bizagi Modeler*. Con esto se establecen tanto modificaciones de actividades ya existentes, así como también la creación de nuevas actividades, o bien eliminación de las mismas.

5.5.1 Operaciones Administrativas

En cuanto a las operaciones administrativas, como se menciona en capítulos anteriores, bajo una filosofía Lean, se eliminarán todas las formas de desperdicio que de alguna u otra forma estén involucradas en el MCT o LT interno (Correspondiente a uno de los *KPI's* considerados en el trabajo de título). Si bien, el foco no está en estas operaciones, es fundamental que se considere, pues muchas veces estas operaciones son subestimadas, y como se mencionó en capítulos anteriores, contribuye considerablemente a los costos, así como también a los LT internos.

Para el caso particular de FNL, estas operaciones administrativas engloban otro tipo de LT, que son LT de proveedores, así como también LT de planificación. Esto pues, en cada iteración de un pedido, en general, se busca adquirir materia prima para fabricar el pedido; luego, hecha la compra, se debe esperar cantidades de tiempo considerable para la llegada de, por ejemplo, las materias primas necesarias para efectuar la producción.

Si notamos en el ejemplo mostrado en la Ilustración 1 (capítulo 1.2), solo se trabajan 6,5 [H], de un total de tiempo transcurrido de 444 [H]. Mientras nada está pasando con el requerimiento, aún se siguen cursando Gastos administrativos asociados, a pesar de que nada ocurre con el requerimiento. De esta forma, el hecho de considerar rediseñar los aspectos administrativos de FNL, podrá confluir en fuertes reducciones del tiempo donde nada ocurre con el pedido (Esperas), que en caso del ejemplo en la Ilustración 1, corresponde a la zona blanca del gráfico presentado.

Para lograr esto, en cada una de las funciones modificadas/eliminadas/creadas a nivel de macroproceso, se establecen una serie de “cambios de paradigma” esencialmente en cuatro niveles, esto es Organización, Gestión, Miembros del equipo e Implantación de un nuevo objetivo. Los principios organizaciones a cambiar son detallados en la Tabla 12.

Tabla 12: Principio organizacionales a cambiar en el ámbito administrativo

¿A que afecta?	Tradicional	QRM
Organización	Funcional	Celular
Gestión	Control Piramidal	Responsabilidad de Equipos
Miembros de Equipos	Específica, especializada	Entrenamiento Cruzado.
Mente Quick Response	Objetivos de eficiencia y Utilización	Enfoque crítico en reducción de tiempos de espera.

Fuente: Elaboración propia

Dado que la evidencia muestra que las empresas más exitosas en cuanto a implementación de QRM son aquellas que han asegurado los principios antes descritos a través de la organización completa, es decir, desde operarios hasta los más altos cargos ejecutivos, se enfatizará el conocimiento absoluto de estos principios fundamentales a través de toda la compañía.

En cuanto a la organización, y en función de lo descrito en el párrafo anterior, se efectuarán estructuras de organización celular a través de todo el negocio, esto con la creación de Q-ROC según las necesidades de la empresa y la dotación de personal, considerando lo descrito en el capítulo 5.5.4 en cuanto a metodología para creación de Q-ROC.

Por último, al incidir en el macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio, es decir, el análisis de la cadena integral de valor de la empresa, desde que se genera el requerimiento, hasta que es provisionado, se evalúa la estructura organizativa y con esto se optimiza el equilibrio jerárquico de FNL en términos administrativos, pasando así de un control piramidal, a una responsabilidad de Equipos.

El proceso que vendrá a modificar, y con esto, incorporar lo establecido en la Tabla 12 es el macroproceso “Consignación Venta”. Este último mantiene un enfoque crítico en la reducción de los tiempos de espera, pues, como será visto en capítulos posteriores, es uno de los que más influye en el MCT del de FNL.

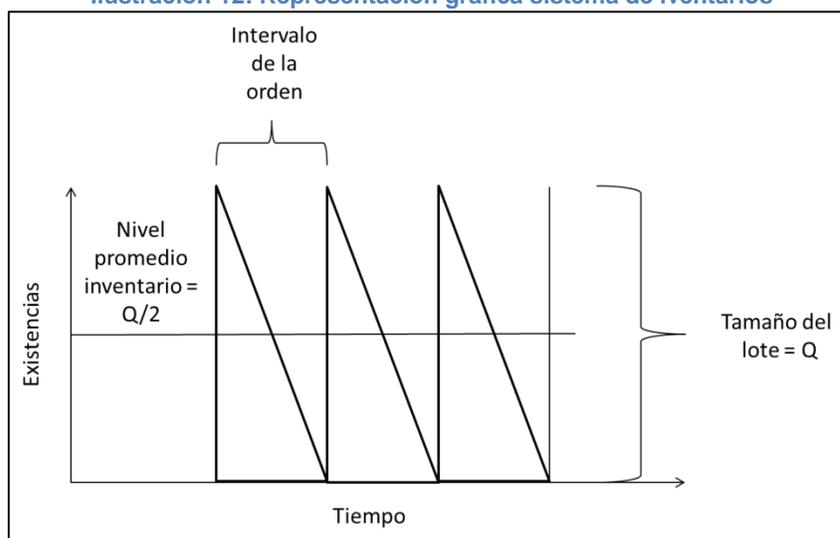
Lo anterior, es decir, el hecho de modificar el macroproceso, y con esto las instancias administrativas que influyen en el ciclo de un pedido, corresponde al **segundo**

principio de dinámica de sistemas, que es reducir variabilidad en cuanto al flujo de información a través y para las células productivas.

5.5.2 Planificación de la Producción

Para realizar la planificación de la producción, se considerará una producción mixta que contempla satisfacción de demanda “contra pedido”, así como también manejo de *stocks*. Para esto, se considera demanda constante (D), la que es obtenida de la Venta Mensual Promedio de FNL, que de ser necesaria, en términos anuales, será multiplicada por 12 [mes]. Ahora bien, el modelo a utilizar corresponde al de **Cantidad económica de pedido o modelo de Wilson (EOQ, Economic Order Quantity)**. La EOQ, se debe solicitar teniendo en cuenta la minimización de los costos de inventario. Este planteamiento es válido en condiciones determinísticas y si los *stock* resultan ser independientes entre sí. Es importante notar que el modelo a utilizar intenta representar un contexto con demanda de periodo regular o constante. Así, definimos el comportamiento de un inventario gráficamente, según lo establecido en la Ilustración 12.

Ilustración 12: Representación gráfica sistema de inventarios



Fuente: Elaboración propia

En esta imagen, se pide cierta cantidad Q de producción, luego, esta comienza a ser demandada según D (pendiente), hasta que finalmente se gatilla nuevamente la producción, y así en el tiempo. Esta cantidad Q corresponde al tamaño del lote. Lo anterior constituye los aspectos fundamentales de una planificación de la producción. Se pasará a detallar el método a utilizar (EOQ). Primeramente, por ser un modelo de cantidad fija, EOQ parte de ciertos supuestos, que son:

- Planificación ocurre por producto.
- Demanda es constante y conocida.
- Se produce o se compra en Lote.
- No se permiten inexistencias (Quiebre)
- Costo fijo de emitir orden es constante y determinístico.
- LT de proveedor es constante y determinístico.
- No existen descuentos por volumen.

De esta forma, las variables a considerar por el modelo son descritas a continuación:

Q: *Tamaño de la orden o lote* [Uni]

D: *Demanda anual* [$\frac{Uni}{Año}$]

T: *Largo del Ciclo o tiempo entre cada orden*

S: *Costo fijo por ordenar o alistar* [$\frac{CLP}{Uni}$]

C: *Costo del producto* [$\frac{CLP}{Uni}$]

i: *Tasa anual de costo de inventario o mantenimiento*⁴².

Donde, además, se define;

H: *Costo anual de mantenimiento* [$\frac{CLP}{Año}$]

$$H = i * C$$

En función de esto último, se establece el costo total anual (TC), el que está constituido por el costo anual de pedir o alistar más el costo anual de mantenimiento. De estos, el costo anual por pedir o alistar, está íntimamente relacionado con el *Overhead* descrito en la estructura de costos definida en capítulos posteriores: Del mismo modo, el costo de mantenimiento está relacionado con el valor que representa mantener el inventario, que engloba conceptos como “arriendo de bodega” y “operario de bodega”. Lo antes descrito, queda definido a continuación:

⁴² Interés más almacenamiento, y expresado como porcentaje del precio unitario.

$$\text{Costo anual de pedir o alistar} = \frac{D}{Q} * S$$

$$\text{Costo anual de mantenimiento} = \frac{Q}{2} * H$$

Así, se obtiene

$$TC = \left(\frac{D}{Q} * S \right) + \left(\frac{Q}{2} * H \right)$$

Luego, para obtener Q^* , se deriva la función de costo total anual con respecto a Q e igualamos a cero, tal como sigue.

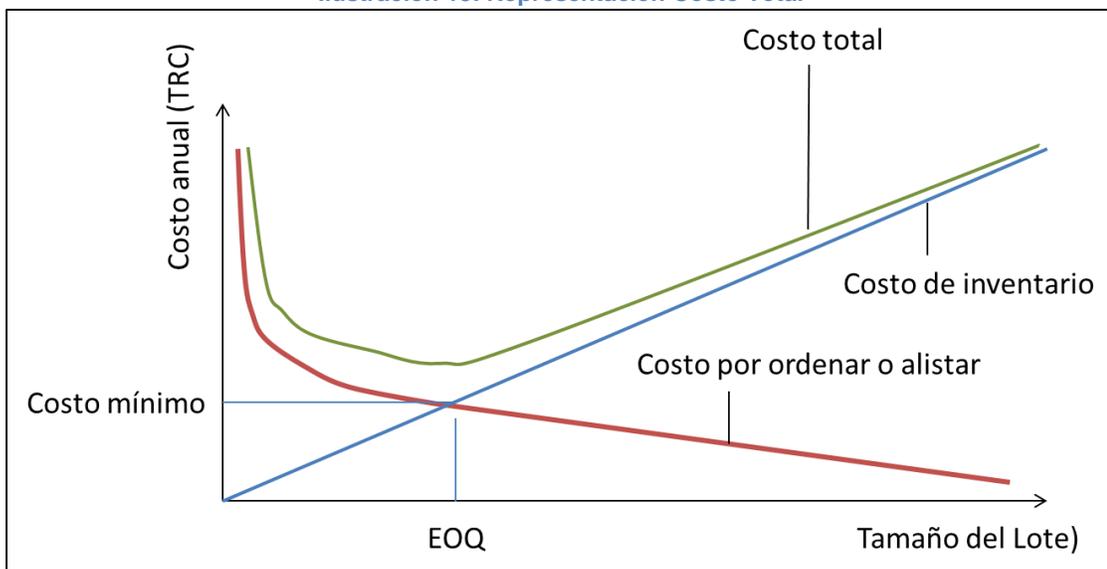
$$\frac{\partial(TC)}{\partial Q} = -\frac{SD}{Q^2} + \frac{H}{2} = 0$$

Esto último implica que,

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * S * D}{H}}$$

El que corresponde a la cantidad económica de producción. A continuación en la Ilustración 13, se presenta gráficamente el costo por ordenar, el costo de inventario, y con esto, el costo total asociado v/s Tamaño del lote

Ilustración 13: Representación Costo Total



Fuente: Elaboración propia

La EOQ (Q^*) descrita en la gráfica anterior se permite calcular datos restantes que son claves a la hora de efectuar la planificación de la producción. Estos últimos son descritos a continuación.

N: Numero de ciclos productivos a considerar en un año.

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

T: tiempo, en días, que transcurre entre ciclos productivos

$$T = \frac{\text{Dias laborales al año}}{N}$$

De esta manera, queda determinada la metodología a utilizar para planificar la producción (Método EOQ), considerando un equilibrio entre el costo de ordenar, el LT de proveedores (En el caso de FNL), y también el costo de inventario.

5.5.3 FTMS

La identificación del FTMS, esencialmente se realiza analizando alguna situación donde exista una oportunidad para beneficiarse mediante la reducción de los LT y corresponde al segmento de mercado donde existe una oportunidad vía estrategia QRM. La Q-ROC estará dedicada fundamentalmente a este grupo de clientes o segmento de mercado.

Para establecer un FTMS, se considerarán las variables [2]:

Estadísticas de los requerimientos, analizando los requerimientos por

- Volumen de la demanda
- Tamaño de la Orden
- *Pricing*
- Margen
- *Lead Time* habitual
- Requerimientos de *Lead Time* del cliente
- *Lead Times* de la competencia
- Niveles de Inventario de bienes terminados

Grado de Customización, donde las categorías típicas son;

- Productos estandarizados
- Productos con requerimientos especiales para obtener una variación de precio (Cliente con una orden grande)

- Productos con modificación estándar: Aquellos que requieren un número limitado de variaciones personalizadas, pero que están en los límites de los parámetros establecidos.
- Productos configurados: Productos agrupados eligiendo entre opciones preestablecidas.
- Productos con el mayor grado de personalización, que requieren incluso ingeniería de diseño.

Complejidad de los requerimientos, el separar requerimientos con diferentes grados de complejidad ayuda a organizar cada categoría de trabajo, ejemplos de opciones para clasificar según complejidad son:

- Trabajo estimado total
- Si diseños de alta calidad ya han sido suministrados por el cliente
- Números de nuevos diseños de ingeniería
- Número de cambios en listas de materiales
- Números de partes de componentes.

En función de las características antes mencionadas y considerando el levantamiento de la situación actual, se contemplan finalmente dos segmentos de mercado objetivo focalizado. Aquella parte del mercado que demanda productos cuyo volumen es alto (Q-ROC línea productiva altos volúmenes), y por otra parte, aquella que demanda productos cuyo volumen es pequeño (Q-ROC línea productiva pequeños volúmenes).

Es importante destacar, que los ítems listados anteriormente, serán considerados y/o combinados según las características propias del producto en estudio, pues muchas de éstas, en una primera instancia, no aplicarían a FNL.

5.5.4 Q-ROC

Principalmente a nivel de líneas productivas, se contempla la creación de oficinas celulares de respuestas rápidas o Q-ROC (del inglés *Quick Response Office Cell*), las que corresponden a un equipo en circuito cerrado, con entrenamiento cruzado, y que es capaz de completar todos los pasos necesarios para la entrega del producto y/o tarea asignada.

Se contempla, en un principio, la creación de dos Q-ROC; una de ella atenderá la necesidad por aquellos productos que contemplan volúmenes altos de producción, y la otra para aquellos productos que contemplan volúmenes bajos de producción.

El rediseño, en cuanto a las líneas productivas, viene a modificar una distribución o *layout* funcional de máquinas, lo que constituye una organización lineal en su generalidad. De esta forma, se convertirá en un equipo que permite la ejecución simultánea de varias tareas para terminar el producto. El principio básico para crear estas

Q-ROC, se puede apreciar en la ilustración 7, del capítulo 4.3 (Metodología), el que corresponde al **tercer principio de dinámica de sistemas**⁴³ [7].

Para toda la planta productiva, tal como sugiere QRM, se plantea Planificar estratégicamente una capacidad ociosa, con un 75%-80% de utilización, el que corresponde al **primer principio de dinámica de sistemas**⁴⁴[7], uno de los principios básicos de QRM, el que se diferencia de un enfoque en costos, donde se busca una utilización cercana al 100%.

En otro aspecto, se minimiza el *batching*, o lote a la hora de considerar la producción, pues, como vimos en capítulos anteriores, el tamaño del lote afecta directamente al lead time total (Ver ilustración 10). Esto último corresponde al **cuarto principio de dinámica de sistemas**⁴⁵ [7], y para lograr esto último, se hace necesario localizar recursos más cercanos unos de otros. De esta manera, se reduce la distancia que hace que los encargados de cada estación deban esperar por lotes de trabajo para poder iniciar sus actividades.

De igual manera, se considera la creación de Q-ROC en el área administrativa de FNL, y con esto, a lo largo de toda la empresa. Esto último permitirá regularizar los requerimientos de entrada a las Q-ROC que conforman las líneas productivas, y de esta forma se reduce la variabilidad de entrada a las líneas productivas. Del mismo modo, el hecho de estandarizar los procedimientos permite también una reducción de variabilidad. Lo anterior obedece al **segundo principio de dinámica de sistemas**⁴⁶ [7], y permitirá una integración del ámbito administrativo con las líneas de producción. Es importante destacar que el hecho de minimizar el *batching*, de igual forma ayuda a disminuir variabilidad, pues actualmente FNL no tiene establecido tamaño de lote a la hora de planificar la producción, siendo ésta en función de los requerimientos.

En relación al **quinto principio de dinámica de sistemas**, que alude a “usar gestión de capacidad y control de entradas” [3], se establecen metas en relación al *lead time*, siendo este uno de los KPI para la evaluación del rediseño propuesto en este informe.

Por último, en cuanto al **sexto principio de dinámica de sistemas**, si bien, cada Q-ROC poseerá un entrenamiento cruzado, para así llevar a cabo tareas entrecruzadas, y en este sentido será una organización más flexible. Este principio se contempla en el hecho de planificar una utilización de 75%-80%, y que cada operario esté capacitado para realizar cada una de las tareas que sean requeridas en la célula.

⁴³ El tercer principio de dinámica de sistemas corresponde a “Convertir tareas de secuenciales a paralelas”.

⁴⁴ El primer principio de dinámica de sistemas corresponde a “estratégicamente planificar capacidad ociosa”.

⁴⁵ El cuarto principio de dinámica de sistemas es “minimizar *batching*”

⁴⁶ El segundo principio de dinámica de sistemas es “Reducir variabilidad”.

5.6 Evaluación e impacto de propuestas de rediseño

Para evaluar el impacto de las propuestas de rediseño planteadas, se proponen varias herramientas e indicadores claves de éxito (KPI). Uno de ellos, y considerado uno de los más importantes, pues unifica la intención de la estrategia QRM, es el *Manufacturing Critical-path Time* (MCT), una métrica LT que es definida como la “cantidad típica de tiempo calendario desde que un cliente genera una orden, a través del camino crítico, hasta que la primera pieza de esta orden es enviada al cliente”

La métrica MCT está integrada por dos tiempos, por una parte, el tiempo de contacto o ***Touch Time***, que corresponde al tiempo que realmente toma hacer la tarea. Y por otra parte, tenemos el resto del tiempo o ***White Space*** y es cuando no está ocurriendo tarea alguna⁴⁷. Es importante hacer notar que para muchas de las empresas productoras, el *Touch Time* respresenta menos del 5% del *Lead Time* total, e incluso, en algunos casos, menos del 1% del total [2]. Así, lo que se intenta es considerar los dos tiempos en la descripción de los procesos de FNL, para así, mediante estrategia QRM minimizar el total del *Lead Time* (*Touch Time* más *White Space*), desde que parte una orden, hasta que es terminada. Los *KPI*'s involucrados son descritos a continuación:

$$\mathbf{MCT (Manufacturing Critical - Path Time) Total} = \mathbf{Touch Time} + \mathbf{White Space}$$

Donde,

Touch Time: Tiempo que realmente toma hacer la Tarea

White Space: Tiempo en que no está ocurriendo tarea alguna

***Ratio*₁**: Proporción de *Touch Time* con respecto al MCT total

$$\mathbf{Ratio_1} = \frac{\mathbf{Touch Time}}{\mathbf{MCT Total}}$$

Así, como objetivo de este trabajo de título, y su interpretación en términos de *KPI*'s es disminuir el LT Interno de FNL (MCT). Para esto, se busca aumentar la proporción de *Touch Time* con respecto a al MCT total. Esto mediante aumento de *Touch Time*, así como también disminución de *White Space*.

El MCT es establecido considerando tres importantes reglas [2]. Por una parte, Regla 1: cada una de las actividades son completadas desde cero, es decir, si para cierta actividad se necesita algún insumo previo, es necesario también considerar el tiempo que requiere adquirir ese insumo. En el caso de FNL, está regla repercute principalmente a la hora de adquirir los insumos (Preparación pedido). Por otra parte, en toda tarea, Regla 2: se incorporan, a la cola normal, esperas, los retrasos en que los trabajos incurrn, y no se utilizan valores de trabajo expeditos u órdenes urgentes (*Hot Jobs*), sino el valor

⁴⁷ El termino *Touch Time*, así también *White Space* tienen connotación semántica propia del Inglés. Si bien pueden ser traducidas “Tiempo de contacto real con el trabajo” y “Tiempo Vacío”, respectivamente. Para no perder significado, serán utilizada en su concepción nativa.

promedio de lo que en general toma tiempo cada tarea, pues el asignar recursos a un *hot-job*⁴⁸, gatilla que se le resten recursos a otro pedido, afectando por ende al valor promedio. Por último, Regla 3: si bien en muchos casos, el considerar stock prefabricado es usado para reducir *Lead Time*, en QRM, el tiempo que el material pasa en cualquier etapa, es adherido al MCT. Esto permitirá capturar y cuantificar las tareas que no agregan valor en su totalidad.

Esta métrica permitirá evaluar tanto la situación actual de FNL (MCT actual), así como también permitirá comparar y evaluar impacto del rediseño realizado, y con esto, cuál es el LT que ésta siendo mejorado. De los MCT descritos anteriormente, estos pueden ser clasificados según el tipo de LT involucrado, pudiendo ser éstos **LT Externo** que es el LT percibido por los clientes, **LT Interno**, que es el tiempo que toma realizar los trabajo al interior de FNL, **LT pactado**, que corresponde al tiempo que FNL promete a sus clientes para entregar pedidos. **LT de planificación**, que corresponde al tiempo involucrado en planificar requerimientos principalmente de materiales. Por último **LT de proveedores**, que es el tiempo de respuesta de los proveedores de FNL. Dicho esto, cada uno de los MCT asociado a cada tarea descrita anteriormente se relaciona con distintos tipos de LT⁴⁹.

Adicionalmente, se contempla la representación gráfica del MCT involucrado (Ver capítulo 9.2) en cada una de las líneas productivas de FNL. Lo anterior tanto a nivel de situación actual, así como también del rediseño. Esto último permite visualizar de mejor manera el impacto de la realización de tareas simultáneas, y su influencia en el MCT involucrado en el sub-proceso productivo.

En el ámbito productivo, también la productividad constituye una métrica que será utilizada principalmente para medir el impacto de la creación de Q-ROC en términos productivos. Esto es productividad en términos de cantidad de frascos por horas hombre utilizadas, el que pasa a constituir otro *KPI* para este trabajo de título, y queda definido a continuación:

Productividad : *Unidades terminadas realizadas por hora de trabajo.*

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{Cantidad\ de\ unidades\ producidas}}{\mathbf{Cantidad\ de\ horas\ hombres}}$$

Donde,

Hora Hombre: *Cantidad de trabajo que realiza una persona en una hora*

Acá lo que se busca es aumentar la productividad de FNL, mediante aumento en cantidad de unidades de producción, así como también considerar disminuir las horas

⁴⁸ El termino hace referencia a las tareas que, por su carácter de urgencia, y su potencial contribución al balance son priorizadas por sobre otros requerimientos que entraron primero en cola.

⁴⁹ Existen además, otros tipos de LT, sin embargo, los que son presentados los que influyen en el caso de estudio.

hombres necesarias, u otra técnica asociada al QRM que será vista en la propuesta de rediseño.

Por último, se evalúa **el impacto de las propuestas en términos de la estructura de costos**, esto es *Overhead* o Gastos Generales, Costos de Material, y Costos de [HH] necesarias para cumplir, principalmente, con el proceso productivo (Labor). Así, se tendrán los costos mensuales asociados al macroproceso de estudio, para luego ser comparados con la nueva estructura (Ver Ilustración 23). Lo anterior, permitirá establecer el **Costo medio**, que corresponde al costo promedio por cada unidad producida, según lo descrito a continuación:

Costo medio: Costo promedio de cada unidad producida.

$$\text{Costo Medio} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Cantidad}}$$

Es importante destacar que el objetivo de este rediseño es disminuir el costo medio de producción de FNL.

6. ALCANCES

Este trabajo busca mejorar los actuales procesos, enfocados solamente al área productiva de FNL, con el fin de mejorar los actuales procesos productivos de FNL y adicionalmente poder afrontar estrategias de crecimiento desarrolladas por FNL, mediante la incorporación de nuevas líneas productivas. Siendo las expectativas de venta de exclusiva responsabilidad de los directivos y socios de FNL.

En función de lo anterior se aumentará la capacidad productiva, que fue ya negociada por los socios de FNL. Ahora bien, si estas estrategias tuvieran un impacto que conlleve una producción mayor o menor a la contemplada en este trabajo de título, no se considera como objetivo de este proyecto responder a dichos requerimientos.

Del mismo modo, el planteamiento del surtido a considerar en el trabajo será en función de los requerimientos de las distintas estrategias que se desarrollan para el crecimiento, y, en caso de no quedar definida completamente en los plazos a desarrollar esta memoria, se utilizarán los datos disponibles hasta entonces, quedando fuera de los alcances de la memoria la necesidad de incorporar surtidos diferentes, pues estos modificarían los volúmenes de lotes considerados en este estudio.

Ahora bien, en términos generales, y siguiendo la metodología de rediseño propuesta por Oscar Barros, es importante destacar que el rediseño se efectúa en el marco de **Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio**, dejando fuera así los macroprocesos de planificación del negocio, de desarrollo de nuevos productos y/o servicios, así como también el macroproceso de apoyo: Ciclo de vida de un recurso, y con esto, aquellas tareas que no se relacionan específicamente con el macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio.

Ahora bien, el hecho de incorporar otra línea productiva, y su dotación con maquinaria automática y semiautomática es una decisión netamente estratégica, que fue incorporada en este trabajo de título a pedido del cliente de esta memoria. Luego, no se evalúan otras posibilidades⁵⁰, y así, la responsabilidad de este trabajo es mejorar la situación actual respecto a la línea productiva, y adicionalmente, otorgar y crear un ambiente administrativo acorde al macroproceso en estudio, para que así la incorporación de otra línea productiva se vuelva trivial ya con los procesos establecidos en Consignación Ventas.

7. RESULTADOS ESPERADOS

Uno de los primeros resultados es la generación de un informe acabado y actualizado de la situación actual de laboratorio, con tiempos de producción, lead times, procesos, y sub-procesos de FNL. Esto será utilizado como punto de partida para otros estudios que complementen las estrategias de crecimiento en un futuro próximo. Junto con esto, se diagnostica y entregan las métricas asociadas a este caso de estudio, tanto para el levantamiento de la situación actual, así como también para medir el impacto del rediseño (Métricas para el nuevo proceso).

Junto con esto, se contempla la entrega de un rediseño de los actuales procesos, todo esto, sin considerar la incorporación de una nueva línea productiva, es decir, mejorar los procesos con los actuales recursos de la empresa, lo que trae consigo la incorporación de un *Layout* de este rediseño, bajo una estructura de Q-ROC, y con esto se describe cada una de las funciones con su respectivo responsable.

Lo anterior implica un rediseño en términos de Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, lo que se plasma en la propuesta del macroproceso “consignación venta”. Éste último también es contemplado como entregable, y pasa a ser el nuevo Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio. Junto con esto, la propuesta de un nuevo organigrama que aborde las necesidades de este nuevo macroproceso.

Dicho lo anterior, se contempla la incorporación de una nueva línea productiva, así, otro resultado de este estudio es la confección de esta línea productiva, junto con la maquinaria y requerimientos técnicos de la misma. Adicionalmente, y al igual que la línea mejorada, se contempla la entrega de un *Layout* asociado a esta línea, describiendo también las tareas involucradas en cada una de las tareas.

Dada la propuesta antes descrita, se evalúa el impacto de la propuesta de rediseño, mediante la entrega de los KPI's involucrados, comparándolos con los del levantamiento de la situación actual.

⁵⁰ Maquilar, o incorpora otra línea idéntica a la versión mejorada para bajos volúmenes, etc.

8. LEVANTAMIENTO SITUACIÓN ACTUAL

Para definir el proyecto, según un rediseño de procesos mediante el uso de patrones [11] y en términos de objetivo, el enfoque apropiado es el de tipo *Top-Down*, es decir, los altos ejecutivos⁵¹ establecen o avalan tal definición, la que incluye el objetivo principal o general del rediseño, así como también el ámbito que cubrirá el proyecto. Para tal definición, se hace necesario contar con un planteamiento estratégico de FNL como un todo, que para el caso de FNL, contempla integración vertical y con esto, una expectativa que busca quintuplicar las ventas⁵² en un año. Lo anterior fue discutido en una de las sesiones con el moderador dual.

Por otra parte, dado que el objetivo general busca aumentar la capacidad productiva de FNL, basado en reducción de tiempos de espera, se define el área productiva de FNL como ámbito del rediseño en el que está enfocado este trabajo de título. Esto debido a los fuertes problemas de capacidad existentes hoy, y de esta forma orientar un rediseño que permita afrontar dos ejes principales; por una parte, solucionar estos problemas de capacidad (Mejora línea actual de FNL), y por otra parte otorgar un ambiente administrativo que permita la incorporación de una nueva línea productiva (Línea altos volúmenes). Este último permitirá afrontar las expectativas de crecimiento de FNL.

En cuanto a una descripción de la situación actual de FNL, los recursos disponibles son escasos. En esto, las únicas aproximaciones, son un levantamiento a grandes rasgos⁵³, pero que no contempla lo necesario para entender completamente como funciona FNL en términos de los objetivos propuestos en este trabajo de título, y las actuales intenciones de los clientes de esta memoria, que hacen alusión preliminarmente a un enfoque particular en el proceso productivo y el ciclo completo de un pedido.

Adicionalmente, hubo una serie de cambios y reestructuración de personal en el año 2014⁵⁴. Por ende, éste último levantamiento tampoco abarca lo que realmente ocurre en FNL actualmente. Dicho esto, se concluye que se hace necesario un levantamiento de la situación actual, decisión corroborada y discutida en una de las sesiones con el moderador.

Así, de esta manera, y según la metodología propuesta por Oscar Barros en su “Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones” (Ver Ilustración 5), utilizada en este trabajo de título, es posible resumir la definición del proyecto en la Tabla 13, que es presentada a continuación.

⁵¹ En el caso de FNL, socio mayorista, quien conforma las sesiones con moderador dual contempladas en este trabajo de título.

⁵² Para esto, se crea empresa que busca llegar al usuario final, y que será abastecida absolutamente por FNL.

⁵³ El levantamiento de la situación actual preexistente a la realización de este trabajo de título se encuentra en Anexo 17.3.

⁵⁴ Los cambios efectuados en el año 2014 se encuentran en Anexo 4.

Tabla 13: Definición del proyecto

Definición del proyecto	Conclusión	Justificación
Establecer los objetivos del proyecto	Esto puede ser visto en el capítulo 3 del presente trabajo de título.	Se deciden y discuten con socio mayorista de FNL, en sesiones con moderador dual.
Ámbito del rediseño	El ámbito a rediseñar es el área productiva de FNL	Se establecer un rediseño que permita cumplir a tiempo con pedidos, y proporcione un entorno acorde para enfocar esfuerzos de inversión en producción, para afrontar estrategia de crecimiento.
Levantamiento de situación actual	Se hace necesario levantamiento	No existe información específica a los procesos productivos hoy, y lo existente, no está asociado del todo a los objetivos de este trabajo de título.

Fuente: Elaboración propia

8.1 Macroproceso

Según lo establecido en la metodología, primeramente se efectúa un levantamiento de un proceso global o macroproceso general de FNL, para así contemplar toda área administrativa que interactúa con el sub-proceso productivo.

Para esto, se levanta el “Macroproceso de gestión, producción, y provisión del bien o servicio”, según los macroprocesos generales establecidos por O. Barros (Ver capítulo 4.1)[11]. El levantamiento de esta información corresponde a información recabada de las entrevistas establecidas (Ver Tabla 11), donde de antemano se determina la información relevante a conseguir, bajo una estructura de entrevista semi-estructurada, pues se articula de manera tal de poder capturar el ciclo completo de un pedido en cada una de las entrevistas, lo que abarca desde que se genera una orden hasta que es despachado el producto⁵⁵. La información anterior se complementa con sesiones con moderador dual, cuyos integrantes son los mismos establecidos en la Tabla 8. Por último, la información es verificada mediante visitas a terreno al laboratorio FNL.

Tal como se ha mencionado en capítulos anteriores, el hecho de incorporar tanto las sesiones con moderador dual, a nivel de directorio, así como también la entrevista semi-estructurada, permite obtener una visión tanto administrativa, como de planta. Siendo esta información robusta para establecer todas las actividades involucradas con el ciclo completo de un pedido.

⁵⁵ En cuanto a la distribución, esta no se profundiza en este trabajo de título, por la proximidad de la decisión de externalizar esta distribución.

La información del macroproceso es detallada en la Tabla 14, que se muestra a continuación.

Tabla 14: Taggin situación actual; macroproceso ciclo de un pedido

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Cotización	Vendedor	Llamada telefónica, correo electrónico, o visita en terreno.	El vendedor recibe orden del cliente con los productos requeridos para efectuar cotización mediante documento Nota de venta (NV) . De ser aceptada, pasa a la <u>Evaluación cliente</u> ; en caso contrario, el requerimiento finaliza (Venta fallida).	NV y Validación Cotización
Evaluación cliente	Facturación y Cobranza	NV y Validación Cotización (Si)	Jefa de facturación y cobranza evalúa condición crediticia y habito de pago del cliente. De <u>ser antiguo y sin deuda</u> ⁵⁶ , la orden pasa a <u>sub-proceso Preparación pedido</u> ; en caso contrario, se procede a <u>Evaluación forma de pago</u> .	NV (1) actualizada y Evaluación Cliente realizada
Evaluación Forma de pago ⁵⁷	Facturación y Cobranza	NV (1) actualizada y Evaluación Cliente realizada (No)	Jefe de facturación y cobranza, conjuntamente con vendedor, buscan concretar forma de pago, mediante documentación, transferencia, o efectivo. De ser concretada, pasa a <u>sub-proceso Preparación pedido</u> ; en caso contrario, finaliza requerimiento (Venta fallida).	NV (2) y Evaluación forma de pago realizada

⁵⁶ Según órdenes directas, para que esto se cumpla, el cliente de haber hecho 5 compras anteriormente, y no presentar deudas con FNL. En la práctica, solo con 3 pedidos ya se despacha sin conciliar forma de pago.

⁵⁷ Según órdenes directas, no se debe despachar pedido alguno sin antes documentar el pago.

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Preparación pedido	Técnico Logístico Producción	NV (2) y Evaluación forma de pago realizada (Si)	Corresponde a un sub-proceso , que en términos genéricos, evalúa lo necesario para la completitud del pedido. De no contar con suficiente stock, se evalúa disposición de materias primas, para la producción restante o su totalidad. De contar con stock suficiente (No requiere fabricación) se pasa inmediatamente a <u>Despacho</u> ; en caso contrario, se pasa al sub-proceso <u>Producción</u> .	NV (3), Materias primas (De requerir fabricación), productos. Evaluación requerimiento de fabricación realizada
Producción	Técnico Logístico Producción	NV (3), Materias primas (De requerir fabricación), Evaluación requerimiento de fabricación realizada (Si)	Corresponde al sub-proceso mediante el cual se transforman las materias primas en el producto final. Una vez completada la producción, el producto terminado pasa a <u>Despacho</u> .	NV (4) y productos restantes o su totalidad según corresponda.
Despacho	Encargado de despacho y Facturación y cobranza	NV (4) y productos restantes o su totalidad	Corresponde a un sub-proceso, en donde se consolida el pedido. En esto, se completa el pedido con stock (Bodega) y con productos provenientes de producción, según corresponda. Finalmente se embala, se confecciona guía de despacho, y factura (Facturación y cobranza) antes de su envío. Se evalúa además, antes de su envío también, el estado del pago.	Envío pedido embalado, con guía de despacho y factura.
Retorno pedido	Encargado de despacho	Guía de despacho, factura y producto embalado.	Se hace recepción de pedido devuelto y son llevados nuevamente a stock.	Venta fallida

Es importante destacar que el principal documento utilizado por FNL es la nota de venta, en donde se registran, de manera formal, los ítems a incluir en un pedido, con su respectivo precio unitario y neto, los datos del cliente, y finalmente observaciones del pedido. Lo antes descrito es archivado digitalmente por el área de Ventas. Sin embargo, luego ésta sufre modificaciones, pero en el registro físico de esta NV, y cuando ésta es

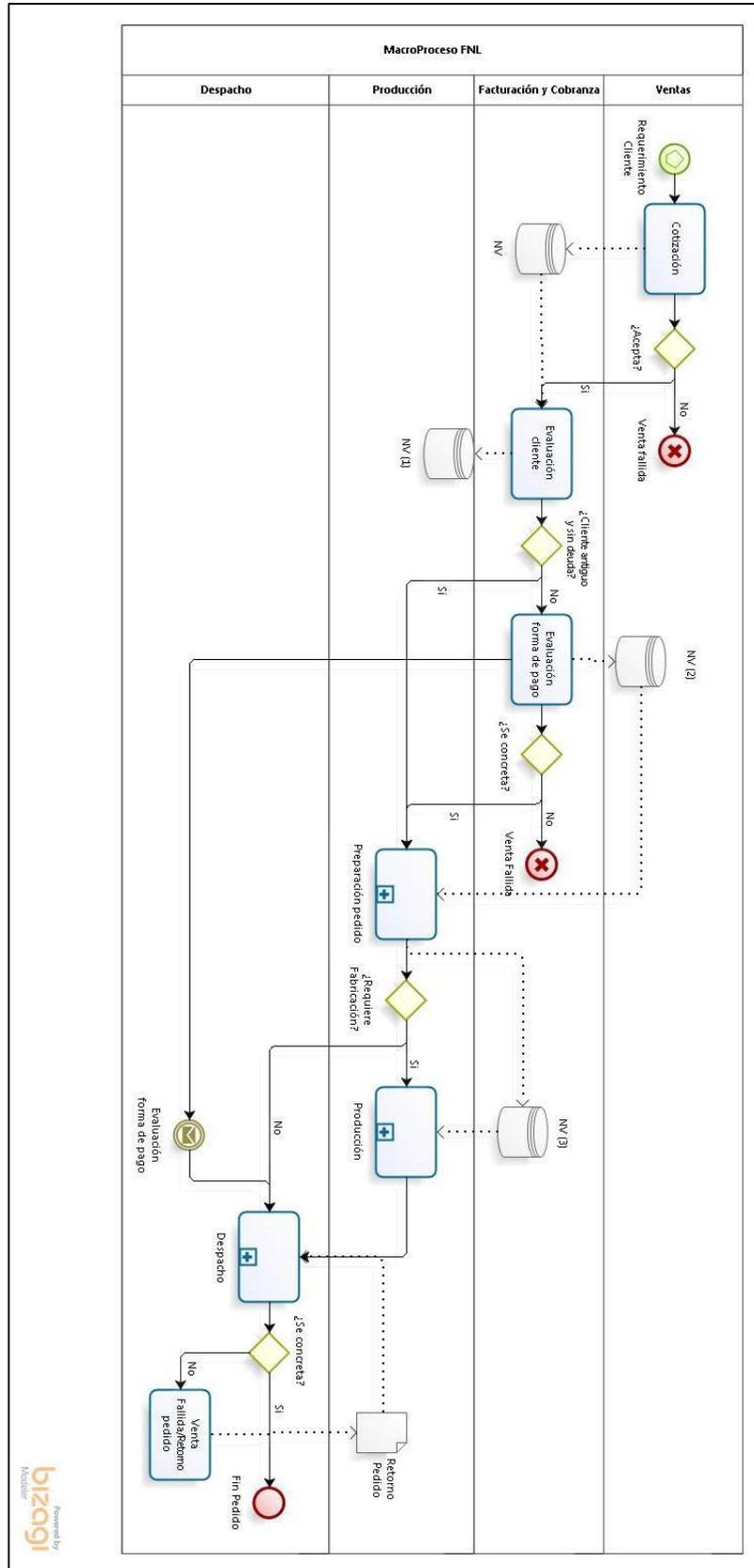
entregada al área productiva propiamente tal. Un ejemplo de nota de venta se presenta en la sección de Anexos (Anexo 7).

No menos importante es que cada una de las notas de venta mencionadas en el levantamiento anterior, solo sufre pequeños cambios formales desde que se crea, hasta que son despachados los pedidos. Por ejemplo, las NV (1) y (2) incorporan información respecto a la validación del cliente, y con esto el pedido propiamente tal, siendo lo más importante la consolidación de la forma de pago. Por su parte, las modificaciones que son plasmadas en NV (3) hasta NV (4) hacen alusión a las necesidades productivas del pedido mismo, y constituye un canal de comunicación informal entre producción, despacho y preparación de pedido. Como se mencionó, Todas las anotaciones antes descritas, muchas veces se hacen de manera informal en el mismo documento, por ende, no existe una descripción concreta y estandarizada respecto a las actualizaciones de nota de venta.

Por otra parte, y siendo válido para el resto de los sub-procesos descritos, las actividades relacionadas al área de facturación y cobranza recaen en su totalidad en el jefe de facturación y cobranza. Así como también la responsabilidad del área de producción, las que recaen en el técnico logístico de FNL. Esta última consideración importa para la evaluación de los sueldos de cada uno de estos cargos, dada su contribución al *Overhead* en el análisis de impacto de QRM.

Ahora bien, con el fin de esclarecer las relaciones de las distintas actividades mencionadas en la Tabla 14, el mapeo del macroproceso antes descrito queda plasmado en la Ilustración 14, que se presenta a continuación.

Ilustración 14: Mapeo Macroproceso pedido completo FNL



Powered by
bizagi
Modeler

Fuente: Elaboración propia

Tal como se puede apreciar, el macroproceso ilustrado anteriormente anida tres sub-procesos fundamentales para este caso de estudio, que son sub-proceso preparación pedido, que en términos generales acopia todo lo necesario para la completitud del pedido en términos de insumos para pasar a producción; sub-proceso producción, que corresponde a la línea productiva actual de FNL propiamente tal; y finalmente, sub-proceso despacho, el cual se encarga de embalar, y adosar guía de despacho y factura, entre otras cosas. Si bien, existen una serie de sub-procesos en FNL, son estos tres los que en definitiva tienen relación con el ciclo completo de un pedido (Macroproceso), por ende, estos serán considerados y analizados de igual forma y con la misma profundidad que merece el macroproceso antes descrito. A continuación se pasan a describir estos sub-procesos.

8.2 Subproceso preparación pedido

La información descrita en la Tabla 15, que contempla las actividades relacionadas con la preparación del pedido, similar a la descripción anterior, es elaborada con la información obtenida de las entrevistas realizadas a los *StakeHolders* mencionados en la Tabla 11, así como también de las sesiones con moderador dual. Por último, la constatación y confirmación en terreno de la información obtenida de los procesos anteriores.

Al igual que en la descripción anterior, se pasa a describir el sub-proceso preparación pedido, donde se utiliza el *tagging* propuesto en la Tabla 10. A continuación, en la Tabla 15 se muestran las actividades involucradas en este sub-proceso.

Tabla 15: Taggin situación actual; subproceso preparación pedido

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Evaluación stock	Técnico logístico producción	Nota de venta (3)	Se evalúa si existe stock suficiente para completar el pedido en su totalidad. De existir stock se procede a <u>Preparación pedidos</u> ; en caso contrario, se procede a <u>Evaluación materias primas</u> .	Nota de venta (3')
Preparación pedidos	Técnico logístico producción	Nota de venta (3')	Dado que ya existe el pedido completo, se procede a dar inmediatamente la orden de acopio a despacho.	Nota de venta (3')
Evaluación materias primas	Técnico logístico producción	Nota de venta (3')	Se evalúa stock de materias primas, en caso de existir, finaliza el <u>sub-proceso preparación de pedido</u> ; en caso contrario, se procede a la tarea <u>Cotización materias primas</u> .	Nota de venta (3'').
Cotización materias primas	Técnico logístico producción	Nota de venta (3'').	Se efectúa cotización de materias primas, para esto, se accede a base de datos (Ref), en donde se cotiza con al menos 3 proveedores por materia prima, con su respectivo precio.	Nota de venta (3''').

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Elección proveedores y emisión orden de compra	Técnico logístico producción	Nota de venta (3''').	En función de la cotización efectuada en tarea anterior se eligen los proveedores. En esto, se evalúa tanto precio, así como también, el tiempo de entrega que el proveedor ofrece. Con esto, se emite Orden de compra .	Orden de compra (1).
Evaluación y firma Gerente General	Gerente General	Orden de compra (1).	Gerente General debe autorizar orden de compra generada en proceso anterior mediante firma de la orden.	Orden de compra (2).
Evaluación socio	Socio	Orden de compra (2).	Socio mayoritario autoriza la orden de compra firmada por Gerente General.	Orden de compra (3).
Envío contabilidad	Facturación y cobranza	Orden de compra (3).	Se recepciona orden de compra, y se envía para registro en la contabilidad de la empresa.	Orden de compra (3').
Evaluación orden de compra	Contadora	Orden de compra (3').	Se registra, en términos contables, la orden de compra ya aprobada y lista para efectuarse.	Orden de compra (3'') y Medio de pago.
Compra proveedores	Facturación y Cobranza	Orden de compra (3'') y Medio de pago.	Jefa de Facturación y cobranza se encarga de que se ejecute finalmente la compra descrita en la orden de compra.	Materias primas necesarias para la producción.

Fuente: Elaboración propia

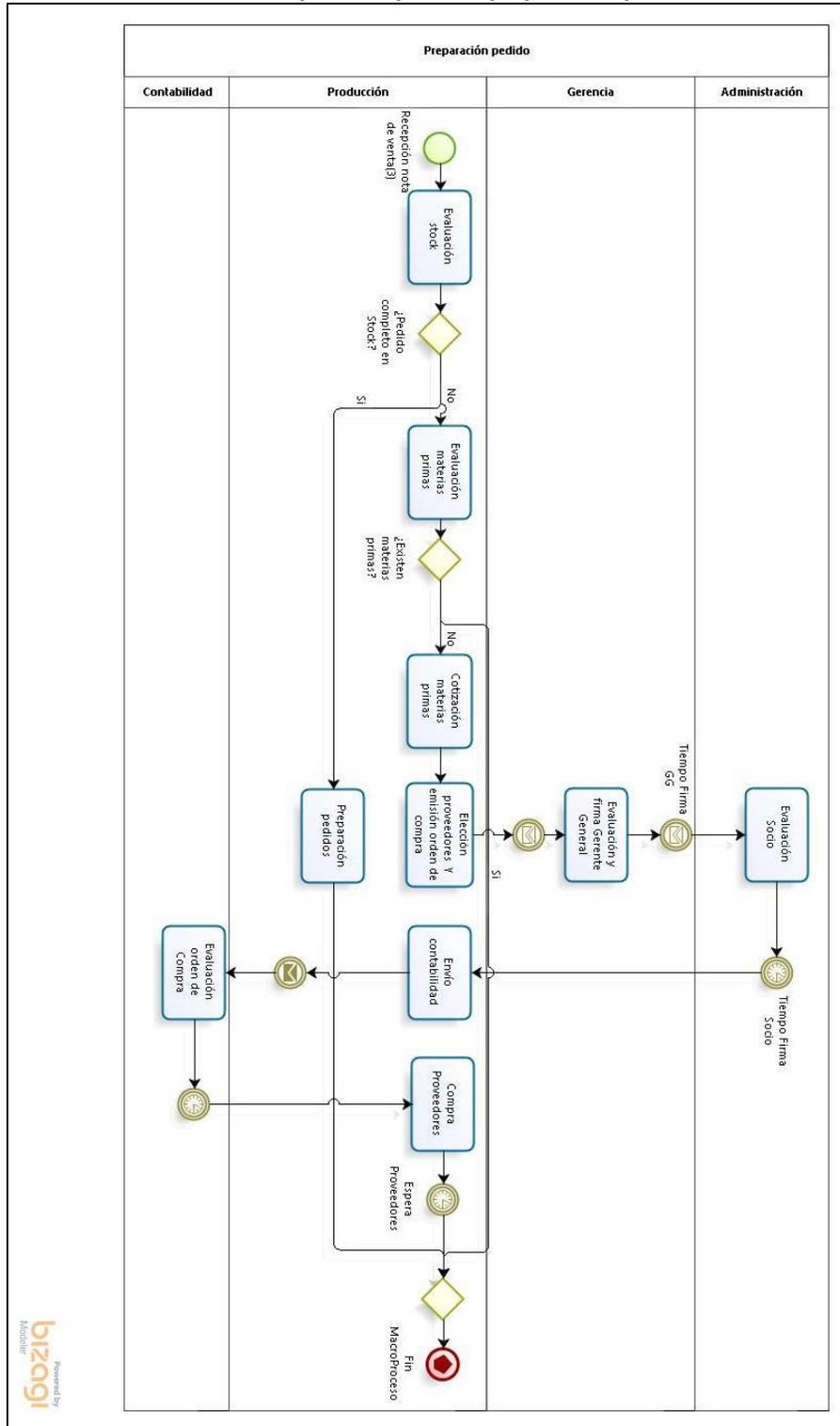
En relación a este proceso, se puede mencionar que es uno de los más determinante para los objetivos de este trabajo de título, pues es uno de los más influyentes en uno de los *KPI's* utilizados en este estudio, el MCT, que será analizado en el capítulo siguiente, contribuyendo con altos tiempos de espera entre una tarea y otra.

En cuanto a la forma de registro, sigue siendo la nota de venta el documento utilizado con mayor frecuencia también en este sub-proceso. Sin embargo, la incorporación de información ocurre físicamente, en el área de observaciones, no siendo incluida en el registro digital de la misma (que ya fue consolidada por el área de ventas). Una vez concluida la etapa productiva y/o despacho, estas NV son archivadas físicamente en estantes destinados para tal objetivo. Tanto en NV (3), pasando por (3'), (3''), hasta (3'''), se adhiere información relacionada con la preparación del pedido, de manera parcial y registrada muchas veces informalmente.

Una vez incorporada la información necesaria, ya en la actividad de elección de proveedores, se emite finalmente el segundo documento utilizado por FNL, el que está íntimamente relacionado en términos productivos a FNL, esto es la incorporación de Orden de Compra, la que contiene un resumen de las cotizaciones realizadas por el técnico logístico principalmente. Esta contiene tanto la información de la empresa, costo unitario y total de la compra, la fecha de entrega pactada, así como también la información del proveedor. Un ejemplo de orden de compra se encuentra en Anexo 5.

Ahora bien, con el fin de clarificar las relaciones de las distintas actividades mencionadas en la Tabla 15, el mapeo del sub-proceso antes descrito queda plasmado en la Ilustración 15, que se presenta a continuación.

Ilustración 15: Mapeo Sub-proceso preparación pedido FNL



Fuente: Elaboración propia

Es importante notar que en este sub-proceso ya no existen tareas anidadas. Luego, este sub-proceso queda descrito completamente. Las esperas que son ilustradas, en términos numéricos, quedarán plasmadas en la métrica planteada en el siguiente capítulo (MCT).

8.3 Subproceso producción

Una vez concluido el proceso anterior, se tiene todo lo necesario para comenzar el siguiente sub-proceso, que corresponde al sub-proceso de producción. La información de cada una de las actividades de este subproceso, similar a la descripción anterior, es elaborada con la información obtenida de las entrevistas realizadas a los *StakeHolders* mencionados en la Tabla 11, así como también de las sesiones con moderador dual; por último, la constatación y confirmación en terreno de la información obtenida de los procesos anteriores. A continuación, en la Tabla 16 se muestran las actividades involucradas en el sub-proceso producción.

Tabla 16: *Taggin* situación actual; subproceso producción

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Preparar mezcla	Operario producción	Materias Primas	Se mezclan las materias primas necesarias según recetario magistral, lo que indica finalmente que irá en cada cápsula, y en qué cantidad.	Mezcla preparada
Encapsulado	Operario producción	Mezcla preparada y cápsulas	Se encapsulan las materias primas, utilizando maquinaria para tal fin.	Cápsulas listas
Conteo y envasado	Operario producción	Capsulas listas y envases	Se destapan los envases tipo PET, se contabilizan las cápsulas que serán contenidas en cada uno de estos envases, esto con maquinaria para tal fin. Finalmente se cierra el envase con las cápsulas contenidas en su interior.	Envase con contenido y cerrado
Sellado termotráctil	Operario producción	Envase con contenido y cerrado	Se instala sello termotráctil en la tapa, luego con ayuda de maquinaria acorde se aplica calor y con esto se sella el producto.	Envase con contenido y sellado
Etiquetado	Operario producción	Envase con contenido y sellado	Se pega etiqueta (adhesiva) al envase acorde al producto de manera manual.	Envase con contenido, sellado y etiquetado.

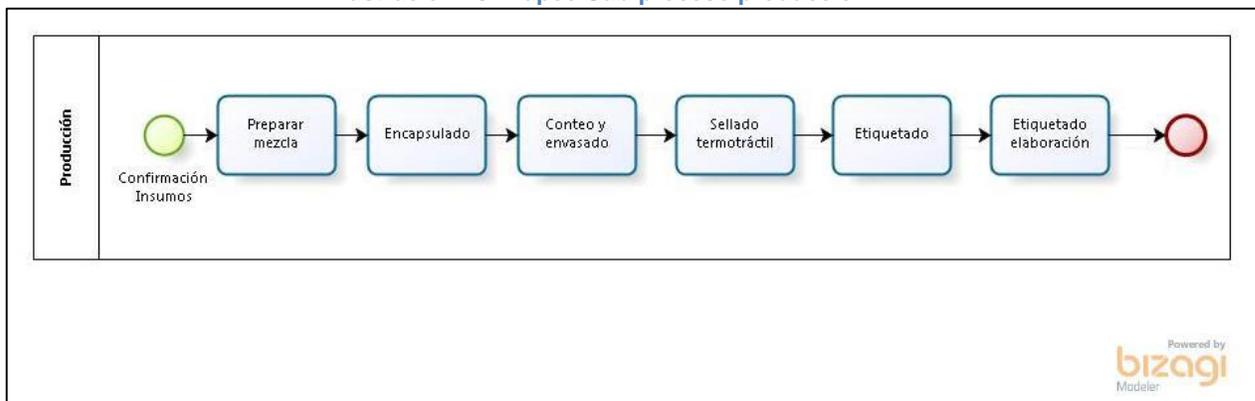
Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Etiquetado elaboración	Operario producción	Envase con contenido, sellado y etiquetado.	Se pega etiqueta (adhesiva) con maquinaria acorde, la que contiene la fecha de elaboración y fecha de vencimiento.	Envase con contenido, sellado, etiquetado y con fecha de elaboración y vencimiento.

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que muchas veces el técnico logístico pasa a hacer las funciones de operario, descritas en el sub-proceso de producción, por ende no es solo operario quien ejerce cada una de las tareas.

Ahora bien, de no quedar claras las relaciones de las distintas actividades mencionadas en la Tabla 16, el mapeo del sub-proceso antes descrito queda plasmado en la Ilustración 16, que se presenta a continuación.

Ilustración 16: Mapeo Sub-proceso producción FNL



Fuente: Elaboración propia

En relación a cada una de las tareas involucradas en Subproceso producción, estas fueron cronometradas en visitas a terreno a la planta productiva de FNL, información que es descrita según lo establecido en la Tabla 9, según corresponda⁵⁸. En cuanto a la tarea preparar mezcla, esta es realizada de manera manual, y en general, se asume el mismo tiempo, que es de 10 [min/mezcla]⁵⁹, y es considerado un *set-up* para toda tarea productiva a realizar.

Por su parte, en la etapa de encapsulado, la tarea es realizada en encapsuladoras semi-automáticas, principalmente en dos formatos que son #01 y #00, que hacen alusión al tamaño de la cápsula, pero que no influye en los tiempos de cada estación, esto pues la operatividad de la máquina involucrada es la misma para ambos formatos. Del mismo

⁵⁸ Algunos ítems como “Número de máquinas” o “Tiempo de Ciclo” no aplican a tareas hechas de manera manual, como lo es preparar mezcla, etiquetado, y parte del sellado termotráctil.

⁵⁹ De las medidas realizadas, el máximo que se contempló fueron 10 min.

modo, las máquinas semi-automáticas involucradas en la tarea Conteo y Envasado, son adaptables antes de considerar el formato que se utilizará en el lote. Por último, tanto las tareas de sellado termotráctil, etiquetado y etiquetado de elaboración, son independientes del tamaño de la cápsula, dependiendo solo del tamaño del frasco, que en este caso es considerado estándar. Esta maquinaria es manejada por ciclo, es decir, cada máquina posee un tiempo de ciclo, y la cantidad de cápsulas que ejecuta por ciclo, obteniendo así su productividad tanto en Capsulas por hora, así como también cantidad de frascos por hora. La dotación para la etapa de encapsulado, así como también mezcla, queda resumida en la Tabla 17, descrita a continuación.

Tabla 17: Medidas mezcla y encapsulado

Encapsulado					
Número de Máquinas	1	Número de Máquinas	2	Mezcla	
Formato Cápsula	#01	Formato Cápsula	#00		
Formato Máquina [Caps]	300	Formato Máquina [Caps]	200	Productividad [H/Mezcla]	0,1666667
Tiempo de Ciclo [H]	0,04166667	Tiempo de Ciclo [H]	0,041666667		
Productividad [Caps/H]	7200	Productividad [Caps/H]	4800		
Productividad [Fco/H]	120	Productividad [Fco/H]	80		
Número de Máquinas	2	Número de Máquinas	1		
Formato Cápsula	#01	Formato Cápsula	#00		
Formato Máquina [Caps]	200	Formato Máquina [Caps]	300		
Tiempo de Ciclo [H]	0,04166667	Tiempo de Ciclo [H]	0,041666667		
Productividad [Caps/H]	4800	Productividad [Caps/H]	7200		
Productividad [Fco/H]	80	Productividad [Fco/H]	120		
Número de Máquinas	1	Número de Máquinas	1		
Formato Cápsula	#01	Formato Cápsula	#0		
Formato Máquina [Caps]	360	Formato Máquina [Caps]	360		
Tiempo de Ciclo [H]	0,04166667	Tiempo de Ciclo [H]	0,041666667		
Productividad [Caps/H]	8640	Productividad [Caps/H]	8640		
Productividad [Fco/H]	144	Productividad [Fco/H]	NO SE OCUPA		

Fuente: Elaboración propia

La tarea “conteo y envasado” como ya se ha mencionado, es adaptable al formato de la cápsula, tanto para #00 como para 01#. Esta cuenta con una dotación de dos máquinas, la que en cada ciclo cuenta 60 [Caps]. Este último formato representa el 84,1% del total de productos ofrecidos por FNL. La dotación para conteo y envasado es representada a continuación, en la Tabla 18.

Tabla 18: Medidas conteo y envasado

Conteo/Envasado	
Número de Máquinas	2
Formato Cápsula	Ajustable
Formato Máquina [Caps]	60
Tiempo de Ciclo [H]	0,0027778
Productividad [Caps/H]	21600
Productividad [Fco/H]	360

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado conteo y envasado, se procede al sellado termotráctil. Esta etapa está constituida por dos partes, primeramente se coloca un sello sensible al calor (termotráctil) de manera manual, para luego, con ayuda de una pistola de calor, se efectúa la contracción del sello, esta última es usada también de manera manual. La dotación para esta etapa queda detallada en la Tabla 19 presentada a continuación.

Tabla 19: Medidas sellado termotráctil

Sellado Termotráctil	
Número de Máquinas	2
Postura Manual [Fco/H]	864
Sellado Térmico [Fco/H]	1004,6512
Productividad [Fco/H]	464,51613

Fuente: Elaboración propia.

Luego se pasa a la tarea de etiquetado, la que se hace de manera manual, a nadiendo rótulos con adhesivos. Finalmente, se adhiere etiqueta que lleva fecha de elaboración del producto. La dotación para estas últimas dos etapas, es detallada a continuación en la Tabla 20.

Tabla 20: Medidas etiquetado y etiquetado elaboración

Etiquetado	
Manual	
Productividad [Fco/H]	300
Etiqueta Elaboración	
Productividad [Fco/H]	2.160

Fuente: Elaboración propia.

La información antes descrita contempla todo lo ocurrido en el subproceso de producción. Teniendo éste una distribución de flujo principalmente lineal, no extendiendo en absoluto la realización de tareas paralelas. Estas consideraciones serán abordadas con la profundidad requerida en el diagnóstico de la situación actual.

Cada una de las etapas anteriores, como será analizado en el diagnóstico de la situación actual, representa una distribución lineal de tareas a realizar, que, si bien en su distribución física se hace en distintas zonas del laboratorio, el flujo de materiales es absolutamente lineal. La distribución física de cada una de estas tareas es representada en la Ilustración 19.

8.4 Subproceso despacho

Una vez concluido el proceso anterior, se tiene todo lo necesario para comenzar el siguiente subproceso, que corresponde al despacho. La información de cada una de las actividades de este subproceso, similar a la descripción anterior, es elaborada con la información obtenida de las entrevistas realizadas a los *StakeHolders* descrita en la Tabla 11, así como también de las sesiones con moderador dual. Por último, la constatación y confirmación en terreno de la información obtenida de los procesos anteriores. A continuación, en la Tabla 21 se muestran las actividades involucradas en el sub-proceso despacho.

Tabla 21: Taggin situación actual; subproceso despacho

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Completación pedido	Operario despacho	Nota de Venta (3)	Se completa el pedido, esto incorporando aquello proveniente de producción y lo proveniente de stock, según corresponda	Pedido Completo
Etiquetado elaboración	Operario despacho	Pedido Completo	Se etiquetan los frascos que no hayan sido etiquetados con fecha de elaboración en producción.	Pedido Completo corroborado
Empaque	Operario despacho	Pedido Completo	Se embla el pedido completo para posteriormente ser enviado.	Pedido Completo Embalado
Confirmación forma de pago	Facturación y cobranza y operario despacho.	Pedido Completo Embalado	Se solicita información respecto a la forma de pago, y con esto una confirmación de la misma. Lo anterior es coordinado estrechamente con Facturación y cobranza. De ser confirmada la forma de pago, se procede a <u>Solicitud emisión guía de despacho y factura</u> al área de facturación, en caso contrario, se procede nuevamente a confirmar y coordinar en conjunto con facturación.	Confirmación forma de pago.
Solicitud emisión guía de despacho y factura	Operario despacho	Confirmación forma de pago.	Despacho solicita emisión de factura y guía de despacho al área de facturación y cobranza.	Solicitud guía de despacho y factura
Emisión factura y guía de despacho	Facturación y cobranza	Solicitud guía de despacho y factura	Jefa de facturación y cobranza emite guía de despacho y factura, la que es adosada al pedido embalado para su posterior distribución.	Pedido completo con factura y guía de despacho

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Evaluación Distribución	Operario despacho	Pedido completo con factura y guía de despacho	Se evalúa la estrategia de distribución a seguir, dependiendo de la localización del cliente. En el caso de localizarse en la región metropolitana, se pasa a la tarea de distribución <u>Vehículo propio</u> , en caso contrario, se pasa al <u>sub-proceso Tur-bus cargo</u> .	Pedido completo con factura, guía de despacho y estrategia de distribución.
Vehículo propio	Indistinto	Pedido completo con factura, guía de despacho y estrategia de distribución.	Se toma el pedido y es enviado con recursos propios de FNL al punto requerido por el cliente. Una vez enviado, se monitorea en la tarea <u>Evaluación recepción pedido</u> .	Pedido enviado al cliente
Tur-bus	Tur-bus y Personal FNL	Pedido completo con factura, guía de despacho y estrategia de distribución.	Se toma el pedido y es enviado con recursos propios de FNL a oficinas de Tur-bus, para que este, mediante su sub-proceso interno, se haga cargo de la entrega fuera de la región metropolitana. Una vez enviado, se monitorea en la tarea <u>Evaluación recepción pedido</u> .	Pedido enviado al cliente
Evaluación recepción pedido	Vendedor	Pedido enviado al cliente	El vendedor que adjudicó el pedido evalúa la correcta recepción del pedido.	Pedido enviado y entregado al cliente

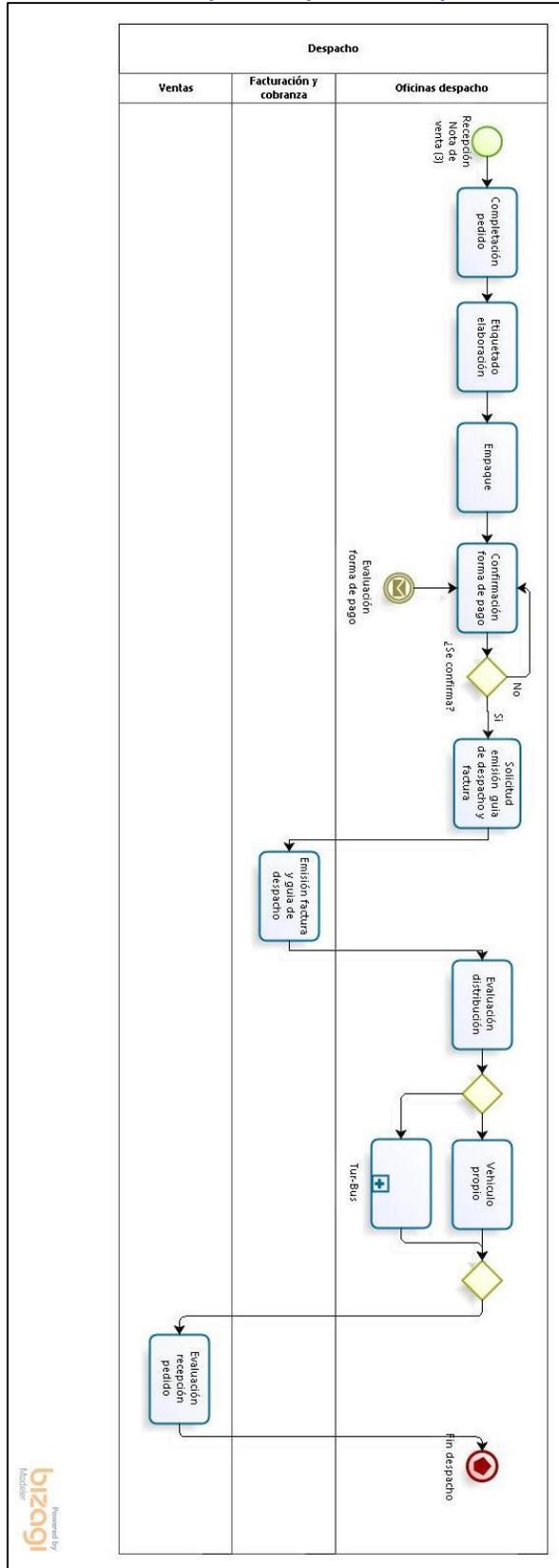
Fuente: Elaboración propia

Respecto al proceso anterior, es importante destacar que en cuanto a la actividad de etiquetado elaboración, ésta ocurre de manera parcial e itinerante según la necesidad de producción, es decir, es efectuada o bien por el sub-proceso producción, o por despacho, según las necesidades productivas de cada área. Del mismo modo, en la actividad confirmación forma de pago, ésta se hace la mayoría de las veces de manera informal, y mediante comunicación verbal por parte de encargado de despacho con facturación y cobranza.

Por otra parte, en cuanto a la distribución en vehículo propio, en general, es el vendedor que adjudicó la venta quien procede a hacer la distribución del pedido. Sin embargo, esta tarea es indistinta pues es ejecutada por quien esté desocupado o con menos carga laboral a la hora de efectuar el despacho del pedido.

Ahora bien, de no quedar claras las relaciones de las distintas actividades mencionadas en la Tabla 21, el mapeo del sub-proceso antes descrito queda plasmado en la Ilustración 17, que se presenta a continuación.

Ilustración 17: Mapeo Sub-proceso despacho FNL



Fuente: Elaboración propia

Con todo lo anterior, finalmente se concluye el levantamiento del proceso global o macroproceso general de FNL o “Macroproceso de gestión, producción, y provisión del bien o servicio”, según los macroprocesos generales establecidos por O. Barros (Ver capítulo 4.1)[11]. Lo anterior con la consideración del ciclo completo que contempla cada pedido.

Con todo lo descrito anteriormente, y principalmente mediante las entrevistas contempladas para el levantamiento de la situación actual y visitas en terreno, se logró establecer paralelamente la cantidad típica de tiempo calendario desde que un cliente crea una orden, a través del camino crítico, hasta que ésta es enviada al cliente, esto es el *Lead Time* interno o *Manufacturing Critical-Path Time* (MCT)⁶⁰ de la situación actual, el cual es descrito y analizado en el siguiente capítulo.

9. DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

9.1 MCT

En esta etapa, una vez levantada la situación actual, y explicada cualitativamente cada una de las actividades en los capítulos anteriores, se pueden explicar cuantitativamente cada una de éstas, mediante las métricas que regirán el presente trabajo de título. En primera instancia se analiza uno de los indicadores más importantes a la hora de efectuar el diagnóstico, y con esto, poder asegurar de que efectivamente QRM sea una estrategia que tendrá influencia en los actuales procesos de FNL, este es el MCT. Este engloba varios KPI's tanto para efectuar el diagnóstico de la situación actual, y con esto la dirección del rediseño, así como también para evaluar el impacto del rediseño. Esta métrica *Lead Time*, también llamada *Manufacturing Critical-path Time* (MCT) es definida como la “cantidad típica de tiempo calendario desde que un cliente genera una orden, a través del camino crítico, hasta que la primera pieza de esta orden es enviada al cliente”⁶¹. Esta medida, corresponde a una métrica que unifica el objetivo de la estrategia QRM, que es precisamente la minimización del *Lead Time*, a través de toda la compañía, y que finalmente reduce la evaluación de las operaciones a un solo número, lo que permite simplificar los objetivos del proyecto.

Considerando la definición anterior, se puede enfatizar que esta medida corresponde a una “cantidad típica” de tiempo calendario, esto quiere decir que MCT es un valor representativo, y bajo este concepto, las medidas establecidas en este capítulo son obtenidas de las entrevistas, las sesiones con moderador dual, y posteriormente corroboradas con toma de medidas en terreno. Así, no es imperativo el análisis de largas cantidades de datos, que por lo demás, no se encuentran establecidas en FNL hoy, siendo desarrolladas por el autor de este trabajo de título.

⁶⁰ Dado que MCT corresponde a una métrica LT, en algunos casos ambos conceptos serán tratados indistintamente.

⁶¹ Rajann Suri, *It's about Time, The competitive Advantage of quick response manufacturing*.

Ya establecida la forma en que se calcula el MCT (Capítulo 5.6), se pasará a describir cada tiempo involucrado tanto a nivel de “Macroproceso de gestión, producción, y provisión del bien o servicio”, así como también de cada uno de los subprocesos anidados en dicho macroproceso, que son; Preparación pedido, despacho y producción. A continuación, en la Tabla 22 se muestra el MCT para el Macroproceso enunciado.

Tabla 22: MCT Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Cotización	0,66	0,16	0,50	Tiempo en realizar la cotización, informar condiciones de envío, que en muchos casos no es inmediata ⁶² .	Es recurrente que el cliente tome un tiempo para decidir si acepta la cotización. El que debe evaluar tiempos de espera, evaluación por cambios en los precios ⁶³ . Además, falta de manejo en tecnologías por parte de vendedores. Evaluación de solicitud de rebaja.
Evaluación cliente	0,58	0,08	0,50	Tiempo que toma evaluar al cliente, que en algunos casos, se debe consultar a cargos superiores (Gerente General y/o Socio) para evaluar.	Tiempo que en algunos casos demoran en validar cargos superiores. Evaluación de solicitud de rebaja.
Evaluación Forma de pago	0,66	0,16	0,50	Tiempo estimado que se tarda en realizar una transferencia o emitir documento legal como forma de pago.	Tiempo estimado que en algunos casos toman cargos superiores para autorizar forma de pago. Evaluación de solicitud de rebaja. ⁶⁴
Preparación pedido	182,10	6,33	175,73	Ver Sub-Proceso	
Producción	7,16	7,00	0,16	Ver Sub-Proceso	
Despacho	7,35	4,4	2,95	Ver Sub-Proceso	

⁶² Línea con utilización cercana al 100% enfocada en “Hot-Jobs”.

⁶³ Durante el año 2015 todos los productos de FNL sufrieron alza, para proyectar producto de calidad superior.

⁶⁴ Para Cotización, Evaluación cliente, y Evaluación forma de pago, toma tiempo (*White space*) debido a solicitud de rebaja por clientes que demandan altos volúmenes.

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Retorno pedido	N/A	N/A	N/A	No se contempla en los alcances de este informe.	
TOTALES [Horas]	198,50	18,15	180,35		
TOTALES [Días]	8,27	0,75	7,51		
Ratio_1			9,14%		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra tanto el *Touch Time*, así como también el *White Space*, por ende, el MCT total de un pedido completo (Horas MCT), o del Macroproceso de gestión, producción, y provisión del bien o servicio. La información es presentada en horas, y en términos totales, en días. Por su parte, el **Ratio_1** corresponde a la proporción que tiene el *Touch Time* con respecto al MCT Total. Tal como lo indica la literatura, en FNL también se aprecia una proporción *Touch Time* relativamente baja cercana al 5% (9,14%), como en los casos de estudio en donde el autor⁶⁵ ha aplicado QRM exitosamente. Es decir, existen grandes cantidades de *White Space* (90,86%), que se traducen en potenciales mejoras en cuanto a utilización de recursos disponibles y reducción de LT, bajo un enfoque QRM.

La métrica MCT está integrada por dos tiempos, por una parte, el tiempo de contacto o *Touch Time*, que corresponde al tiempo que realmente toma hacer la tarea. Y por otra parte, tenemos el resto del tiempo o *White Space* y es cuando no está ocurriendo tarea alguna⁶⁶. Es importante hacer notar que para muchas de las empresas productoras, el *Touch Time* respresenta menos del 5% del *Lead Time* total, e incluso, en algunos casos, menos del 1% del total [2]. Así, lo que se intenta es considerar los dos tiempos en la descripción de los procesos de FNL, para así, mediante estrategia QRM minimizar el total del *Lead Time* (*Touch Time* más *White Space*), desde que parte una orden, hasta que es terminada.

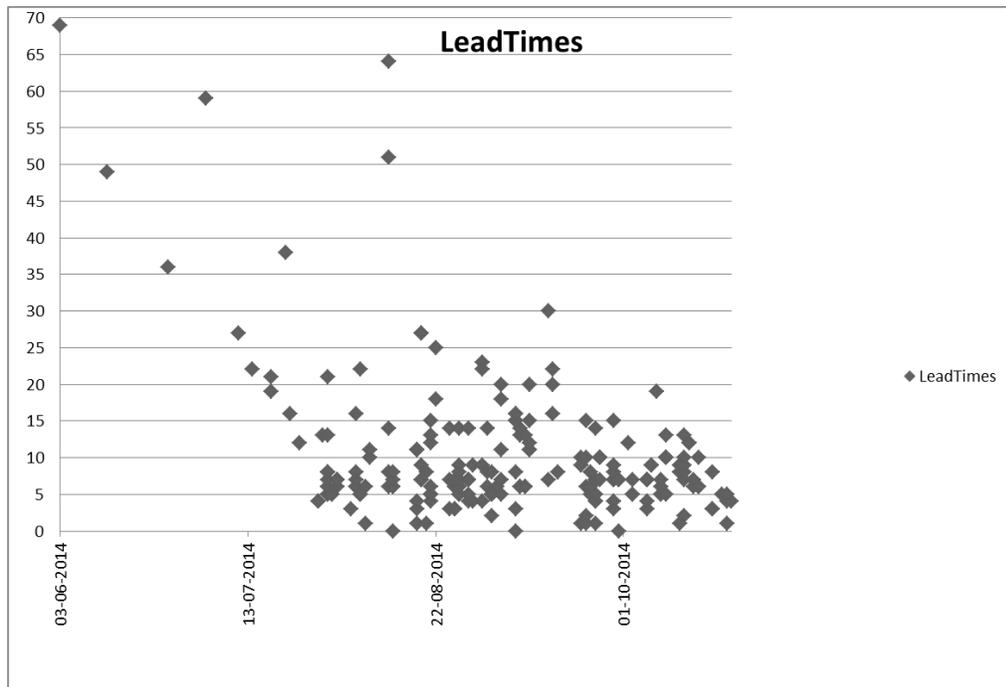
Con el fin de corroborar la información anterior, se efectúa un análisis cuantitativo del *Lead Time* interno de FNL. Para esto, se toma como inicio del requerimiento o pedido la fecha de emisión de la nota de venta, y como fin del pedido, la fecha que presenta la factura asociada a ese pedido⁶⁷. Esta información es presentada a continuación en la Ilustración 18.

⁶⁵ Surí, Rajan [2]

⁶⁶ El termino *Touch Time*, así también *White Space* tienen connotación semántica propia del Inglés. Si bien pueden ser traducidas “Tiempo de contacto real con el trabajo” y “Tiempo Vacío”, respectivamente. Para no perder significado, serán utilizada en su concepción nativa.

⁶⁷ Recordemos que la venta inicia (Inicio pedido) con la realización de la nota de venta, y que finalmente, al efectuar el despacho, este concluye con la emisión de factura (Fin pedido).

Ilustración 18: Lead Times [Días] entre los meses de Ago-Sept-Oct.



Fuente: Elaboración propia.

De ésta última se corrobora que el promedio de tiempo de entrega de pedidos en el periodo analizado corresponde a 10 [Días], muy cercano a lo establecido en el MCT del macroproceso general de FNL, que corresponde a 8,27 [Días]⁶⁸. De esta manera se valida la métrica realizada, tanto a nivel de macroproceso, así como también sus subprocesos anidados.

Como se puede apreciar en la Tabla 22, se desagrega el cálculo del MCT a nivel de subproceso, tanto para preparación pedido, producción, así como también despacho, siendo éstos especificados separadamente. De esta manera, se podrán diagnosticar ámbitos a rediseñar, bajo una mirada global (Macroprocesos), y bajo una mirada más específica a nivel de sub-proceso. El análisis a nivel de subprocesos permite también explicar desviaciones importantes del **Ratio_1** (Preparación pedidos con 3,48%, Producción con un 97,67%, y Despacho con un 59,86%⁶⁹), y con esto, la explicación del 9,14% del macroproceso general, como será expuesto en capítulos posteriores. A continuación, en la Tabla 23 se muestra el MCT para el subproceso preparación pedido.

⁶⁸ La diferencia puede ser explicada porque muchos casos donde no se contaba con nota de venta asociada a la factura.

⁶⁹ Cuando el Ratio_1 promedio es de 37,55%.

Tabla 23: MCT Subproceso preparación pedido

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Evaluación Stock	0,56	0,06	0,50	Tiempo para constatar el stock	Verificar estado del producto, en algunas ocasiones se debe consultar a encargado bodega u otro cargo directivo. O bien, Técnico logístico está ocupado en línea productiva atendiendo <i>Hot-Jobs</i> .
Preparación pedidos	0,26	0,01	0,25	Tiempo que toma informar a Despacho para completitud del pedido	Debido a <i>Hot Jobs</i> , esta tarea debe esperar para poder cumplir con la producción diaria
Evaluación materias primas	0,58	0,08	0,50	Tiempo en analizar existencia virtual y física de la MP	Esta tarea, en ocasiones debe esperar para poder cumplir con <i>Hot Jobs</i> , pues requiere una mayor dedicación para evaluar vencimiento, existencia y estado de las MP ⁷⁰ .
Cotización materias primas	1,25	0,5	0,75	Tiempo que toma llamar por teléfono y obtener precio de los distintos proveedores	Espera debido a que el proveedor no está disponible, o bien, técnico logístico está en atención de línea cuando existen <i>Hot Jobs</i> .
Elección proveedores y emisión orden de compra	0,66	0,16	0,5	Tiempo que toma evaluar precio y tiempo de entrega, así como también confección de Orden de Compra.	En ocasiones se debe esperar confirmación de cargos directivos para la confirmación de proveedores (Gerente General).
Evaluación y firma Gerente General	1,08	0,08	1	Tiempo que toma evaluar orden de compra y firmar	Tiempo que debe esperar esta evaluación, debido a que Gerente General no se encuentra en oficina principalmente.

⁷⁰ En la mayoría de las ocasiones, las exigencias de materias primas surgen en esta tarea, generando un grado de urgencia que influye en las tareas posteriores.

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Evaluación socio	101	5	96	Tiempo que toma revisar y firmar orden de compra	Socio ocupado en otras empresas, y no contesta inmediatamente la aprobación de orden de compra
Envío contabilidad	0,08	0,08	0	Tiempo en realizar el envío	No se registran
Evaluación orden de compra	0,08	0,08	0	Tiempo en realizar el envío	No se registran
Compra proveedores	76,48	0,25	76,23	Tiempo que toma realizar compra y concretar pago	Espera, calculo según planilla manejada por facturación y cobranza respecto a proveedores ⁷¹ .
TOTALES	182,1	6,33	175,73		
Ratio_1			3,48%		

Fuente: Elaboración propia

En este proceso, las medidas son calculadas de manera análoga al MCT anterior. Como se puede apreciar, este subproceso es uno de los más influyentes en **Ratio_1** (Proporción *Touch Time* en relación a MCT total), siendo éste de un 3,48%, es decir, solo un 3,48% del tiempo se está trabajando realmente en la tarea enunciada, el resto corresponde a tiempo de espera de información, espera de insumos de proveedores, entre otros. Situación que será analizada posteriormente. A continuación, en la Tabla 24 se muestra el MCT para el subproceso producción⁷².

⁷¹ Corresponde al tiempo promedio de respuesta de proveedores según datos disponibles obtenidos de producción FNL.

⁷² Para simplificar el análisis se contempla las productividades para la cantidad de horas efectivas de trabajo diarias (7 horas) con el formato #01, para el caso #00 el análisis es análogo, y las productividades varían solo en un 6,09% para la misma cantidad de horas efectivas.

Tabla 24: MCT Subproceso producción

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Preparar mezcla	0,16	0,16	0	El tiempo corresponde al cronometrado en visitas a terreno a las líneas productivas	En general el <i>White Space</i> solo es debido a preparación de la estación de trabajo.
Encapsulado	1,97	1,93	0,03		
Conteo y envasado	0,95	0,92	0,03		
Sellado termotráctil	1,46	1,43	0,03		
Etiquetado	2,25	2,22	0,03		
Etiquetado elaboración	0,34	0,30	0,03		
TOTALES	7,16	7,0	0,16		
Ratio_1			97,67%		

Fuente: Elaboración propia

Las medidas en este subproceso son las cronometradas en visitas a terreno, las que fueron descritas en el capítulo anterior. Como se mencionó anteriormente, el **Ratio_1** asociado a este subproceso presenta una desviación considerable en relación al **Ratio_1** promedio⁷³, siendo de un 97,67%. A continuación, en la Tabla 25 se muestra el MCT para el subproceso despacho.

Tabla 25: MCT Subproceso despacho

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Compleitud pedido	0,66	0,25	0,41	Tiempo que toma acopiar y unir, de ser necesario, lo proveniente desde stock y producción	Tiempo que debe esperar debido a completitud de <i>Hot Jobs</i>
Etiquetado elaboración	0,25	0,25	0	Tiempo que toma etiquetar aquellos productos que no vienen etiquetados desde producción	No se registra
Empaque	0,5	0,16	0,33	Tiempo que se tarda en embalar el pedido.	Tiempo que debe esperar debido a completitud de <i>Hot Jobs</i>

⁷³ Cuando el Ratio_1 promedio es de 37,55%.

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Confirmación forma de pago	0,15	0,06	0,08	Tiempo que se tarda en confirmar forma de pago.	Tiempo que se debe esperar, en algunas ocasiones, para confirmar forma de pago por cargos superiores ⁷⁴ .
Solicitud emisión guía de despacho y factura	0,03	0,03	0	Tiempo que toma solicitar la emisión.	No se registra.
Emisión factura y guía de despacho	0,16	0,05	0,11	Tiempo que toma emitir la factura y guía de despacho	Espera debido a <i>hot jobs</i> o confirmaciones pendientes de forma de pago y despacho
Evaluación Distribución	0,58	0,08	0,50	Tiempo que toma evaluar cómo se efectuará la distribución	Espera relacionada con la persona a la que se le asigna la distribución, pues muchas veces, quién está a cargo del pedido, no está disponible, o necesita atender otras tareas. Camioneta destinada a distribución ocupada en otros pedidos.
Vehículo propio	3,50	2,50	1	Tiempo que toma llegar a destino, entregar y volver a FNL	Espera debido a completitud de otras tareas por parte del vendedor.
Tur-bus	1,50	1	0,5	Tiempo que toma ir a dejar el pedido a oficinas de Tur-Bus	Espera, debido a realización de otras tareas, por parte del encargado de hacer entrega a tur-bus.
Evaluación recepción pedido	0	0	0	N/A	N/A
TOTALES	7,35	4,4	2,95		

⁷⁴ Conversaciones entre Gerente General y Socio.

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space
Ratio_1			59,86%		

Fuente: Elaboración propia

Las medidas en este subproceso continúan siendo calculadas de manera análoga. Como se mencionó anteriormente, el **Ratio_1** asociado a este subproceso presenta una desviación considerable en relación al **Ratio_1** promedio⁷⁵, siendo de un 59,86%. Este valor, posee una desviación intermedia comparado con los procesos de preparación pedidos y producción, lo que puede ser explicado porque las responsabilidades de cada tarea en este subproceso están compartidas entre operarios (Que presentan 97,67% para actividades productivas), y que de alguna manera elevan el ratio tratando de cumplir con una utilización cercana al 100% (Enfoque basado en Costos), y cargos administrativos, cuyas tareas tienden a tener un **Ratio_1** mucho menor.

Para el caso de FNL, existen particularidades respecto a cómo se organizan los distintos LT. Esto pues el LT de proveedores, así como también el LT de planificación están contenidos en el LT Interno, ya que cada vez que se genera una orden en FNL se ejecuta el subproceso preparación pedido, el cuál engloba el concepto de LT de planificación, pues en éste se evalúa stock, materias primas, cotizaciones, y compra de insumos por requerimientos de ese pedido particular. Del mismo modo, en la tarea “compra proveedores” del sub-proceso preparación pedido se manifiesta la espera de insumos (*White space*) según tiempo de respuesta de proveedores, lo que corresponde a LT de proveedores. Por su parte, el LT pactado, como se ha anunciado en capítulos anteriores, corresponde a 72 [H]. Por último, el LT Externo, contempla el LT Interno sumado al tiempo involucrado en la distribución del pedido. A continuación, en la Tabla 26, se muestra el MCT desagregado según LT involucrado

Tabla 26: MCT Desagregado

LT	Descripción	Valor [H]
Externo ⁷⁶	LT interno más lo considerado para distribución	222,5
Interno	MCT calculado en Macroproceso	198,5
Pactado	Corresponde a lo que FNL promete a sus clientes como fecha de entrega	72
Planificación	Corresponde a subproceso preparación pedido sin considerar tiempo de respuesta de proveedores (Tarea compra proveedores)	105,58
Proveedores	Corresponde a la tarea compra proveedores	76,48

Fuente: Elaboración propia

⁷⁵ Cuando el Ratio_1 promedio es de 37,55%.

⁷⁶ Se asumen 24 [Horas] adicionales que puede tomar la distribución. Tiempo que es ofrecido por empresa de distribución externa.

Es importante destacar que el objetivo de este trabajo de título es disminuir el LT interno de FNL. Además, como ya se mencionó, tanto LT de planificación y de proveedores están incluidos en el LT interno de FNL, bajo la figura de subproceso preparación pedidos, y como tarea compra proveedores respectivamente. Con esto, se busca aumentar el **Ratio 1**, disminuyendo esperas y eliminando desperdicios (*White space*), que contribuyen al MCT total.

9.2 Enfoque productivo

Al considerar el enfoque productivo de FNL se hace referencia principalmente al subproceso producción, que es donde se efectuarán cambios concretos según principios QRM. Es decir, se analizará particularmente la línea productiva actual de FNL. Para lograr un análisis cuantitativo de esta línea productiva se utilizarán principalmente dos métricas, primeramente se analizará el MCT del sub-proceso producción descrita en el capítulo anterior, y adicionalmente la productividad en términos de cantidad de frascos por horas hombre utilizadas (Ver capítulo 5.6).

Como ya se ha descrito, la organización de la actual línea productiva de FNL es Lineal, donde cada una de las tareas realiza como prerrequisito su proceso anterior, que como se verá en capítulos posteriores, esto no es del todo cierto⁷⁷. Los tiempos involucrados en cada una de las estaciones para el estado actual de FNL, es decir, 7 horas efectivas de trabajo, es mostrada a continuación en la Tabla 27.

Tabla 27: LT producción habitual [Horas]

Formato	Q	Mezcla	Encaps	Cont/Env	TT	Etiquet	Elab	LT Total
#01	667,00	0,17	1,94	0,93	1,44	2,22	0,31	7
#00	626,37	0,17	2,24	0,87	1,35	2,09	0,29	7,00

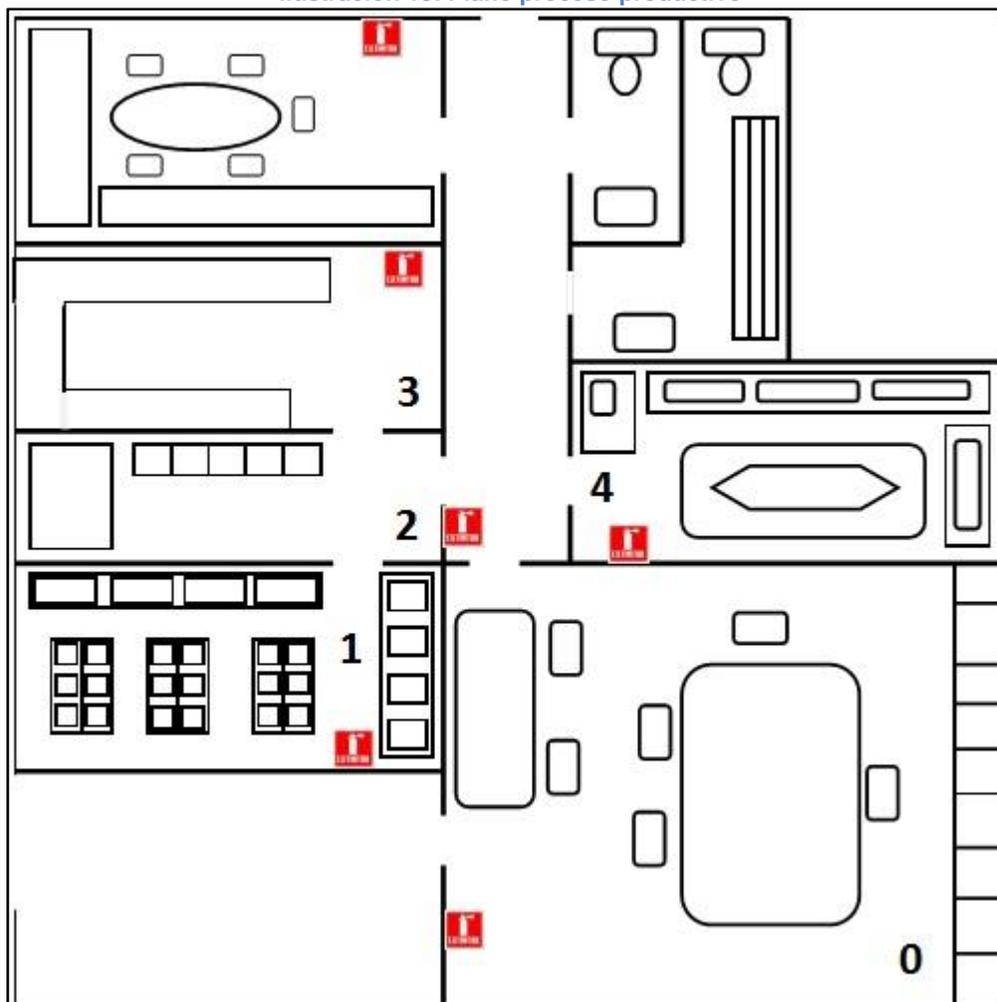
Fuente: Elaboración propia

Lo anterior da como resultado una producción diaria de 667 y 626 [Fracos] para formatos #01 y 00# respectivamente. Es importante destacar, además, que para el caso del formato #01, en la tarea de encapsulado no se utiliza toda la maquinaria disponible, trabajando solo con 3 máquinas, de las 4 disponibles (Ver capítulo 8.3). De la misma manera, para la tarea de sellado termotrácil (TT), solo se utiliza una estación de trabajo, a pesar de que haya dos pistolas de calor disponibles. En definitiva, la descripción anterior contempla la forma habitual de trabajo en la línea productiva de FNL.

⁷⁷ Existiendo la posibilidad de realizar tareas simultaneas

Las tareas antes mencionadas y su enfoque productivo lineal ocurren en las dependencias de FNL, según lo mostrado en la Ilustración 19.

Ilustración 19: Plano proceso productivo



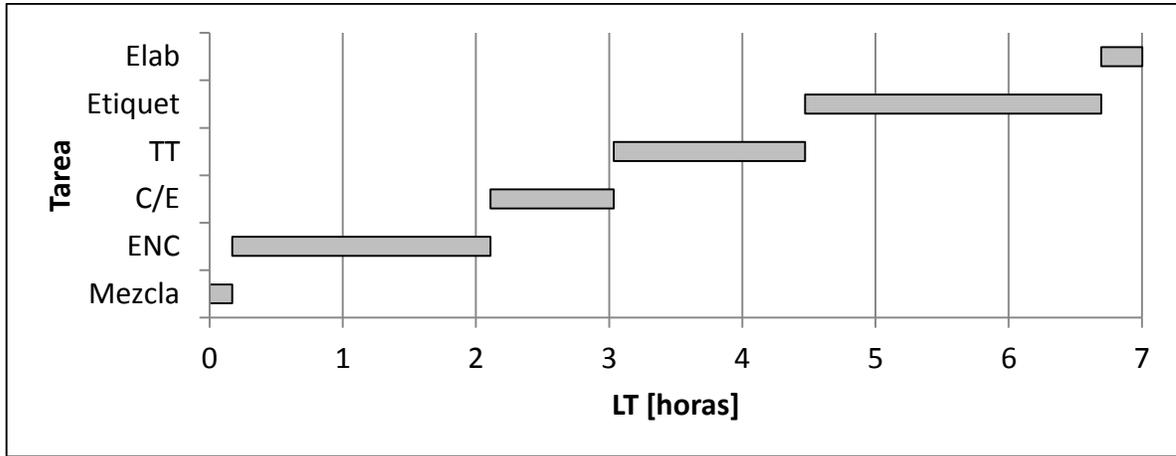
Fuente: Elaboración propia a partir de Plano de FNL

En esta última, el área 1 corresponde al repositorio de materias primas de FNL y el área 2 a la sala de mezcla; así, conjuntamente estas dos áreas contemplan la tarea “Mezcla”. Posteriormente, la mezcla es llevada al área 3, que corresponde a la tarea de encapsulado propiamente tal. Finalmente, en el área 4 ocurre el resto de las tareas, que son “conteo y envasado”, “sellado termotráctil”, “Etiquetado” y “Etiquetado elaboración”. No menos importante es que el área de Ventas, junto con facturación y cobranza es organizada en el área 0 descrita en el plano, aquí ocurre el resto de las actividades involucradas en el Macroproceso de gestión, producción, y provisión del bien o servicio, salvo el sub-proceso despacho y la tarea “Retorno pedido”, las que ocurren en una bodega adicional⁷⁸ a lo expuesto en el plano anterior⁷⁹. Cada una de las actividades descritas en el proceso productivo para el formato #01 es presentada gráficamente en la Ilustración 19 a continuación.

⁷⁸ En este lugar se encuentra producto terminado.

⁷⁹ Para ver plano completo de FNL y sus áreas involucradas ir a Anexo 8

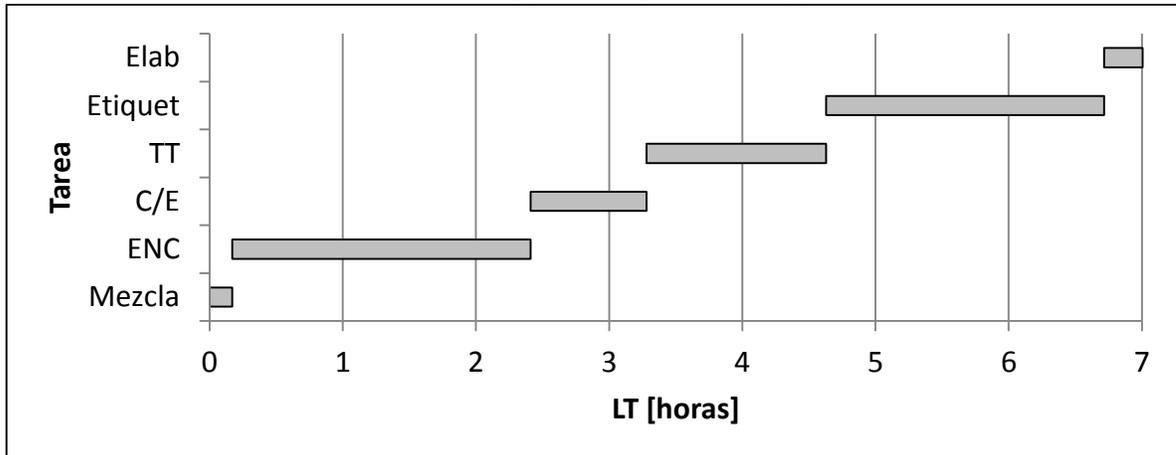
Ilustración 19: Gráfica LT formato #01



Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, en la ilustración 20 se representa gráficamente para el formato #00, que como se puede apreciar, es relativamente similar a la gráfica anterior, donde las pequeñas diferencias se debe principalmente a leves variaciones en las máquinas de encapsulado.

Ilustración 20: Gráfica LT formato #00



Fuente: Elaboración propia.

Las dos Ilustraciones antes referidas, y tal como ha sido descrito anteriormente, describen un **enfoque lineal**, donde el término de una tarea gatilla el comienzo de otra. Por ende, no existen tareas simultáneas. En relación a la transferencia entre una estación y otra, **actualmente no existe un patrón definido para tamaño del lote en FNL**.

En cuanto a su sistema productivo, como se ha descrito, la producción **tiende a ser principalmente contra pedido**, y si bien existe una bodega, no se utiliza con algún patrón de inventario o alguna planificación de la producción acorde a los volúmenes transados, siendo el *stock* manejado despreciable de acuerdo a los requerimientos de FNL. Así, solo un 0,27% de las cantidades despachadas han sido cumplidas con stock disponible⁸⁰.

En cuanto a los recursos humanos que están vinculados con la línea productiva de FNL, se tienen 6 operarias a cargo⁸¹, y una operaria de despacho adicional. Los costos mensuales asociados a este recurso se encuentran definidos en la Tabla 28.

Tabla 28: Sueldos mensuales RRHH área productiva

Labor (Costo)	
Operaria despacho, Bodega.	\$ 450.000
6 operarios	\$ 1.920.000
TOTAL	\$ 2.370.000

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, se establecen los costos del Material para un mes de ejercicio de FNL, los que son presentados en la Tabla 29, a continuación.

Tabla 29: Material (Costo) mensual.

Material (Costo)	
Capsula Trasparente 00	\$ 2.681.280
Sello Termocontraible	\$ 139.650
frasco 220 ml blanco	\$ 1.513.247
Ticket Elaboración vence	\$ 34.913
Etiqueta	\$ 837.900
Sello <i>Safe Guard</i>	\$ 94.962
Tapa Rosca 37/400	\$ 354.711
Mat Primas	\$ 882.516
TOTAL	\$ 6.539.179

Fuente: Elaboración propia.

Por último, de la información mostrada en la Tabla 26, se puede inferir que la **productividad para los formatos #01 y #00 son de 15,88 y 14,91 [Fco/HH] respectivamente**. Dicho esto último, se da por concluido el análisis del actual enfoque productivo en FNL.

⁸⁰ Datos de producción desde Junio 2013 a Diciembre 2014.

⁸¹ Las operarias indistintamente trabajan en cualquiera de las estaciones productivas.

9.3 Análisis y aspectos críticos

Con el análisis hecho anteriormente respecto a la actual línea productiva de FNL, ya se da cuenta de un completo estudio de la línea y su sub-proceso asociado, junto con esto se estableció los costos asociados a la Línea (Material y Labor⁸²). En este capítulo se integrará el análisis del MCT para las tareas restantes del Macroproceso de gestión, producción, y provisión del bien o servicio. Con esto se establecerán gastos generales (u *Over-Head*) restantes que están relacionados con el macroproceso en estudio⁸³.

En cuanto al *Over-head* de FNL, se considerarán los cargos que participan en el macroproceso en estudio, es decir, los responsables de cada una de las actividades descritas en el capítulo 8 de este trabajo de título, que son Vendedores, Encargado de facturación y cobranza, Técnico logístico de producción, supervisor producción y despacho (Encargado despacho), contador, etc. Cada uno de estos pasa a ser descrito a continuación en la Tabla 30.

Tabla 30: Gasto mensual u *Over-Head* mensual

O/H o Gasto	
Gerente General y Jefe de Ventas	\$ 1.250.000
Supervisor Producción y Despacho (Gerencia 2)	\$ 800.000
Técnico Logístico Producción (planificación de producción, inventario, relación con proveedores).	\$ 550.000
Vendedores (2)	\$ 310.000
Jefa Facturación y Cobranza	\$ 2.000.000
Contadora	\$ 180.000
Arriendo Lab	\$ 465.000
Arriendo Bodega	\$ 50.000
Telefonía	\$ 179.241
Agua	\$ 15.758
Gas	\$ 19.450
Luz	\$ 34.550
TOTAL	\$ 5.853.999

Fuente: Elaboración propia

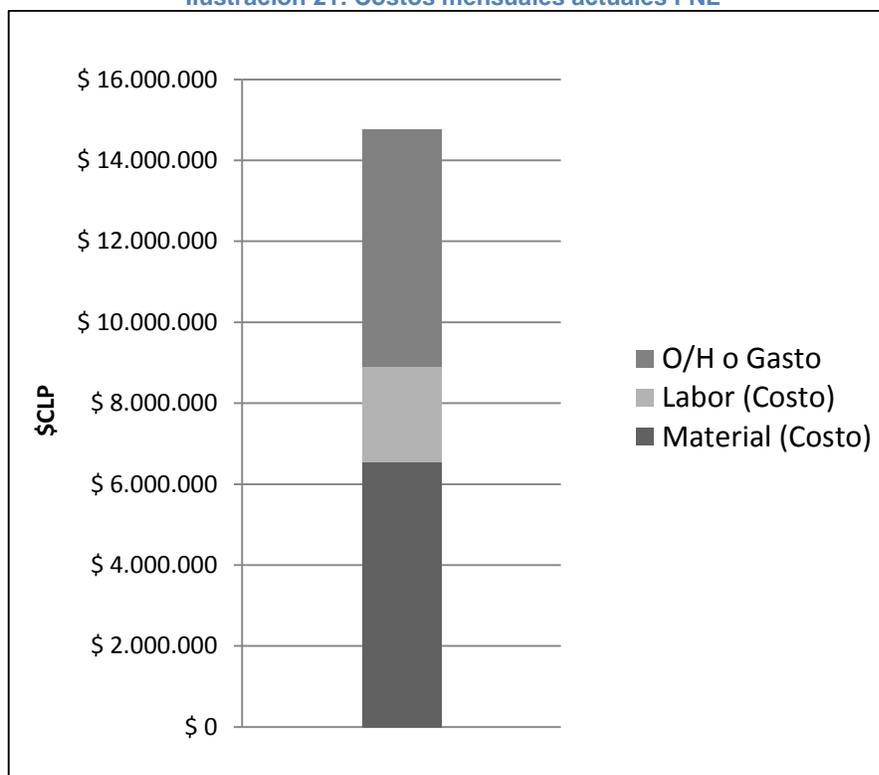
Los gastos descritos anteriormente tienen íntima relación con el MCT estudiado, pues, como ya se ha descrito, el MCT es la suma de *Touch Time* junto con *White Space*, y muchas veces los sistemas contables simplemente no identifican una clara conexión entre el costo del *White Space* y sus actividades específicas. Así, en este estudio, el costo del *White Space* es capturado principalmente en los gastos descritos en la Tabla 30. De esta manera, al efectuar el rediseño, reducir LT y con esto aumentar la capacidad productiva de FNL, también habrá beneficios asociados a la reducción de *White Space*,

⁸² RRHH humanos asociados a la línea, es decir, a la producción del bien o servicio propiamente tal.

⁸³ No se contabilizan gastos administrativos que no estén relacionados directamente con el área productiva, como lo son gastos en Abogado, Almuerzos empresa, Créditos Bancarios antiguos, Publicidad, Viáticos, etc.

pues para un mismo ejercicio mensual (y su gasto asociado), la producción será mayor, y con esto, el gasto asociado para una misma cantidad analizada será menor. Ahora bien, dicho lo anterior, se pasa a representar gráficamente, y de manera resumida, los costos (Material y Labor), y los Gastos (*Overhead*) asociados al estado actual de FNL, el que queda definido en la Ilustración 21.

Ilustración 21: Costos mensuales actuales FNL



Fuente: Elaboración propia.

De la ilustración anterior, y considerando los gastos de Labor y Material (De 2.370.000 y 6.539.179 [CLP] respectivamente, y descritos en las Tablas 28 y 29, y mostrados gráficamente en Ilustración 21) se desprende un **costo total de \$14.763.178 [CLP/Mes]** para un ejercicio mensual. Luego considerando que la producción diaria es de 647 [Fracos]⁸⁴, y que se trabajan 21 días hábiles por mes, tenemos un total de **13.587 bienes producidos [Fracos/Mes]**. Así, el **costo medio es de 1.087 [CLP/Unidad]**. Es importante destacar que el objetivo de este rediseño es disminuir el costo medio de producción de FNL.

A continuación, se enuncian los aspectos críticos del diagnóstico y análisis hecho anteriormente, y con esto, la dirección que adoptará el rediseño en términos generales, para así ser detallados ya en el capítulo 10 de este trabajo de título, “propuesta de rediseño”. Para esto, primeramente se establecerá que LT⁸⁵ está influyendo el aspecto crítico o bien en que LT repercutirá la acción correctiva a seguir.

⁸⁴ Promedio simple entre formatos #00 y #01.

⁸⁵ LT interno, externo, pactado, de planificación, o de proveedores.

A la hora de considerar el **primer aspecto crítico**, se debe tomar en cuenta la influencia del LT de proveedores en el MCT total del pedido. Pues éste es ejecutado cada vez que se genera una orden, a través del subproceso “preparación pedido” (Con Ratio_1 crítico, de 3,48%), y que, bajo un análisis de subproceso⁸⁶, podemos notar que la tarea que engloba a los proveedores es precisamente la tarea “Compra proveedores”, en donde se manifiesta la espera de los insumos adquiridos por parte de FNL (**LT proveedores**), que es de 76,23 [Horas], y que actualmente posee un Ratio_1 como tarea de 0,33%.

Por otra parte, y bajo éste mismo subproceso, también se manifiesta **el LT de planificación**, que es englobado en las tareas de: Evaluación Stock, Preparación pedidos, Evaluación materias primas, Cotización materias primas, Elección proveedores, evaluación gerente general, evaluación socio, envío a contabilidad, evaluación orden de compra. Que también pertenecen al subproceso preparación pedido.

En éste ítem, la propuesta para afrontar e influir en el LT de planificación y proveedores, es crear funciones asociadas al área de *Supply*, que de alguna manera aseguren cantidad de insumos y materias primas para un lapso determinado de tiempo, y no que éste sea ejecutado en cada generación de orden. Así la influencia del LT de planificación, así como también de proveedores, disminuye su influencia en el MCT promedio a nivel de macroproceso, distribuyéndose no solo en un pedido, sino todos los pedidos contenidos en el lapso que *Supply* busca satisfacer con su compra a proveedores, disminuyendo así el LT promedio tanto de planificación como de proveedores. Esto último constituye el primer aspecto crítico a abordar por parte del rediseño, el que será afrontado al considerar una planificación de la producción, que contemple conjuntamente responder contra stock o bien contra pedido.

Es importante destacar en este punto que la regla 3 establecida para el cálculo de MCT (Ver capítulo 5.6), que enmarca el hecho de que considerar *stock* prefabricado aporta en el LT, pues el tiempo que el material pasa en cualquier etapa es adherido al MCT, no es del todo aplicable al caso de FNL, o al menos, no podrá ser considerado, pues el tiempo de respuesta de proveedores es relativamente alto, y consecuentemente no se puede establecer un abastecimiento *Just in Time*. Así, para el caso particular de FNL, **se considera la planificación de la producción**. La que busca, tal como se ha descrito, distribuir los LT de proveedores y planificación a un intervalo de tiempo (el que contiene varios pedidos) y no que sea ejecutado cada vez que se genere una orden⁸⁷.

⁸⁶ Ver subproceso preparación pedido.

⁸⁷ Segundo principio de dinámica de sistemas, pues se regulariza la entrada de proveedores y la planificación en este caso.

El **segundo aspecto crítico**, por su parte, dice relación con el grado de utilización de la actual línea productiva de FNL, que es de 97,67%, lo que de alguna manera escapa del enfoque QRM, pues el hecho de tener una utilización cercana a 100% es propio de un enfoque basado en costos, y que de alguna forma, **disminuye la variabilidad estratégica**, que es la capacidad de responder, por ejemplo, a cambios inesperados de demanda sin degradar la calidad del producto y/o el tiempo de respuesta. Este aspecto, sin duda alguna, está íntimamente relacionado con el **LT interno de FNL**. Dicho esto, la acción correctiva en este caso, es considerar en cada una de las etapas del rediseño una utilización del 75-85%, planificando así una capacidad ociosa del 25-15%⁸⁸, lo que permite aumentar la variabilidad estratégica, y así responder con esta capacidad ociosa frente a cambios inesperados de la demanda, esto además, permitirá enfrentar pedidos por grandes volúmenes (*Hot-Jobs*), como los solicitado por *Telemol*.

El **tercer aspecto crítico** a considerar, es la distribución lineal de la actual línea productiva de FNL, influyendo así, en el MCT del subproceso producción, y con esto en el macro proceso general. Así, lo que se busca es rediseñar la actual línea productiva, transformándola en una Q-ROC que permita realizar tareas simultaneas⁸⁹. Adicionalmente, la estructura de las Q-ROC, permite localizar recursos más cercanos unos de otros⁹⁰, así, se reducen las distancias entre estación y estación, y con esto, el tiempo que cada estación debe esperar por los lotes de trabajo.

Finalmente, como **cuarto aspecto crítico** podemos mencionar la poca integración por parte de las tareas administrativas, y el flujo de información de éstas a la línea productiva de FNL. Esto, de alguna u otra forma, también engloba el subproceso “preparación pedido”, pues existen muchos cargos administrativos que participan de esta tarea. Así, la **acción correctiva es la creación de una consignación de Ventas**, que de alguna manera unifique los requerimientos en cuanto a forma de pago, tiempo de respuesta, entre otros⁹¹, regularizando los requerimientos de entrada a la línea, e integrando el ámbito administrativo con las líneas productivas de FNL. Cada uno de los aspectos antes descritos es mostrado a modo de resumen en la tabla siguiente.

⁸⁸ Primer principio de dinámica de sistemas.

⁸⁹ Tercer principio de dinámica de sistemas.

⁹⁰ Como podrá ser visto en el capítulo 10.3 de este trabajo de título.

⁹¹ Segundo principio de dinámica de sistemas.

Tabla 31: Resumen Análisis

Aspecto Crítico	LT involucrado	Descripción	Acción correctiva
LT proveedores y de planificación es absorbido en cada ciclo de pedido	LT proveedores y LT planificación (LT interno)	En general se debe comprar a proveedores para completitud del pedido en el mismo ciclo. Existe planificación prácticamente nula, y el LT de proveedores con Ratio_1 de 0,33% es absorbido en múltiples ocasiones.	Estipulación planificación de la producción
Utilización de 97,67% de línea actual de FNL	LT interno	Se utiliza enfoque en costos, con utilización cercana al 100%, disminuyendo variabilidad estratégica, y quitando flexibilidad a la celda frente a cambios inesperados en la demanda.	Planificación de capacidad ociosa, con utilización 70-80% (Tercer principio de dinámica de sistema).
Distribución Lineal de la producción	LT subproceso producción	Cada tarea toma como prerequisite la tarea anterior, anulando la posibilidad de hacer tareas simultaneas.	Realización de tareas simultáneas, y minimización del tamaño de lote (Primer y Cuarto principio de dinámica de sistemas).
Poca integración de tareas administrativas con las de la línea de producción (flujo de información)	LT planificación y LT interno	En subproceso preparación pedido, se adhiere cantidad de tiempo considerable al MCT general de FNL.	Unificación de tareas mediante el proceso de "consignación ventas".

Fuente: Elaboración propia

10. PROPUESTA DE REDISEÑO

Es importante entender que este rediseño comienza con la creación de cambios que ayuden a disminuir el MCT a nivel del Macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio. Es decir, primeramente se busca establecer un entorno administrativo que se integre con las líneas de producción, facilitando así el flujo de información. Esto es alcanzado mediante cambios a este macroproceso, el que ahora es llamado “Consignación Ventas”, y es descrito con mayor profundidad en el capítulo 10.1 de este trabajo de título.

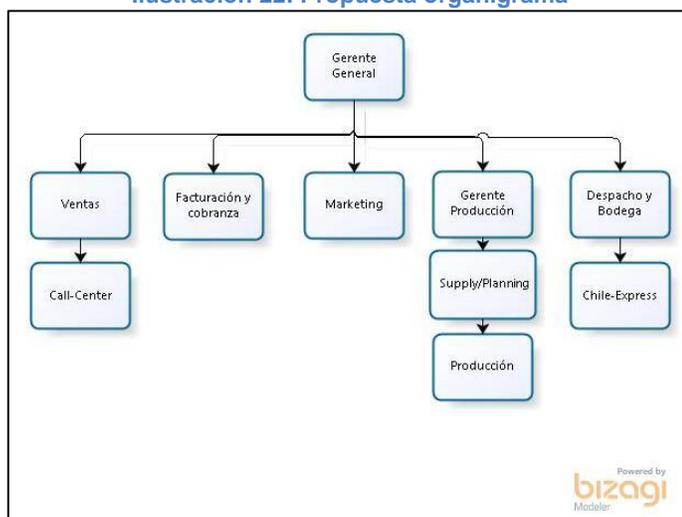
Posteriormente, se establecen los lineamientos para efectuar una planificación de la producción que permita absorber el LT de proveedores, y así, éste se distribuya en intervalos de tiempo más amplios (Periodo de planificación), disminuyendo así el aporte promedio al MCT total del ciclo completo de un pedido. La planificación antes descrita, es detallada con mayor profundidad en el capítulo 10.2 de este trabajo de título.

Posteriormente, se identifican los FTMS a satisfacer por cada una de las Q-ROC creadas; una que es la mejora de la actual línea productiva (Q-ROC Pequeños volúmenes), y otra que contempla la adquisición de maquinaria para tratar los grandes volúmenes manejados por FNL (Q-ROC Grandes volúmenes), y así satisfacer los apetitos de crecimiento de FNL.

10.1 Cambios Macroproceso (Consignación Ventas)

Es importante entender que el macroproceso “Consignación Ventas” macroproceso, viene a cumplir las funciones del Macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio, según la mirada de Oscar Barros [11]. Para establecer este nuevo proceso, se hace imperativa la creación de nuevas áreas dentro de FNL. En la Ilustración 22 se describe la propuesta del nuevo organigrama organizativo para FNL, y con esto, las nuevas áreas que están relacionadas con el macroproceso antes descrito.

Ilustración 22: Propuesta organigrama



Fuente: Elaboración propia

En éste último, es importante destacar que existe una íntima relación del área de Ventas con *Call-Center*. Esto pues, al término de este estudio se negociaban y tenían intenciones de instalar un servicio de *Call-Center*⁹². En cuanto al área de *Supply/Planning*, esta tiene como principal función mantener un stock adecuado tanto de materias primas e insumos, así como también de producto terminado, según corresponda⁹³. El sub-proceso producción por su parte, aloja la actual línea productiva mejorada (Q-ROC para bajos volúmenes), y también es responsable de la segunda línea productiva (Q-ROC para altos volúmenes). Por último, no menos importante es la íntima relación existente entre el área de despacho y bodega con la empresa externa encargada de la distribución⁹⁴, esto pues, deben coordinar las entregas y corroborar que el pedido efectivamente llegue al cliente, así como coordinar devoluciones.

Dicho esto, al igual que en el levantamiento de la situación actual, para describir cada una de las tareas involucradas en el macroproceso “consignación venta” (Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio) se utiliza el *tagging* propuesto en la Tabla 10. A continuación, en la Tabla 32 se muestran las actividades involucradas en este Macroproceso.

Tabla 32: Macroproceso Consignación Ventas

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Generación nota de venta (NV)	Ventas	Inicio consignación ventas	Se genera NV con los requerimientos del cliente e información requerida para la toma del pedido	NV
Evaluación forma de pago	Ventas	NV	Se capta intención de compra por los medios que FNL vende ⁹⁵ . Se evalúa forma de pago. En caso concretarse, se procede a la tarea <u>Actualización NV (2)</u> , en caso contrario, se procede a <u>Comunicar venta fallida al cliente</u> .	Evaluación realizada de forma de pago

⁹² Este atendería principalmente requerimientos de FARMANATIVA, que corresponde a cliente directo y que comparte propiedad con socio de FNL. Así, éste servicio de *Call-Center* se acoplaría a las instalaciones de FNL, principalmente al área de Ventas.

⁹³ Si bien esta área podrá adquirir otras funciones, estas son omitidas, y solo son descritas las que interactúan con el macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio.

⁹⁴ Al término de este estudio, existían claras intenciones por externalizar la distribución con empresas como *Chilexpress*.

⁹⁵ Venta telefónica, Mail *Transbank*, Documentación.

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Comunicar venta fallida al cliente	<i>Call-Center</i>	Evaluación realizada de forma de pago (No)	Se comunica al cliente vía teléfono que aún no se ha concretado la forma de pago, con esto se pregunta si aún desea comprar. Si desea comprar, se procede nuevamente a <u>Evaluación forma de pago</u> , en caso contrario, se procede a <u>Actualización de NV (1)</u> .	Respuesta del cliente deseo de comprar
Actualización NV (1)	<i>Call-Center</i>	Respuesta del cliente deseo de comprar (No)	Se actualiza NV indicando que ha sido una venta fallida ⁹⁶ .	NV (1) actualizada
Actualización NV (2)	Ventas	Evaluación realizada de forma de pago (Si)	Se actualiza NV indicando que ha sido concretada la forma de pago.	NV (2) actualizada
Evaluación stock	<i>Supply/ Planning</i>	NV (2) actualizada	Se evalúa existencia de stock del pedido indicado en NV (2). De existir, se pasa a la tarea <u>Preparación pedido</u> , en caso contrario, se procede a <u>incorporación planificación diaria</u> .	Evaluación stock realizada
Incorporación planificación diaria	<i>Supply/ Planning</i>	Evaluación stock realizada (No)	Se envía a cada una de las líneas para cumplir con el pedido, esto puede ser para ser producido el mismo día, o bien al día siguiente según corresponda.	Orden de producción a la línea que corresponda
Producción	Producción	Orden de producción a la línea que corresponda	Corresponde a un sub-proceso, en donde se toma la orden de producción y se ejecuta según lo descrito en el mismo.	Producto terminado y en su ubicación.

⁹⁶ Por motivo de no pago.

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Preparación pedido	Despacho y Bodega	Producto terminado y en su ubicación, y/o Evaluación stock realizada (Si)	Se preparan ítems del pedido, y se embalan para ser entregados.	Pedido embalado
Entrega a <i>Chilexpress</i>	Despacho y Bodega	Pedido embalado	La entrega es mediante retiros por parte de la empresa Chilexpress en horarios establecidos, según corresponda se envía el mismo día, o bien al día siguiente.	Pedido entregado a <i>Chilexpress</i>
Actualización SP (1)	Despacho y Bodega	Pedido entregado a <i>Chilexpress</i>	Se actualiza SP indicando salida del pedido.	SP (1) Actualizada
Distribución	<i>Chilexpress</i>	Pedido entregado a <i>Chilexpress</i>	Sub-proceso a cargo de la empresa <i>Chilexpress</i> ⁹⁷ .	Pedido enviado al cliente
Evaluación entrega	<i>Chilexpress</i>	Pedido enviado al cliente	<i>Chilexpress</i> evalúa si el pedido fue entregado finalmente al cliente. En caso de haberse concretado la entrega, se procede a <u>Actualización NV (3)</u> y <u>Actualización SP (2)</u> (Que consolide la salida permanente del pedido). En caso contrario, se procede a <u>Devolución bodega</u> .	Evaluación entrega del pedido realizada
Actualización NV (3)	<i>Call-Center</i>	Evaluación entrega del pedido realizada (Si)	Se actualiza NV (2) incorporando la información que corrobore una entrega exitosa.	Consignación Venta Exitosa y NV (3) actualizada
Actualización SP (2)	<i>Call-Center</i>	Evaluación entrega del pedido realizada (Si)	Se actualiza SP consolidando salida permanente del pedido.	SP (2) Actualizada

⁹⁷ Que cuenta con un máximo de 3 días de entrega a lo largo de todo Chile.

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Devolución bodega	<i>Chilexpress</i>	Evaluación entrega del pedido realizada (No).	Chilexpress retorna el pedido a las bodegas de FNL.	Pedido retornado a FNL
Recepción pedido	Despacho y bodega	Pedido retornado a FNL	Se hace recepción del pedido por parte de Despacho y bodega.	Pedido recibido y acopiado
Evaluación interés por pedido	<i>Call-Center</i>	Pedido retornado a FNL	Se consulta vía telefónica u otro medio al cliente si aún está interesado en el pedido. De estar interesado, se procede a <u>Entrega a Chilexpress</u> nuevamente. En caso contrario, se procede a <u>Actualización NV (4)</u> .	NV (4) Actualizada
Incorporación pedido bodega	Despacho y bodega	NV (4) Actualizada y Venta fallida	Se incorporan los productos que constituirían el pedido a sus respectivas góndolas.	Pedido redistribuido en góndolas
Actualización SP (3)	Despacho y bodega	Pedido distribuido en góndolas	Se actualiza SP consolidando el retorno permanente del pedido.	SP (3) Actualizada y Venta fallida

Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que tanto nota de venta (NV)⁹⁸, así como documento de *supply* (SP), son documentos que deberán ser registrados de manera digital, y cuya responsabilidad recae en las áreas de Ventas y *Supply/planning*, respectivamente. Particularmente, el documento SP dice relación con el manejo (Consulta, entradas, retiros) tanto de materias primas, como también de producto terminado. Es decir, pasa a constituir un documento clave a la hora de planificar la producción, por ende se requiere que ésta sea actualizada con frecuencia diaria. Cada una de las interfaces propuestas para estas consultas es presentada a continuación en la Tabla 33.

Tabla 33: Interfaces SP (Producto a la izquierda y Materia prima a la derecha)

Producto		Materia Prima	
ID_Producto	Numérico	ID_MP	Numérico
Producto	<i>String</i>	Producto	<i>String</i>

⁹⁸ Para ver la propuesta de la nueva nota de venta a incorporar, ir a Anexo 9.

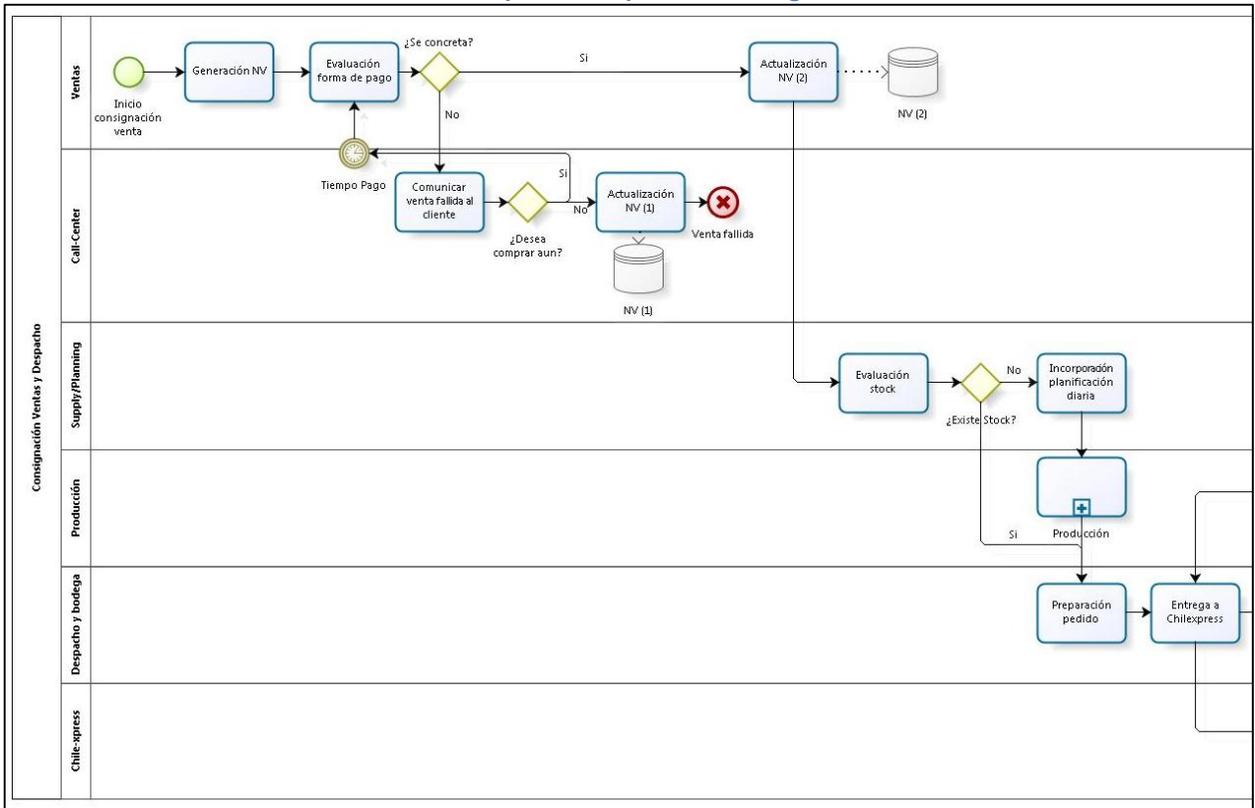
Producto		Materia Prima	
Formato Cápsula	<i>String</i>	Formato Cápsula	<i>String</i>
Bodega	FNL, <i>Call-Center</i> , FarmaNativa	Bodega	FNL, <i>Call-Center</i> , FarmaNativa
Stock	Numérico	Stock	Numérico
% Abastecimiento	Porcentaje	% Abastecimiento	Porcentaje
Acción	Retiro, entrada, consulta	Acción	Retiro, entrada, consulta

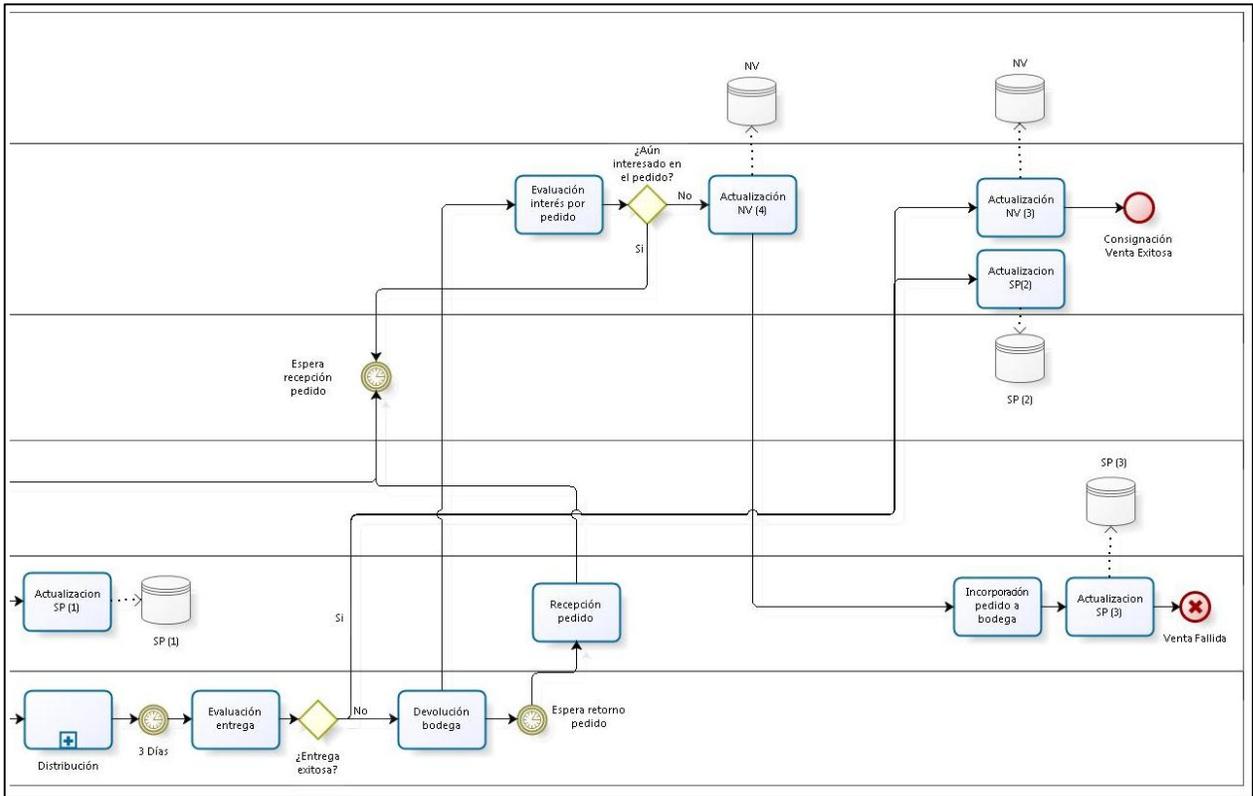
Fuente: Elaboración propia

Las dos interfaces antes descritas permitirán tener una base de datos actualizada, y realizar la planificación de la producción en función de estos registros. Las acciones involucradas permitirán retiro, entrada o consulta tanto de producto terminado, así como también de materias primas. Podrán de esta manera, establecerse puntos de producción del producto, o adquisición de materias primas, en función de un porcentaje de abastecimiento umbral. Bajo la mirada de O.Barros [11], y lo descrito en la Ilustración 5 (Capítulo 4.1), esto es de suma importancia en la etapa de Implementación, particularmente en el ítem “Construcción de *software*”, pues es imperativo tener conocimiento de los niveles de inventario, y con esto, registrar retiros, incorporaciones y/o consultas, asociadas a inventarios de materias primas, así como también de producto terminado.

Así, dada la consideración de una planificación de la producción, no se deberán esperar grandes cantidades de tiempo (LT proveedores), ni se planificará cada vez que se genere una orden (LT planificación), siendo ésta solo una vez según intervalos de inventarios definidos en el capítulo siguiente. Adicionalmente, el hecho de incorporar capacidad ociosa permite enfrentar posibles quiebres de *stock* de mejor forma, actuando sin disminuir calidad ni incurrir en aumentos de MCT frente a demanda inesperada. Todo lo anterior, será detallado con mayor profundidad en el análisis del MCT total que contempla el rediseño. Ahora bien, con el fin de clarificar las relaciones de las distintas actividades mencionadas en la Tabla 32, el mapeo del Macroproceso antes descrito queda plasmado en la Ilustración 23, que es presentada a continuación.

Ilustración 23: Mapeo macroproceso consignación venta





Fuente: Elaboración propia

El rediseño antes propuesto viene a suplir las creaciones de Q-ROC a nivel administrativo, con la instauración del proceso de “Consignación Ventas”. En este proceso se hacen tareas **que reemplazan varias tareas** del área de ventas y también facturación y cobranza, unificando así las tareas de Cotización, Evaluación Cliente, Evaluación forma de pago⁹⁹, y también al **subproceso preparación pedido**, pues con incorporación de la planificación de la producción, este sub-proceso no debe ser ejecutado cada vez que se genera una orden. Así, el único proceso anidado en este nuevo macroproceso es el sub-proceso producción, explicado en capítulos posteriores, junto con distribución, el cual está a cargo de una empresa externa, por ende, no es descrito en este trabajo de título, sino solo es considerado el tiempo que la empresa promete para la entrega de pedidos. A continuación se presentan cada una de las tareas del macroproceso antiguo, y su relación con el macroproceso “Consignación Ventas”, junto con las tareas relacionadas con dichas tareas.

⁹⁹ Ver capítulo 8.1,

Tabla 34: Relación macroproceso actual y rediseño

Actividad a modificar/reemplazar	Explicación	Tareas Consignación Venta involucradas
Cotización	Es asumida por Consignación Ventas.	Generación NV, Evaluación forma de pago.
Evaluación cliente	Se estandariza evaluación forma de pago. Esta tarea es eliminada. Y no existe excepciones por antigüedad, contribución, etc.	Evaluación forma de pago
Evaluación Forma de pago	Se estandariza evaluación forma de pago. Esta tarea es eliminada.	Evaluación forma de pago
Preparación pedido	Se incorpora planificación de la producción, para no asumir LT proveedores y LT planificación en cada pedido.	Comienza con tarea "evaluación stock" ¹⁰⁰ y termina con "entrega a Chilexpress".
Producción	Sub-procesos que contemplan Q-ROC para pequeños volúmenes (Línea antigua mejorada), y Q-ROC para grandes volúmenes (Adquisición)	Sub-proceso producción
Despacho	Externalizado a empresa de distribución.	Sub-proceso distribución.
Retorno pedido	Se gestiona con Bodega y despacho, junto con empresa de distribución.	Implica las tareas de "Evaluación entrega", "Devolución bodega", "recepción pedido", así como también las actualizaciones de NV y SP

Fuente: Elaboración propia

Definido ya el proceso de consignación ventas, se pasa a detallar el MCT resultante estimado de este nuevo macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio. Este último es presentado en la tabla 35, que se muestra a continuación.

¹⁰⁰ La planificación de la producción es anidada implícitamente, pues como se ha explicado, ésta ya no tendrá relación con el ciclo de un pedido.

Tabla 35: MCT para Macroproceso Consignación Venta

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space ¹⁰¹
Generación nota de venta (NV)	0,10	0,02	0,08	La generación de nota de venta es automática o bien, toma el tiempo descrito.	Errores asociados a las TICS o mala digitación.
Evaluación forma de pago	0,02	0,02	0,00	Evaluación realizada de forma de pago.	No existe, pues no hay excepciones, y con esto no se incurre en consultas que generan <i>White Space</i> en esta tarea.
Comunicar venta fallida al cliente	0,42	0,08	0,33	Tiempo que toma avisar al cliente.	Esperas por problemas en canales o ausencia de cliente.
Actualización NV (1)	0,17	0,08	0,08	Tiempo que toma actualizar NV.	Errores asociados a las TICS o mala digitación.
Actualización NV (2)	0,17	0,08	0,08	Tiempo que toma actualizar NV.	Errores asociados a las TICS o mala digitación.
Evaluación stock	0,33	0,08	0,25	Tiempo que toma evaluar stock (automático). Mejoras debido a planificación de la producción.	Constatación física en algunos casos.
Incorporación planificación diaria	0,42	0,08	0,33	Tiempo que toma enviar orden a producción (Automático).	Tiempo que toma a producción recibir el mensaje en algunos casos.
Producción	2,62	2,45	0,17	Ver-Subproceso producción (Q-ROC's) ¹⁰² .	Ver-Subproceso producción (Q-ROC's) ¹⁰³ .
Preparación pedido	0,25	0,25	0,00	Tiempo que toma preparar el pedido.	Se distribuye LT proveedores, considerando planificación quincenal
Entrega a <i>Chilexpress</i>	0,25	0,00	0,25	Se planifica retiro diario, luego, no existe espera asociada a este ítem.	Posibles atrasos por parte de empresa de distribución en el retiro
Actualización SP (1)	0,17	0,08	0,08	Tiempo que toma actualizar SP	Errores asociados a las TICS o mala digitación

¹⁰¹ Corresponde a un tiempo estimado, dadas las nuevas características del macroproceso.

¹⁰² Como podrá ser visto en capítulo 10.4.1, para la misma cantidad producida, el MCT total para producción se reduce a un 35,00%.

¹⁰³ Retrasos asociados a la preparación de la estación de trabajo.

Actividad	Horas MCT	Touch Time	White Space	Touch Time	White Space¹⁰⁴
Distribución	3,00	3,00	0,00	Tiempo que toma a empresa de distribución la entrega del pedido	No se registran ¹⁰⁴ .
Evaluación entrega	0,50	0,17	0,33	Tiempo que toma constatar el estado del pedido	Tiempo que podría tomar a empresa de distribución responder.
Actualización NV (3)	0,17	0,08	0,08	Tiempo que toma actualizar NV	Errores asociados a las TICS o mala digitación
Actualización SP (2)	0,17	0,08	0,08	Tiempo que toma actualizar SP	Errores asociados a las TICS o mala digitación
Devolución bodega	El retorno del pedido no es considerado en los alcances de este proyecto, sin embargo, para tener congruencia e incorporar toda tarea posible en "consignación ventas", es descrita, pero no considerada en el nuevo MCT.				
Recepción pedido					
Evaluación interés por pedido					
Incorporación pedido bodega					
Actualización SP (3)					
TOTALES [Horas]	8,73	6,57	2,17		
TOTALES [Días]	0,36	0,27	0,09		
Ratio_1			75,19 %		

Fuente: Elaboración propia

¹⁰⁴ Sin embargo, puede haber retrasos asociados a una mala gestión por parte de empresa de distribución.

De esta manera, se establece completamente el proceso Consignación ventas, con explicación de cada una de las actividades, área responsable, y con esto el Nuevo MCT asociado al Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, que corresponde a 75,19%, es decir, se aprecian mejoras considerables comparadas al antiguo macroproceso, que era de 9,14%. De esta forma, se establecen exitosamente los principios de una estrategia QRM, también a nivel administrativo de FNL, así, se estandarizan los requerimientos de entrada a las Q-ROC que conforman las líneas productivas, reduciendo la variabilidad de entrada a las líneas productivas. Esto obedece al **segundo principio de dinámica de sistemas**[7].

Por último, dadas las reestructuración de personal y áreas propuesta en Ilustración 22, se tiene una nueva estructura de gastos, la que es descrita en la Tabla 36, a continuación.

Tabla 36: Gasto mensual u Over-Head mensual Rediseño

O/H o Gasto	
Gerente General y Producción	\$ 1.100.000
Supervisor Producción y Despacho (Gerencia 2)	\$ 0
Técnico Logístico Producción ¹⁰⁵	\$ 550.000
Vendedores (2)	\$ 310.000
Jefa Facturación y Cobranza	\$ 1.200.000
Contadora	\$ 180.000
Arriendo Lab	\$ 465.000
Arriendo Bodega	\$ 50.000
Telefonía	\$ 179.241
Agua	\$ 15.758
Gas	\$ 19.450
Luz	\$ 34.550
TOTAL	\$ 4.103.999

Fuente: Elaboración propia

En la estructura definida anteriormente, se elimina Supervisor producción y despacho, siendo esta tarea responsabilidad de Técnico Logístico Producción, o bien, Gerente General y Producción. Del mismo modo, se regularizan a precio de mercado (Bajan), los cargos asociados a área de facturación y cobranza, y gerencia general. Esto último, reduce el gasto u *Over-head* en un 29,89%. Este valor, será considerado tanto para abastecer el impacto de la actual línea productiva, así como también la línea para altos volúmenes¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Funciones asociadas a *Supply/planning* como; Planificación de producción, inventario, relación con proveedores.

¹⁰⁶ Pues se utilizaría el mismo *Over-head* también para alojar a la Q-ROC para grandes volúmenes.

10.2 Planificación de la producción

Como ya se hizo notar en capítulos anterior, actualmente FNL no cuenta con un sistema de inventarios acorde a los volúmenes transados. De hecho, de los requerimientos a producción, solo un 0,27% de las cantidades despachadas han sido completadas con *stock* disponible¹⁰⁷. Esto último no constituye una estrategia adecuada para FNL, principalmente por el tiempo de respuesta que tienen los proveedores, en cuanto a materias primas¹⁰⁸, que es de 76,23 [Horas]. Así, se hace insostenible la situación actual de FNL, manifestado principalmente en “preparación pedido”, donde las materias primas son solicitadas solo cuando es necesario, lo que puede ser corroborado por el valor **Ratio_1** preparación pedido, que es de 3,48%, lo que indica varias esperas, o tiempo en que no se está realizando tarea alguna.

Así, en este caso, el hecho de planificar contra *stock* se utiliza para separar el macroproceso que engloba un pedido completo, con el de fabricación propiamente tal, pasando a ser estos independientes entre sí, de esta forma, es posible generar protección frente a la incertidumbre, principalmente en la demanda y tiempo de respuesta de proveedores.

Para establecer la metodología es imperativo **conocer la demanda, o bien fabricar en base a estimaciones**. Hoy, FNL cuenta con el valor de **Venta mensual promedio**¹⁰⁹, siendo éste el utilizado en términos de demanda, y para el resto del capítulo. En función de esto, se usará una planificación de la demanda en base a demanda determinística, mediante el método de **Cantidad económica de pedido** (EOC, *Economic Order Quantity*), el que busca minimizar tanto los costos de ordenar, así como también los costos de mantenimiento. Este modelo es llamado **Wilson EOQ Model** [15]. Este permite calcular, tal como su nombre lo indica, la cantidad óptima a producir (Q^*) o **EOQ** y con esto, otras variables de importancia en la planificación como periodos de producción, ciclos, etc.

Este ejercicio, como pudo ser notado también en la metodología, se debe hacer para cada ítem. En el caso de este trabajo de título, se efectuará el análisis para el producto con mayor demanda, que es ARTRIT MAX (60 cáps. 900 mg), el cual cuenta con una demanda mensual promedio de 427 [Un]. De esto se obtiene,

$$D: \text{Demanda anual} = \left[\frac{Un}{\text{Año}} \right] = 427 * 12 = 5.124 \left[\frac{Un}{\text{Año}} \right]$$

¹⁰⁷ Datos de producción desde Junio 2013 a Diciembre 2014.

¹⁰⁸ Se percibe además, que existe una oferta acotada, principalmente para hierbas nacionales. Luego, se limita la negociación con otros proveedores.

¹⁰⁹ Para ver la Venta Mensual Promedio de FNL, ir a Anexo 10.

Por otra parte, se busca obtener el costo fijo por ordenar (S), que como se aprecia en capítulos anteriores, está íntimamente relacionado con los Gasto Generales u *OverHead*. Particularmente, para el cálculo, se utiliza FNL considerando ambas líneas productivas, es decir, si se tiene un *OverHead* de \$4.103.999 [CLP/Mes] y una productividad mensual de 58.653 [Un]¹¹⁰. Podemos estimar (S) como sigue,

$$S: \text{Costo fijo por ordenar} = \frac{\$4.103.999}{58.653} \approx 70 \left[\frac{CLP}{Un} \right]$$

Por otra parte, como costo del producto, se considera el costo medio para la nueva configuración de FNL (ambas líneas productivas)¹¹¹, como sigue

$$C: \text{Costo del producto} = 488 \left[\frac{CLP}{Un} \right]$$

Por último, se asume una tasa anual de costo de inventario o mantenimiento (i) de un 12%. De esta forma, podemos obtener el costo anual de mantenimiento, H como sigue,

$$H: \text{Costo anual de mantenimiento} = i * C = 0,12 * 488 = 58,56 \left[\frac{CLP}{Año} \right]$$

Así, según la fórmula siguiente, podemos calcular la cantidad económica de pedido

$$EOC = \sqrt{\frac{2 * S * D}{H}}$$

Reemplazamos y obtenemos

$$EOC: \text{Economic Order Quantity} = \sqrt{\frac{2 * 70 * 5124}{58,56}} = 110,67 [Un]$$

Esto último corresponde a la cantidad económica de pedido (*Economic Order Quantity*). Y con este se puede obtener el número de ciclos productivos a considerar en un año, según lo siguiente,

$$N: \text{Número de ciclos productivos a considerar en un año} = \frac{D}{Q^*} = \frac{5124}{110,67} = 46,29 [Ciclos]$$

¹¹⁰ Información puede ser corroborada en capítulo 11 del presente trabajo de título.

¹¹¹ Información puede ser corroborada en capítulo 11 del presente trabajo de título.

Finalmente, se determina el tiempo, en días, que transcurre entre ciclos productivos. Para esto, se asumen 210 días laborales al año, y se calcula como sigue,

$$T: \text{Tiempo [Días] que transcurre en cada ciclo productivo} = \frac{\text{Días laborales al año}}{N}$$

$$= \frac{210}{46,29} = 4,5 \text{ [Días]}$$

Así, reemplazando, podemos finalmente, obtener el resumen de la planificación de la producción para el caso de uno de los productos con mayor demanda, el que se muestra a continuación,

Q	Tamaño de la orden [Un]	111
D	Demanda anual [Uni/año]	5128
T	Largo del ciclo o tiempo entre cada orden [días]	5
S	Costo fijo por ordenar [CLP/Un]	70
C	Costo del producto [CLP/un]	488
i	Tasa anual de costo de inventario o mantenimiento [%]	0
H	Costo anual de mantenimiento [CLP]	59
CP	Costo anual de pedir o alistar [CLP]	3241
CM	Costo anual de mantenimiento [CLP]	3241
CTA	Costo total anual [CLP/Año]	6482
EOQ	Cantidad optima [Un]	111
N	Numero de ciclos productivos a considerar en un año [Ciclos]	46
T	Tiempo entre ciclos productivos [Días]	4,5

De esta forma, se concluye la planificación de la producción para el caso de estudio. El cálculo para el resto de los productos es análogo.

10.3 FMTS

La identificación del FTMS, para el caso de FNL, se traduce como una oportunidad por mejorar la calidad de atención, disminuyendo así el MCT total actual, que por lo demás, está sobrepasando el LT pactado por la empresa, lo que trae consigo pérdidas de ventas¹¹² por incumplimiento. Como ya ha sido descrito en la metodología, los ítems serán considerados y descritos en la medida que apliquen a FNL. Así, la oportunidad de beneficiarse mediante la reducción de LT interno (MCT), es aplicable a toda la demanda establecida en FNL.

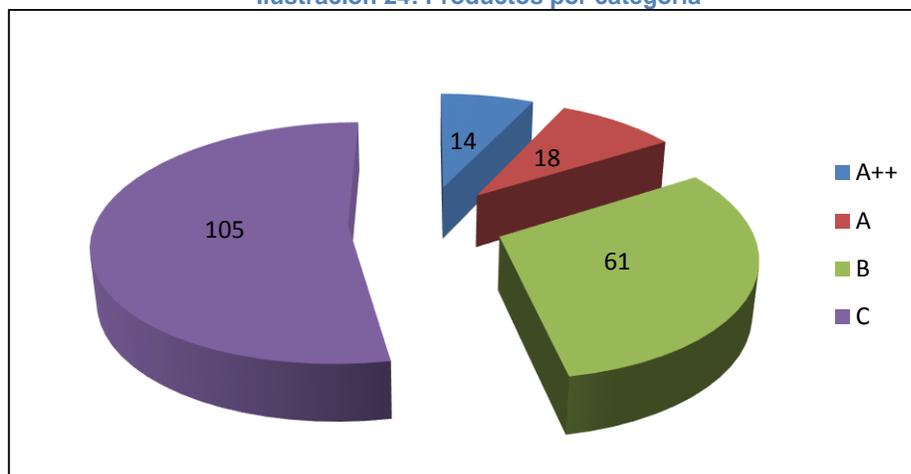
Dicho esto, se procede a analizar la cuota de mercado de FNL según las **estadísticas de los requerimientos**. En esto, es importante destacar que existen abismantes diferencias entre un tipo de clientes y otros; a modo de ejemplo, existen clientes como SIS Soluciones Integradas de Servicios Spa, que vende a través de su canal *Telemol* y que solo en los meses de Julio y Agosto del 2014 hizo 5 pedidos por 800, 1900, 2784, 750 y 660 [Fco] cronológicamente. Esto es traducido en que muchas veces estos pedidos, dada su contribución, son considerados *Hot-Jobs*¹¹³, y de esta manera, se generan colas por pedidos más pequeños, lo que a su vez influye en el MCT total promedio, considerando la productividad actual de FNL. Este último ítem, presenta además **requerimiento de LT del cliente**. Pues muchas veces, los clientes por grandes volúmenes tienden a exigir tiempos de entrega bajos.

Dicho lo anterior, podemos notar que se hace necesario un análisis que contemple el **Volumen de la demanda** de cada producto en términos de unidad, y con esto, su clasificación según contribución a FNL. Con lo cual, y tal como se enuncia en el párrafo anterior, se analiza la demanda completa de FNL, haciendo un *cluster* por categoría según volumen transado. A continuación, en la Ilustración 24 se muestran los productos por categorías. Se establece así, los productos “A++”, que son los que presentan mayores volúmenes demandados, “A” y “B” que representan volúmenes intermedios, y C que tiene demanda por volúmenes pequeños. A continuación, se presentan la cantidad de diferentes productos por categoría.

¹¹² Que no han podido ser cuantificadas para el caso de FNL, pues no se graban los llamados telefónicos, que es donde ocurre la cotización y se informan términos de envío.

¹¹³ *Hot-Job* quiere decir que enfoca la mayoría de los recursos en atender este requerimiento, el cual posee urgencia por concepto de cantidad, contribución, etc.

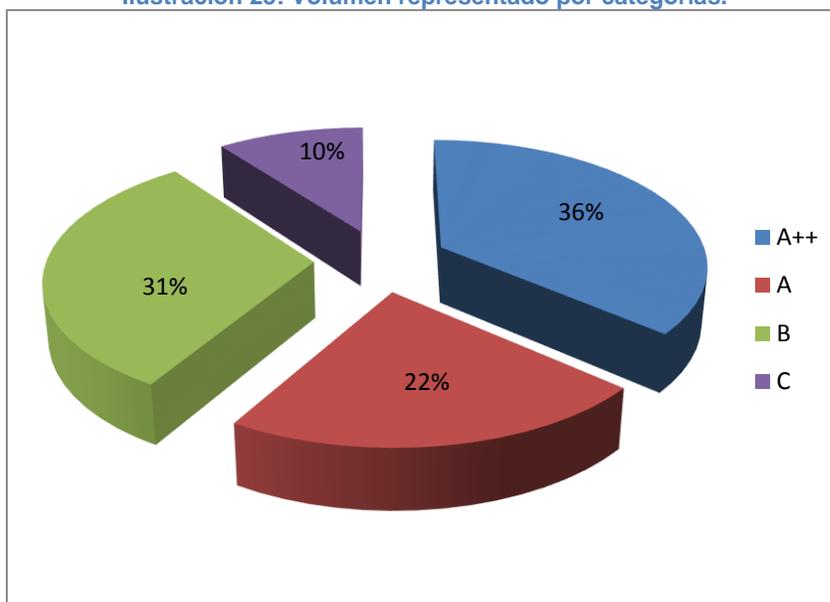
Ilustración 24: Productos por categoría



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de producción

Como podemos apreciar, solo 14 pertenecen a la categoría A++. Por su parte, más de 100 productos distintos pertenecen a la categoría C: por último, A y B se encuentran con volúmenes intermedios. Así, cada categoría contribuye de distinta manera a la venta mensual de FNL. A continuación, en la Ilustración 25 se describe el porcentaje de la demanda según la categoría.

Ilustración 25: Volumen representado por categorías.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de producción.

Las dos gráficas presentadas anteriormente son claves a la hora de establecer los esfuerzos productivos. Como se puede notar, son solo 14 productos distintos los que representan aproximadamente el 40% de la demanda total, y por otra parte, más de 100 productos distintos representan solo el 10% de la demanda total.

De los productos antes descritos, y en relación a su **Grado de Customización**, podemos establecer que son productos estandarizados, y que en general comparten formatos relativamente similares. Sin embargo, se puede asociar requerimientos especiales y personalizados en algunos pedidos (MCT más bajos), principalmente debido al poder de negociación por altos volúmenes demandado. Sin embargo, no existen productos configurados, ni productos con mayores grados de personalización.

Dicho lo anterior, y dado que los productos son relativamente estándar, la complejidad de los requerimientos radica principalmente en aquellos pedidos que ponen en capacidad máxima la línea productiva de FNL, y con esto desafían la tarea de cumplir con el LT pactado, tanto del pedido mismo, así como también aquellos que entran en cola por utilización de la línea en éstos.

En función de las características antes mencionadas y considerando el levantamiento de la situación actual, se contemplan finalmente dos segmentos de mercado objetivo focalizado (o FTMS). Aquella parte del mercado que demanda productos cuyo volumen es alto (**Q-ROC línea productiva altos volúmenes**), los que engloban las categorías A++ y A, y por otra parte, aquella que demanda productos cuyo volumen es pequeño (**Q-ROC línea productiva pequeños volúmenes**), como lo son las categorías B y C.

Establecido lo anterior, en el siguiente capítulo se pasa a crear las Q-ROC asociadas a cada FTMS. Por una parte, para bajos volúmenes se rediseña la actual línea productiva. Y por su parte, altos volúmenes contemplan la creación de otra línea.

10.4 Q-ROC's

Tal como se ha descrito en capítulos anteriores, las creación de Q-ROC's aplica a dos línea productivas. Una de ellas, corresponde al rediseño de la actual línea productiva de FNL, es decir, se contemplan los recursos con los que actualmente cuenta la empresa¹¹⁴, y en función de esto, se organiza la Q-ROC, que pasa a constituir la línea productiva para bajos volúmenes. Para lograr esto, es necesario volver a mencionar aspectos fundamentales de la actual línea productiva, con el fin de visualizar los cambios que en definitiva van a constituir la Q-ROC. Luego, ya establecido el rediseño del macroproceso de producción, provisión y distribución del bien o servicio, se procede a establecer la segunda línea productiva, considerada para altos volúmenes.

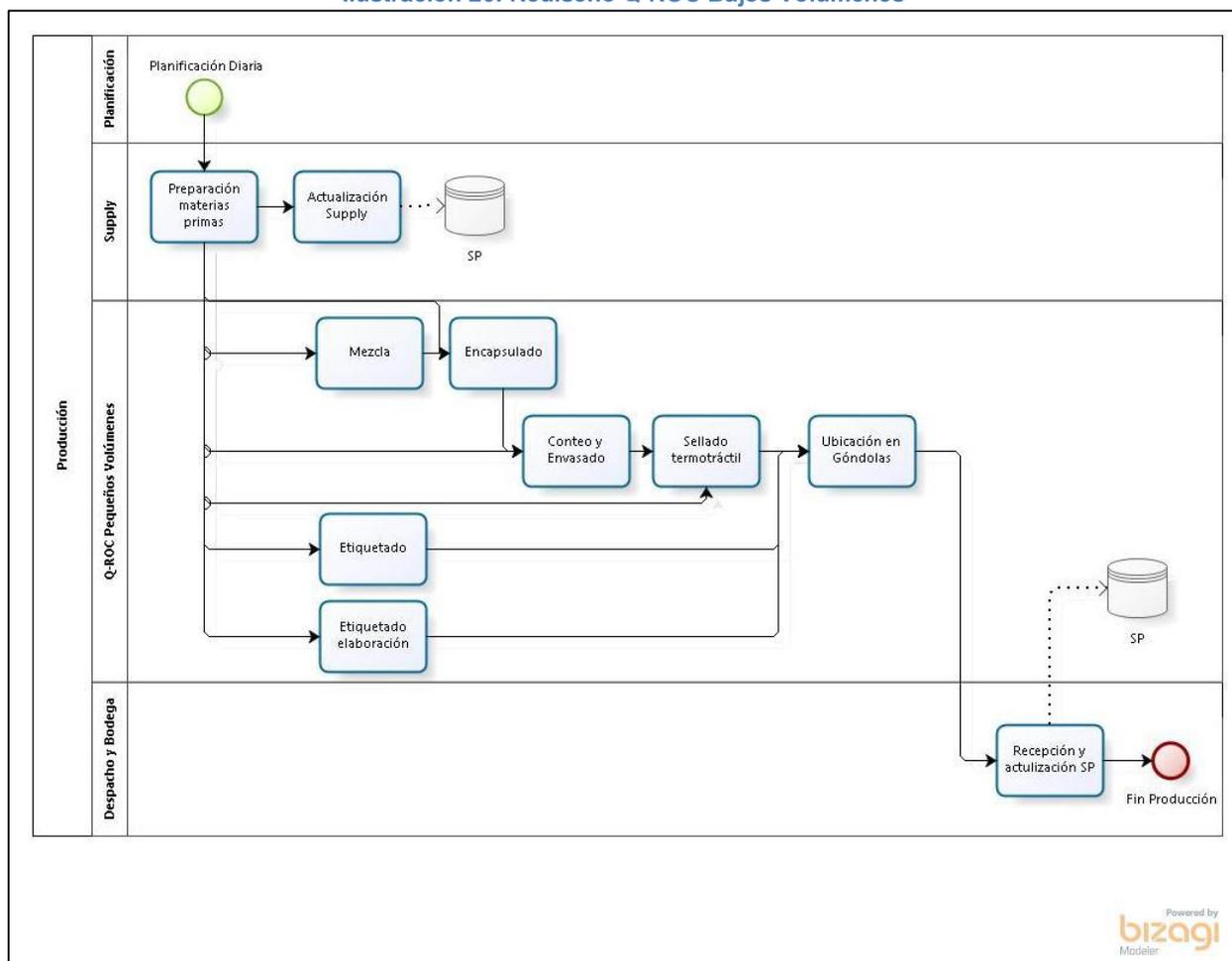
10.4.1 Mejora situación actual (Q-ROC Bajos Volúmenes)

Primero que todo, se analiza la estructura actual de la línea productiva de FNL, que como se presentó en capítulos anteriores, tiene una configuración o *Layout* lineal. Así, el primer cambio, es considerar un equipo y una configuración espacial que permita la ejecución simultanea de varias tareas para terminar el producto. Para esto, es imperativo dar cuenta de la dependencia real de cada una de las tareas involucradas en el subproceso productivo. Bajo esta premisa, podemos notar que las tareas de etiquetado y etiquetado elaboración solo dependen de la presencia de los frascos a etiquetar; luego,

¹¹⁴ Ver capítulo 8.3.

estas tareas pueden ser ejecutadas simultáneamente, sin problema alguno, y sin la necesidad de que las cápsulas estén dentro del frasco. Esto obedece al **tercer principio de dinámica de sistemas**, que precisamente enuncia la realización de tareas simultáneas a través de las Q-ROC, en este caso, la línea productiva. Así, tanto la tarea de etiquetado, así como etiquetado elaboración puede ocurrir paralelamente a las otras tareas, lo que obviamente traerá consecuencias en el MCT total asociado al subproceso producción. Ahora bien, de no quedar claras las relaciones de las distintas actividades mencionadas, el mapeo del subproceso antes descrito queda plasmado en la Ilustración 26, que se presenta a continuación.

Ilustración 26: Rediseño Q-ROC Bajos Volúmenes



Fuente: Elaboración propia

Como se puede notar, en la tarea se ven involucradas el área de *Supply/Planning*, así como también Despacho y Bodega. Adicionalmente, las tareas de etiquetado y etiquetado de elaboración ya no dependen de las otras tareas productivas propiamente tal, sino del abastecimiento del frasco, y las etiquetas correspondientes, proveniente desde *Supply/Planning*, las que también suministran las materias primas para el resto de las tareas. Con el fin de esclarecer las relaciones de cada una de las actividades antes

esquemática, se describen a continuación en la Tabla 37 cada una de las tareas asociadas.

Tabla 37: Tagging subproceso producción (Q-ROC)

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Preparación materias primas	<i>Supply</i>	Planificación Diaria	Se preparan según recetario magistral las materias primas necesarias ¹¹⁵ , verificando su disponibilidad, para suministrar a cada una de las líneas de producción.	Materias primas
Actualización <i>Supply</i>	<i>Supply</i>	Materias primas	Actualizar Documento <i>Supply</i> (SP)	SP Actualizado
Mezcla	Operario producción	Materias primas	Se mezclan las materias primas manualmente, que es la que finalmente irá en cada cápsula.	Mezcla preparada
Encapsulado	Operario producción	Mezcla preparada y cápsulas	Se encapsula la mezcla preparada, utilizando maquinaria acorde.	Capsulas listas
Conteo y envasado	Operario producción	Capsulas listas y envases	Se destapan los envases tipo PET, se contabilizan las cápsulas utilizando maquinaria afín que serán contenidas en cada uno de estos envases. Finalmente se cierra el envase con las cápsulas contenidas en su interior.	Envase con contenido y cerrado
Sellado Termotráctil	Operario producción	Envase con contenido y cerrado	Se sella con termotráctil (Manual), luego con maquinaria acorde se aplica calor y con esto se sella el producto.	Envase con contenido y sellado
Etiquetado	Operario producción	Envases tipo PET y etiqueta	Se pega etiqueta (adhesiva) manualmente al envase acorde al producto.	Envase etiquetado
Etiquetado elaboración	Operario producción	Envases tipo PET y ticket elaboración vence	Se pega etiqueta (adhesiva) con maquinaria acorde, la que contiene la fecha de elaboración.	Envase con fecha elaboración y vencimiento
Ubicación en Góndolas	Operario producción	Producto Terminado	Se ubica en las góndolas de bodega FNL. Se actualiza Inventario	Producto terminado y en su ubicación.

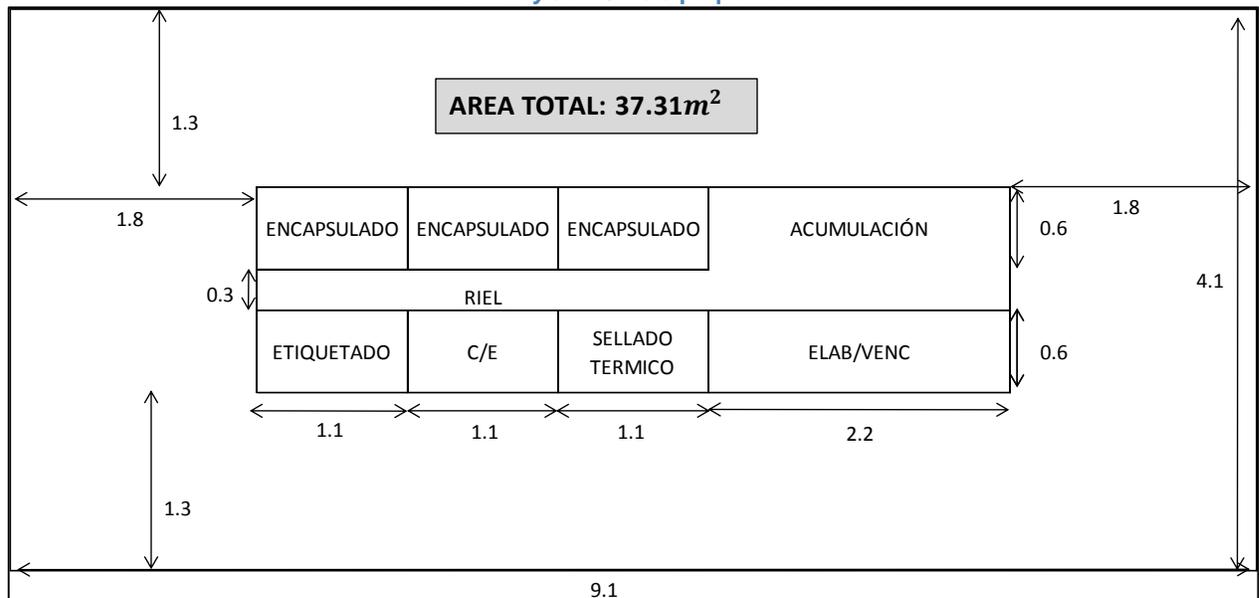
¹¹⁵ Este recetario es manejado por producción, e informa cada uno de los insumos, y su cantidad necesaria para la fabricación del producto, considerando también el volumen a producir.

Actividad	Responsable	Entrada	Descripción	Salida
Recepción y actualización SP	Operario producción despacho y bodega	Producto terminado y en su ubicación.	Se corrobora y recibe lo producido por cada una de las líneas de producción, con esto, se actualiza SP,	SP Actualizado

Fuente: Elaboración propia.

Lo antes descrito, es establecido utilizando un *Layout* distinto al lineal actual. Así, y con el fin de permitir realizar tareas simultáneas, se estructura esta Q-ROC localizando recursos más cercanos unos de otro, lo que obedece también al **tercer principio de dinámica de sistemas**. El *Layout* considerado es descrito a continuación en la ilustración 27.

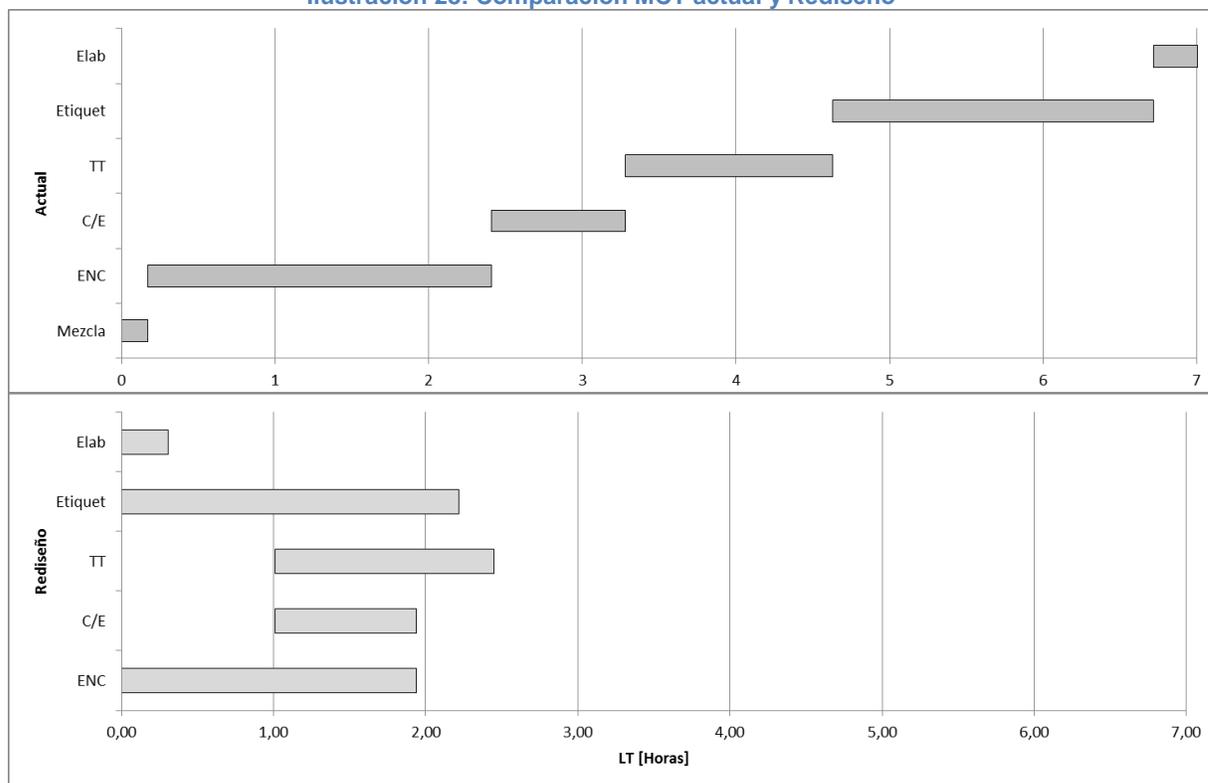
Ilustración 27: LayOut Q-ROC pequeños volúmenes



Fuente: Elaboración propia

En esta configuración, los recursos para cada estación están sobre una mesa; así se hace posible minimizar el *batching*, pues es posible transferir trabajo prerrequisito desde encapsulado a conteo y envasado de manera directa, y así también al resto de las estaciones. De esta forma, se puede establecer un lote adecuado para retirar trabajo desde encapsulado a Conteo y envasado, de manera tal que Conteo y envasado no deba incurrir en esperas. A su vez, desde Conteo y envasado, puede ser transferido directamente a Sellado termotrácil. Por último, como se debe intuir, también pueden transferirse libremente frascos desde etiquetado y etiquetado elaboración a Conteo y envasado, pudiendo producir incluso con lote unitario de transferencia. En definitiva, permite un flujo mucho mayor entre cada una de las tareas. El hecho de minimizar *batching* (lotes de transferencia), obedece **al cuarto principio de dinámica de sistemas**. Esto último, como se ha hecho ver, permite realizar tareas simultáneas. Con el fin de esclarecer el impacto, en la siguiente figura se analiza el reordenamiento de tareas y con esto su influencia en el MCT total.

Ilustración 28: Comparación MCT actual y Rediseño¹¹⁶



Fuente: Elaboración propia

Lo anterior se traduce en un MCT significativamente menor al actual, y es de 2,45 [horas], considerando una misma cantidad producida. Es decir, si para la línea actual, el producir 667 [Fco] toma 7 [H], en este caso, producir la misma cantidad, toma solamente 2,45 [H]. Dicho de otro modo, solo se usa un 35% del MCT utilizado en la situación actual para producir la misma cantidad de frascos terminados.

Ahora bien, si se considera que el *set-up* es de 0,75 [H], y que en el último *set-up* la instancia de secado queda para el día siguiente (Solo se utiliza 0,25 [H]¹¹⁷) podremos considerar dos instancias productivas de 2,45 [H], 1 [H] de *set-up*, y 0,17 [H] correspondiente a mezcla, tendremos un tiempo de producción de 6,07 [Horas/Día], y con esto, aumentamos la capacidad al doble (31,76 [Fco/HH]). Así, el grado de utilización de la línea productiva sugerido cercano al 75-85%, según el **primer principio de dinámica de sistemas**, es considerado de mejor forma, con una utilización de 86,71%¹¹⁸, muy cercano a lo establecido por el principio descrito. En otras palabras, se aumenta la capacidad al doble, y se disminuye su grado de utilización desde 97,67% (Ver Tabla 24) a 86,71%.

¹¹⁶ El análisis corresponde al formato #01, para #00 el análisis es análogo, y su impacto el mismo (Duplicar producción). Pues se considera el mismo tiempo *set-up*. Pudiendo variar solamente la utilización de la línea.

¹¹⁷ El *set-up* está principalmente influido por el secado a la hora de lavar las máquinas encapsuladoras, el que comprende cerca de 0,5 [Horas], siendo el que toma mas tiempo comparado con el *set-up* del resto de las estaciones, así, en su calidad de cuello de botella, es considerado *set-up* global. Con esto, no se asumen cambios a la hora de cambiar productos en el resto de las estaciones.

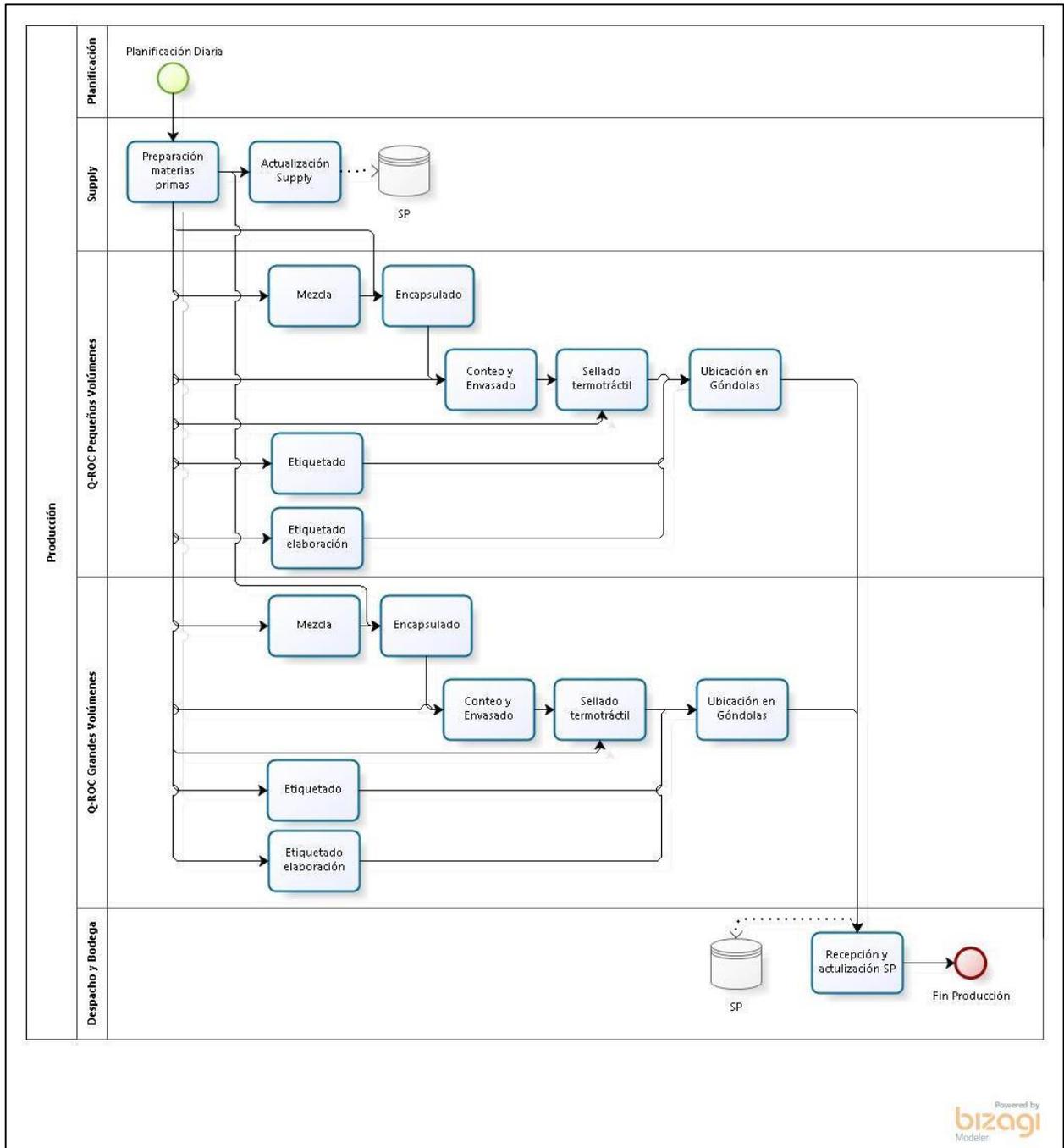
¹¹⁸ $(6,07/7,00) \cdot 100$.

10.4.2 Incorporación de segunda línea productiva (Q-ROC Altos Volúmenes)

Hasta este punto del trabajo de título, ya existe un ambiente administrativo acorde a los requerimientos de la estrategia QRM; así, la incorporación de otra línea productiva se hace más natural, pues el macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio ya está constituido bajo una estructura Q-ROC, mediante la creación del macroproceso “Consignación Venta”. Y así, el flujo a cada una de las líneas productivas es emanado de igual forma desde el área *Supply/planning*, la que ejecuta según la planificación de la producción descrita en el capítulo 10.2 de este trabajo de título.

Es importante destacar, tal como ha sido mencionado en capítulos anteriores, que esta nueva línea productiva está gobernada por el mismo gasto general u *over-head* descrito en la Tabla 36 del capítulo 10.1, pues ésta recibe flujo de los mismos procesos involucrados en “Consignación venta”. Dicho esto, se procede a incorporar la línea productiva para altos volúmenes al subproceso producción (Ver Ilustración 26), tal como lo muestra la Ilustración 29 presentada a continuación.

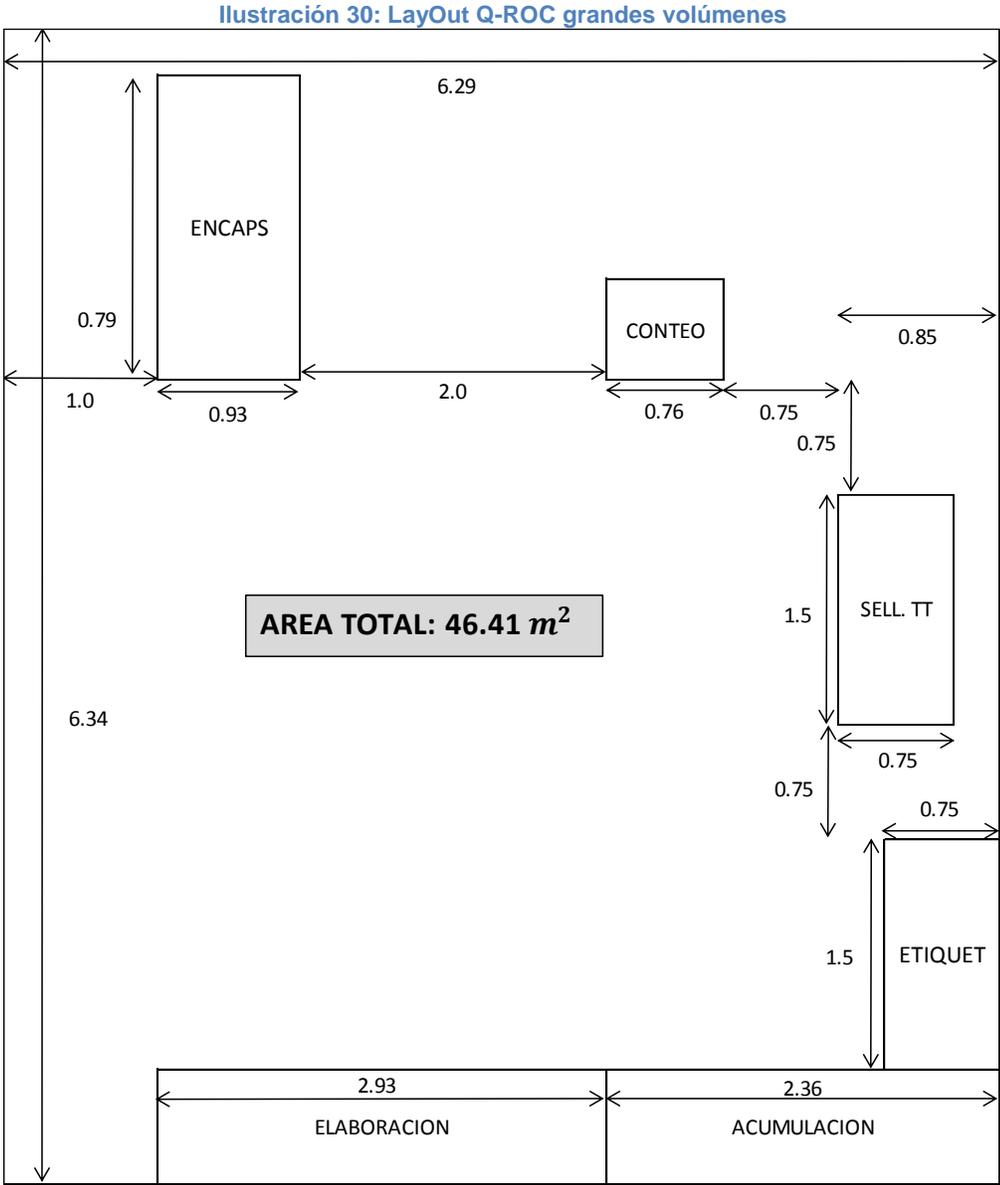
Ilustración 29: Q-ROC Pequeños Volúmenes y Grandes Volúmenes.



Fuente: Elaboración propia

Esta línea está gobernada de igual manera que la línea para bajos volúmenes, y como se puede corroborar, recibe flujo análogo de materias primas e insumos por parte del área de *Supply/Planning*, así como también de Despacho y Bodega. Lo que hace su incorporación relativamente sencilla. Del mismo modo, las tareas de etiquetado y etiquetado de elaboración ya no dependen de las otras tareas productivas, sino del abastecimiento del frasco, y las etiquetas correspondientes provenientes de *Supply*. Con

el fin de esclarecer las relaciones de cada una de las actividades antes esquematizada, podemos establecer que las tareas son absolutamente idénticas a las presentada en la Tabla 37 de la línea anterior, cambiando solo la maquinaria utilizada (automática), y con esto, el MCT asociado a esta línea productiva, como será analizado posteriormente. En cuanto a su distribución o *LayOut*, este es presentado en la Ilustración 30 a continuación.



Fuente: Elaboración propia

En este *LayOut* se contempla la adquisición tanto de maquinaria automática (Encapsuladora), como también semiautomática (Etiquetadora y Contadora). Por su parte, el sellado termotráctil (Otra Pistola disponible), como también el etiquetado elaboración, no contemplan nuevas adquisiciones y es realizado con la maquinaria disponible. En este *LayOut* también las tareas de etiquetado elaboración y acumulación están ubicadas de manera tal que puedan recibir trabajo desde sellado termotráctil (Etiquetar producto con contenido), o bien, entregar trabajo a Sellado termotráctil (Envase etiquetado vacío). Dicho esto, también se busca reducir el *batching*, según el **cuarto**

principio de dinámica de sistemas. En cuanto a las adquisiciones a continuación se presenta cada una de las maquinarias a adquirir por parte de FNL¹¹⁹.

Tabla 38: Adquisiciones a considerar, de izquierda a derecha se tiene encapsuladora, etiquetadora y contadora

					
Origen	China	Origen	China	Origen	China
Modelo	NJP600C	Modelo	Mpc-h	Modelo	HY-2B
Productividad	600 [Fco/Hora]	Productividad	1200 [Fco/hora]	Productividad	2000/3500 [Fco/hora]
Tamaño	930*790*1930 [mm]	Tamaño	930*790*1930 [mm]	Tamaño	920x750x810 [mm]
Proveedor	Ruian City Huali Pharmaceutical Machinery Factory	Proveedor	Shanghai Grepack Packing Machinery Co., Ltd	Proveedor	MoneyGramManufacturing Co., Ltd
Precio	\$19.680 [USD]	Precio	\$1.400 [USD]	Precio	\$8.760 [USD]

Fuente: Elaboración propia

En cuanto la operatividad de la Línea, se hace necesario obligatoriamente un operario para la estación de etiquetado (Semiautomático), y un operario para la tarea de conteo (Semiautomático). En cuanto a encapsulado, solo es necesario que alguno de los dos operarios antes descrito vierta la mezcla en la encapsuladora y una vez comenzada la producción vuelva a su estación¹²⁰. De igual manera, es posible que los dos operarios antes descritos ejecuten las tareas de etiquetado y etiquetado elaboración, pues, como podrá notarse en la Ilustración 32, estas tareas ocurren antes de las tareas de conteo y envasado y sellado termotrácil.

Ahora bien, esta línea productiva en un *LayOut* lineal y para una jornada laboral de 7 [Horas] efectivas, resulta en lo que se muestra en la Tabla 39 a continuación.

¹¹⁹ La decisión de compra estaba asumida por parte de un socio de FNL, independiente de este trabajo de título. Así, lo que se busca, es mejorar la actual línea, y asegurar una correcta incorporación de la nueva línea. Para ver la cotización completa tanto de Encapsulado, Etiquetadora, y contadora, ir a Anexos 11, 12, y 13 respectivamente.

¹²⁰ En encapsulado, es posible adherir una bomba, que de alguna manera levante las cápsulas terminadas y las transfiera al área de trabajo propiamente tal, sino, el operario deberá retirar manualmente las mismas.

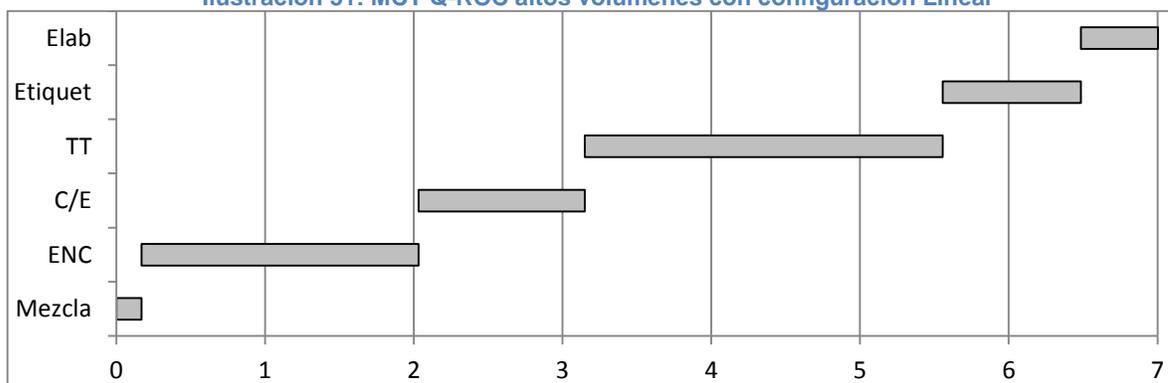
Tabla 39: LT producción lineal Altos volúmenes

Formato	Q	Mezcla	Encaps	Cont/Env	TT	Etiquet	Elab	LT Total
#01	1117,34	0,17	1,86	1,12	2,41	0,93	0,52	7,00

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se desprende una productividad de 1.117 [Frascos] para esta configuración lineal. Esta configuración puede ser representada como muestra la Ilustración 31 a continuación.

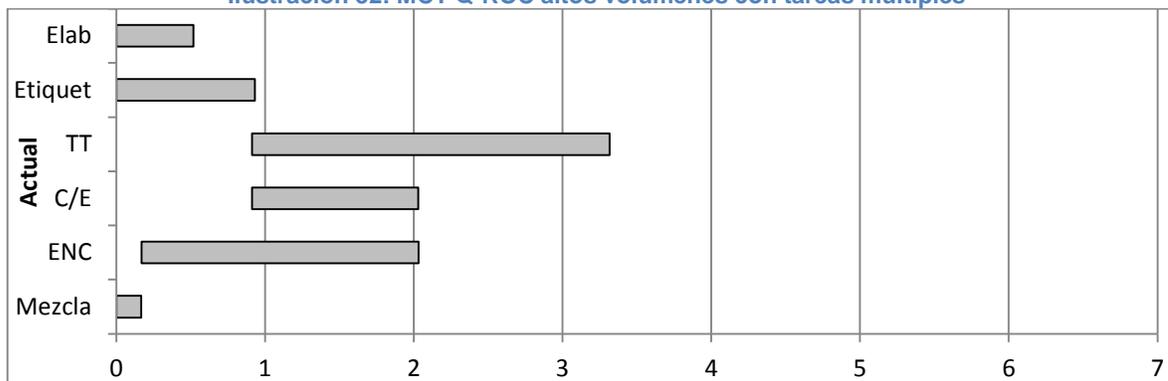
Ilustración 31: MCT Q-ROC altos volúmenes con configuración Lineal



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, considerando los mismos principios establecidos para la línea de bajos volúmenes, y reconsiderando las tareas de etiquetado y etiquetado elaboración, que no tienen dependencia con otras tareas, se puede establecer la producción según lo mostrado en la ilustración 32 a continuación.

Ilustración 32: MCT Q-ROC altos volúmenes con tareas múltiples



Fuente: Elaboración propia

Lo anterior se traduce en un MCT significativamente menor a la configuración lineal, y es de 3,31 [horas], considerando una misma cantidad producida. Es decir, si para la configuración lineal producir 1117 [Frascos] toma 7 [horas], en este caso, producir la misma cantidad, toma solamente 3,31 [horas]. Dicho de otro modo, solo se utiliza un 47,38% del MCT utilizado en la configuración lineal, para producir la misma cantidad de frascos terminados.

Ahora bien, en cuanto al **primer principio de dinámica de sistemas**, es decir, el hecho de planificar una capacidad ociosa con utilización entre 75-85%, se asumirá una utilización del 85%, así de las 7 [Horas] efectivas, solo deben ser utilizadas normalmente 5,95 [Horas]. Luego, asumiendo un *set-up* intermedio de 1 [Hora] y uno final de 0,5 [Horas]¹²¹, se obtiene un tiempo de producción de 4,45 [Horas], que dividido en dos instancias productivas, se obtienen dos espacios de 2,22 [Horas], produciendo en cada uno 750 [Fracos], es decir, un total diario de 1.500 [Fracos/día], con una utilización de 85%, lo que constituye un mejor escenario.

11. EVALUACIÓN E IMPACTO DEL REDISEÑO

Al evaluar el impacto del rediseño, es fundamental ordenar la evaluación según la etapa del estudio, pues, solo el rediseño del actual macroproceso de gestión, producción y provisión del bien y/o servicio, ya tiene mejoras sustantivas en cuanto a reducción del MCT total asociado a dicho proceso. Del mismo modo, el rediseño de la actual línea productiva, mediante la estrategia QRM y sus principios asociados, resulta en aumentos significativos en la producción, sin considerar adquisición alguna para el mismo proceso. Dicho esto, se procederá a evaluar el impacto del rediseño en función de las etapas que constituyen este caso de estudio¹²².

En cuanto a las mejoras logradas en el actual macroproceso de gestión, producción y provisión del bien y/o servicio, el cual es asumido por el nuevo macroproceso consignación venta, distribuye el LT de proveedores, representado por el *White Space* asociado a la tarea de “Compra proveedores”, del subproceso preparación pedido. Es decir, este ya no pasa a ser asumido cada vez que se ejecuta el ciclo de un pedido, sino que ahora, a través de la planificación de la producción, y con esto todo el sub-proceso “preparación pedido” (Ratio_1 = 3,48%) se hace independiente del macroproceso consignación venta. Del mismo modo, se estandarizan procedimientos asociados al LT de planificación, pues este ocurría de igual manera, cada vez que se iniciaba un pedido. Esto trae consigo mejoras en el **Ratio_1**, pasando de un 9,14% a 75,19%; esto último se traduce en que la mayor parte del MCT total se está trabajando en la tarea, y así, el flujo a través de las etapas administrativas vinculadas al macroproceso de un ciclo es mayor¹²³. Estas mejoras son resumidas en la Tabla 40.

¹²¹ El *set-up* de la línea es incierto, principalmente en cuanto a la encapsuladora automática. Luego, este solo constituye una estimación. Dicho esto, se asume que el *set-up* está principalmente influido por el secado de la máquina encapsuladoras, el que se estima cerca de 0,5 [Horas].

¹²² Para ver etapas, ver Ilustración 2.

¹²³ Segundo principio de dinámica de sistemas.

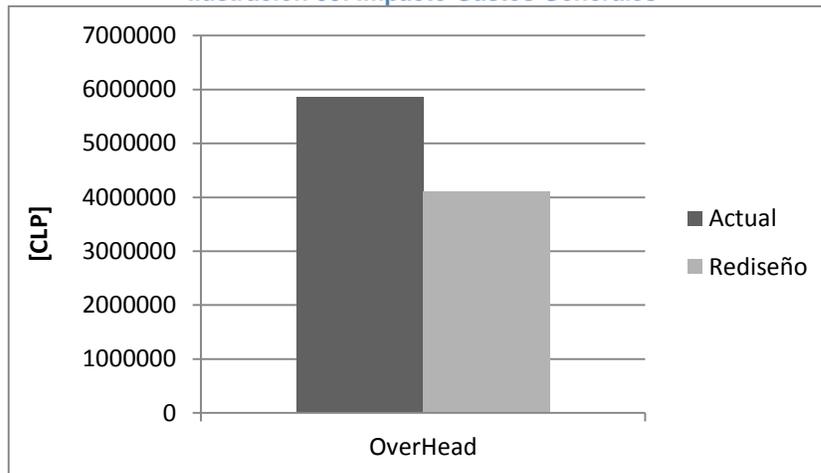
Tabla 40: Mejoras macroproceso

	Mejoras Macroproceso	
	Actual	Rediseño
Ratio_1	9,14%	75,19%
MCT Total [H]	198,5	8,73

Fuente: Elaboración propia

La creación del macroproceso consignación venta, por su parte, en conjunto con su mayor utilización, trae consigo una reestructuración de los cargos administrativos (*Overhead*) asociada al ciclo productivo, atribuibles a responsabilidades de equipo, sin necesidad de tener un control piramidal certero (Ver tabla 12). Lo que gatilla una reducción de un 29,89% en gastos generales. Esto último se muestra en la gráfica de la Ilustración 33.

Ilustración 33: Impacto Gastos Generales



Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que ahora el gasto general propuesto en el rediseño regirá y gobernará tanto la línea actual, así como también la nueva línea productiva.

Ahora bien, en cuanto a la **línea productiva actual**, primeramente se contaba con una producción de 667 y 626 [Fco/Día] para formatos #01 y #00 respectivamente, con una utilización de 97,67% (según MCT producción). Luego, según el rediseño planteado bajo estrategia QRM, la productividad aumentó a 1.333 [Fco/Día] y 1.252 [Fco/Día] respectivamente, reportando además mejoras en la utilización, reduciéndola desde 97,67% a un 86,71%. Las mejoras en la línea productiva son descritas en la Tabla 41 a continuación.

Tabla 41: Mejoras Producción Actual

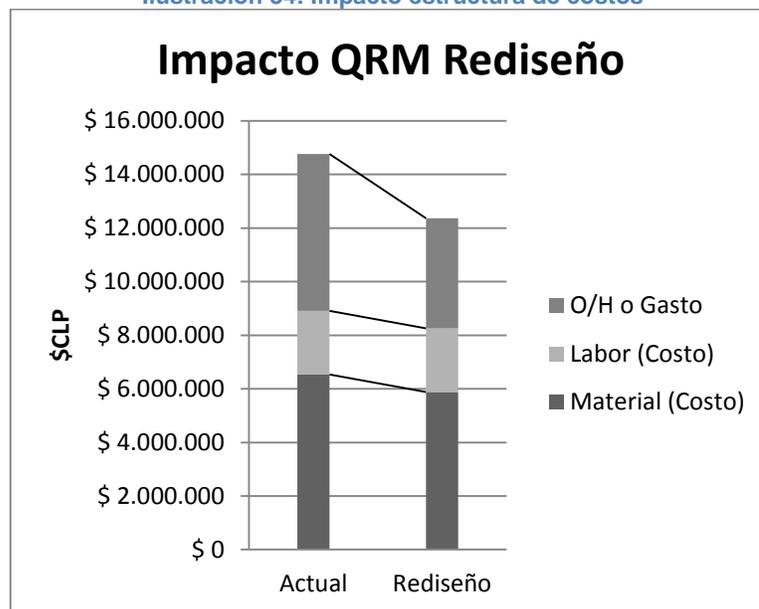
		Productividad [Fco/HH]	Producción Diaria [Fco]	Utilización [%]
ACTUAL	#01	15,88	667	97,67
	#00	14,91	626	
REDISEÑO	#01	31,76	1334	86,71
	#00	29,86	1251	

Fuente: Elaboración propia

Esto último permite contar con capacidad ociosa (86,71% Utilización y reducción de un 35% del LT total para la misma cantidad producida) y con esto aumentar la variabilidad estratégica, lo cual es clave en la metodología QRM. Esto último manteniendo el mismo activo físico, y utilizando los mismos recursos humanos (Operarios). En síntesis, tanto productividad como utilización son mejoradas considerablemente.

Ya establecidas las mejoras tanto a nivel de macroproceso, así como también en la línea productiva, se analiza el impacto del rediseño en la actual estructura de costos de FNL, para la misma cantidad producida, la cual queda descrita a continuación¹²⁴.

Ilustración 34: Impacto estructura de costos



Fuente: Elaboración propia

¹²⁴ Debido a la planificación de la producción, se asume un descuento del 10% en material por economías de escala de proveedores. Y la estructura es para la misma cantidad producida, es decir 667 [Fco].

Como es posible apreciar, el rediseño tiene éxito en la compañía como un todo, aumentando productividad, disminuyendo el LT interno, y favoreciendo la estructura de costos. Junto con esto, además, se planifica capacidad ociosa, o dicho de otro modo, la utilización de la línea disminuye, escapando del tradicional enfoque en costos. Esta capacidad sin duda permitirá afrontar variaciones en la demanda de FNL, y con esto aumentar la satisfacción del cliente, y posiblemente capturar cuotas de mercado que buscan bajos LT¹²⁵.

Ahora bien, si se considera **Q-ROC para bajos volúmenes**, ésta tuvo un gran impacto, haciendo aumentar la productividad al doble. Con el fin de obtener el costo medio, supondremos que el Costo en material es ahora de \$9.808.769¹²⁶ [CLP]; por su parte, el gasto general disminuyó a \$4.103.999 [CLP], y se mantiene la misma dotación de operarios, es decir, en labor, se tendrá \$2.370.000 [CLP]. Dicho esto, se tiene un costo total de \$15.301.891 [CLP], y una producción diaria de 1.293 [Frcos]¹²⁷, lo que al multiplicarlo por 21 días hábiles que tiene el mes, se tendrá un total de 27.153 [Fco/Mes]. Luego, dividiendo por el costo total, tendremos que el nuevo **costo medio es de \$564 [CLP]**. Es decir, el **costo medio nuevo calculado disminuye en 48,15%**, comparado con los \$1.087 [CLP] del estado actual.

Ahora bien, en cuanto a la **Q-ROC para altos volúmenes**, tenemos que ésta, en una configuración QRM, presenta capacidades productivas de un 25% más en relación a una configuración lineal tradicional. Si se considera la capacidad productiva asociada a la configuración QRM, que es de 1.500 [Fco/Día], y si se consideran 21 días productivos al mes, tendremos una producción de 31.500 [Fco/Mes], lo cual sumado a los 27.153 [Fco/Mes] de la otra línea, se tienen 58.653 [Fco/mes]. Por otra parte, en cuanto a los costos, se consideran 3 operarios adicionales¹²⁸ para cubrir la línea, es decir, la labor asciende a \$3.330.000. Por su parte, los gastos generales se mantienen en \$4.103.999 [CLP]; por último, material, se pondera proporcionalmente a la producción, obteniendo \$21.187.851 [CLP], es decir un Costo total de \$28.621.850 [CLP], lo que da un costo medio de \$487 [CLP], es decir una disminución de un 13,47% respecto a Q-ROC para bajos volúmenes, y una reducción total de 55,19% con respecto al estado actual de FNL. Todo lo antes descrito, queda resumido en la Tabla 42, presentada a continuación.

¹²⁵ Como lo son los clientes por grandes volúmenes en FNL.

¹²⁶ $\text{Material_antes} = \text{Material_antes} * 2 * 0,75$, es decir, se ocupa el doble de material y se considera un descuento por volumen de un 25% (Economía de escala del proveedor).

¹²⁷ Promedio simple de ambos formatos.

¹²⁸ Un operario adicional a lo establecido para así enfrentar posibles problemas al momento de levantar la línea.

Tabla 42: Influencia en costo medio según etapa de rediseño

	Overhead	Labor	Material	Total Cost	Product. Diaria	Product. Mes	Costo Medio
Actual	\$ 5.853.999	\$ 2.370.000	\$ 6.539.179	\$ 14.763.178	647	13.577	\$ 1.087
Q-ROC BV	\$ 4.103.999	\$ 2.370.000	\$ 9.808.769	\$ 16.282.768	1.293	27.153	\$ 600
Q-ROC BV + Q-ROC AV	\$ 4.103.999	\$ 3.330.000	\$ 21.187.850	\$ 28.621.849	2.793	58.653	\$ 488

Fuente: Elaboración propia

12. CONCLUSIONES

Es imperativo, antes de aplicar estrategias basadas en reducción de tiempos de espera, comprobar si efectivamente la empresa y con esto el ámbito a rediseñar, presenta potenciales mejoras bajo este enfoque. En el caso de FNL, desde un principio se observaron dichas mejoras potenciales, al tener un Ratio_1 de 9,14%, lo que indica que en el 90,86% del MCT asociado al macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, no está ocurriendo nada con el requerimiento y/o pedido. De esta forma, el hecho de que en el 90,86% del tiempo no se esté haciendo nada con el requerimiento, implica que, de igual forma, se está incurriendo en Gastos Generales. Esto último, es difícil de observar cuando en la economía actual, aún domina el enfoque basado en costos, enfoque que cuenta solamente la labor cuando está siendo realizada (*Grey Space*).

Del mismo modo, la actual línea productiva presenta una utilización cercana al 97,67%, lo que es característico de un enfoque tradicional basado en costos, que intenta aumentar la utilización de recursos (Cercana al 100%), es decir, se enfoca en aumento incrementales del *Grey Space*¹²⁹, tal como lo realizan también los sistemas contables hoy en día, pues solo se registran aumentos en productividad (Que se haga más rápido cierta tarea), sin embargo, no se contabilizan las reducciones del *White Space*. A pesar de que este *White Space* tenga también asociados costos (Gastos Generales, por mencionar alguno). Esta situación, al estar cercana a la capacidad máxima, junto con el hecho de no considerar stock, no permite tener variabilidad estratégica frente a requerimientos por grandes volúmenes, y con esto incurrir en elevados LT que no cumplen con lo pactado.

Así, el considerar QRM, permite mejorar el LT solo considerando los actuales recursos de la empresa, y con esto, la posibilidad de afrontar la problemática asociada a altos LT sin necesidad de incurrir en adquisiciones. Particularmente la creación de la Q-ROC asociada a pequeños volúmenes (Rediseño línea actual), trajo consigo mejoras tanto en productividad, así como también en utilización, aumentando su producción desde 667 y 626 [Fco/Día] a 1.333 [Fco/Día] y 1.252 [Fco/Día] para formatos #01 y #00 respectivamente. Del mismo modo, la utilización se reduce desde 97,67% a 86,71%, considerando de esta forma, capacidad ociosa que permita afrontar de mejorar forma los actuales problemas asociados a capacidad. Esto último gracias a la realización de tareas simultáneas, reubicaciones de tareas, y replanteamiento de dependencia de tareas (que actualmente se realizan utilizando un *Layout* lineal).

Del mismo modo, el hecho de ser aplicado al macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, permite considerar toda actividad relacionada con el tiempo de respuesta de un pedido, y así otorgar un ambiente administrativo acorde, que potencialmente pueda alojar nuevas líneas productivas en caso de crecimiento (Como lo contempla FNL). Bajo esta premisa, se establece el proceso Consignación ventas, que viene a reemplazar el macroproceso antes mencionado. Esto permite disminuir el MCT desde 195,5 [H] a 8,73 [H], aumentando así Ratio_1 desde 9,14% a 75,19%.

En cuanto al impacto económico del rediseño, es posible concluir según etapa del rediseño. Primeramente, con la creación de Q-ROC para bajos volúmenes se contemplan

¹²⁹ Cuando realmente se está trabajando (Agregando valor) al requerimiento.

ahorros de \$79.343.988 [CLP] anuales. Del mismo modo, al considerar ambas líneas productivas (Q-ROC), se contemplan ahorros de hasta \$97.591.476 [CLP] anuales. Todo lo anterior considerando los volúmenes productivos actuales.

La aplicación de QRM, en este caso, se hizo en un área particular, y solo considerando que el Macroproceso de gestión, producción y provisión del bien o servicio, obtuviese mejoras significantes. Ahora bien, la invitación es a repensar FNL como un todo, como por ejemplo el Macroproceso de desarrollo de productos; en definitiva, expandir la visión QRM a todos los procesos involucrados en la empresa.

13. BIBLIOGRAFÍA

[1] República de Chile, ministerio de salud, dpto. Asesoría jurídica (2008), Norma técnica N°132, Determina directrices sobre dosis terapéuticas de vitaminas y minerales. Fija directrices nutricionales sobre suplementos alimentarios sus contenidos en vitamina y minerales.

[2] Suri, Rajan (2010a), It's About Time. The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing, Productivity Press book.

[3] Suri, Rajan (1998a), Quick Response Manufacturing. A Companywide Approach to Reducing Lead Times, Productivity Press.

[4] ROCA, FLORENCIA (2011). Finanzas para Emprendedores. Amazon Kindle Publishing.

[3] Suri, Rajan (2010a), It's About Time. The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing, Productivity Press.

[4] Finken, Gerald; Krishnamurthy, Ananth (2010). "Quick Response Manufacturing: Taking The Pharmaceutical Industry Beyond Lean Six Sigma". Life Science Leader.

[5] Tubino, Francisco; Suri, Rajan (2000). "What Kind of "Numbers" can a Company Expect After Implementing Quick Response Manufacturing?". Universidad de Wisconsin.

[6] Stalk, G., &Hout, T. M. (1990). Competing against time. Research-Technology Managemen.

[7] Tubino, Francisco. "Tópicos avanzados en manufactura" (2010). Magister en Gestión de Operaciones, Universidad de Chile.

[8] Respuesta Eficiente al Consumidor [En línea] http://www.sergiomaturana.cl/SAG/Clase4_LC.pdf [Consulta: 06 agosto 1999].

[9] Ernst & Young, "Impacto de la introducción de ECR en Chile, 1998.

[10] Ross, D.T Structured Analysis (S.A.): A Language for Communicating Ideas. Trnsactions Software Engineering SE-3, p.16. 1977.

[11] O. Barros (2000), Rediseño de Procesos de Negocio Mediante el Uso de Patrones". Santiago, Chile.

[12] Hamer, M. y J. Champy. Reengineering the Corporation. Harper Business, 1993.

[13] Devenport, T.H. Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology. Harvard Business School Press, 1992.

[14] DW Stewart, Focus Groups: Theory and practice (2014), PN Shamdasani. Tercera Edición.

[15] Ford W. Harris. *How many parts to make at once* (2012), INFORMS, Institute for Operations Research.

[16] Bueno, E. Introducción a la organización de empresas (2010). Centro de Estudios Financieros.

14. ANEXOS

ANEXO 1: Listado Oficial de precios Septiembre 2014. Fuente: Elaboración propia con información de FNL.

Productos	Propiedades	Precio lista 2014
ARTRI - H 700 60 cáps. 900 mg	Artritis, artrosis, osteoporosis asociados al dolor.	\$ 5.000
ARTRIT MAX 60 cáps. 900 mg	Artritis, artrosis, osteoporosis asociados al dolor.	\$ 3.930
BALANCESWEET 60 cáps. 270 mg	Control natural de la diabetes	\$ 1.715
CALCINAT 60 cáps.300 mg	Dolor muscular, contractura.	\$ 1.815
CALMENERV 60 cáps. 300 mg	Trastornos sistema nervioso,intranquilidad.	\$ 1.600
CARTINAT-C 60 cáps. 300 mg	Antiinflamatorio, analgésico, regenera cartílago.	\$ 1.950
CHIA 1000 60 cáps. 300 mg	Reduce el colesterol y triglicéridos.	\$ 1.785
COLESTEROUT 60 cáps. 300 mg	Colesterol, circulación periférica, alzheimer's.	\$ 1.858
CUERPO VITAL 60 cáps. 600 mg	Deterioro orgánico general, Regenerador tisular.	\$ 4.125
DEL MAPUCHE 60 cáps. 300 mg	Potenciador sexual. Energético.	\$ 1.900
DIGESLAX 60 cáps. 250 mg	Reeducador intestinal. Trastornos de motilidad.	\$ 1.600
DOLONON 60 cáps. 300 mg	Mialgias, neuritis, gota.	\$ 1.760
DUO 90 cáps. Vegetal 500 mg	Potencia, energía, saludable. Mejora el rendimiento físico y sexual.	\$ 10.500
ECHINAT-C 60 cáps. 300 mg	Prevención y tratamiento de infecciones respiratorias	\$ 2.100
FASESREM 60 cáps. 280 mg	Inductor del sueño. Alteraciones sistema nervioso.	\$ 1.800
FAT CLA 60 cáps. Blandas 1000 mg	Reductivo de masa grasa abdominal.	\$ 6.800
FITUM CH 1000 60 cáps. 400 mg	Trastornos de motilidad que cursan con dolor.	\$ 2.400
FORTINAT con ZINC 60 Cáps. 300 mg	Estimula el desarrollo celular.	\$ 1.900
GINSETHON 60 cáps.Bls. 1500 mg	Vitaminas, minerales y oligoelementos.	\$ 3.200
GINSMAXX 60 cáps. 320 mg	Fatiga física e intelectual. Desgano falta de concentración.	\$ 2.000
H - ALR - G 60cáps. 320 mg	Alergias estacionales. Rinitis. Sinusitis. Asma alérgica.	\$ 1.865
HEPATO 1000 60 cáps. 300 mg	Flatulencia, meteorismo. Trastornos hepáticos (litiasis).	\$ 1.700
LIPOTRON 2 60 cáps. 300 mg	Adelgazante, hígado graso.	\$ 1.950
LIPOTRON 60 cáps. 300 mg	Adelgazante regula el transito intestinal.	\$ 1.720
LIPOTRON PLUSS 60 cáps. 300 mg	Adelgazante, reafirmante de tejido, flacidez.	\$ 3.195
MEMORY MASS 60 cáps.	Trastornos de memoria y concentración. Sobre exigencia.	\$ 1.920
MEMORY RAM 10 cáps. 300 mg	Estados de sobre exigencia.	
MOSKETILLA 60 cáps. 300 mg	Acné, quemaduras, dermatitis atópicas.	\$ 1.900
NEW COLON 60 cáps. 300 mg	Colon irritable, inflamación intestinal.	\$ 1.680
OSTRA PLUSS 60 cáps. 500 mg	Osteoporosis, déficit de calcio.	\$ 1.530
PROPOLEO PLUS 60 cáps. 320 mg	Bactericida, antiviral, potenciador de las defensas.	\$ 2.100
PROT FORTE 60 cáps. 500 mg	Hiperplasia prostática benigna.	\$ 2.800
RIÑOSANO 60 cáps. 300 mg	Diurético, antiinflamatorio, drenador de las vías urinarias	\$ 1.760
SILUETA DORADA 60 cáps. 280 mg	Estiliza, modela y broncea el cuerpo.	\$ 1.900
SPIRULINAT 60 cáps. 300 mg	Inhibidor del apetito, complemento nutritivo.	\$ 2.000
TAURUS 60 cáps. 310 mg	Energizante y efectivo en frigidez.	\$ 2.000

Productos	Propiedades	Precio lista 2014
THELGA FAT 60 cáps. 450 mg	Tratamiento para bajar de peso. Hígado graso.	\$ 2.230
ULCENAT 60 cáps. 300 mg	Reflujo, hiperacidez, úlceras gástricas.	\$ 1.850
VARINESS 60 cáps. 270 mg	Varices, hemorroides, sabañones, úlceras varicosas.	\$ 1.840
VINAGRE REF 60 cáps. 300 mg	Tratamiento adelgazante y quemador de grasas.	\$ 1.770
VITA FEMME 60 cáps. 300 mg	Trastornos de la menopausia. Síndrome premenstrual.	\$ 2.050
VITEC 500 60 cáps. 300 mg	Antioxidante y estimulante de las defensas.	\$ 1.930
PACK VERANO LIGHT 120 cáps.	Tratamiento reforzado para bajar de peso.	\$ 4.200
AÇAÍ 60 cáps. 500 mg	Antioxidante, coadyuvante terapias reductivas de peso.	\$ 4.375
AJO PEREJIL 60 cáps. 220 mg	Regulador de la P°, coadyuvante en terapias respiratorias.	\$ 1.550
ALGA FUCUS 60 cáps. 300 mg	Quemador de grasas por efecto termogénico.	\$ 1.750
ALOE VERA 60 cáps. 250 mg	Irritación e inflamación de la mucosa gástrica.	\$ 1.700
ARANDANO 60 cáps. 500 mg	Estimula la irrigación periférica. Alzheimer.	\$ 3.325
ARANDANO UVA URSI 60 cáps. 500 mg	Cistitis, inflamación de las vías urinarias.	\$ 2.600
BETACAROTENO 30 cáps.BI. 25000 UI	Aumenta las defensas, autobronceante. Trastornos de la piel y visión.	\$ 1.350
BETACAROTENO 60 cáps.BI. 25000 UI		\$ 1.800
CAIGUA 60 cáps. 300 mg	Regula el metabolismo de las grasas, colesterol.	\$ 1.800
CARDUS MARIANO 60 cáps. 300 mg	Drenador hepático y vías viliares.	\$ 2.100
CALAGUALA 60 cáps. 300 mg	Afecciones cutáneas, psoriasis, vitiligo, dermatitis.	\$ 2.150
CAMU CAMU 60 cáps. Eq.1200 mg Vit C	Fruta con un alto contenido de vitamina C, antioxidante.	\$ 1.650
CARTILAGO DE TIBURON 60 cáps.300 mg	Reparador de cartílagos, anticancerígeno.	\$ 2.300
CASTAÑO (Fruto) 60 cáps. 250 mg	Venotónico, refuerza la circulación.	\$ 1.620
CENTELLA ASIATICA 60 cáps. 280 mg	Cicatrizante, regenerador del tejido.	\$ 1.985
CIMICIFUGA 60 cáps.eq. 40 mg extrac.seco	Fitoestrógenos naturales. Trastornos menopausia.	\$ 4.500
C L A 1000 60 cáps. 1000 mg	Reductivo de masa grasa abdominal.	\$ 4.700
COENZIMA Q 10 30 cáps.BI.	Protector de la masa muscular en especial pacientes que consumen estatinas. Protector celular de la piel.	\$ 1.720
COENZIMA Q 10 50 cáps.BI.		\$ 4.000
CRAMBERRIE 60 cáps. 500 mg	Cistitis, inflamación de las vías urinarias.	\$ 3.500
CREATINA 60 cáps. 500 mg	Principal reserva energética, retarda la fatiga muscular.	\$ 2.730
CREATINA L CARNITINA 60 cáps.500 mg	Reafirma y mejora la musculatura reduce la masa grasa.	\$ 5.180
COLAGENO HIDROLIZADO 60 cáps 300 mg	Deterioro de tejidos articulares, piel, uñas, pelo y órganos.	\$ 2.200
CHAMOMILLA 60 cáps. 220 mg	Antiespasmódico, sedante trastornos digestivos.	\$ 1.360
CHANCAPIEDRA 60 cáps. 280 mg	Prevención y tratamiento de cálculos ranales y biliares.	\$ 1.660
CHITOSAN 60 cáps. 200 mg	Evita la absorción de las grasas circulantes.	\$ 1.900
ECHINACEA 60 cáps. 250 mg	Inmunoestimulante, antiviral.	\$ 1.950

Productos	Propiedades	Precio lista 2014
GINSENG 60 cáps. 280 mg	Estados de fatiga, desgano, revitalizante.	\$ 2.600
GOJI 60 cáps. 500 mg	Fruta de la longevidad, antioxidante.	\$ 2.500
GRAVIOLA 60 cáps. 300 mg	Antitumoral, reduce quistes, nódulos y células anormales.	\$ 1.800
GUARANA 60 cáps. 280 mg	Aumenta la energía en forma paulatina.	\$ 1.600
HARPAGO 60 cáps. 300 mg	Analgésico de la musculatura lisa. Reumatismo.	\$ 3.400
HERCAMPURE 60 cáps. 300 mg	Tratamiento del hígado graso. Colesterol. Reduce el peso.	\$ 1.650
HUANARPO 60 cáps. 250 mg	Estimulante sexual especialmente del varón.	\$ 1.650
HYPERICUM (Sn Juan) 60 cáps. 250 mg	Antidepresivo, ansiolítico.	\$ 2.000
JALEA REAL 30 cáps. Bl. 50 mg	Energético e inmunoestimulante.	\$ 1.990
L - ARGININA 60 cáps. 500 mg	Favorece el flujo sanguíneo, incrementa la masa muscular.	\$ 2.550
L - CARNITINA 60 cáps. 100 mg	Mejora el rendimiento físico, reduce la masa grasa.	\$ 2.500
L - CARNITINA 60 cáps. 300 mg	Importante en la nutrición de vegetarianos.	\$ 4.000
LECITINA TRIPLE POT.30 cáps.Bl 190 Fosfatidilcolina	Mejora la memoria y concentración.	\$ 1.660
LECITINA DE SOYA 60 cáps. 1200 mg	Reduce el colesterol y triglicéridos.	\$ 1.900
LEVADURA DE CERVEZA 60 cáps. 280 mg	Gran aporte de vitaminas del complejo B y minerales.	\$ 1.500
MAGNESIO QUELADO 60 cáps. 500 mg	Facilita la absorción de calcio, calambres, deterioro del colon.	\$ 2.100
MACA 60 cáps. 250 mg	Regula el sistema endocrino. Tiroestimulante. Páncreas.	\$ 2.100
MAQUI 60 cáps. 500 mg	Antioxidante, eficaz en trastornos diarreicos.	\$ 2.500
MELISSA 60 cáps. 250 mg	Taquicardia, palpitaciones de origen nervioso. Tranquilizante.	\$ 2.100
NONI 60 cáps. 250 mg	Regenerador orgánico.	\$ 2.100
OMEGA PEKES 30 cáps. Bl 390 mg	Concentración, memoria, hiperkinesia.	\$ 2.600
OMEGA 3 60 cáps. Bl. 750 mg	Colesterol, triglicéridos, memoria, antienvjecimiento. Protector cardiovascular con acción antiagregante plaquetario.	\$ 2.500
OMEGA 3 - 6 - 9 cáps. Bl. 750 mg		\$ 2.400
PELO DE CHOCLO 60 cáps. 220 mg	Diurético, drenador de las vías urinarias.	\$ 1.750
PEPA DE CALABAZA 60 cáps. 280 mg	Antiinflamatorio prostático, reductor de miomas.	\$ 1.800
PROPOLEO 60 cáps. 250 mg	Inmunoestimulante.	\$ 2.100
ROSA MOSQUETA 60 cáps. 250 mg	Regenera la piel dañada o envejecida.	\$ 1.500
SABAL 60 cáps. 270 mg	Previene y trata la hiperplasia prostática benigna.	\$ 2.200
SCHIZANDRA 60 cáps. 280 mg	Energizante, reutiliza el oxígeno a nivel muscular.	\$ 2.100
SHITAKE 60 cáps. 250 mg	Adaptógeno, anticancerígeno, inmunoestimulante.	\$ 2.300
SILIMARINA 60 cáps. 200 mg	Regenerador de la célula hepática, drenador del hígado.	\$ 2.900
SPIRULINA 60 cáps. 300 mg	Trat. Nutritivo completo, ayuda a disminuir el peso, saciedad.	\$ 2.100
TE VERDE 60 cáps. 250 mg	Diurético, hipolipemiente, cardioprotector.	\$ 1.700
TE PUERH 60 cáps. 250 mg	Mejora el metabolismo hepático, reduce las grasas.	\$ 1.700
TE OOLONG 60 cáps. 250 mg	Combate las grasas y favorece la pérdida de peso.	\$ 1.800

Productos	Propiedades	Precio lista 2014
TE ROJO 60 cáps. 250 mg	Reduce el colesterol, favorece la función hepática.	\$ 1.700
TRIBULLUS TERRESTRE 60 cáps. 280 mg	Aumenta la masa muscular a deportistas.	\$ 2.700
UÑA DE GATO 60 cáps. 250 mg	Antiinflamatorio.	\$ 1.920
VINAGRE DE MANZANA 60 cáps. 280 mg	Adelgazante, mejora la digestión, elimina las grasas.	\$ 1.640
VITAMINA 60 cáps. E 400 UI	Incapacidad en la absorción de grasas (diarrea), Enferm.Crohn.	\$ 1.800
YACON 60 cáps. 300 mg	Síndrome metabólico, reduce niveles de glucosa en sangre.	\$ 2.000
YARETA 60 cáps. 300 mg	Regula el azúcar en sangre, diabetes tipo 2, Asma, bronquitis.	\$ 1.840
ZINC SULFATO 60 cáps. 250 mg	Importante en los procesos de cicatrización y crecimiento.	\$ 1.550
BRNCOMELL 150 ml	Problemas respiratorios que cursan con tos y expectoración.	\$ 1.550
PROPOLEO HIEDRA 150 ml	Tos asociado a broncoespasmo.	\$ 1.550
PROPOLEO VIT - C 150 ml	Inmunoestimulante en jarabe.	\$ 1.550
PALTMEL 150 ml ADULTO	Antitusivo, expectorante, mucolítico. Adulto	\$ 1.550
PALTMEL 150 ml INFANTIL	Antitusivo, expectorante, mucolítico. Niño	\$ 1.550
PULMO CLEAN 150ml	Descongestionante de la vía aérea alta y baja, bronquitis, asma	\$ 1.550
PROPOLEO SPRAY 20 % MENTA 30 ml	Inflamación de la garganta que cursa con picor, dolor. Antiséptico bucofaringeo.	\$ 1.550
PROPOLEO SPRAY 20 % LIMON 30 ml		\$ 1.550
PROPOLEO SPRAY 8 % FRUTILLA 30 ml		\$ 1.550
PROPOLEO SPRAY 8 % PLATANO 30 ml		\$ 1.550
PROPOLEO SPRAY 8 % LIMON 30 ml		\$ 1.550
VITAZINC 150 ml		Memoria, concentración, desarrollo y crecimiento.
FLORILUZ "A" 360 GLOBULOS APROX.	Disminuye la ansiedad de comer, coadyuvante dejar un hábito.	\$ 1.600
FLORILUZ "C" 360 GLOBULOS APROX.	Déficit atencional, ansiedad, concentración y memoria.	\$ 1.600
FLORILUZ "D" 360 GLOBULOS APROX.	Estados de tristeza, angustia y dolor. Desaliento, apatía.	\$ 1.600
FLORILUZ "I" 360 GLOBULOS APROX.	Induce un sueño reparador. Estabiliza la seguridad emocional.	\$ 1.600
FLORILUZ "R" 360 GLOBULOS APROX.	Urgencias, nerviosismo, malas noticias, pánico escénico. Traumas.	\$ 1.600
FLORILUZ "T" 360 GLOBULOS APROX.	Nerviosismo, Crisis de pánico, hipersensibilidad.	\$ 1.600
FLORILUZ "T I" 360 GLOBULOS APROX.	Nerviosismo, Crisis de pánico, hiperactividad.	\$ 1.600
FLORILUZ "A" 30 ML SPRAY	Disminuye la ansiedad de comer, coadyuvante dejar un hábito.	\$ 3.500
FLORILUZ "C" 30 ML SPRAY	Déficit atencional, ansiedad, concentración y memoria.	\$ 3.500
FLORILUZ "D" 30 ML SPRAY	Estados de tristeza, angustia y dolor. Desaliento, apatía.	\$ 3.500

Productos	Propiedades	Precio lista 2014
FLORILUZ "I" 30 ML SPRAY	Induce un sueño reparador. Estabiliza la seguridad emocional.	\$ 3.500
FLORILUZ "R" 30 ML SPRAY	Urgencias, nerviosismo, malas noticias, pánico escénico. Traumas.	\$ 3.500
FLORILUZ "T" 30 ML SPRAY	Nerviosismo, Crisis de pánico, hipersensibilidad.	\$ 3.500
FLORILUZ "T I" 30 ML SPRAY	Nerviosismo, Crisis de pánico, hiperactividad.	\$ 3.500
AMINERVO 90 CAPS. VEGETALES	Estrés, ansiedad, depresión, irascibilidad, tensión nerviosa.	\$ 6.500
AMINOACTIV 90 CAPS. VEGETALES	Fatiga física e intelectual. Astenia, mejora el rendimiento intelectual.	\$ 6.500
AMINOCORD 90 CAPS. VEGETALES	Trastornos cardiorrespiratorios, déficit de irrigación e isquemia.	\$ 6.500
FLEXOAMINO 90 CAPS. VEGETALES	Trastornos del aparato locomotor. Fragilidad ósea, esguinces, dolor.	\$ 6.500
INMUNOAMINO 90 CAPS. VEGETALES	Estimulante de los mecanismos de defensa, mal nutrición, antiage.	\$ 6.500

ANEXO 2: Screen FarmaNativa. Fuente: Elaboración propia obtenida de www.farmanativa.cl130.

Llámanos ahora: +562-2555-5555 Contáctenos con nosotros Divisa : EUR ▼ Iniciar sesión



 Carrito: 1 producto ▼

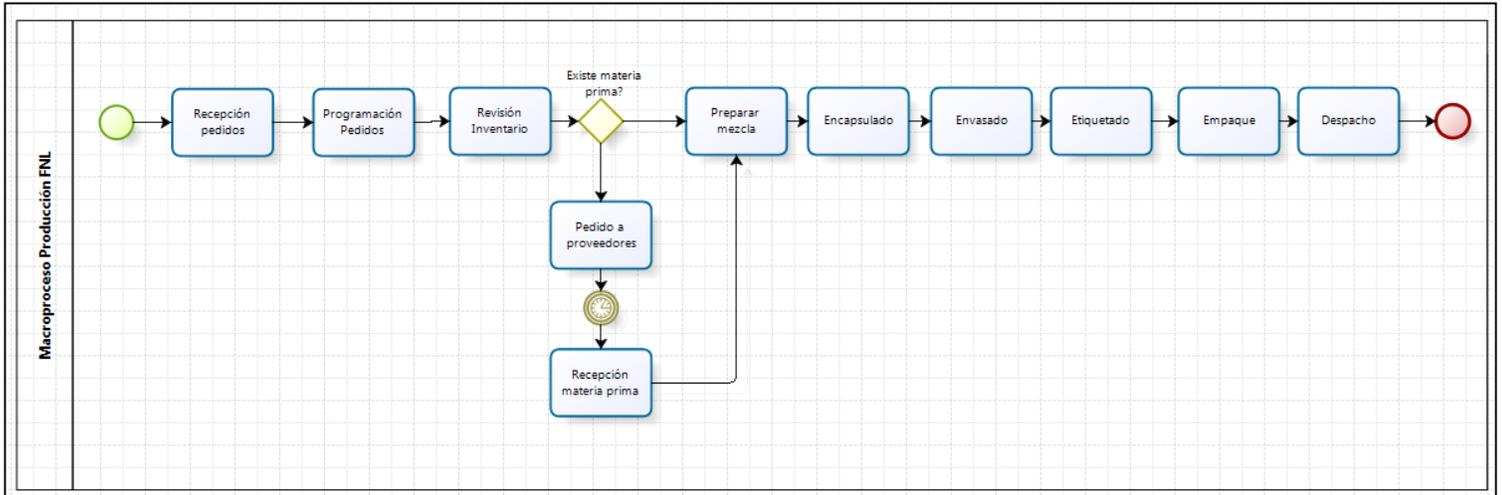
[DRESSES](#)
[T-SHIRTS](#)
[BLOG](#)



ENVASAMOS LO MEJOR DE LA NATURALEZA



ANEXO 3: Levantamiento previo al presente trabajo de título. Fuente: Informe Práctica III FNL 2014.



ANEXO 4: Cambios FNL año 2014. Fuente: Elaboración propia.

- La desvinculación del encargado de finanzas
- Se contrata un nuevo técnico logístico. Quién está encargado de, entre otras cosas, mejorar el ámbito productivo de FNL.
 - La contratación de un nuevo vendedor a terreno.
- La asignación Jefe de Ventas, que si bien ya ha cumplido este rol de cierta forma, se formalizan las funciones del mismo.
 - Cambio del contador.

ANEXO 5: Ejemplo orden de compra FNL. Fuente: Archivos FNL.



Orden de Compra 1021-14

miércoles 28 de octubre de 2015

Atn Sr.	Jaime Sánchez	De	Pedro Gaete Cubillos
Empresa	Jaime Sánchez	Empresa	Laboratio Fuchslocher
Rut	6.380-543-2	Rut	76.160.163-6
Dirección	Pasaje Abedul N° 5393 San Joaquín	Dirección	La Castrina 400 San Joaquín
Ciudad	RM	Ciudad	RM Santiago
e-mail	jai.sanchez@hotmail.com	e-mail	pedro.gaete@fnl.cl
Fono	88290893	Fono	02-2-525-7179
Producto	Azules 220 ml	Fax	

Tenemos el agrado de solicitar a ustedes, lo siguiente:

Íte	Codigo	Descripción	Cant.	Valor Unitario	Valor Total	Entrega
1	CD0628	Frasco Blanco 220 ml	30.000	\$ 105,00	\$ 3.150.000	8 días
Total Neto \$					\$ 3.900.000	
19% IVA					\$ 741.000	
TOTAL \$					\$ 4.641.000	

Codiciones comerciales
120

Presentar factura en
La Castrina Nro. 400 , comuna de, Santiago-Chile

Observaciones
Para gestionar el pago, debe entregar la factura en recepción FNL, adjuntando la presente Orden de Compra y Guía de Despacho debidamente timbrada por bodega en señal de recepción conforme

El plazo de pago inicia con la fecha de recepción de la factura en nuestras oficinas

Sin otro particular saluda cordialmente

FNL

ANEXO 7: Nota de Venta. Fuente: Archivos FNL.



FNL Fuchslocher LTDA.

Elaboradora de Suplementos Alimenticios y Nutraceuticos

Avda. La Castrina N° 400 San Joaquín Región Metropolitana de Santiago

Fono: 2-525-5179

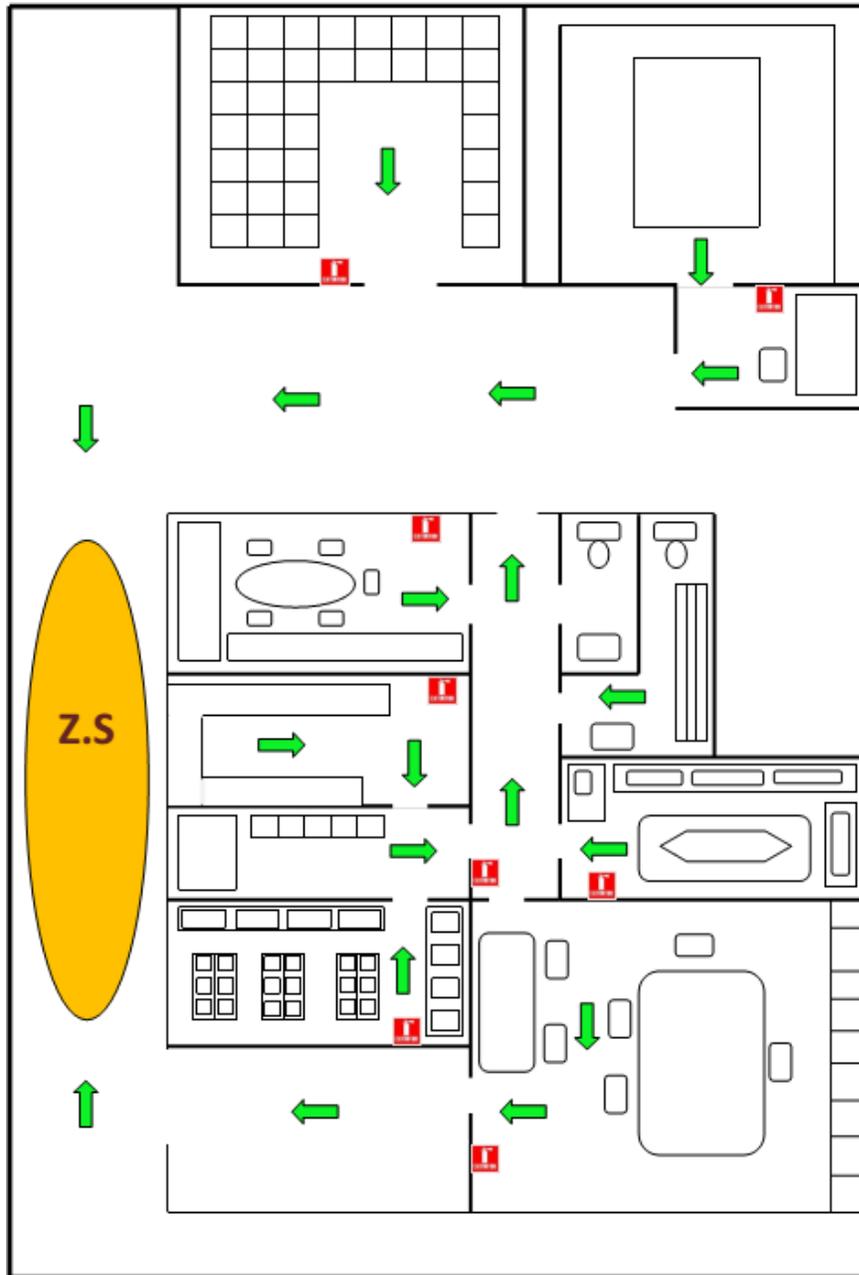
E-mail: Contacto@fnl.cl.

Nota de Venta

N°					
Neto	\$	384.050			
Total		\$ 457.020			
Razon Social	RMACIAS Y PERFUMERIAS VARAS Y VARAS LIMITA				
Dirección	SERRANO 276				
RUT	76353825-7				
Comuna	LA LIGUA				
Ciudad					
Telefono	33 2711408				
Mail	delvalleligua@gmail.com				
Vendedor	OFICINA				
Fecha	13-10-2014				
Fecha Entrega					
Modalidad de Pago					

codigo	Producto	Tot	Ofert	Pedid	Precio Unit.	Neto
	ARTRIT MAX 900 mg 60 cápsulas	15		15	\$ 3.930	\$ 58.950
	CARDUS MARIANO 300 mg 60 cápsulas	10		10	\$ 2.200	\$ 22.000
	GOJI 500 mg 60 cápsulas	15		15	\$ 2.790	\$ 41.850
	CLORURO MAGNESIO 500 mg 60 cápsulas	10		10	\$ 2.100	\$ 21.000
	GRAVIOLA 300 mg 60 cápsulas	15		15	\$ 2.000	\$ 30.000
	MACA 250 mg 60 cápsulas	10		10	\$ 2.200	\$ 22.000
	MANGO AFRICANO 300 mg 60 cápsulas	15		15	\$ 2.800	\$ 42.000
	MORINGA 300 mg 60 cápsulas	10		10	\$ 2.950	\$ 29.500
	VITA FEMME 300 mg 60 cápsulas	15		15	\$ 2.200	\$ 33.000
	CRAMBERIE 500 mg 60 cápsulas	10		10	\$ 3.500	\$ 35.000
	PELO DE CHOCLO 220 mg 60 cápsulas	15		15	\$ 1.950	\$ 29.250
	CAIGUA 300 mg 60 cápsulas	10		10	\$ 1.950	\$ 19.500
					VALOR NETO \$	\$ 384.050
					19% IVA \$	\$ 72.970
					TOTAL \$	\$ 457.020

Observaciones: 6 GINSETHON REGALO



ANEXO 10: Venta mensual promedio Fuente: Elaboración propia con documentos de FNL.

Ítem	Venta Mensual Promedio
Total general	10.278
ARTRIFORT 900 mg 60 cáps	1.700
CALCIO TV 300 MG 60 CÁPS.	1.133
SUPER LIPO	850
MORINGA PLUS	400
ARTRIT MAX 60 cáps. 900 mg	386
mango africano 300 mg 60 caps	190
Cloruro de Magnesio 500 mg 60 capsulas	180
MORINGA 500 mg 60 caps	120
OMEGA 3 - 6 - 9 cáps. Bl. 750 mg	119
NEW COLON 60 cáps. 300 mg	113
cloruro de magnesio 500 mg 90 capsulas	107
DEL MAPUCHE 60 cáps. 300 mg	100
DIGESLAX 60 cáps. 350 mg	93
MAGNESIO QUELADO 60 cáps. 500 mg	87
CAIGUA 60 cáps. 300 mg	86
CARTINAT-C 60 cáps. 300 mg	86
MELINKA Cloruro de Magnesio 90 Capsulas - 500 mg	83
COLAGENO HIDROLIZADO 60 cáps. 300 mg	75
GRAVIOLA 60 cáps. 300 mg	75
Melissa Mass 300 mg 60 capsulas	73
MAQUI 60 cáps. 500 mg	73
mentac 90 capsulas	72
OMEGA 3 60 cáps. Bl. 750 mg	71
VARINESS 60 cáps. 270 mg	70
CARDUS MARIANO 60 cáps. 300 mg	68
OMEGA PEKES 30 cáps. Bl 390 mg	67
YACON 60 cáps. 300 mg	64
N- Grip 90 capsulas 450 mg	62
VITA FEMME 60 cáps. 300 mg	56
L - ARGININA 60 cáps. 500 mg	53
GINSETHON 60 cáps. Bls. 1200 mg	51
H - ALR - G 60 cáps. 320 mg	48
COLESTEROUT 60 cáps. 350 mg	47
RIÑOSANO 60 cáps. 350 mg	46

Ítem	Venta Mensual Promedio
ARTRI - H 700 60 cáps. 900 mg	46
CRAMBERRIE 60 cáps. 500 mg	45
Prolina 130 mg 60 cáps.	43
Spirulina compuesta 500 mg 120 caps	43
RASPBERRY KETONE 300 mg 60 caps	41
SPIRULINA 60 cáps. 300 mg	40
CALMENERV 60 cáps. 300 mg	39
FLORILUZ "C" 360 GLOBULOS APROX.	38
MEMORY MASS 60 cáps.	37
Spirulina Baum 120 caps 300 mg	37
PROPOLEO SPRAY 20 % MENTA 30 ml	36
AÇAÍ 60 cáps. 500 mg	36
HERCAMPURE 60 cáps. 300 mg	36
SPIRULINAT 60 cáps. 300 mg	36
HEPATO 1000 60 cáps. 300 mg	35
BRNCOMELL 150 ml	34
DUO 90 cáps. Vegetales 500 mg	34
CLORURO MAGNESIO (MELINKA) 90 CAPS 500MG	33
L-Citrulina + L-Arginina	33
CALCINAT 60 cáps.300 mg	33
GINSMAXX 60 cáps. 320 mg	33
HYPERICUM (Sn Juan) 60 cáps. 250 mg (SOBRE 50 UNID C/U)	32
GOJI 60 cáps. 500 mg	32
CHANCAPIEDRA 60 c'pas. 280 mg	31
HARPAGO 60 cáps. 300 mg (SOBRE 50 UNID c/u)	30
NONI 60 cáps. 300 mg	29
FASESREM 60 cáps. 350 mg	28
PEPA DE CALABAZA 60 cáps. 280 mg	28
ECHINAT-C 60 cáps. 300 mg	27
Matonina 3 mg 30 caps	27
FLORILUZ "T I" 360 GLOBULOS APROX.	27
CASTAÑO (Fruto) 60 cáps. 250 mg	26
CARTILAGO DE TIBURON 60 cáps.300 mg (sobre 55 unid.c/u)	26
COENZIMA Q 10 30 cáps.Bl. 500 mg	26
PROPOLEO PLUS 60 cáps. 320 mg	25

Ítem	Venta Mensual Promedio
Damiana 300mg 60 caps	25
FLEXOAMINO 90 CAPS. VEGETALES	25
MACA 60 cáps. 250 mg(Sobre 50 unidades C/U)	24
COENZIMA Q 10 50 cáps.BI. 500 mg	24
MELINKA Cloruro de Magnesio 60 Capsulas - 500 mg	23
REISHI 300 mg 60 caps	23
Saw Palmeto 60 caps 300 mg	23
FLORILUZ "R" 360 GLOBULOS APROX.	21
SHITAKE 60 cáps. 250 mg	21
Shitake Pluss 90 caps 420 mg	20
PALTMEL 150 ml INFANTIL	18
ULCENAT 60 cáps. 350 mg	18
VITAZINC 150 ml	18
ALOE VERA 60 cáps. 250 mg	18
LECITINA TRIPLE POT.30 cáps.BI 190 mg Fofatidilcolina	18
OSTRA PLUS 60 cáps. 500 mg	18
PALTMEL 150 ml ADULTO	18
PULMO CLEAN 150ml	18
SILIMARINA 60 cáps. 300 mg (Sobre 50 unid. c/u)	18
VITAMINA 60 cáps. E 400 UI	18
CENTELLA ASIATICA 60 cáps. 280 mg	18
FLORILUZ "A" 30 ML SPRAY	17
ACAI BERRY (MELINKA) 500 mg 90 Caps.	17
Antireumatico reforzado Carcinat C	17
Artrivida loreto fuentes(artrimax fnl).	17
Calmodil T	17
GRAVIOLA 90 cáps. 300 mg	17
MELINKA Cetona de Frambuesa 200mg + Mango Africano 100mg + Acai Berry 50mg + Café Verde 50mg + Viangre Manzana + 50mg + Spirulina 50mg 90 Cápsulas Frasco blanco	17
MELINKA Semilla de Linaza 250mg + 250mg Germen Trigo 90 cáps	17
SEMILLA DE LINAZA (MELINKA) 250mg	17
BETACAROTENO 60 cáps.BI. 25000 UI	16
PROT FORTE 60 cáps. 500 mg	16

Ítem	Venta Mensual Promedio
MORINGA 300 mg 60 caps	15
BALANCESWEET 60 cáps. 270 mg	14
CAFÉ VERDE 300 mg 60 caps	14
ARANDANO 60 cáps. 500 mg	14
FLORILUZ "T" 360 GLOBULOS APROX.	14
L - CARNITINA 60 cáps. 300 mg	14
colagestin razas grandes 30 caps	13
Musigastrin 200 ml (150 ml)	13
pancreafort	13
SABAL 60 cáps. 270 mg (Sobre 50 unid. c/u)	13
FLORILUZ "D" 360 GLOBULOS APROX.	13
FLORILUZ "I" 360 GLOBULOS APROX.	12
GUARANA 60 cáps. 280 mg	12
PROPOLEO HIEDRA 150 ml	11
AJO PEREJIL 60 cáps. 220 mg	11
ARANDANO UVA URSI 60 cáps. 500 mg	11
Chuchuguasi 300 mg 60 cáps.	11
PROPOLEO 60 cáps. 250 mg	10
UÑA DE GATO 60 cáps. 250 mg	10
GINSENG 60 cáps. 280 mg	10
Hepatovida	10
Hierbavida	10
MELISSA 60 cáps. 300 mg (Sobre 50 unid c/u)	10
ZINC SULFATO 60 cáps. 250 mg	10
LECITINA DE SOYA60 cáps. 1200 mg	9
LEVADURA DE CERVEZA 60 cáps. 300 mg	9
YARETA 60 cáps. 300 mg	9
ECHINACEA 60 cáps.	9
CHITOSAN 60 cáps. 300 mg	9
Organica valeriana 300 mg 60 cáps	8
SOLPHIA EXTREME (GINSETHON 60 CAPSULAS) 1200MG	8
Vitamina E 60 cáps. 300 mg	8
N-ACETYL-CISTEINE 300 MG	8
FLORILUZ "D" 30 ML SPRAY	8
FLORILUZ "E" 360 GLOBULOS APROX.	8
ECHINACEA 60 CAPS 250 MG	8
CHIA 1000 60 cáps. 300 mg	7

Ítem	Venta Mensual Promedio
DOLONON 60 cáps. 350 mg	7
Pulmo Clean 150 ml	7
PACK VERANO LIGHT 120 cáps.	7
PROPOLEO SPRAY 20 % NARANJA 30 ml	7
PROPOLEO VIT - C 150 ml	7
floriluz "c" 360 globulos aprox.	7
Cartigafemme 300 mg x 90 cáps.	7
Colagestin razas pequeñas 30 caps	7
Diabeton Forte	7
lekfortvida	7
limpex forte	7
Marcela Barrera Graviola 90 cáps 300 mg	7
Marcela Barrera Propoleo 90 cáps 250 mg	7
Marcela Barrera Propoleo Plus 90 cáps 320 mg	7
max energy	7
MELINKA CAFEINA ANHIDRIDA 90 Cápsulas - 500 mg	7
neohiper	7
Organica Antitabac 60 cáps	7
Organica Creatina 250 mg 90 cáps	7
Organica Deprenat	7
Organica Hongo reishi 300 mg 60 cáps.	7
Organica Sangre de grado	7
Organica Saw Palmeto 300 mg 60 caps	7
Organica Saw Palmeto 300 mg 60 cáps.	7
Organica Te Blanco 250 mg 60 cáps.	7
Organica Té verde 300 mg 60 cáps	7
Organica Te verde con ginseng 150 mg ginseng 150 mg verde 60 cápsulas	7
Rasphberry 60 caps 300 mg B195	7
MURTILLA 60 Cáps. 300mg	7
ALGA FUCUS 60 cáps. 300 mg	6
CAMU CAMU 60 cáps. Eq.1200 mg Vit C	6
PROPOLEO SPRAY 8 % FRUTILLA 30 ml	6
SCHIZANDRA 60 cáps. 280 mg	6
TAURUS 60 cáps. 350 mg	6
FLORILUZ "T I" 30 ML SPRAY	6
Iron L Glutamina 500 mg 60 caps	6

Ítem	Venta Mensual Promedio
LIPOTRON 60 cáps. 350 mg	6
FLORILUZ "C" 30 ML SPRAY	5
FLORILUZ "T" 30 ML SPRAY	5
PELO DE CHOCLO 60 cáps. 220 mg	5
PROPOLEO SPRAY 20 % LIMON 30 ml	5
TE VERDE 60 cáps. 350 mg	5
Green Ligth 90 capsulas	5
Morera 300 mg 60 cáps.	5
murtivida	5
Organica Té Rooibos 300 mg 60 cáps	5
Organica Te Verde con Ginseng 350 mg 60 cáps.	5
Prosta Saw 300 mg x 60 caps	5
Pulmoclean 150ml	5
variplus	5
CREATINA 60 cáps. 500 mg	5
L - CARNITINA 60 cáps. 100 mg	5
Achiote 300 mg 60 caps	4
C L A 1000 60 cáps. 1000 mg	4
THELGA FAT 60 cáps. 450 mg	4
FASESREM 60 CAP 280 MG	4
Ginko biloba 60 mg 60 capsulas	4
PEPA DE CALABAZA 60 CPS 280 MG	4
PROPOLEO PLUS 60 CAPS 320 MG	4
THELGA FAT 60 CAPS 450 MG	4
Iron creatina 500 mg 60 caps	4
Memory Magie 60 caps	4
acai 90 caps	3
Ajo 60 cáps 300 mg	3
aloe vera 90 caps 250 mg	3
Belen Ema Augant 60 cáps 300 mg	3
cramvida	3
echinacea 90 caps	3
FLORILUZ "TI" 360 GLOBULOS APROX.	3
FORTINAT con ZINC 60 Cáps. 300 mg	3
Fortinatvida	3
GLUCOSAMINA 60 Cápsulas 250mg	3
irricol 90 capsulas	3

Ítem	Venta Mensual Promedio
LECITINA TRIPE POT 30 CAPS BI 190 FOSFATIDILCOLINA	3
macallante	3
mar forte	3
MEMORY MASS 60 CAPS	3
Murtilla 300 mg 60 cáps	3
OMEGA PEKES 30 CAPS BI 390 MG	3
OstioMax 3	3
propoleo 90 caps	3
ROSA MOSQUETA 60 cáps. 250 mg	3
Tribullus Terrestre	3
TRIBULLUS TERRESTRE 60 cáps. 280 mg	3
VINAGRE DE MANZANA 60 cáps. 280 mg	3
VITA FEMME 60 CAPS 300 MG	3
VITAMINA E 60 cáps. 400 UI	3
vitecvida	3
Sangre de Grado 60 caps 300mg	3
FLEXOAMINO 90 CAPS VEGETALES	3
PROPOLEO SPRAY 8 % piña 30 ml	3
PROPOLEO SPRAY 8 % PLATANO 30 ml	3
AMINERVO 90 CAPS. VEGETALES	3
MEMORY MAGGIE 60 cáps	3
TAURUS 60 CAPS 310 MG	3
FLORILUZ "A" 360 GLOBULOS APROX.	2
CUERPO VITAL 60 cáps. 600 mg	2
FLORILUZ "E" 30 ML SPRAY	2
FLORILUZ "I" 30 ML SPRAY	2
FLORILUZ "R" 30 ML SPRAY	2
MOSKETILLA 60 cáps. 300 mg	2
Alcachofa 300 mg 60 caps (cynara)	2
FITUM CH 1000 60 CAPS 400 MG	2
FORTINAT CON ZINC 60 CAP 300 MG	2
GINSMAXX 60 CAPS 320 MG	2
HEPATO 1000 60 CAPS 300 MG	2
LEVADURA DE CEREZA 60 CAPS 280 MG	2
LIPOTRON 60 CAPS 300 G	2
MAGNESIO QUELADO 60 CAPS 500 MG	2
Marcela barrera Caigua 300 mg 90 cáps	2

Ítem	Venta Mensual Promedio
Marcela Barrera Chancapiedra 90 cáps 280 mg	2
Marcela barrera Maqui 90 cáps 500 mg	2
Marcela Barrera Maqui Compuesto 60 cáps 600 mg	2
MELISSA 60 Cáps. 250 mg	2
MOSKETILLA 60 CAPS 300 MG	2
PASSIFLORA 60 Caps. 250mg	2
PROT FORTE 60 CAPS 500 MG	2
SPIRULINAT 60 CAPS 300 MG	2
ULCENAT 60 CAPS 300 MG	2
VALERIANA 60 cáps. 200 mg (Sobre 50 unid. c/u)	2
Vigor Max 300 mg 60 cáps	2
VINAGRE REF 60 CAPS 300MG	2
VITEC 500 60 CAPS 300 MG	2
café verde 90 caps	2
caigua 90 caps	2
COENZIMA Q10 30 CAPS BI	2
COLAGENO HIDROLIZADO 60 CAPS 300 MG	2
DIGESLAX 60 cáps. 350 mg (PRONAMED)	2
ginifemme	2
goji 90 caps	2
Maca 90 caps	2
OMEGA 3-6-9 CAPS BL 750 MG	2
PALTMEL 150 ML INFATIL	2
PROPOLEO SPRAY 30 ML ADULTOS	2
PROPOLEO SPRAY 30 ML NIÑOS	2
PROPOLEO VIT C 150 ML	2
Raspberri 90 caps	2
Rasphberry Keton 300 mg 60 caps	2
SILIMARINA 60 CAPS 200 MG	2
SILUETA DORADA 60 CAPS 280 MG	2
uña de gato 90 caps	2
VITEC 500 60 cáps. 300 mg	2
ZINC SULFATO 60 CAPS 250 MG	2
Melatonina 3 mg 30 caps	2
muerdago 250 mg 60 caps.	2
ECHINACEA 250 mg 60 caps	2

Ítem	Venta Mensual Promedio
glucoman 300 mg	2
Alfalfa	1
CRAMBERRIE 60 CAPS 500 MG	1
CREATINA 60 CAPS 500 MG	1
Iron Creatina Pote polvo 500 gramos	1
Iron L Arginina 500 mg 60 caps	1
LIPOTRON PLUSS 60 CAPS 300 MG	1
LIPOTRON PLUSS 60 cáps. 350 mg	1
L-carnitina 300 mg 60 cáps	1
floriluz "c" 30 ml spray	1
AMINOACTIV 90 CPS VEGETALES	1
AMINONERVO 90 CAPS VEGETALES	1
CALCIO 500 MG 60 CÁPS	1
CHAMOMILLA 60 CAPS 220 MG	1
chancapiedra 90 caps	1
CHIA 1000 60 CAPS 300 MG	1
CREATINA L CARNITINA 60 CAPS 500 MG	1
CUERPO VITAL 60 CAPS 600 MG	1
DAMIANA 250 MG 60 Cáps.	1
DEL MAPUCHE 60 CAPS 300 MG	1
DOLONON 60 CAPS 300 MG	1
DUO 90 CAPS VEGETAL 500 MG	1
ECHINAT C 60 CAPS 300 MG	1
FAT CLA 60 CAPS BLANDAS 1000 MG	1
FITUM CH 1000 60 cáps. 400 mg	1
GINSETHON 60 CAPS BIS 1500 MG	1
GRAVIOLA 60 CAPS 300 MG	1
H- ALR-G 60 CAPS 320 MG	1
HARPAGO 60 CAPS 300 MG	1
HYPERICUM (SAN JUAN) 60 CAPS 250 MG	1
INMUNO AMINO 90 CAPS VEGETALES	1
LIPOTRON 2 60 CAPS 300 MG	1
MANGO AFRICANO	1
Marcela Barrera Chuchuguasi 90 cáps 300 mg	1
Marcela Barrera Omega 369 90 cáps	1
Melissa 150 mg passiflora 150 mg 60 capsulas	1
MELISSA 60 CAPS 250 MG	1
NEW COLON 60 CAPS 300 MG	1

Ítem	Venta Mensual Promedio
OSTRA PLUS 60 CAPS 500 MG	1
PACK VERANO LIGHT 120 CAPS	1
Passiflora 250 60 cáps	1
PELO DE CHOCLO 60 CAPS 220 MG	1
PROPOLEO SPRAY 20 % Fresa 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 20 % Chocolate 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 20 % Frutilla 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 20 % Piña 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 20 % Platano 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 8 % Fresa 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 8 % chocolate 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 8 % LIMON 30 ml	1
PROPOLEO SPRAY 8 % Naranja 30 ml	1
prot forte 90 caps	1
RIÑOSANO 60 CAPS 300 MG	1
SABAL 60 CAPS 270 MG	1
UÑA DE GATO 60 CAPS 250 MG	1
VARINESS 60 CAPS 270 MG	1
AMINOCORD 90 CAPS. VEGETALES	1
CREATINA L CARNITINA 60 cáps.500 mg	1
Iron L carnitina 300 60 caps	1
MANGO AFRICANO (AFRICAN MANGO PRO) 60 CAPS 300MG	1
FAT CLA 60 cáps. Blandas 1000 mg	0
LIPOTRON 2 60 cáps. 350 mg	0

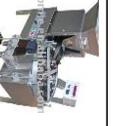
ANEXO 11: Cotización encapsuladora Fuente: Elaboración propia.

		Producción (Encapsuladora) kg/día																		
		Cantidad de copias																		
Máquina	Imagen Representativa	Origen	Modelo	120	60	30	30	30	Capacidad Usable	Tamaño Papel [mm]	Potencia (kW)	Compuer de Aire	Req. Energía	Estadía y Carga	Video	Sistema Muestra y Muestra	Precio USD	Proveedor	Observaciones	Manual/Lista de
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	100	200	240	400	600	600-4#	610x910x1100	3	Neutro	Ajustado	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	11000 P/200	RuanChuang Pharmaceutical Machinery (Shanghai) Co., Ltd.	Ajustado - 0008. Modelo de pago: TTTW@wanliuok.com	Enc-1 Enc-10
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	200	400	480	800	800	600-4#	720x850x1100	3.32	Neutro	Ajustado	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	EI	14.430 - 17000	RuanChuang Pharmaceutical Machinery (Shanghai) Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/DIA/DTP TTTW@wanliuok.com	Enc-2 Enc-1 Enc-3
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	300	600	720	1200	1200	600-4#	920x950x1200	5.05	Neutro	Ajustado	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	15.660 - 20.020	RuanChuang Pharmaceutical Machinery (Shanghai) Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/DIA/DTP TTTW@wanliuok.com	Enc-1 Enc-2
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	400	800	960	1600	1600	600-4#	720x850x1300	4	Neutro	380V/220V Fases	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	18.280	Nanjing Huipuo Machinery Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/TT	Enc-1 Enc-10
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	600	1200	1440	2400	2400	600-4#	800x1000x1800	5	Neutro	380V/220V Fases	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	18.600-20.800	RuanChuang Pharmaceutical Machinery (Shanghai) Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/TT/Western Union	Enc-1 Enc-2 Enc-12
Encapsuladora automática		Italia	CS7	800	1600	2000	3300	3300	600-4#	1210x850x1665	6	Neutro	380V/220V Fases	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	11.250	Prograf S.R.L.	El modelo y video en 1977.	\$1
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	1150	2300	2760	4600	4600	600-4#	1010x1180x2000	8	Neutro	380V/220V Fases	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	45.000-48.400	RuanChuang Pharmaceutical Machinery (Shanghai) Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/TT/Western Union/MoneyGram	Enc-1
Encapsuladora automática		China	NJP-200C	1750	3500	4200	7000	7000	600-1.4.2# 3# 4#	1400x1380x2000	10	Neutro	380V/220V Fases	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	48.000-50.700	Nanjing Huipuo Machinery Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/TT	Enc-1
Encapsuladora automática (parchada)		China	DTLV	100x196	200x320	240x400	460x646	460x646	600-4#	1200x1000x1000	2.1	NA	Ajustado	Ambas	http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn http://www.nip.com.cn	kg/día	5000 CFT - 5000 P/200	Nanjing Huipuo Machinery Co., Ltd.	Modelo de pago: LC/TT	Enc-8 Enc-9

ANEXO 12: Cotización etiquetadora Fuente: Elaboración propia.

Máquina	Imagen Representativa	Origen	Modelo	Producción [Frascos/Hora] según cantidad de etiquetas				Dimensiones	Potencia	Req. Energía	Embalaje y Carga	Video	Idiomas	Precios USD	Proveedor	Observaciones	Manual/Téc. etc.
				120	60	50	30										
Etiquetado automático Máquina para botellas (1200-12000 pps/h)		China	SS-1820	1200-12000	1200-12000	1200-12000	1200-12000	2000x1000x1250	1,2	220 [V]	Armada	SI	Ingles	7.420-8.700	Shanghai Shengsen Packaging Equipment Co., Ltd		EI-1 EI-5
Etiquetado automático Máquina para botellas (1200-12000 pps/h)		China	TB-100	6000-7200	6000-7200	6000-7200	6000-7200	2400x1050x1100	0,9	AC220V 50HZ	Armada	http://www.jacobpack.com/eng/index.html	SI	9000	Beijing Jitara Science and Technology Co., Ltd	Mayoría de las piezas son fabricadas en Taiwan. Medio de pago: L/C, T/T	EI-2
etiquetadora semiautomática (0-209ps/min)		China	Mpck-h	1200	1200	1200	1200	SI	0,75	380V/220V	Armada	(SIMILAR) https://www.wyoutube.com/eng/Products/P811H0	SI	1.031-5.155	Shanghai Geapack Packing Machinery Co., Ltd	Medio de pago: L/C, T/T	EI3
Etiquetado semiautomático para semi automática (40-60 pps/min)		China	BL60	2400-3600	2400-3600	2400-3600	2400-3600	SI	0,2	220V, 110V	Armada	(SIMILAR) https://www.wyoutube.com/eng/Products/P811H0	Ingles	1.391-1.740	Kunshan Boyu Trading Co., Ltd	Medio de pago: L/C, D/A, D/P, T/T, Western Union/MoneyGram/ Paypal	EI-4

ANEXO 13: Cotización Contadora: Elaboración propia

Máquina	Imagen Representativa	Origen	Producción (promedio en papel, cantidad de copias)					Español Usable	Dimensiones	Potencia	Consumo de papel	Rendimiento (copias por minuto)	Tamaño de hoja y carga	Valeo	Idiomas	Precio USD	Proveedor	Observaciones	Manufactura etc.
			120	60	50	30	15												
Tablet Copier, 10.1" Touch, 8000 Sheets Capacity, Monthly 100,000 Pages, 10000 Sheets		China	HPZ	600/800	1000/1800	1200/2100	2000/3000	00/44	590/290/80	51	No aplica	110/200/500-600	America	SI	SI	2.800 - 5.800	ManoGard Industrial Printing Co., Ltd	Modelo: 120000, Modelo de papel: L.C.T. (100gsm/150gsm/200gsm/250gsm)	Cont 1 Cont 2
Tablet Copier, 10.1" Touch, 8000 Sheets Capacity, Monthly 100,000 Pages, 10000 Sheets		China	HPZ	1000/1750	2000/3000	2400/4200	4000/7000	00/44	590/290/80	22	No aplica	110/200/500-600	America	SI	SI	8.200 - 8.700	ManoGard Industrial Printing Co., Ltd	Modelo de papel: L.C.T. (100gsm/150gsm)	Cont 2
digital copier of color and black machine (50,000 copies/min) (color and black)		SI	NYT200	1100/1400	1300/1600	1200/1600	1100/1400	00/44	1700/600/1500	1	No aplica	3200/3000	America	SI	SI	7.400 - 8.400	Sinopac Industrial Printing Co., Ltd	Modelo de papel: L.C.T. (100gsm/150gsm)	Cont 3
Tablet Copier, 10.1" Touch, 8000 Sheets Capacity, Monthly 100,000 Pages, 10000 Sheets		China	KVZ	600/900	1000/1800	1200/2100	2000/3000	00/44	750/600/70	0	No aplica	110/200/500-600	America	SI	No necesita mantenimiento	8.200	Utoping Technology Co., Ltd	Modelo de papel: (proprio)	Cont 4
Tablet Copier, 10.1" Touch, 8000 Sheets Capacity, Monthly 100,000 Pages, 10000 Sheets		China	NEW	3000/4800	3000/4800	3000/4800	3000/4800	SI	1500/2000/1870	0,8	No aplica	3200/3000	America	SI	SI	20.000	Shiny Science and Technology Co., Ltd		Cont 4
Tablet Copier, 10.1" Touch, 8000 Sheets Capacity, Monthly 100,000 Pages, 10000 Sheets		China	SL30	900/1800	900/1800	900/1800	900/1800	00/44	300/100/80	0,8	Modelo: Q1 220V, Modelo de papel: 100gsm/150gsm/200gsm/250gsm	3200/3000	America	SI	SI	13.000	Shiny Science and Technology Co., Ltd		Cont 5