

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**CARRERA BINACIONAL:
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

**Título: Evaluación de una Decisión de Inversión en una Empresa
Metalúrgica Radicada en la Provincia de Santa Fe**

Santa Fe, Junio de 2.018

Alumno: Cr. Julián Said Haiek

**Director/a: Cr. Rogelio Villanueva
Co-Director/a: Dr. Christian Armbruster**

Agradecimientos

Para comenzar, agradezco a la Facultad de Cs. Económicas de la Universidad Nacional del Litoral por haberme permitido ser parte de ella a través de esta Maestría que me ha hecho crecer tanto en lo personal como en lo profesional y a la University of Applied Sciences Kaiserslautern por permitir que alumnos de ésta facultad podamos acceder a éste intercambio con doble titulación, tan enriquecedor en todo aspecto. Ha sido una experiencia que no olvidaré nunca y ojalá sean muchos más los que puedan acceder a ella.

Agradezco también a mis directores de tesis; a Rogelio Villanueva que me ha acompañado en este camino y hemos pasado horas hablando y pensando el paso a paso hasta poder culminar este trabajo final. Su apoyo en el desarrollo de esta tesis fue importantísimo y aprendí muchas cosas desde su experiencia. Valoro enormemente su responsabilidad, su profesionalismo y la importancia que le ha dado a este trabajo. Agradezco también a Christian Armbruster por ser mi codirector y por haber hecho posible el intercambio en cuanto a lo organizativo y también con respecto a lo académico desde Alemania, para que podamos acceder a esta gran experiencia.

Estaré por siempre agradecido a todos los docentes que formaron parte de este camino, en especial a los docentes Julián Esterellas, María Rosa Sánchez Rossi, Martín Dutto, Rubén Ascúa y Ma. Fernanda Andrés, que fueron con quienes más compartí durante el cursado de las asignaturas de todo el MBA y también fueron quienes depositaron su confianza en mí y en mis compañeros en el momento de habernos seleccionado para realizar la doble titulación. También al resto de los docentes que he tenido en cada una de las asignaturas y también al personal administrativo del MBA que ha brindado siempre respuestas a las consultas realizadas.

Índice

<u>Agradecimientos</u>	1
<u>Resumen</u>	5
<u>Capítulo 1: Introducción</u>	7
1 Definición del Problema	7
1.1 Iralea S.A. y los Grupos Internacionales Asociados	7
1.2 La Idea Proyecto.....	9
2 Justificación.....	10
3 Objetivos De La Investigación.....	11
3.1 General	11
3.2 Específicos.....	11
3.3 Metodología	12
<u>Capítulo 2: Marco Conceptual</u>	13
1 Introducción.....	13
2 La Identificación y Formulación del Proyecto	14
2.1 Identificación y Planificación Estratégica.....	14
2.2 La Formulación de la Empresa.....	16
2.3 Los Estudios Requeridos	17
2.4 Los Principios Económicos Aplicables	19
2.5 La Determinación del Costo de Capital	21
2.6 Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC).....	21
2.7 Capital Asset Pricing Model (CAPM).....	23
2.8 Indicadores de Rentabilidad Utilizables.....	24
2.8.1 El Período de Recupero (PR)	24
2.8.2 La Tasa Interna de Retorno (TIR).....	25
2.8.3 El Valor Actual Neto (VAN)	26
2.9 Análisis Complementario de Riesgo.....	27
2.9.1 Análisis de Sensibilidad	27
2.9.2 Análisis del Punto de Equilibrio	28
2.9.3 Árboles de Decisión	28
2.9.4 La Simulación de Monte Carlo	29
2.9.5 El Análisis de Escenarios.....	30
<u>Capítulo 3: Definición del Negocio a Desarrollar y Formulación del Proyecto</u>	31
1 Identificación del Proyecto	31
1.1 <i>El Negocio Actual</i>	31
1.1.1 Los Productos Actualmente Ofrecidos.....	31
1.1.2 Principales Clientes Hasta el Proyecto	33
1.1.3 Principales Proveedores Hasta el Proyecto.....	37
1.2 <i>La Redefinición del Negocio</i>	39

1.3.	<i>Misión</i>	42
1.4.	<i>Productos a Incorporar</i>	44
1.4.1.	Grupos Electrógenos	44
1.4.2.	Torres de Iluminación.....	46
2	La Formulación del Proyecto	47
2.1	<i>El Estudio de Mercado</i>	47
2.1.1	El Enfoque.....	48
2.1.2	La Demanda de Mercado Esperada	49
2.1.2.1	<i>La Definición del Mercado</i>	49
2.1.2.2	<i>Estimación de la Demanda de Mercado Histórica de Nuevos Productos</i>	49
2.1.2.3	<i>Determinantes de la Tasa de Crecimiento del Mercado</i>	51
2.1.2.4	<i>Análisis Cuantitativo del Comportamiento de QMGE</i>	52
2.1.2.4.1	El Nivel de Actividad	52
2.1.2.4.2	El Análisis de Regresión	54
2.1.2.4.3	Pronóstico de la Tasa de Crecimiento del Mercado	56
2.1.2.4.4	La Demanda Esperada de Mercado	59
2.1.3	Participación de Mercado.....	60
2.1.3.1	<i>El Precio de los Grupos Electrógenos</i>	61
2.1.3.1.1	Dificultades para su Determinación y Propuesta de Solución	61
2.1.3.1.2	Evolución Histórica de Precios de Alternadores	64
2.1.3.1.3	Análisis del Comportamiento Histórico de los Precios de Alternadores	66
2.1.3.1.4	Pronóstico de Precios de Alternadores.....	71
2.1.3.1.5	Pronósticos de Precios de los GE.....	74
2.1.3.2	<i>Canal de Distribución y Participación de Mercado</i>	75
2.1.3.2.1	Participación Histórica de los Pequeños Clientes.....	76
2.1.3.2.2	Pronóstico de Participación de Mercado	78
2.1.4	Demanda que Enfrentará el Proyecto.....	79
2.1.5	Erosión del Proyecto a las Ventas de Alternadores de la Empresa	80
2.2	<i>Los Ingresos del Proyecto</i>	81
2.3	<i>Decisiones de Estructura e Inversiones en Activo Fijo</i>	82
2.3.1	Adaptación del Inmueble e Inversiones Requeridas.....	83
2.3.2	Equipamiento Necesario e Inversión que Genera	85
2.3.2.1	<i>Descripción del Proceso Productivo</i>	85
2.3.2.2	<i>Inversión en Equipamiento</i>	91
2.4	<i>Los Costos de Operaciones del Proyecto</i>	93
2.4.1	Información Disponible.....	93
2.4.2	Pronóstico de los Costos de Operación de GE	95
2.5	<i>Decisiones e Inmovilizaciones por Capital de Trabajo</i>	98
2.5.1	Programación de la Producción	98
2.5.2	Política de Compras y Formación de Stock.....	99

2.5.3	Incrementos del Capital de Trabajo	100
	<u>Capítulo 4: Evaluación y Conclusiones</u>	105
1	Evaluación	105
1.1	Flujo de Fondos Esperados	105
1.2	El Costo de Capital	108
1.3	Rentabilidad Esperada del Proyecto	109
1.4	El Modelo de Negocios	110
1.5	El Análisis de Riesgo	114
1.5.1	Rango de Variación Factible Univariable	115
1.5.2	Rango de Variación Factible Multivariable	116
1.5.3	Cálculo de Valores Críticos	119
2	Conclusiones del Proyecto	120
	<u>Bibliografía de Libros</u>	125
	<u>Bibliografía de Sitios Web</u>	126
	<u>Anexos</u>	127
	Anexo 1: Entrevista al Gerente Comercial	127
	Anexo 2: Entrevista al Gerente de Operaciones	129
	Anexo 3 y Anexo 4	137
	Anexo 5: Análisis de Regresión	137
1	Análisis del Comportamiento de Q_{MGE}	138
1.1	Regresión de la Ecuación (1) Completa	139
1.2	Regresión de la Ecuación (1) Suponiendo $\beta_2 = 0$	140
1.3	Regresión de la Ecuación (1), Suponiendo $\alpha_2 = \beta_2 = 0$	141
1.4	Conclusiones del Anexo	141
2	<i>Análisis de los Precios de Alternadores</i>	142
2.1	Estudio de la Correlación entre PBI e ITCRM	143
2.2	Regresión con Variable Dummy Afectando Ordenada y Pendiente	143
2.3	Regresión con Variable Dummy Afectando solo Ordenada	144
2.4	Regresión sin Variable Dummy	145
2.5	Conclusiones	146
	Índice de Ilustraciones	147
	Índice de Tablas	147
	Índice de Gráficos	149

Resumen

En este trabajo de tesis hemos desarrollado a lo largo de 4 capítulos el estudio de un proyecto de inversión que está llevando a cabo una empresa importante de la región y en donde surge una interesante propuesta para generar valor añadido en los productos del sector industrial en que se encuentra la empresa desarrollando sus negocios. Desde el punto de vista de las finanzas surge el interrogante acerca de la conveniencia económica de llevarlo adelante.

En el primer capítulo hacemos una descripción de la compañía y del contexto en el que se encuentra inmersa. También hacemos referencia a la manera en que surgió la idea y enunciamos algunos aspectos que justificarían su viabilidad desde el punto de vista de quienes forman parte del mismo. Finalmente planteamos los objetivos generales y específicos del proyecto y enunciamos la metodología que se empleará en su desarrollo.

En el segundo capítulo establecemos las bases teóricas sobre las que luego justificaremos los estudios. Allí describimos una serie de aspectos conceptuales para luego tomar de ellas las que consideremos que son más útiles y brindan mejor información a lo largo de la elaboración de la evaluación del proyecto y sus conclusiones.

En el tercer capítulo enumeramos y describimos los productos que fabrica la empresa antes de incursionar en este proyecto y sus principales clientes y proveedores hasta el momento, para luego establecer una redefinición del negocio a partir de lo que será la incorporación de los nuevos productos, con una breve descripción de ellos y de cómo su entorno se espera que se comporte. Continuando con la formulación del proyecto a partir del estudio del mercado realizado con la información disponible, sentando las bases para los pronósticos de ingresos que se harán luego en el flujo de fondos.

Después, nos ocupamos de analizar las inversiones que se deben llevar a cabo para adaptar los inmuebles a la nueva producción, y describimos los nuevos procesos productivos que se necesitarán para realizar los Grupos Electrónicos y Torres de Iluminación, determinando cuánto debe invertirse para darle inicio.

Luego de esto, estudiamos la estructura de costos que se estima tendrá la fabricación de éstos nuevos bienes de capital, identificando los principales insumos que se requerirán y formando las bases para el pronóstico de costos que se incluirá luego en el flujo de fondos.

Finalmente, realizamos una estimación del incremento que sufrirá el capital de trabajo y que será necesario para dar inicio al proyecto.

En el cuarto y último capítulo reunimos toda la información obtenida a lo largo del capítulo anterior y en base a los conceptos teóricos definidos en el segundo capítulo, realizamos la estimación de los flujos de fondos para el horizonte temporal del proyecto, determinamos el costo del capital (rendimiento pretendido por los inversores) y calculamos la rentabilidad del proyecto. Luego de esto, realizamos un análisis de riesgo a partir de la elaboración de un modelo de negocios que sensibilizamos utilizando las variables sobre las que hemos construido este análisis y estudiamos los resultados a los que se arriba bajo distintos “escenarios”.

Para terminar, realizamos las conclusiones del proyecto y las recomendaciones según los resultados obtenidos.

Capítulo 1: Introducción

1 Definición del Problema

El caso de estudio será el análisis y evaluación de un proyecto de inversión de la empresa Iralea SA en sus plantas de fabricación de la localidad de Sastre, provincia de Santa Fe. En esencia, el proyecto consiste en una ampliación de los procesos productivos llevados adelante en la fábrica con la finalidad de realizar la producción de grupos electrógenos y torres de iluminación del grupo Alon – grupo europeo dueño de la empresa – en Argentina. Hasta antes del proyecto, sólo se fabricaban principalmente alternadores para ser utilizados específicamente en estos productos finales que se quiere producir, en parte para abastecer a filiales del grupo Alon; a partir de la incorporación de este ambicioso proyecto, se sumará un nuevo producto a la empresa dentro del mismo mercado pero avanzando hacia el producto terminado, ya que los alternadores son uno de los componentes del grupo electrógeno y de las torres de iluminación, que con el proyecto se propone realizar completamente la producción de ambos en las plantas de la localidad de Sastre. La finalidad de este proyecto es evaluar si el negocio que se está por desarrollar es positivo (o no) en términos económicos.

1.1 Iralea S.A. y los Grupos Internacionales Asociados

La empresa Iralea S.A.¹ es una empresa metalúrgica radicada en el interior de la provincia de Santa Fe; de no mediar el hecho que su paquete accionario está actualmente en manos de grupos internacionales, la misma podría caracterizarse como una pyme santafesina perteneciente al sector industrial²; hasta antes del proyecto, sus principales actividades han sido la producción de alternadores para motores eléctricos y la prestación de servicios de reparación de máquinas eléctricas. Se fundó en el año 1947 y contaba en ese momento con 2 socios. Tuvo varios altibajos a lo largo de su historia, hasta que en el año 2005 fue adquirida por el grupo de capitales europeos llamado Alon¹.

El grupo Alon fue fundado en el año 1982 y se dedica a la fabricación y diseño de equipos de generación de energía y su correspondiente distribución, con la finalidad de

¹ Los nombres enunciados para identificar a las empresas y grupos económicos (“Iralea S.A., Grupo Alon y Grupo Eliram”) son ficticios para preservar la confidencialidad del grupo original.

² La compañía Iralea SA forma parte de una empresa que, hasta hace un tiempo, encuadraba como categoría de empresa Pyme. Actualmente no lo hace, ya que los principales accionistas son de capital extranjero y al ser un grupo multinacional Iralea SA queda fuera de esta categorización; no obstante de no ser así, su tamaño ameritaría que encuadrarse como Pyme santafesina perteneciente al sector industrial. Como no se dispone de información de los planes empresarios de los grupos que son sus propietarios, para la realización del trabajo se supondrá que es una pyme.

suministrarla en casos de emergencia y energía continua especialmente para momentos en donde surgen o se requieren picos de utilización de ella. También se encuentra desarrollando generadores para el sector de las telecomunicaciones y fabricación de torres de iluminación. Cabe destacar que el grupo cuenta con presencia productiva en China, India, Francia, Estados Unidos, Argentina y Brasil y distribución en alrededor de 130 países. En la actualidad, su línea de productos incluye grupos electrógenos diésel de los 3 a las 3000 kVA y una amplia gama de torres de iluminación con una capacidad lumínica que alcanza hasta los 1.320.000 lúmenes.

En el año 2005, Alon ya contaba con una sede en Buenos Aires, que funcionaba (y lo sigue haciendo) como un punto estratégico de comercialización en Sudamérica, pero sin realizar actividades de producción. A partir de la compra de la empresa santafesina, ambas compañías se encuentran bajo el mismo grupo empresarial. Comienza entonces la etapa de internacionalización de Iralea S.A.; se profesionalizan las actividades, se inicia un proceso de expansión en la capacidad de producción de alternadores para grupos electrógenos con diversos fines, realizando algunas inversiones tendientes a automatizar algunos procesos en sus 2 plantas productivas y lograr expandir su capacidad de producción prácticamente hasta duplicarla.

En el año 2015 se incorpora otro actor importante; el grupo de capitales asiáticos Eliriam que adquiere la mayoría en la composición del capital social de Alon – 70% de las acciones del grupo europeo – logrando su control y sumando integrantes al directorio con importante peso decisorio. El citado grupo asiático cuenta globalmente con un equipo de más de 16.000 empleados, más de 60 sucursales en todo el mundo, y desarrolla su negocio en 190 países.

Esto fue algo muy importante para Iralea SA ya que pasó a formar parte de otro grupo multinacional; además, también es importante para la idea proyecto que nos proponemos desarrollar, porque la misma ya estaba en marcha cuando se produce la incorporación del grupo asiático. No obstante, el mismo se ha comprometido a conservar la marca y la actividad del grupo español³, algo que es muy importante para Iralea SA porque el proyecto de inversión sigue firme como una gran oportunidad. Particularmente, este grupo asiático se vio muy interesado en el potencial que tiene Iralea SA dentro del

³ La transacción que incluyó la compra del 70% del paquete accionario, dejó en claro por medio de un contrato los derechos y obligaciones de ambos grupos. El grupo asiático se han comprometido a conservar la marca y la actividad del grupo español. La razón por la cual este último accedió al acuerdo, es completar su línea de productos: la compañía española fabrica sus propios alternadores, centrales eléctricas, carrocerías y componentes varios; con esta alianza comercial incorporará el componente del motor, producto que antes adquirirían a Eliriam. Los asiáticos logran con esta alianza, potenciar su presencia en el creciente mercado global de los sistemas de energía.

conjunto económico, y decidieron continuar evaluando la posibilidad de ampliar el proceso productivo de la empresa argentina.

Dentro de este importante proceso de cambio surge el proyecto de inversión que se propone analizar. Se trata de una idea bastante ambiciosa que consiste en realizar la ampliación de los procesos llevados a cabo en sus plantas de producción con el fin de incorporar la producción de grupos electrógenos, generando valor añadido localmente, con la idea de comercializarlo con distribuidores de la zona e incluso exportarlo a los países limítrofes.

1.2 La Idea Proyecto

En el mercado local sólo existen ensambladores de grupos electrógenos, quienes se encuentran obligados a importar gran parte de los componentes del mismo y sólo realizan el ensamble final en Argentina; dichos ensambladores, son clientes de Iralea S. A., ya que le compran los alternadores. Dada esta realidad, el grupo internacional propietario de la compañía santafesina identificó como conveniente comenzar a producir y ensamblar el grupo electrógeno y las torres de iluminación de forma completa. Esta idea comenzó a tenerse en cuenta a partir del año 2013, y resultó atractiva principalmente porque:

- los alternadores que ella produce son parte importante de un grupo electrógeno, por lo que una parte importante del proceso ya está cubierto.
- La empresa está acostumbrada a lidiar con los procesos de importación, dado que algunos de los insumos que utiliza son importados;
- Algunas de esas importaciones, como por ejemplo es el caso del motor del grupo electrógeno, serían importadas a otra empresa integrante del mismo grupo;

Para lograr materializar su idea, los directivos han decidido realizar una fuerte inversión en equipamiento y maquinaria, además de un reordenamiento de los procesos productivos llevados a cabo, para que directamente todo el grupo electrógeno y las torres de iluminación sean realizadas en las plantas de Iralea S.A., sólo adquiriendo los insumos necesarios y los motores que provienen de Asia, siendo el resto de las actividades de mayor proceso productivo realizadas internamente y obteniendo el producto final nacional. Además de utilizar las competencias esenciales de tipo internas que posee la compañía, se prevé utilizar las relaciones comerciales establecidas con distribuidores locales, para tener un rápido acceso al mercado local; en una segunda etapa, se proyecta

integrar la empresa argentina con la brasileña del grupo, para poder penetrar un mercado más amplio, pero esta idea ya formaría parte de un proyecto futuro.

Se destaca como importante ventaja competitiva, que la empresa posee una amplia red de distribución a nivel nacional que funciona, hasta el momento, con clientes que compran los alternadores y utilizan a este, junto con otros elementos que compran de otros proveedores, para ensamblar y formar grupos electrógenos. Uno de los principales supuestos que se dan por hecho en la empresa es que, al contar con el respaldo y el know how de un grupo a nivel internacional muy competitivo y a su vez que en nuestro país aún no haya otro grupo tan fuerte que lleve a cabo la producción de estos equipos (existen ensambladores grandes pero no tienen el respaldo de un grupo tan importante como el de Alon y Eliriam), es que se llegará a obtener un producto realmente competitivo en el mercado local. Esto abrirá las puertas a muchos ensambladores pequeños y medianos que se piensa que tendrán que aliarse a la empresa y seguir siendo distribuidores, pero no respecto a grupos electrógenos ensamblados por ellos mismos, sino que les será más conveniente adquirir el grupo electrógeno producido por Iralea S.A. y comercializarlo.

El proyecto ya está en su etapa inicial, dado que se encuentra en la fase de ejecución y algunas inversiones ya han sido realizadas. No obstante, lejos se está de poder calificar a la idea como exitosa; por otra parte, tampoco se han producido aún los deseados cambios en los restantes actores económicos, que haga que quienes hoy son ensambladores locales se transformen en distribuidores del grupo.

Por estas razones, se propone como proyecto de tesis describir y analizar la problemática.

2 Justificación

Pensamos que es importante destacar que este análisis parte de un caso real, y el aporte que ha tenido durante su desarrollo y finalización han favorecido mucho para poder vincular cuestiones teóricas con cuestiones prácticas, es decir, aplicar los conocimientos teóricos desarrollados a lo largo de esta Maestría. Llevar adelante la evaluación propuesta y cumplir con los objetivos que se detallan en el título precedente, nos permitirá aplicar los conocimientos adquiridos mediante el cursado de varias de las materias, sobretodo de aquellas orientadas a las finanzas.

Por otra parte, consideramos que la generación de productos de alto valor agregado es muy importante para el desarrollo de la economía de un país y de una región. Este proyecto en estudio, en el caso de que se concrete y sea sustentable en el tiempo, permitirá generar grandes beneficios para la economía de la región y es el camino que, a nuestro criterio, hace que un país se desarrolle, porque hace que mayor cantidad de procesos productivos sean realizados en nuestro país y ampliamos el abanico de productos o servicios de fabricación local para el mercado interno y también para ser exportados a otros países y que el componente de estas exportaciones esté formado mayormente por productos con valor agregado nacional. Este proyecto de inversión, en el caso de ser ejecutado con éxito, colaborará con esto porque permitirá que la empresa Iralea SA amplíe su gama de productos industriales, ya que en la actualidad sus componentes son importados por separado y luego simplemente se ensamblan en nuestro país.

Este proceso de investigación tendrá como receptores los directivos de la empresa sobre la que se estudia. Debido a esto, consideramos que el mismo también puede convertirse en un importante aporte para que en la ejecución del proyecto que aquí es objeto de estudio se tengan en cuenta un mayor abanico de variables y colabore con el éxito del mismo.

3 Objetivos De La Investigación.

3.1 General

El proyecto que se ha venido describiendo consiste en rediseñar el negocio que actualmente Iralea S.A. viene desarrollando según lo descrito en el título 1.

Por lo tanto, el **objetivo general** de la investigación será el de *analizar y juzgar la viabilidad, tanto estratégica como financiera, de realizar la reestructuración propuesta.*

3.2 Específicos

Para poder cumplir con el citado objetivo general, se plantea cumplir con los siguientes **objetivos específicos**:

- 1) Identificar y analizar las dimensiones claves (grupo de clientes, necesidades a satisfacer, formas tecnológicas, canales de distribución, etc.) que la incorporación del

proyecto necesariamente afectará, al provocar una redefinición del negocio que encara la empresa.

- 2) Valorar la magnitud e importancia del nuevo negocio al que ingresará la empresa, a partir de estimar la demanda de mercado y su evolución en el tiempo. Este análisis se limitará al mercado local, que es el que el proyecto ha decidido encarar en esta primera etapa de desarrollo del nuevo negocio.
- 3) Estudiar el posible posicionamiento que en el mercado local pueda alcanzarse, lo cual requerirá un análisis del ambiente competitivo que deba enfrentarse en esa primera etapa del desarrollo del negocio. Como consecuencia de este análisis se determinará la nueva misión de la empresa, la cual se sintetizará en una participación de mercado definida como objetivo y suficientemente justificada con la elaboración de un plan comercial, que además permita realizar los pronósticos de demanda y precios necesarios para el posterior análisis financiero.
- 4) Diseñar la combinación de recursos necesaria para alcanzar los objetivos propuestos. Esta tarea permitirá determinar el proceso productivo a llevar adelante y especificar la inversión en activos fijos necesaria para lograr los objetivos antes definidos.
- 5) Programar el funcionamiento de la estructura productiva, a fin de determinar la inversión requerida en capital de trabajo, así como también pronosticar los posibles nuevos costos de operación.
- 6) Calcular el costo de capital adecuado para realizar la evaluación financiera del proyecto.
- 7) Utilizar los flujos de fondos y costo de capital pronosticados, para estimar la rentabilidad del emprendimiento. Analizar su variabilidad a través de un análisis de riesgo complementario.
- 8) Presentar las recomendaciones que los análisis precedentes recomienden realizar, con el fin de contribuir a que la ejecución del proyecto, que ya está en marcha, pueda alcanzar los mejores resultados.

3.3 Metodología

El trabajo que se propone realizar es una evaluación financiera desde el punto de vista de la inversión del proyecto identificado. Para tal fin se utilizará la metodología conocida como Análisis Beneficio Costo (ABC) que se describe de manera detallada en el capítulo siguiente.

Capítulo 2: Marco Conceptual

1 Introducción

Tal como lo señala Baca Urbina (2001: 2) un proyecto de inversión se define como - *un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general* – La necesidad de evaluación surge, como también lo señala el citado autor, por la existencia de recursos escasos que hace necesario buscar asignarlos a las mejores alternativas.

Como muy bien lo señala Fontaine (1994: 23) – *El proceso de evaluación consiste en emitir un juicio sobre la bondad o conveniencia de una proposición; para ello es necesario definir previamente el o los objetivos perseguidos* - Si la evaluación que se realiza se califica como *económico social*, los objetivos que se buscan alcanzar están relacionados con el bienestar social de la comunidad donde el proyecto se ejecuta. Si la evaluación se califica como privada o financiera, los objetivos que importan son los internos de quienes aportarán el capital para que el proyecto pueda ejecutarse. Este último tipo de evaluación puede realizarse desde dos puntos de vista. Uno de ellos es el llamado *punto de vista de la inversión*, donde sólo importa la rentabilidad del proyecto sin considerar las decisiones de financiación. El otro es el *punto de vista del inversor de riesgo*, donde se incorporan las consecuencias que generan las decisiones de financiación del proyecto para emitir el juicio sobre la bondad del mismo.

El trabajo que se propone realizar es una *evaluación financiera desde el punto de vista de la inversión*, utilizando para tal fin el método conocido como Análisis Beneficio Costo (ABC). En éste tipo de análisis se trata de determinar el valor que tiene un proyecto a partir de sus beneficios y los costos que genera. Toda empresa desea invertir en proyectos que valgan más que sus costos; consecuentemente, este análisis consiste, tal como lo señalan Brealey Myers y Marcus (2004: Capítulo 8) en los siguientes pasos:

- 1) Prever los flujos de caja del proyecto, para lo cual primero deberá quedar claramente identificado el proyecto y después desarrollarse un proceso de formulación del mismo.
- 2) Calcular el costo de oportunidad del capital, es decir, la tasa de rentabilidad que los inversores pueden obtener en la inversión alternativa.
- 3) Seleccionar un índice de rentabilidad, dentro del amplio conjunto que se han propuesto para pronosticar la rentabilidad del proyecto.

4) Complementar el cálculo de rentabilidad con un análisis de riesgo y tomar la decisión.

A los efectos de dejar absolutamente claro el proceso a desarrollar en la evaluación que se propone, se le asigna un subtítulo a cada uno de los conceptos requeridos para completar los pasos citados.

2 La Identificación y Formulación del Proyecto

Se incluyen bajo las fases de identificación y formulación, todas las actividades que permiten tener claramente definida la idea del proyecto y diseñar la futura transformación de la empresa que se pretende llevar a cabo. Estas fases del proceso de evaluación son muy importantes, porque permiten conocer en detalle en qué consistirá el proyecto y explicitar las decisiones clave que tendrán que tomarse si se aprueba su ejecución. Una vez completadas, se estará en condiciones de determinar los flujos de fondos y completar el primer paso requerido en toda evaluación privada o financiera.

2.1 Identificación y Planificación Estratégica

Una vez conocida la idea proyecto, lo primero que se requiere realizar para avanzar en la dirección correcta, es identificar el proyecto. Tal como lo señala Ginestar (2004:655) – *La identificación de un proyecto consiste en un análisis interdisciplinario para problematizar sobre las necesidades insatisfechas de ciertas personas en la comunidad por escasez de algunos bienes según diversos involucrados, con lo cual se puede plantear una propuesta de emprendimiento productivo financiero determinando sus objetivos por la provisión de bienes escasos que satisfagan algunas de esas necesidades de ciertos destinatarios focalizados, señalando las personas y las organizaciones responsables institucionalmente de impulsar el emprendimiento* – La identificación del proyecto es una actividad importante en cualquier proyecto, pero, tal como también lo señala Ginestar, se vuelve imprescindible cuando el proceso de evaluación se desenvuelve en un entorno de planificación descentralizada.

Para el caso que el proyecto sea llevado adelante por una empresa del sector privado, tal como lo señala Villanueva (Capítulo 19), la identificación puede realizarse exitosamente si se combinan las enseñanzas del Enfoque de Marco Lógico (EML) y la Planificación Estratégica de Empresas. El EML brinda el *esqueleto lógico* fijando la perspectiva en el proyecto. La planificación estratégica aporta los conceptos que le dan contenido a la identificación.

Según el EML, el plan que permite identificar el proyecto se explicita a partir de una cadena de objetivos con cuatro eslabones:

- 1) *El fin*: que constituye el objetivo a más largo plazo y define la transformación más ambiciosa a la que se aspira con la ejecución del proyecto.
- 2) *El propósito*: establece la transformación esperable en la situación real en dirección al fin; es decir, establece la manera que se espera el proyecto contribuya al cumplimiento del fin.
- 3) *Los productos*: que son los resultados concretos, reales y tangibles que produce el proyecto y que están totalmente bajo su control.
- 4) *Las actividades*: que son las acciones concretas que es necesario que se realicen para obtener los productos.

Utilizando las enseñanzas de la planificación estratégica, tal como lo establece Villanueva (op. cit.), ese esqueleto lógico que propone el EML puede llenarse de contenido haciendo las siguientes definiciones:

- 1) El fin del proyecto según el EML será lo que en planificación estratégica constituye la *definición del negocio* que se pretende encarar. De esta manera, quedará establecida la imagen objetivo o visión idealizada del futuro a la que se pretende contribuir con el proyecto. Cabe aclarar que un negocio no se construye con un único proyecto debido a que ésta es una noción más compleja y abarcativa; no obstante, todos los proyectos que se encaren deben estar claramente encaminados a buscar aproximarse a esa visión idealizada del futuro que se ha diseñado.
- 2) El propósito del proyecto según el EML, será lo que en planificación estratégica se denomina *misión* y permitirá determinar las expectativas de desempeño del proyecto.
- 3) Una vez definidos los dos eslabones anteriores, el camino para darle forma al proyecto se allanará dado que se presentará mucho más clara la determinación de los productos del mismo y las actividades necesarias para obtenerlos.

Según explica la planificación estratégica⁴, un negocio quedará definido, cuando se establezcan: 1) a qué clientes se va a atender; 2) qué necesidades se van a satisfacer; 3) qué formas tecnológicas se van a utilizar para satisfacer esas necesidades; 4) la elección de los canales de distribución del producto; 5) la elección de proveedores; y 6) el grado de integración. Las formas posibles para combinar estas dimensiones es infinita; por lo tanto, los negocios que se pueden definir a partir de las mismas también son infinitos; en

⁴ Véase, por ejemplo, Abell y Hammond (1992), Stutely (2000) o Friend y Zehle (2008)

realidad, tal como señala Porter (1992:55), cada negocio siempre será una construcción única que refleja sus circunstancias particulares; además, como es fácil de entender, todos estos aspectos deben quedar estrictamente especificados si se pretende pronosticar los flujos de fondos. Diferentes conceptos e instrumentos, tales como análisis FODA, cadena de valor, segmentación de mercado, diferenciación de productos, etc. pueden ser utilizados para realizarla.

Como también lo señalan los textos de planificación estratégica, para establecer la misión muchas preguntas deben quedar contestadas. Por ejemplo: ¿debemos dar prioridad a las ganancias de corto o largo plazo?, ¿qué debe ser más importante, el retorno de efectivo o al crecimiento de la participación en el mercado?, ¿es importante proponerse, en este momento, ser líder en el mercado?, ¿qué importancia debe asignársele a la responsabilidad social empresarial? Contestar preguntas como las citadas, no deberá ser un acto de puro voluntarismo; es decir, sus respuestas no sólo dependen de lo que se desee, y que no se presenten contradicciones entre las mismas, sino que también existen cuestiones objetivas que habrá que atender; establecer la misión es un tema complejo que deberá resolverse después de valorar las *oportunidades de mercado* y la capacidad que brindan los *recursos disponibles* para aprovecharlas.

La definición de la *mezcla de productos* es un tema que debe ser consistente con los objetivos más generales antes comentados; esto es así, porque dicha mezcla es el medio más importante que dispone el proyecto para interrelacionarse con el contexto. También aquí la planificación estratégica será decisiva. Pero para la especificación de este eslabón de la cadena no sólo será necesario recurrir al auxilio de esta disciplina, puesto que también las enseñanzas de la *administración de operaciones* serán útiles, ya que al establecer la mezcla de productos también es importante facilitar las tareas de producción.

2.2 La Formulación de la Empresa

Una vez tomadas las decisiones estratégicas relevantes se hace necesario comenzar con las tareas de la formulación de la empresa. La misma tiene un aspecto estático y otro dinámico. El estático se cumplimenta tomando las decisiones que le den forma a la *estructura de activos*; por ejemplo, eligiendo el proceso productivo que se utilizará, la localización del proyecto, lo cual determinara entre otras cosas las necesidades de transporte, y el tamaño o capacidad del emprendimiento. El aspecto dinámico quedará plasmado en la formulación, como mínimo, de los siguientes planes:

- 1) *De marketing*: que describe la famosa mezcla de comercialización y determina la forma en que desde el proyecto se ha pensado en el posicionamiento de la mezcla de productos;
- 2) *Operativo*: que describe el flujo de bienes y servicios desde la compra de materias primas hasta que el producto llega al consumidor. Este plan, podrá integrarse con subplanes de compra y aprovisionamiento de materias primas y materiales, producción, distribución, etc.
- 3) *De organización*: que describen las líneas de autoridad y responsabilidad de la empresa, así como los procedimientos a seguir en materias de organización.

No está demás destacar que el proceso de identificación y formulación es *interactivo y se construye por aproximaciones sucesivas*. Por esta razón, las decisiones que se tomen en la formulación de la empresa pueden obligar a revisar las que permitieron la identificación del proyecto, llevando a redefinir el negocio, la misión, o los productos. Cuando todas las decisiones hayan sido tomadas de manera consistente, se estará mucho más cerca de cumplir el objetivo de obtener los flujos de fondos del proyecto.

2.3 Los Estudios Requeridos

Para poder llevar adelante, tanto las tareas de identificación como de formulación, los textos de evaluación de proyectos señalan que es necesario realizar distintos tipos de estudios⁵. Dentro de estos, se considera conveniente citar:

- 1) *Estudio Técnico*: que se integra con los análisis que se requieran en relación al proceso de transformación⁶ que demanda el negocio que se analiza. Es decir, se trata de un análisis puramente técnico que relaciona cantidades de insumos utilizados con volúmenes de producción obtenidos. Como los insumos son costosos, estos estudios están dirigidos a alcanzar la eficiencia técnica, dada la tecnología disponible.

A partir de los análisis que se incluyen en este estudio, será posible definir alternativas que permitan tomar las decisiones relacionadas con el tamaño de la planta, su localización y el proceso productivo a utilizar. Tomadas estas decisiones se sabrá qué insumos se utilizarán y cuál es el equipamiento requerido para realizar las actividades de transformación. Consecuentemente, el estudio técnico es esencial para determinar las inversiones y costos de operación del proyecto.

⁵ Véase Baca Urbina (2001) o Sapag Chain (2008)

⁶ Cuando aquí se habla de proceso de transformación, el concepto debe ser interpretado de manera amplia; es decir, no sólo se refiere al estricto proceso de transformación física de insumos en productos, sino que en él también se incluyen todas las actividades que lo complementan.

- 2) *Estudio Organizacional*: cada negocio requiere una estructura organizativa o, en caso que se integre a una empresa ya existente, modificar la estructura organizacional ya existente. Este estudio, se integrará con los análisis necesarios para definir esta nueva estructura organizacional. A partir de sus resultados, se definirán inversiones en activos fijos y gastos de operación que afectarán los flujos de fondos.

También se deberán incluir en este estudio, los análisis de los aspectos legales del proyecto. Estos pueden generar mayores costos, como cuando reglamentan la eliminación de desperdicios o ponen restricciones para, por ejemplo, la localización. También pueden generar beneficios, a través de las exenciones impositivas.

- 3) *Estudio del Mercado*: se integra con los análisis que se requieren, en relación a los mercados donde el proyecto deberá competir. Se habla de mercados en plural, porque el futuro negocio posiblemente no solo competirá en el mercado del producto, sino también en algunos mercados de insumos, donde deba realizar sus compras. Dichos análisis, no solo están dirigidos a determinar una relación entre precios y cantidades a comprar de insumos o a vender de productos; en general, podríamos sintetizar el alcance del estudio económico diciendo, que a través de los análisis que éste incluye, deberá diseñarse una *posición competitiva* que el negocio ocupará en el futuro.

A partir de los análisis que se incluyan en este estudio, se podrá individualizar alternativas en relación a la mezcla de productos que se ofrecerá al mercado, posibles precios a cobrar y cantidades a vender. También permitirá definir las alternativas de comunicación con el contexto y los canales de distribución que la empresa podrá utilizar. La toma de decisiones tales como las citadas, permitirá definir una estrategia comercial. Sin embargo, el estudio de mercado no será útil sólo para satisfacer dichos propósitos. Además, también aportará información suficiente para el análisis de las decisiones relativas a elegir el proceso productivo, tamaño de planta, localización del proyecto y estructura organizativa. De esta manera, el estudio de mercado aportará su parte a la definición de la estrategia general del negocio, que es más amplia que la simple estrategia comercial, y determina la estrategia de intervención en el contexto.

En relación con los diferentes estudios que los diferentes textos de evaluación de proyectos citan como necesarios y aquí se han descriptos los considerados más importantes, no debe dejarse de destacar lo expresado por Naciones Unidas (1958: 14) donde se explica que la separación del proyecto en sus fases técnicas y económica sólo se realiza con fines de exposición. Como allí se indica – *de hecho habrá un solo proyecto*

que refundirá en un todo armónico los aspectos técnicos y económicos – Esto explica y permite entender por qué Fontaine al hablar de formulación destaca (1994:23) – *en la formulación intervendrá un equipo multidisciplinario que, finalmente, definirá y propondrá el proyecto.*

2.4 Los Principios Económicos Aplicables

Determinar los beneficios y costos que deben atribuirse al proyecto no es nada sencillo. Existen unos cuantos principios económicos a tener presente, su aplicación parece de sentido común pero esconde ciertas complejidades. En los textos de finanzas corporativas se puede encontrar una lista de los más importantes⁷; dentro de estos citamos a los siguientes:

- 1) *Los flujos de fondos no son beneficios contables*: es una cuestión muy importante no confundir ambos conceptos. Por ejemplo, la inversión que se realiza en activos fijos para llevar adelante un proyecto, contablemente se ve reflejada como un activo que se depreciará en una cierta cantidad de años acorde con su vida útil. Ésta depreciación año a año irá a parar a resultados negativos por una porción del total del valor del bien que se dio de alta y disminuirá la utilidad en cada año. Sin embargo, al construir los flujos de fondos se precede de manera diferente, el valor de la inversión se incluye al inicio del proyecto, porque lo usual es que se adquieran los bienes necesarios para llevar adelante el proyecto antes de comenzar con las operaciones del mismo.
- 2) *Los flujos de fondos se estiman sobre base incremental*: esto significa que se deberán considerar sólo los flujos de fondos generados por el proyecto, aunque esto no quiere decir que no deba considerarse el efecto que el proyecto tiene sobre otros negocios de la empresa. Por ejemplo, si el proyecto se trata de lanzar un nuevo producto o una nueva línea de productos al mercado, debería tenerse en cuenta que éste nuevo producto o línea no “canibalicen” a otros productos o líneas que ya se están vendiendo. En el caso de que lo hagan, debería considerarse la pérdida que se sufre por la caída de las ventas del producto existente como consecuencia de los nuevos productos o líneas. También podría ocurrir tranquilamente lo contrario y que el proyecto potencie a otros negocios, con lo cual también tendrían que considerarse los ingresos que se generan por la complementariedad del proyecto en análisis con otro ya existente. Respetar este principio también significa ignorar los llamados costos hundidos al calcular los flujos de fondos; también su aplicación obliga a considerar los

⁷ Por ejemplo, véase Brealey Myers Allen (...) o Ross, Westerfield y W. Jaffe (2005)

costos implícitos utilizando el concepto de costo de oportunidad. En síntesis, su aplicación demanda comparar las situaciones *con y sin proyecto*.

- 3) *Ser coherente con la inflación*: en los mercados financieros, de donde casi siempre se obtiene el costo de capital a utilizar para el análisis de rentabilidad, los rendimientos de los activos se suelen expresar en términos nominales; es decir, incluyendo la inflación. Ahora bien, los flujos de fondos del proyecto pueden estimarse teniendo en cuenta la inflación o no haciéndolo. Pero en este punto debemos ser coherentes; si el rendimiento que utilizamos como costo de capital está expresado en términos nominales, los flujos de fondos también deben estar expresado de la misma forma y contener la inflación esperada para cada año; en cambio, si el rendimiento que expresa el costo de capital está expresado en términos reales, los flujos de fondos también deben expresarse de la misma forma y no incluir la inflación. En síntesis, nunca debemos mezclar flujos de fondos en términos nominales con costo de capital real, ni flujos de fondos en términos reales con costo de capital nominal.
- 4) *Los flujos de fondos son después de impuestos*: como un sano consejo dice que los impuestos hay que pagarlos, los flujos de fondos que se estimen deben considerarlos. Lo usual es utilizar reglas prácticas para su determinación que sólo buscan cuantificar el efecto económico neto que generan los diferentes impuestos en el proyecto.
- 5) *Incorporar las necesidades de capital de trabajo*: cuando se lleva adelante un emprendimiento, el desarrollo del ciclo de la actividad operativa genera una inmovilización de fondos que recibe el nombre de capital de trabajo. Los componentes de esta inmovilización son: efectivo mínimo, cuentas por cobrar, existencias de materias primas, producción en proceso, y productos terminados, etc. Cabe destacar que para financiar estas inmovilizaciones la empresa podría endeudarse comercialmente con proveedores en el corto plazo y financiar su actividad habitual de esta manera, para luego abonar las facturas adeudadas. El conocido como “capital de trabajo” surge de la diferencia entre los activos inmovilizados y los pasivos comerciales generados para financiarlos⁸.
- 6) *Ser coherentes con el punto de vista de la evaluación*: como se ha dicho, la evaluación financiera puede realizarse desde dos puntos de vista. Al construir los flujos de fondos hay que ser coherente con el punto de vista elegido; si la evaluación se realiza desde el punto de vista de la inversión, los flujos de fondos no deben incorporar las consecuencias de la estrategia de financiación que se elija; en cambio,

⁸ Cabe aclarar, que los únicos a considerar para determinar el capital de trabajo son los pasivos comerciales; es decir, no deben incluirse los pasivos financieros tales como créditos bancarios, aun cuando se proyecte tomar este tipo de préstamos para financiar las operaciones; esto es así, porque este último tipo de operaciones forman parte de las decisiones de financiación del proyecto.

si la evaluación se realiza desde el punto de vista del inversor de riesgo, en los flujos de fondos deben incorporarse las consecuencias de haber seleccionado determinada estructura financiera para financiar el proyecto.

2.5 La Determinación del Costo de Capital

El costo de capital se define como la mínima rentabilidad requerida para realizar aportes de capital al proyecto. Dado que lo usual es que la evaluación de los proyectos se realice en un contexto de riesgo o incertidumbre, los flujos de fondos que se pronostiquen deben conceptualizarse como la mejor estimación del valor esperado de dicho flujo de fondos. Frente a esta perspectiva, dado que se supone que los inversores son aversos al riesgo, se acepta que dicho costo de capital no sólo debe reflejar el valor tiempo del dinero sino que también debe considerar el riesgo que se enfrenta al realizar la inversión.

La incorporación de una prima de riesgo no es un tema sencillo. Lo usualmente aceptado es que tanto las tasas como los rendimientos de los activos que se negocian en los mercados financieros son valores ajustados por riesgo; es decir, reflejan el compromiso entre rentabilidad y riesgo de los inversores, y pueden ser utilizados para determinar las primas de riesgo que deberá considerarse para determinar el costo de capital de los proyectos. Aceptada esta idea básica, el procedimiento para determinar el costo de capital debería seguir los siguientes pasos:

- 1) Individualizar en los mercados financieros un activo de riesgo similar al proyecto que se está evaluando;
- 2) Calcular la tasa de rendimiento de ese activo, la cual representará el costo de capital ajustado por riesgo a utilizar en la evaluación del proyecto.

Parecería que con estos sencillos pasos estamos calculando el costo de capital requerido; sin embargo, esa simplicidad es sólo aparente; para su exitosa aplicación habrá que superar diferentes problemas. Seguidamente, se presentan las opciones prácticas más conocidas que permiten aplicar las ideas expuestas.

2.6 Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC)

Tal como lo señalan Brealey y Myers (1993:215) – *Mucho antes de que se desarrollaran los principios de la teoría de equilibrio de activos financieros, los directivos inteligentes ya efectuaban ajustes por riesgo en el presupuesto de capital... Para efectuar estos ajustes por riesgo se solían utilizar diferentes reglas prácticas. Por ejemplo, muchas empresas estimaban la tasa de rentabilidad exigida por los inversores de sus títulos y utilizaban este*

coste de capital de la empresa para descontar los flujos de tesorería de los nuevos proyectos.

La forma más conocida y utilizada para estimar el costo de capital de la empresa recibe el nombre de *costo promedio ponderado de capital* (CPPC); para el caso de una empresa cuya estructura financiera se integra sólo con deuda y recursos propios (acciones), la fórmula que permite calcular el CPPC es la siguiente:

$$(1) \quad CPPC = r_d \cdot (1-t) \cdot \frac{D}{E+D} + r_e \cdot \frac{E}{D+E}$$

Dónde: r_d es el costo bruto de la deuda; t es la tasa de impuesto a las ganancias que paga la empresa; r_e es el costo del capital propio; D es el valor de mercado del stock de deuda; y E es el valor de mercado del stock de capital propio o patrimonio neto.

Cabe aclarar, que para que la aplicación de la fórmula (1) exprese el verdadero costo de capital de la empresa, tanto las rentabilidades como los stocks de deuda y recursos propios deben ser valores de mercado. Si se trabaja con una empresa de capital cerrado como es el caso del proyecto que se pretende evaluar, la fórmula se puede aplicar utilizando valores contables; en este caso se obtendrá un CPPC contable, que podrá utilizarse como una aproximación aceptable al verdadero costo de capital de la empresa.

Debido a que el CPPC estima el rendimiento promedio de una cartera que contiene todos los activos financieros que se utilizan para financiar la empresa, el mismo no es otra cosa que una estimación de la *rentabilidad de los activos* de la empresa. Por esta razón, si se supone que el pasado es un buen reflejo de lo que ocurrirá en el futuro con el proyecto, el CPPC puede ser utilizado como costo de capital para la evaluación financiera desde el punto de vista del proyecto. En este caso, se estaría incorporando al costo de capital una prima de riesgo igual a la que exigen los activos actuales de la empresa.

No obstante lo dicho, los analistas financieros le señalan una importante limitación a este concepto para ser utilizado como estimador del costo de capital de un proyecto. Tal como también lo señalan Brealey y Myers (216) – *el verdadero costo de capital depende del uso que se hace del capital* – consecuentemente, las primas de riesgo que se incorporan deberían variar cuando cambia el riesgo que se enfrenta con los nuevos proyectos. Por lo tanto, si el CPPC se usa indiscriminadamente para descontar los flujos de fondos de todos esos nuevos proyectos, no se estará respetando dicha regla, dado que no se estará prestando atención a que los nuevos proyectos podrán tener distinto riesgo al que se enfrenta con los activos actuales de la empresa.

2.7 Capital Asset Pricing Model (CAPM)

El CAPM es la más popular de las teorías que explican cómo se determinan los precios y rentabilidades de equilibrio de los activos que se negocian en los mercados financieros en un contexto de riesgo o incertidumbre; además, también es el más popular de los modelos utilizado para estimar el costo de capital de los proyectos, posiblemente, por su aparente sencillez para obtener este importante valor. El modelo plantea la relación de equilibrio en términos de tasas de rentabilidad, suponiendo que sólo existe un único e hipotético período de tiempo. La condición de equilibrio que todos los rendimientos de los activos deben respetar es la siguiente.

$$(2) \quad E(r_i) = r_f + [E(r_m) - r_f] \cdot \beta_i$$

Donde: $E(r_i)$ es el rendimiento de equilibrio de cualquier activo del sistema; r_f representa el rendimiento libre de riesgo; $E(r_m)$ es el rendimiento de una hipotética cartera de mercado, integrada por todos los activos del sistema; β_i mide la cantidad de riesgo que importa para determinar el rendimiento de equilibrio.

La ecuación (2) puede utilizarse para calcular el costo de capital a utilizar en los proyectos en un análisis en condiciones de riesgo o incertidumbre. Si se lo hace, se elimina el problema que se planteó con el uso del CPPC, dado que ahora su empleo permite determinar un costo de capital diferente para cada nivel de riesgo que se enfrente con los diferentes proyectos. No obstante, su aplicabilidad no está exenta de problemas, los cuales son de dos tipos: conceptuales y prácticos.

Los problemas conceptuales aparecen debido a los restrictivos supuestos que se realizan para poder obtener las condiciones de equilibrio. Por ejemplo, el modelo parte de suponer mercados de capitales desarrollados, donde todos los inversores diversifican para eliminar el riesgo propio de los activos; debido a estos supuestos, sólo el *riesgo de mercado* es relevante, cuya cantidad es medida con el coeficiente β ; consecuentemente, si dichos supuestos no aplican en el contexto donde se realizará la inversión en el proyecto, el uso del CAPM para determinar el costo de capital podría representar un error, dado que no se contempla el riesgo propio al determinar la prima de riesgo a incluir.

Los problemas de tipo práctico son de diversa índole. Si el modelo se aplicara en un mercado de capitales desarrollado, hay que resolver las cuestiones que plantean la definición de la cartera de mercado y la tasa libre de riesgo, variables cuya cuantificación enfrenta al analista con ciertas complejidades. Ahora, si el modelo pretende aplicarse en países con mercados financieros poco desarrollados como Argentina, dichos problemas

se agravan. En estos mercados, obtener estimativos válidos y confiables del coeficiente β es una tarea poco menos que imposible; estos problemas aparecen porque: 1) las empresas de capital abierto son muy pocas, generando un mercado de capitales pequeño y con muy baja liquidez; 2) dicho mercado de capitales también está muy concentrado, ya que un pequeño número de empresas determinan el mayor porcentaje de las negociaciones; 3) la información del mercado es escasa e imprecisa.

A los problemas citados en los párrafos anteriores, habría que agregarle los derivados de tener que estimar el costo de capital para aportes a una empresa de capital cerrado. El CAPM determina los rendimientos de equilibrio requeridos a empresas de capital abierto, por lo tanto, si la fórmula (2) se quisiera aplicar para determinar el costo de capital de un proyecto que ejecutará una empresa de capital cerrado, la misma debería ajustarse para tener en cuenta, entre otros, los problemas relacionados con el tamaño de la empresa y la menor liquidez de la inversión, tal como lo señalan Pereiro y Galli (2000).

Si las citadas complejidades desalientan el uso del CAPM, aparecerían otros modelos sustitutos. Por ejemplo, también el costo de capital de los proyectos puede obtenerse utilizando el Arbitraje Pricing Theory (APT). Sin embargo, esta opción no puede pensarse como superadora del CAPM, dado que es un modelo que si bien puede pensarse como más general, es también más difícil de aplicar por las complicaciones que aparecen para determinar sus parámetros.

2.8 Indicadores de Rentabilidad Utilizables

Existe una gran cantidad de indicadores de rentabilidad que han sido propuestos; sin embargo, no todos tienen la virtud de ser aceptados por los expertos en finanzas. A continuación, se hace una reseña de los tres más conocidos y aplicados: el período de recupero (PR), la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN).

2.8.1 El Período de Recupero (PR)

En su versión más sencilla y conocida, el PR se define como él que satisface la siguiente ecuación.

Donde:

$$(3) \quad I_0 = \sum_{t=1}^T F_t$$

- I_0 la inversión inicial;
- F_t son los flujos que genera el proyecto en los diferentes períodos t ;
- T es la el **período de recupero**.

El PR no mide la rentabilidad de forma directa, pero debe considerársele un índice de rentabilidad porque puede demostrarse que es el inverso de la rentabilidad contable; por esta razón, se admite que cuanto menor es el período de recupero más rentable es el proyecto. Es un indicador que tiene mucha aceptación entre los gerentes financieros de empresas, especialmente si éstas son de tamaño mediano o chicas. Su atractivo se debe a que es de sencillo cálculo y brinda rápida información sobre la liquidez y riesgo de las alternativas.

A pesar de su gran aceptación en el mundo empresario, el PR es criticado por los académicos expertos en finanzas. La primera de esas críticas se relaciona con el hecho de no tener en cuenta el valor tiempo del dinero; la misma ha dado lugar al llamado período de recupero ajustado, que difiere del calculado con la fórmula (3) porque lo que su suma no son los retornos que el proyecto genera sino sus valores actuales. La segunda de las críticas, se debe a que el estándar de decisión es arbitrario; es decir, se acepta que cuanto menor es PR mejor es el proyecto, pero, ¿cuál debería ser el valor de PR a partir del cual los proyectos serán rechazados?; la respuesta a esta pregunta no está establecida y queda librado al decisor fijar dicho valor. La tercera crítica se produce porque se trata de un indicador que no toma en cuenta toda la información que se dispone del proyecto, dado que los retornos que se producen después del momento T en la fórmula (3) no son tenidos en cuenta para tomar la decisión de aceptación o rechazo del proyecto.

2.8.2 La Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es también un indicado de rentabilidad mucho más aceptado y usado por los expertos en finanzas que trabajan en las empresas que por el mundo académico. Su cálculo se obtiene con la siguiente fórmula.

$$(4) \quad I_0 = \sum_{t=1}^T \frac{F_t}{(1 + TIR)^t}$$

Donde:

- I_0 la inversión inicial;

- F_t son los flujos que genera el proyecto en los diferentes periodos t ;
- T es el horizonte temporal del proyecto;
- TIR es la Tasa Interna de Retorno.

Tal como lo señala la fórmula (4), la TIR puede definirse como aquél rendimiento requerido al proyecto que hace financieramente equivalente la inversión y los retornos del proyecto. Dada esta interpretación, se comprende que un proyecto debe ser aceptado si la TIR es mayor al costo de capital que se determine para el proyecto.

Los que toman decisiones financieras en el mundo de las empresas utilizan mucho este indicador porque la rentabilidad se mide en forma de tasa, que pareciera ser la forma natural de medirla. Los académicos de las finanzas lo aceptan con limitaciones porque, precisamente por ser una tasa, presenta varios problemas de cálculo e interpretación. Dentro de estos podemos citar: 1) que en algunos proyectos no puede calcularse; 2) que en otros proyectos pueden obtenerse múltiples TIR; 3) que su utilización podría no ser consistente con el objetivo de maximizar ganancias.

2.8.3 El Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es el índice de rentabilidad preferido por los académicos en finanzas. Su cálculo se realiza con la siguiente fórmula.

Donde:

$$(5) \quad VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

- I_0 la inversión inicial;
- F_t son los flujos que genera el proyecto en los diferentes periodos t ;
- T es el horizonte temporal del proyecto;
- r es el costo de capital.

Como la teoría financiera permite interpretar como el valor intrínseco o fundamental del activo a la sumatoria del valor actual de los retornos futuros que aparecen en el segundo término del segundo miembro de la fórmula (5), el VAN puede interpretarse como la diferencia entre lo que cuesta crear el activo (la inversión) y el valor que tendrá en el mercado cuando éste esté operando. Debido a la misma, la regla de decisión dice que deben aceptarse todos aquellos proyectos cuyo VAN sea positivo.

La aceptación por el mundo académico del VAN se debe, en parte, a que con este indicador no se presentan los problemas que se citaron con la TIR. Además, una propiedad que vuelca a su favor las preferencias de los académicos es su *aditividad*. Gracias a ésta, puede concluirse que si el VAN se obtiene respetando todas las exigencias de las finanzas al momento de calcular la prima de riesgo a incorporar al costo de capital, su utilización es consistente con el objetivo de maximizar el valor de la empresa si la evaluación se realiza desde el punto de vista de la inversión, o a maximizar el valor de las acciones si la evaluación se realiza desde el punto de vista del inversor de riesgo.

2.9 Análisis Complementario de Riesgo

Tal como lo señalan Brealey y Myers (1993:257) – *Los directivos financieros auténticos no pararán hasta entender lo que hace que el proyecto funcione y lo que podría hacerlo fracasar* – Esto es lo que justifica realizar un análisis de riesgo complementario. Las técnicas más conocidas que se usan para tal fin, son: análisis de sensibilidad, análisis de punto de equilibrio, árboles de decisión, simulación de Monte Carlo y análisis de escenarios.

2.9.1 Análisis de Sensibilidad

Consiste en examinar las variaciones del resultado que nos interesa, en nuestro caso el VAN, luego de modificar el valor de las variables que han permitido su cálculo. El gran beneficio que se deriva del uso de esta simple técnica, es *que individualiza las variables críticas del proyecto*;

Existen varias modalidades para realizar un análisis de sensibilidad. Estas dependen, entre otras cosas, de la cantidad de variables que se modifican, y de la forma en que se modela la variación de las variables. En relación con la *cantidad de variables* que se permite varíen juntas en el análisis, el mismo puede ser *univariable*, o *multivariable*. Cabe destacar que un análisis de sensibilidad multivariable no es lo mismo que el análisis de escenarios que se expone más adelante. En relación con la forma en que se modela la variación, se pueden citar las siguientes modalidades:

- 1) *Rango Completo de Variación*: consiste en expresar el VAN como función de la variable que queremos sensibilizar.
- 2) *Rango de Variación Constante*: se calcula la elasticidad del VAN respecto de la variable que se quiere sensibilizar.

- 3) *Cálculo del Valor Crítico*: se denomina valor crítico de una variable, a aquel que hace cero el VAN.
- 4) *Rango de Variación Factible*: consiste en utilizar de manera directa, los valores factibles de las variables, para calcular el VAN y obtener conclusiones sobre la sensibilidad de la variable.

2.9.2 Análisis del Punto de Equilibrio

El análisis del punto de equilibrio, es también una muy conocida herramienta que se utiliza de manera diversa en el análisis de negocios. Una ventaja que presenta, respecto del clásico análisis de sensibilidad expuesto en el punto anterior, es que permite mostrar de *forma gráfica* los resultados del análisis de riesgo. Por otra parte, también se destaca por ser, en sí mismo, un valor que mide el riesgo.

Se denomina punto de equilibrio *al valor de la cantidad vendida que hace nula la rentabilidad de un negocio*. Su cálculo depende de *cómo se haya decidido medir la rentabilidad*. Dado que la misma puede medirse en términos contables o económicos, es posible obtener dos puntos de equilibrio:

- 1) *Punto de Equilibrio Contable*: que muestra la cantidad que debe venderse, para hacer cero el resultado neto que aparece en el *cuadro de resultados*.
- 2) *Punto de Equilibrio Económico*: que muestra la cantidad que debe venderse, para hacer cero las ganancias económicas.

En finanzas, dado que deben respetarse los principios económicos para construir los flujos de fondos y se emplean indicadores financieros de rentabilidad como VAN, el punto de equilibrio que se calcula es el económico.

2.9.3 Árboles de Decisión

Una manera muchas veces elegida para organizar el proceso de evaluación en proyectos que se analizan en condiciones de riesgo o incertidumbre es mediante la utilización de *árboles de decisión*. Se trata de un esquema con nodos y flechas, que recibe el nombre de árbol porque define una red conexa y sin ciclos desde el punto de vista matemático.

Los árboles de decisiones son útiles en las evaluaciones, debido a que representan de una manera gráfica y bien organizada todos los elementos que importan para tomar decisiones en condiciones de riesgo o incertidumbre; es decir, permite la consideración de manera clara y organizada de las estrategias o cursos de acción disponibles, los

diferentes estados de duda que se los modela mediante la definición de los llamados estados de la naturaleza, las probabilidades de ocurrencia de dichos estados de la naturaleza, y el conjunto de posibles resultados que cada estrategia puede permitir obtener, dependiendo del estado de la naturaleza que se supone ocurrirá.

En los proyectos, esta herramienta presenta especial utilidad cuando aparece la posibilidad de tomar decisiones secuenciales dependiendo de acontecimientos que no se conocen. Por ejemplo, si en un proyecto existiera la duda de invertir en una planta grande desde el comienzo o construir una planta chica y luego ampliar, esta decisión puede analizarse construyendo un árbol de decisión; en este caso, el riesgo o incertidumbre estaría asociado a la demanda que pueda enfrentar el proyecto.

2.9.4 La Simulación de Monte Carlo

La simulación Monte Carlo es una técnica que utiliza *números aleatorios*, para imitar el comportamiento de un sistema real y extraer conclusiones. Se emplea cuando el comportamiento de dicho sistema es muy complejo, de manera que la matemática necesaria para arribar a una solución por métodos analíticos convencionales, también es compleja y además costosa.

Los *pasos* para desarrollar un *proceso de simulación*, son los siguientes:

- 1) *Construir el modelo*: que representará el funcionamiento del sistema real que se pretende imitar con la simulación.
- 2) *Asignar distribuciones de probabilidades, a las variables explicativas*: como todas las variables explicativas son *aleatorias*, ésta es la manera de especificar su comportamiento esperado.
- 3) *Generar números aleatorios, y utilizarlos para obtener muestras artificiales de las variables explicativas*.
- 4) *Usar las muestras artificiales de las variables explicativas, para obtener una muestra del resultado de interés*.
- 5) *Inferir el comportamiento del resultado de interés*. Lo cual equivale a explicar cómo se comporta z.

En la evaluación de proyectos la simulación se puede utilizar con diversos propósitos; puede emplearse para estimar el comportamiento de ingresos, inventarios o costos, o puede utilizarse para obtener una distribución de probabilidades del índice de rentabilidad seleccionado para el análisis, por ejemplo, para obtener una distribución de

probabilidades del VAN. Cuando la simulación se usa con este último propósito, muchos expertos la critican; dichas críticas aparecen porque no es sencillo interpretar al VAN como una variable aleatoria, véase Brealey y Myers (1993:273)

2.9.5 El Análisis de Escenarios

El análisis de escenarios no es exactamente lo mismo que un análisis de sensibilidad multivariable. La técnica del análisis de escenarios es mucho más completa, debido a que requiere del análisis de la información histórica, con el objeto de generar un modelo que explique la situación actual y establezca la *interrelación* del conjunto de variables que importan para el análisis que se realiza. Obtenido el modelo se lo utiliza para proyectar el comportamiento conjunto de esas variables a partir de establecer diferentes escenarios de comportamiento futuro: de esta manera, se obtienen los pronósticos de variación conjunta de las variables de interés. Como se observa, la forma de proceder para realizar análisis de escenarios, es *más compleja* que la requerida por un simple análisis de sensibilidad multivariable, Lo que en definitiva definirá la posibilidad de su aplicación, es el costo que deba pagarse para generar ese modelo que permita explicar el comportamiento conjunto de las variables que se decide cambiar.

Capítulo 3: Definición del Negocio a Desarrollar y Formulación del Proyecto

1 Identificación del Proyecto

La identificación del proyecto se logra cuando se especifican las decisiones de más largo plazo – o estratégicas – que se deberán tomar si finalmente se decide ejecutar el proyecto. En consecuencia, la misma requiere especificar: cómo el proyecto modificará el negocio que actualmente desarrolla la empresa, cuál es la misión, expectativa de desempeño, o propósito del proyecto en el mercado, y qué nuevos productos se ofrecerán.

Para que el proyecto quede claramente identificado, se procederá de la siguiente forma: 1) se comenzará realizando una breve descripción del negocio actual de la empresa Iralea S.A.; 2) se explicitará la redefinición de dicho negocio que se ha decidido llevar adelante y que el proyecto constituye su primera etapa; 3) se especificarán las expectativas de desempeño – misión – que se pretende alcanzar; 4) se describirá más detalladamente los nuevos productos a incorporar.

1.1. *El Negocio Actual*

Iralea SA es una empresa que se encuentra incluida en el rubro metalúrgico y ha crecido a lo largo del tiempo produciendo y vendiendo su principal producto hasta el momento: alternadores para grupos electrógenos y torres de iluminación, tanto en nuestro país como así también en el exterior; también ha realizado la fabricación de motores de corriente continua, brindando servicios de reparación de maquinarias y alternadores, y últimamente ha incursionado en servicios de asesoría.

1.1.1. Los Productos Actualmente Ofrecidos

Los alternadores – su principal producto actualmente ofrecido – son dispositivos electromecánicos de rotación. Su función es la de transformar energía mecánica en energía eléctrica y ésta es necesaria para el funcionamiento de un motor, que puede tratarse de un automóvil, un grupo electrógeno o cualquier otra maquinaria que los incorpore. En general tienen un gran abanico de aplicaciones en la parte industrial, ya que se utilizan por ejemplo en centrales hidroeléctricas para transformar el movimiento de rotación de las turbinas en electricidad, además también son necesarios para grupos generadores o en barcos que utilizan alternadores marinos para generar energía a bordo.

Por ejemplo, en el caso de un automóvil que incorpora una batería como reserva de energía, ésta tiene un tope de almacenamiento; entonces, lo que hace el alternador es girar, transformar y aportar mayor cantidad de energía eléctrica. Funciona sobre la base de campos magnéticos que se mueven entre sí y producen corriente. También son conocidos como generadores eléctricos. La siguiente ilustración muestra un modelo de este tipo de productos.

Ilustración 1: Modelo de Alternador



Existen alternadores de diversos tipos y los podemos clasificar teniendo en cuenta la cantidad de revoluciones que generan por minuto. Actualmente se realiza la comercialización de alternadores de 4 polos principalmente de 50 hz (equivalente a 1500 revoluciones por minuto). Existen también de 60 hz (1800 revoluciones por minuto) que es la velocidad utilizada en Brasil, Colombia, Venezuela y el Caribe, por lo que los pocos que se producen casi siempre se exportan y la gran mayoría se realiza a 50 hz. A su vez, dentro de cada nivel de RPM existen diferentes niveles de potencia (Kva) para adaptarse a las distintas necesidades de los clientes. Sin duda éste ha sido el principal producto de la empresa y que ha llegado a ser muy competitivo incluso a nivel mundial.

También la empresa realiza, aunque sólo por encargo y no con mucha frecuencia, la producción de motores de corriente continua, pero no cuentan obviamente con las capacidades de los motores competitivos mundialmente de las grandes marcas. Éstos motores tienen la particularidad de que pueden funcionar cumpliendo los roles de un motor o de un generador y así, no sólo son capaces de convertir energía eléctrica en energía mecánica, sino que también pueden generar energía eléctrica. De todas formas, lo más usual es que cumplan la primera de ellas, obteniendo, por lo tanto, energía mecánica.

Además, se brinda servicios de reparación de máquinas eléctricas, motores de corriente continua y alternadores, donde los clientes envían a la empresa el bien a reparar y luego de realizar un presupuesto para el trabajo el cliente decide si quiere contratar el servicio o no. De esta tarea se hacen cargo principalmente los ingenieros electrónicos e ingenieros

mecánicos, quienes en base a sus conocimientos y a los del personal delegan o no estas actividades, pero un punto interesante a destacar es que esta actividad es posible gracias al conocimiento que ellos tienen sobre el funcionamiento de la mecánica y la electricidad en sus distintas aplicaciones, sobretodo industriales.

Por último, es importante destacar que en la actualidad se ha creado un nuevo departamento llamado “departamento de ingeniería”, en donde a éstos servicios que se prestan podrían también agregarse servicios de consultoría en relación al diseño e implementación de nuevos desarrollos o mejoras a los productos existentes hoy en día, no sólo relacionados con la empresa santafesina sino también teniendo en cuenta la relación constante que ésta tiene dentro del grupo multinacional, por lo tanto existe un gran potencial aquí porque podrían contratarse servicios del tipo enunciados desde otras empresas de diferentes países y que se encuentran en el mismo grupo. El nivel de desarrollo con el que se cuenta en cuanto al recurso humano específico de la actividad es muy bueno y siempre es destacado por quienes visitan la empresa desde otros países; de hecho, se está pensando en la posibilidad que se tiene de que la empresa conforme dentro de este departamento nuevo un área de investigación y desarrollo para gran parte de las empresas del grupo; sin lugar a dudas que este es un punto con el que se cuenta con mucho potencial.

1.1.2. Principales Clientes Hasta el Proyecto

Palmero S.L.S.A.

Es una empresa que se inició en la provincia de Mendoza hace más de 70 años. Es un distribuidor de maquinaria agrícola exclusivo de Deutz para la zona de cuyo; también ha incorporado los productos de MasseyFerguson y la línea completa de máquinas John Deere y Timberjack, entre otros negocios que posee.

Cuenta con una amplia gama de productos. En el sector de la construcción comercializa maquinarias de importantes marcas a nivel mundial. También cuenta con equipos para la industria minera y procesamiento de minerales. Dentro de éste rubro cuentan con torres de iluminación de la marca australiana Allight. Posee, maquinaria para la industria forestal por medio de la empresa Waratah de Nueva Zelanda, que es una empresa del grupo John Deere. Es líder en ventas de motores industriales y a gas Deutz y también por lo tanto tiene presencia en la industria de gas y del petróleo. Cuenta con una amplia red que ofrece soporte técnico, mantenimiento y diagnóstico para sus clientes en las diferentes gamas de productos y comercializa una gran cantidad de repuestos. Como ya dije

anteriormente, tiene gran presencia y es uno de sus fuertes la industria agrícola ofreciendo una amplia gama de maquinarias como tractores y cosechadoras.

En cuanto al mercado de grupos electrógenos, Palmero tiene desarrollada su propia marca con el mismo nombre de la empresa y con sus colores y etiquetas propias. Comercializa 2 gamas de potencia de grupos, que son desde 13 hasta 2500 Kva con motor diésel y desde 25 hasta 4000 Kva con motores a gas. En definitiva, este último mercado es el que se asocia a Iralea SA, porque Palmero adquiere los alternadores para estos equipos.

Posee una planta de producción en la provincia de San Luis y filiales para realizar servicios de post venta en Neuquén y Comodoro Rivadavia. Su casa central se encuentra en Pilar, Buenos Aires. Este último también es un importante cliente de Iralea SA.

CETEC Sudamericana

La empresa surge en el interior de la Provincia de Buenos Aires, en la localidad de Llavallol, hace más de 45 años. Poseen una gran experiencia en el desarrollo de grupos electrógenos, compresores y herramientas neumáticas. Se dedica principalmente a proveer de energía a las distintas empresas industriales del país y cuenta con personal calificado (mayormente ingenieros) que investigan y buscan la optimización en el rendimiento de los equipos que fabrican. Su planta industrial posee 18000 m² y están abriendo nuevas sucursales en la zona de la Patagonia para abastecer a las industrias de dicha región con mayor rapidez.

Éste cliente organiza sus principales áreas de negocios en 6 divisiones:

- **Industria:** compuesta principalmente por electro compresores, que aumentan la presión comprimiendo distintos tipos de gases con alguna finalidad industrial.
- **Construcción:** contando con herramientas neumáticas y accesorios y también con motocompresores que almacenan aire a presión y sirve para variadas actividades en el campo de la ingeniería. Cetec los elabora basándose en un producto sencillo y de bajo consumo de combustible.
- **Energía:** teniendo como productos ofrecidos grupos electrógenos y torres de iluminación de su propia marca.

- **Motores:** contando con motores a gas, motores diesel y motores marinos y ofrece una amplia gama de potencias con motores livianos, medianos y pesados. Es distribuidor de la línea completa de la empresa coreana Doosan.
- **Alquileres:** respondiendo ante necesidades puntuales de energía y contando con un servicio de emergencia. Por esto es que se alquilan grupos electrógenos y torres de iluminación, electro compresores, moto compresores, herramientas neumáticas y secadores de aire, contando con equipos usados garantizados.
- **Servicios:** mediante asesores técnico comerciales brindando servicios de post-venta, asesoramiento y organización de stock de almacenes y la instalación y mantenimiento de equipos.

Bounous S.A.

Nació en el año 1922 y en el año 1959 consolida su planta industrial en la localidad de Gálvez, Santa Fe. Cuenta con productos variados gracias a que está asociado a varias empresas de primera línea a nivel mundial. Su línea de productos cuenta, entre otros, con:

- Motores de su marca propia y de la marca Hatz (empresa alemana) de 1500 y 3000 RPM respectivamente;
- Grupos electrógenos tanto en la gama de venta como así también para alquiler y de variados tamaños, comenzando con muy pequeños de 4 Kva hasta los más grandes de 650 Kva, todos bajo su propia marca;
- Tracto usinas, que sirven para sustituir a un grupo electrógeno cuando éste tiene alguna falla o es llevado a reparación o mantenimiento. Poseen un generador eléctrico pero no tienen motor generalmente.
- Motobombas, se utilizan cuando se necesita mover una gran cantidad de agua con rapidez y eficiencia. Está compuesta por una bomba que es impulsada por un motor;
- Torres de iluminación, que al igual que en los grupos electrógenos, han desarrollado su propia marca y las ofrecen para la venta o para alquiler;
- Talleres rodantes, que sirven para posibilitar el traslado de un taller mecánico y eléctrico para realizar o una actividad específica o en un lugar en donde no se pueda o no se justifique la instalación de un taller fijo;

- Cabinas insonorizadas y trailers para grupos electrógenos y torres de iluminación, utilizados en el armado de éstos, pero también destinados para la venta a otros ensambladores;

También brinda servicios de instalación, post venta, mantenimiento y asesoramiento técnico.

PowgenDiesel S.A.

Éste cliente brinda soluciones de energía. Se concentran en satisfacer la necesidad de garantía de la continuidad de las actividades cotidianas en empresas, instituciones e individuos y hogares, a partir de su experiencia en grupos electrógenos, torres de iluminación, usinas de generación y motobombas.

Con respecto al primer caso, las empresas e instituciones que los utilizan son de diferentes industrias, provenientes principalmente de los sectores de la minería, petróleo y gas, empresas constructoras, el sector agrícola, el sector forestal, empresas de energía y de servicios, pero también utilizados por hospitales, casinos, supermercados, hoteles, organismos públicos, papeleras. Además posee específicamente una unidad de negocios para el sector de empresas de la industria naval.

Respecto del segundo caso, brinda productos para ser utilizados también en hogares como casas, countries, edificios o consorcios abasteciéndolos de energía para sus distintas aplicaciones, en caso de que surja un corte de la red de energía y en general abastece a ascensores, bombas de agua, bombas cloacales, portones de acceso e iluminación de escaleras. Para una mayor seguridad en el hogar, puede además utilizarse, en lugar de combustibles, grupos electrógenos a gas natural y así también resulta más económico. El grupo electrógeno arranca cuando se produce el corte de electricidad y luego se apaga al volver la corriente eléctrica de la red, logrando que el hogar continúe siendo abastecido a pesar de las interrupciones de la red.

Poseen una planta industrial en Barracas, Ciudad de Buenos Aires. Tal y como figura en su página web, utilizan insumos y otros inputs mayormente de origen argentino, citando como ejemplos principales los alternadores que fabrica Iralea SA, motores Scania con origen latinoamericano y motores John Deere fabricados en Rosario.

Poseen distribuidores en todo el país y también representantes de ventas en Uruguay, Paraguay y Bolivia.

Sus principales productos son los grupos electrógenos y torres de iluminación de su propia marca, con distintas potencias y modelos y utilizados a gas, nafta o gas oil. Del análisis de la información recolectada, surge claramente que la producción de éstos se

realiza a partir del ensamble de los distintos componentes, adquiriendo el alternador, el motor y los otros insumos y luego sólo encargándose del armado del mismo.

A esta altura, luego de haber descripto al resto de los principales clientes, ocurre algo similar con Powgen y es el hecho de que cuenta con personal capacitado y apto para el asesoramiento a sus clientes de cualquier tipo de requerimiento, consulta, asistencia técnica, puesta en marcha, servicio de mantenimiento y suministro de repuestos, u otro servicio similar que precisen para una maquinaria que hayan adquirido, y éste personal principalmente está compuesto por ingenieros eléctricos y mecánicos.

En lo que refiere puntualmente a lo relacionado con este proyecto, se observa claramente que estos clientes, principales compradores de alternadores de nuestra empresa en análisis, ya tienen una marca propia definida para los grupos electrógenos y las torres de iluminación, y esto será importante a la hora de evaluar la estrategia comercial que adopte la empresa.

1.1.3. Principales Proveedores Hasta el Proyecto

PPE Fios Esmaltados SA

Ésta es una empresa Brasileña que pertenece al grupo multinacional ASTA. La traducción de la palabra “fios” al español desde el portugués es “Alambres”. Producen diferentes tipos de alambres, de cobre y de aluminio y funcionan como conductores que son aplicables a cualquier tipo de equipamientos electrónicos, los adquiridos por la empresa son siempre esmaltados (que es un alambre que está recubierto por una pintura que forma una capa fina y funciona de aislante) justamente para evitar un cortocircuito que podría producirse en el bobinado del alternador de no tener estas propiedades. Su función de aislante es similar a la de un cable recubierto de plástico para las conexiones eléctricas.

Apuntan a diferentes segmentos de mercado, adaptándose a ellos y sugiriendo determinados productos con adaptaciones para cada uno de ellos. Los principales son: Autopiezas, compresores, electrodomésticos, generadores, iluminación, medidores, motores, motores de tracción y transformadores.

Particularmente, la empresa Iralea SA compra alambre de cobre que es con el que se arma el bobinado para la fabricación de los alternadores. El bobinado, por lo tanto, está compuesto por un arrollamiento de alambre de cobre, que puede ser esmaltado como dije anteriormente y es continuo, es decir que se enrolla sin cortarse.

Ilustración 2: Alambre de Cobre y Bobinado



Eurotranciatuura SPA

Esta empresa, establecida en 1967, es la mayor unidad de producción de chapas magnéticas en Europa. Se encuentra ubicada en la localidad de Baranzate, Italia.

Se especializa en la producción de láminas sueltas para máquinas eléctricas rotativas destinados a los más variados sectores industriales: automoción, blanco, automatización del hogar, herramientas eléctricas, generadores, generadores eólicos, motorreductores, motores eléctricos, pequeños electrodomésticos, bombas y ventilación.

Con su estructura tecnológicamente avanzada, también se ofrece la mayor capacidad en Europa y es una empresa enormemente reconocida en el área de laminaciones.

EUROTRANCIATURA S.p.A. diseña y fabrica chapas y núcleos que son el material del que se compone el estator de un alternador. Ofrece laminaciones para máquinas eléctricas giratorias; Y las laminaciones sueltas, fundidas a troquel y soldadas para diversas aplicaciones industriales, incluyendo auto motivos, electrodomésticos, herramientas eléctricas, generadores, aerogeneradores, reductores de velocidad, motores eléctricos, motores herméticos, electrodomésticos, bombas y ventilación. La empresa también ofrece estatores y rotores para máquinas asíncronas, motores universales, motores de polos sombreados y máquinas rotativas.

Es uno de los mayores productores del mundo de estatores de alternadores de automóviles.

Ilustración 3: Laminaciones para Alternadores



La empresa santafesina compra las laminaciones para elaborar el estator y el rotor, y éste proveedor provee desde el exterior ésta materia prima, que casi siempre arriba por vía marítima.

1.2. La Redefinición del Negocio

La idea básica de la empresa – que comienza a hacerse realidad con la ejecución del proyecto que se analiza – consiste en redefinir el negocio para avanzar en la cadena de valor relacionada con la producción de grupos electrógenos (GE) y torres de iluminación (TI). Por lo descripto anteriormente, Iralea S.A. se encuentra al principio de ella, ya que sólo fabrica los alternadores y otras empresas se encargan de las restantes actividades.

Hasta antes del proyecto, la actividad en Argentina se organiza de la siguiente manera: a) los motores – que son una parte muy importante de los grupos electrógenos – en un gran porcentaje son importados; b) otras partes de los GE y TI, como son sus chasis, carrocerías, mástiles, luminarias, etc., son fabricadas en el país pero por empresas diferentes; c) otras empresas son ensambladoras, dado que son quienes se encargan del montaje de los GE y TI luego de contactar a todos estos fabricantes y adquirir cada una de las partes, por separado, a cada uno de ellos; d) por último está la actividad de negociación con los usuarios de estos productos, quienes pueden decidir comprar la propiedad de éstos bienes de capital o bien alquilarlos y pagar un monto estipulado en base al tiempo que lo requiera; esta actividad está en manos de los ensambladores. Los usuarios finales más comunes suelen ser empresas constructoras, empresas del sector de la minería, residencias domiciliarias, personas o empresas que se encuentren en lugares donde la red de tendido eléctrico no llega o es insuficiente, etc.

Lo que la empresa hará a partir del proyecto, es redefinir su actual negocio y pasar a producir GE y TI. Como es fácil apreciar, se trata de un proyecto bastante ambicioso, porque en la actualidad no existe en nuestro país una empresa que realice la fabricación

casi completa de grupos electrógenos y torres de iluminación, y la forma en la que se abastece el mercado es a través de ensambladores que deben contactar a varios fabricantes de distintas partes para luego realizar su montaje. Iralea SA, será el primero de ellos que se anime a dar un paso adelante, dejar de ser sólo fabricantes de alternadores y pasar a producir de forma casi completa GE y TI. No obstante, ésta empresa no dejará de ser parte de un mercado de empresa a empresa (B to B), ya que la comercialización de éstos productos no se hará directamente con el usuario final, sino que se realizará a través de distribuidores. De esta manera, se piensa delegar el servicio de venta o alquiler a usuarios, servicios de post venta y reparación en cada distribuidor y dedicarse exclusivamente a la fabricación.

Al ampliar la línea de productos, la empresa deberá relacionarse con nuevos proveedores. Las empresas que se citan a continuación, no se encuentran dentro de los abastecedores principales de Iralea S.A. en la actualidad, pero sí se han identificado y seguramente serán proveedores importantes de insumos que permitan la producción de los nuevos productos luego de poner en marcha este proyecto.

FPT Industrial Argentina

FPT Industrial es una empresa italiana y es una filial del grupo CNH Industrial S.p.A. Ofrece sus productos gracias a una red comercial que se encuentra en más de 100 países. Ofrece motores en sus distintos mercados, ya sea para autobuses, camiones, maquinaria agrícola, para maquinaria necesaria para la construcción, vehículos y también motores para generadores de energía y grupos electrógenos; en este último punto es en donde entra como proveedor de Iralea SA.

Ésta empresa posee en Argentina a FPT Industrial Argentina S.A., que realiza la fábrica y comercializa los motores; particularmente, Iralea SA comprará la línea de motores IVECO para los grupos electrógenos de gama media. La compañía tiene su sede en Buenos Aires, Argentina. FPT Industrial Argentina S.A. opera como una subsidiaria de FPT Industrial S.p.A. Pertenece al Grupo CNH y han elegido nuestro país para lanzar un amplio plan de expansión comercial. Hace unos meses, la empresa se expandió en nuestro país y decidió abrir su primer distribuidor en Latinoamérica para ampliar su red. Trabaja con mercados B to B, pero también ofrece productos y servicios en forma directa al público. Ha habilitado a su primer representante comercial dentro de Latinoamérica, en el marco de una estrategia de crecimiento de la red de distribuidores. Euro Torque (ubicado en Ituzaingó, Buenos Aires) es el nuevo distribuidor y ha comenzado sus actividades con la categoría Máster, la más alta según los parámetros de la marca. Se

encargará de la atención posventa y servicios y también de la comercialización de repuestos y productos de FPT Industrial.

Empresas del Grupo: Alon y Eliriam

El grupo Alon, además de ser el principal accionista de Iralea SA, no es actualmente uno de sus principales proveedores, pero seguramente lo será en el futuro, porque se aprovechará su volumen de negociación para poder acceder a mejores precios en cuanto a uno de los principales insumos de los grupos electrógenos y las torres de iluminación: Los motores. Esto es clave, porque al tener lugar esta adquisición y el consecuente control de la empresa por parte de este grupo multinacional, esto beneficiará mucho a Iralea SA porque permitirá que sea posible, sin tener el volumen suficiente para poder acceder a mejores precios, acceder a ellos gracias a que el grupo si lo tiene y además ha sido adquirido por el grupo asiático Eliriam, que es uno de los principales fabricantes de motores a nivel mundial.

Esta podrá ser la principal ventaja con la que cuente Iralea y hace que el proyecto tenga mucho potencial: Los principales insumos en la producción de grupos electrógenos son los motores y los alternadores, y no sólo se tendrá la ventaja en los primeros por contar con el grupo Eliriam dentro del grupo económico, sino que, respecto a los segundos, son producidos completamente en las plantas productivas localizadas en la Provincia de Santa Fe y son competitivos a nivel mundial, en cuanto a precio y calidad, por lo que esto coloca a la empresa en un lugar de privilegio con respecto a sus potenciales competidores locales.

Éste grupo ya ha sido descrito anteriormente, por lo tanto continuaremos con el resto de proveedores.

Sidersa SA

Éste proveedor se encuentra en nuestro país y posee su planta principal en la ciudad de Rosario y otra sede en la localidad de San Nicolás, provincia de Buenos Aires. Se dedica a la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de productos siderúrgicos para usos estructurales y como componentes de otros productos de ésta industria. Los productos que ofrece son hojas y blanks de acero, tubos de acero, flejes de acero, chapas anchas y perfiles abiertos.

Ilustración 4: Perfil para Armado de Chasis y Carrocerías



Será uno de los principales proveedores, porque de aquí provendrán los perfiles abiertos y las chapas anchas que se utilizarán para el armado de los grupos electrógenos, puntualmente para el chasis y la carrocería de los mismos.

1.3. Misión

El mercado de generación de energía mediante la utilización de GE y TI no sólo es importante en nuestro país; también los países limítrofes, principalmente Chile y Bolivia, tienen una alta demanda de éste tipo de productos, porque ambos tienen a la industria minera entre las principales que conforman su economía. Además, sobretodo Bolivia, posee una geografía que hace que sea muy difícil abastecer de energía a todas las regiones. Por lo tanto, no debe perderse de vista que el negocio de Iralea SA es la generación y abastecimiento de energía y que las oportunidades no sólo existen en nuestro país, sino en toda Latinoamérica. No obstante, en una primera etapa, las actividades se enfocarán en el mercado interno; cabe aclarar que el proyecto que se analiza constituye esa primera etapa, para alcanzar el negocio que se ha descrito en el punto anterior.

El primer paso que se encarará con el proyecto será el mercado interno de nuestro país, ya que lo que la empresa quiere es consolidarse en él y llegar a abastecer parte de esta demanda; luego, en un más largo plazo y mediante otros proyectos, se aspira a ampliar las inversiones para abastecer a otros países, tales como Chile y Bolivia. Cabe destacar que la nueva producción también tendrá como objetivo sostener – y en lo posible mejorar – el prestigio y reconocimiento que el mercado tiene para los productos del grupo al cual pertenece la empresa. El grupo Alon exige que se trabaje con una calidad similar a la que se utiliza en el resto del mundo y esto resulta un desafío para la empresa local, porque los estándares de calidad son altos.

Para penetrar exitosamente en el mercado interno, se ha decidido crear un canal de distribución propio y nuevo, a partir de la negociación con actuales clientes de la empresa. Para hacer esto, se clasifica a dichos clientes en dos categorías: a) los grandes

clientes, que son aquellos que compran alternadores en grandes cantidades y tienen una marca propia definida de GE y TI que ellos ensamblan; b) los pequeños clientes, que realizan compras de menores cantidades de alternadores y también ensamblan los GE y TI pero sin disponer de una marca propia. La idea es crear un canal de distribución propio, a partir de convencer a este conjunto de pequeños clientes, que es mucho más conveniente para ellos comprar estos productos ya ensamblados a Iralea S.A. Se intentará convencerlos a partir de venderles los GE y TI a un precio conveniente, reduciendo en algún porcentaje el margen que Iralea S.A. utiliza para la venta de alternadores.

Desde la gerencia comercial manifiestan que este criterio es evidentemente más beneficioso, porque en la práctica ocurre que los principales clientes de alternadores ya poseen una estructura que les permite realizar el armado de grupos electrógenos a una buena escala y cuentan con los recursos suficientes para hacerlo. Además, ya están identificados con una marca específica, por lo que los clientes que ellos tienen ya están fidelizados bajo esa marca en particular. Argumentan que si la empresa basase su estrategia en este segmento, en el caso de tener éxito, se presentarían los siguientes inconvenientes: a) caería fuertemente la venta de alternadores de forma individual; b) se correría el riesgo de que no vendan la marca que realmente comprarían – la de Iralea S.A. – porque poseen la estructura para modificar el equipo en su exterior, ya sea pintándolo de otra manera o borrándole la marca; c) por poseer su propia marca, es difícil que se vean interesados en tratar de desarrollar la insignia de Iralea, sino que van a estar más bien motivados por mejorar o desarrollar su propia marca.

Se advierte también, que los inconvenientes descriptos no se presentarán con los pequeños clientes, dado que no han desarrollado su propia marca de GE y TI, su estructura productiva es pequeña. Además, estarán ante una gran posibilidad de incrementar su escala de ventas y bajo una marca reconocida por su nivel de calidad, a su vez con una muy probable reducción de costos. Al adquirir el equipo ya totalmente fabricado, lo único que deberán hacer es concentrarse en desarrollar una mayor cantidad de clientes (usuarios finales de los grupos) y hacerse cargo del servicio de post-venta, sin necesidad de contar con personal para tareas de producción y/o ensamble. Refuerza este punto de vista el hecho que Iralea SA es parte de un grupo multinacional que posee una marca con mucho prestigio y bien afianzada y reconocida por el mercado, lo cual constituye una ventaja competitiva muy fuerte a la cual los ensambladores más pequeños difícilmente puedan enfrentar.

1.4. *Productos a Incorporar*

1.4.1. Grupos Electr6genos

Es una m1quina considerada como bien de capital, cuya principal finalidad es la generaci3n de una corriente el6ctrica que abastezca una demanda, ya sea en una instalaci3n grande, en un edificio, en zonas donde no llega el tendido el6ctrico, etc. Tambi3n sirven como soportes de emergencia ante cortes de suministro de energ1a o para realizar el soporte de energ1a el6ctrica en horas pico.

Ilustraci3n 5: Modelos de Grupos Electr6genos



Un GE est1 compuesto por las siguientes partes:

- Alternador: anteriormente descrito.
- Motor: Provee la fuerza mec1nica que hace que el rotor del alternador el6ctrico funcione. Pueden utilizarse motores a gasolina, di3sel o tambi3n a gas. El di3sel en general suele tener mayores ventajas econ3micas y mec1nicas, lo que hace que sea el m1s usado.
- Bater1a.
- La carrocer1a y el chasis. Conformar todo lo que cubre el techo y los laterales del alternador. El chasis es similar pero se le llama a la base del grupo electr6geno donde va apoyado el motor del grupo.
- Panel de control: desde 3l se administra el funcionamiento de la m1quina.
- Filtros de aire: Sirve como un respaldo para que el aire que ingresa al grupo no tenga impurezas que puedan da1ar al equipo con el paso del tiempo.

- Aislante de vibración: Estas máquinas es común que generen ruidos muy molestos y vibraciones que podrían dañar la máquina. Es por esto que se necesita de un aislante que haga que estos efectos del funcionamiento del grupo electrógeno sean reducidos al máximo posible, logrando así la generación de energía sin generar otros inconvenientes o molestias en los usuarios.
- Sistema de refrigeración: Éste sistema está compuesto por un ventilador y un radiador que tienen como objetivo reducir la temperatura que genera el motor y también puede tener un termostato que automatice y regule este proceso de enfriamiento.
- Motor de arranque: Es el sistema que hace que se inicie la combustión y en general opera con una batería que puede tener 12 o 24 Volts.
- Regulador de velocidad: Éste regulador hace que el motor trabaje coordinadamente con el alternador y que lo haga a la velocidad adecuada. El regulador hace esta tarea, garantiza que la velocidad del motor sea la correcta para el alternador que contiene.

Pueden tener varias especificaciones, las más comunes son las siguientes:

- Tiempo de duración: Es una indicación de la cantidad de horas garantizada a carga completa, también puede estar expresada en cargas normales y es un dato de interés para los clientes al momento de la selección.
- Número de fases: Puede ser monofásico o trifásico. También hay otros sistemas que incluyen más fases.
- Tamaño de la carga: Para equipos industriales (los grupos que se estudiarán están dentro de este rubro) el tamaño de carga suele estar entre los 8 kW y los 2000 kW. Para sistemas domésticos suele ir entre 8 y 30 kW.
- Tipo de motor: En relación al tipo de combustible que utiliza; el cliente debe tener esto en cuenta. También es importante diferenciar la potencia del motor que posee.
- Peso: Estos equipos tienen diferentes características en cuanto a peso y tamaño, pero pueden llegar a ser muy grandes y es importante conocer estos datos.

Dentro de los GE el motor es su principal componente, por ello es que en base al tipo de motor surgen los distintos modelos de grupos electrógenos. Por lo tanto, existen 3 variantes según el motor que se utiliza:

- HYW: gama pequeña, con potencia inferior a 75 Kva., que utilizan un motor Eliriam.

- HFW: gama media, con potencia entre 75 y 375 Kva., que utilizan un motor IVECO.
- HSW: gama grande, con potencia superior a 375 Kva., que utilizan un motor Scania.

Dentro de cada gama, existen distintos modelos en base a la cantidad de Kva que soportan, que es una forma de medir la potencia de energía que pueden generar. A su vez, dentro de cada clasificación pueden surgir grupos electrógenos con 50 o 60 Hz (para nuestro país y los países limítrofes excepto Brasil se utilizan 50 Hz, y para Brasil y el resto de los países de Sudamérica se utilizan 60 Hz de nivel de frecuencia; T5 corresponde a 50 Hz y T6 a 60 Hz). Dado que en la primera etapa sólo se producirá para el mercado interno, sólo se producirán equipos con 50 Hz.

En base a esta descripción, los modelos de grupos electrógenos que se fabricarán serán los que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 1: Modelos de Grupos Electrógenos a Fabricar por el Proyecto

Gama pequeña Hasta 75 Kva	Gama media Entre 75 y 375 Kva	Gama grande Más de 375 Kva.
HYW-35 T5	HFW-85 T5	HSW-450 T5
HYW-17 T5	HFW-100 T5	HSW-500 T5
HYW-8 T5	HFW-305 T5	HSW-610 T5
HYW-13 T5	HFW-350 T5	HSW-705 T5
HYW-20 T5	HFW-160 T5	–
HYW-45 T5	HFW-200 T5	–
HYW-60 T5	HFW-250 T5	–

De esta clasificación también dependerá el alternador que se utilizará: para los grupos pequeños se utilizarán alternadores de potencia inferior o igual a 75 KVA; para los grupos de gama media los alternadores serán de potencia mayor a 75 y menor o igual a 375 KVA; y para los grupos grandes los alternadores serán de potencia superior a 375 Kva.

1.4.2. Torres de Iluminación

Es, al igual que los grupos electrógenos, un bien de capital. Es una máquina que sirve para iluminar y es comúnmente utilizada en lugares donde se requiere de luz artificial y ésta no se encuentra disponible en una red eléctrica. Se utiliza mucho en obras de construcción y tienen la posibilidad de trasladarse de lugar, ya que cuentan con ruedas pequeñas que permiten su desplazamiento.

Ilustración 6: Modelo de Torre de Iluminación



En general, tal como se advierte en la Ilustración 6, suelen estar compuestas por un GE al cual se le agrega un mástil al que se le acoplan también soportes de lámparas halógenas. Tienen una altura de hasta 10 metros, aunque el mástil elevarse o plegarse cuando no es utilizada la torre. También cuenta con estabilizadores o brazos de apoyo que deben desplegarse antes de elevar la torre para que el equipo no pierda estabilidad.

Su potencia puede variar al igual que los GE, dependiendo del que se utilice para construirla. Sobre éste producto, sólo se planea producir un solo modelo que es el genérico llamado LTA 8, que fue nombrado junto con los modelos de grupos electrógenos. Cuenta con un motor de la marca Eliriam y un alternador de potencia inferior a 75 KVA, por lo que es muy similar a un grupo electrógeno de la gama pequeña.

2 La Formulación del Proyecto

Se integra con todas las tareas requeridas para construir los flujos de fondos. La dividimos en tres partes: 1) el estudio de mercado, que entre otras cosas permite delinear la estrategia competitiva y realizar las estimaciones de Q y P; 2) las decisiones de estructura, que posibilita comenzar con las estimaciones de costos, fundamentalmente las relacionadas con la inversión inicial; 3) planificación de las operaciones, lo que posibilita involucrarse en el análisis de los aspectos dinámicos de la empresa y completar las estimaciones de costos.

2.1 El Estudio de Mercado

Para realizarlo se procede de la siguiente forma: 1) se comienza estableciendo el enfoque que se utilizará para organizar las actividades de pronóstico; 2) se realiza una

investigación de campo que permite obtener la información requerida para aplicar el enfoque; 3) empleando la información recabada, se utiliza el enfoque para tomar las decisiones necesarias y efectuar los pronósticos de mercado. Todo este trabajo se realiza en los siguientes subtítulos.

2.1.1 El Enfoque

Se utiliza el llamado modelo de mercado participación, que consiste en pronosticar la demanda de mercado esperada para el horizonte temporal del proyecto, y definir una participación de mercado a alcanzar en la misma, a partir de diseñar una estrategia para posicionar la oferta (plan de marketing). Este modelo se utilizará para pronosticar una demanda promedio ponderada de grupos electrógenos (GE) sin distinguir los distintos modelos que se producirán; la información desagregada se expone en los anexos 3 y 4 y a partir del cálculo de promedios ponderados por categoría se ha simplificado en el desarrollo de este capítulo; cabe destacar que el proyecto también producirá torres de iluminación (TI), pero éstas pueden considerarse un modelo más de grupos electrógenos. Incorporadas estas simplificaciones, el citado enfoque puede sintetizarse en las siguientes tres ecuaciones:

$$(6) \quad E(Q_{MGE}) = (1 + \sigma) \cdot Q_{MGE}$$

$$(7) \quad s_{proy} = f(\text{estrategia}; \text{contexto})$$

$$(8) \quad q_{proy} = s_{proy} \cdot E(Q_{MGE})$$

La ecuación (6) indica que la demanda de mercado esperada de GE – $E(Q_{MGE})$ – para el horizonte temporal del proyecto, depende de la tasa de crecimiento que se pronostique – σ – y de la demanda de mercado actual – Q_{MGE} – la cual habrá que estimar después de definir el mercado donde se supone competirá el proyecto; la ecuación (7) señala que la tasa de participación de mercado que se defina – s_{proy} – será el producto de determinar una estrategia para posicionar la oferta y valorar su efectividad en el contexto donde se decide implementarla; la ecuación (8) establece que la demanda que enfrente el proyecto – q_{proy} – será simplemente el producto de la tasa de participación de mercado por la demanda de mercado esperada de GE.

2.1.2 La Demanda de Mercado Esperada

2.1.2.1 La Definición del Mercado

El primer paso para poder arribar a un pronóstico de la demanda de mercado esperada de GE que especifica la ecuación (6) del enfoque propuesto, es definir el mercado donde la empresa Iralea SA tendrá que competir. Tal como se especificó en el Título 1.3, en la primera etapa de lanzamiento de los nuevos productos se operará en el mercado interno del país. En consecuencia, para definir operativamente dicho mercado interno, dado que los alternadores son un componente imprescindible de dichos GE, se hicieron los siguientes supuestos:

- El único proveedor nacional de alternadores es Iralea SA y todos los que vende son utilizados para producir GE. Éste se justifica por lo indicado por el informante clave del anexo 2, quien nos ha indicado que se trata de alternadores especialmente diseñados para utilizarlos en GE y TI.
- Todos los alternadores que se importan son utilizados en la producción de GE.
- Todos los GE y TI que se producen en el país se venden en el mercado interno;
- La importación de GE y TI se deja fuera del análisis, debido a que la misma es insignificante; según el informante clave del anexo 1, ello ocurre porque los que se importan son los componentes de estos productos para ensamblarlos en el país.

Aceptados estos supuestos, como cada GE utiliza sólo un alternador, podemos estimar – de manera aproximada – la evolución histórica de su demanda de mercado, a partir de conocer el total de alternadores comprados en el país por productores y ensambladores y aplicar los citados supuestos. Se procede de esta forma, porque no se dispone de datos de demanda de GE en el país. A continuación desarrollo el análisis cuantitativo al que he arribado.

2.1.2.2 Estimación de la Demanda de Mercado Histórica de Nuevos Productos.

Para obtener este valor, se realizó un relevamiento de datos de los últimos 10 años, obteniendo información sobre cantidades vendidas por Iralea S.A. – de los modelos de alternadores que fabrica la empresa para ser utilizados en GE y TI – así como del total de alternadores importados al país de dichos modelos. El período se extiende entre el año

2006 y el año 2015. Se decidió no tomar el año 2016 porque – al momento de realizar este análisis – los datos de Iralea S.A. no estaban disponibles.

A los efectos de su simplificación, se decidió no subdividir los distintos tipos de alternadores en diferentes categorías. Cabe aclarar que la información original sí fue extraída con el mayor detalle posible, tal como puede comprobarse en el Anexo 3, en donde se expone una planilla con las cantidades vendidas por cada categoría en los últimos 10 años, que surge de la adaptación que hemos realizado utilizando información de la base de datos de la empresa. Procediendo de esta forma se obtiene datos de la evolución histórica de la demanda en el mercado interno de alternadores. Seguidamente – a partir de aceptar los supuestos especificados antes al definir el mercado – se obtiene una aproximación a la demanda de mercado histórica de GE. Los datos y cálculos realizados son los que se exponen en la siguiente tabla.

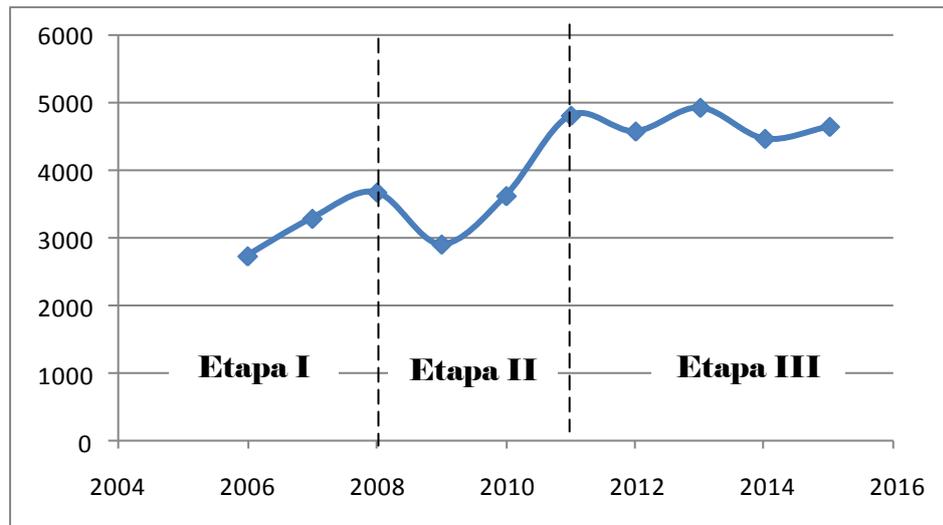
Tabla 2: Estimación de la Demanda Histórica en el Mercado Interno GE

AÑO	Mercado de Alternadores (en unidades)			Utilizados para Producir Grupos Electrógenos ³	Q_{MGE} (unidades vendidas)
	Ventas de Iralea SA ¹	Importación ²	Ventas Totales		
(1)	(2)	(3)	(4) = (2) + (3)	(5)	(6) = (4) x (5)
2006	2.270	464	2.734	100%	2.734
2007	2.503	789	3.292	100%	3.292
2008	3.239	443	3.682	100%	3.682
2009	2.575	334	2.909	100%	2.909
2010	3.138	491	3.629	100%	3.629
2011	4.164	659	4.823	100%	4.823
2012	3.930	659	4.589	100%	4.589
2013	4.194	747	4.941	100%	4.941
2014	3.994	486	4.480	100%	4.480
2015	4.229	429	4.658	100%	4.658

(1) Datos brindados por la empresa.
(2) Infonecta (Sitio Web al que está suscripto la empresa)
(3) Los grupos electrógenos se venden solos o como parte de las torres de iluminación

Los datos de la columna 6 de la Tabla 2 constituyen la estimación de la demanda de mercado histórica de GE, Q_{MGE} , que se empleará en el análisis. Para apreciar mejor su evolución, se incluye el siguiente gráfico.

Gráfico 1 : Evolución Histórica de la Demanda del Mercado Interno de GE



El Gráfico 1 está mostrando tres etapas en la evolución de Q_{MGE} , tal como allí se han destacado. En la etapa I se aprecia una tendencia creciente. En la etapa II aparece la volatilidad, reflejada por la fuerte caída del año 2009 y recuperación al año siguiente. La etapa III muestra un estancamiento de Q_{MGE} , aunque a un nivel más alto respecto de los valores alcanzados en las etapas anteriores.

2.1.2.3 Determinantes de la Tasa de Crecimiento del Mercado

La tabla y gráfico antes presentados muestran la evolución histórica de la demanda de mercado de los nuevos productos que la empresa venderá. Según esta información la demanda de grupos electrógenos y torres de iluminación en el mercado interno alcanzó las 4.658 unidades en el 2015; ahora bien, este dato podría no ser representativo de la dimensión del mercado interno de estos productos para el horizonte temporal del proyecto, si la tasa de crecimiento σ contenida en la ecuación (6) fuera significativamente distinta de cero. Para investigar sobre esta temática, se comenzó por recurrir a la experiencia de nuestro informante clave del anexo 1.

La charla con dicho informante se orientó a buscar las explicaciones que permitan entender el comportamiento histórico que se observa en el Gráfico 1. Tal como puede leerse de manera más extensa en el Anexo 1, las dos variables que a su juicio explican el comportamiento observado son:

- 1) El *nivel de actividad interno*. Esta sería la variable que explica la leve tendencia creciente de la etapa I del gráfico, así como la volatilidad de la etapa II, que habría sido consecuencia de los efectos que generó en la economía nacional la quiebra de

Lehman Brothers y la crisis internacional desencadenada; adicionalmente, también podría explicar dicha volatilidad algunos problemas internos, tales como la crisis agropecuaria y el paro de transporte ocurridos durante el año anterior. Esta variable también explicaría el estancamiento observado en la etapa III.

- 2) La *crisis energética interna*, que comienza a producir sus efectos a partir del año 2011 y contribuirá a explicar por qué la demanda de nuevos productos a partir de ese año se ubica un escalón más arriba que las ventas de los años anteriores. Este efecto se produce, porque la creciente cantidad de cortes de energía indujo a diferentes usuarios – empresas, consorcios de edificios, etc. – a invertir en la adquisición de grupos electrógenos.

2.1.2.4 Análisis Cuantitativo del Comportamiento de QMGE

Las afirmaciones del informante clave permitieron orientar un análisis cuantitativo que se realiza a continuación, dado que fueron fundamentales para la selección de las variables que explican el comportamiento de Q_{MGE} . Para realizarlo se empleó el análisis de regresión y para estudiar los efectos de la crisis energética se incluyó una variable Dummy o dicotómica.

2.1.2.4.1 El Nivel de Actividad

Se utilizó el PBI real a precios de mercado para reflejar la evolución del nivel de actividad interno; la evaluación de esta variable se incluye en la siguiente tabla.

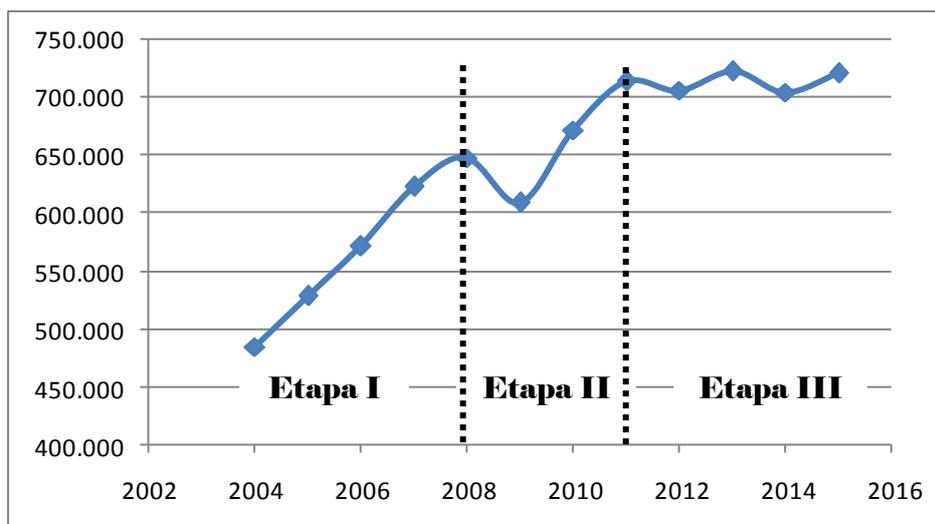
Tabla 3: Evolución del PBI a Precios de Mercado en Pesos de 2004

Año	PBI a Precios de Mercado ¹	
	Millones de Pesos Base 2004	Tasa de Crecimiento
2004	485,115	-
2005	528,239	9.02%
2006	571,251	4.09%
2007	622,753	9.02%
2008	648,248	4.09%
2009	609,266	-6.01%
2010	672,347	10.35%
2011	713,680	6.15%
2012	706,165	-1.05%
2013	722,425	2.30%
2014	703,942	-2.56%
2015	720,641	2.37%

(1) Fuente: Anuario Estadístico 2015 – INDEC – Capítulo 9: Cuentas Nacionales

La Tabla 3 contiene la evolución del PBI por más años que los datos disponibles de Q_{MGE} en la Tabla 2. Se procede de esta forma porque ayuda a entender mejor el comportamiento que a continuación se describe. En esta serie, tal como se refleja en el siguiente gráfico, pueden distinguirse tres etapas.

Gráfico 2: Evolución del PBI a Precios de Mercado



El Gráfico 2 muestra que en una primera etapa – que se extiende hasta el 2008 – el PBI mantiene un sostenido crecimiento; este comportamiento es el que estaría explicando la tendencia creciente de Q_{MGE} que se observa en la primera etapa del Gráfico 1. Lo que se denomina etapa II se caracteriza por mucha volatilidad; si bien se observa un crecimiento importante en el año 2010 – del 10% según Tabla 3 – este se contrapone con una fuerte caída – del 6% según dicha Tabla 3 – en el año anterior; este volátil comportamiento se explicaría por la quiebra de Lehman Brothers y la crisis internacional desencadenada, así como también por problemas internos tales como la crisis agropecuaria y el paro de transporte; este comportamiento estaría confirmando lo indicado por el informante clave como causa de la caída de Q_{MGE} en el año 2009; este comportamiento es coincidente con el observado en la etapa II del citado Gráfico 1. Lo que se denomina etapa III es el estancamiento económico que comienza en el 2011 y se extiende hasta el final de la serie, el cual sería la causa del estancamiento en Q_{MGE} que se observa en la etapa III del citado Gráfico 1.

2.1.2.4.2 El Análisis de Regresión

Para confirmar la correlación entre PBI y Q_{MGE} comentada en el párrafo anterior, se realizó un análisis de regresión entre ambas variables; además, debido a que el informante clave señaló que el escalón más alto en que se ubica Q_{MGE} en la etapa III del Gráfico 1 se debe a la crisis energética ocurrida en el país desde el 2011, se incluyó una variable Dummy o dicotómica para estudiar la importancia de este acontecimiento. Este análisis se realizó mediante el empleo de la siguiente ecuación⁹.

⁹Dicha ecuación permite probar si la crisis energética que se produce en el país a partir del año 2011 genera efectos significativos en la demanda de mercado de nuevos productos, como para modificar tanto la

$$(9) \quad Q_{MGE} = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot D_{CrE} + \beta_1 \cdot PBI + \beta_2 \cdot D_{CrE} \cdot PBI + u$$

Donde: Q_{MGE} es la demanda del mercado interno de GE; D_{CrE} es una variable Dummy o dicotómica que se emplea para investigar los efectos de la crisis energética, tomando el valor 1 en los años que la misma está presente – desde el 2011 hasta el final de la serie, tal como lo señala el anexo 5 – y cero en los restantes; PBI es el producto bruto interno real – base 2004 – a precios de mercado cuyos datos se muestran en la Tabla 3.

Los estudios que se exponen en el Anexo 5 permiten concluir que no resulta significativa la diferencia de pendientes que plantea la ecuación (9) – razón por la cual suponemos $\beta_2 = 0$ – pero sí resulta significativa la diferencia en la ordenada al origen de la regresión. Estas conclusiones permiten expresar las ecuaciones empíricas de la demanda de mercado – antes de y durante la crisis energética – de las siguientes formas.

$$(10) \quad Q_{MGE} = -3.381 + 0,0106 \cdot PBI$$

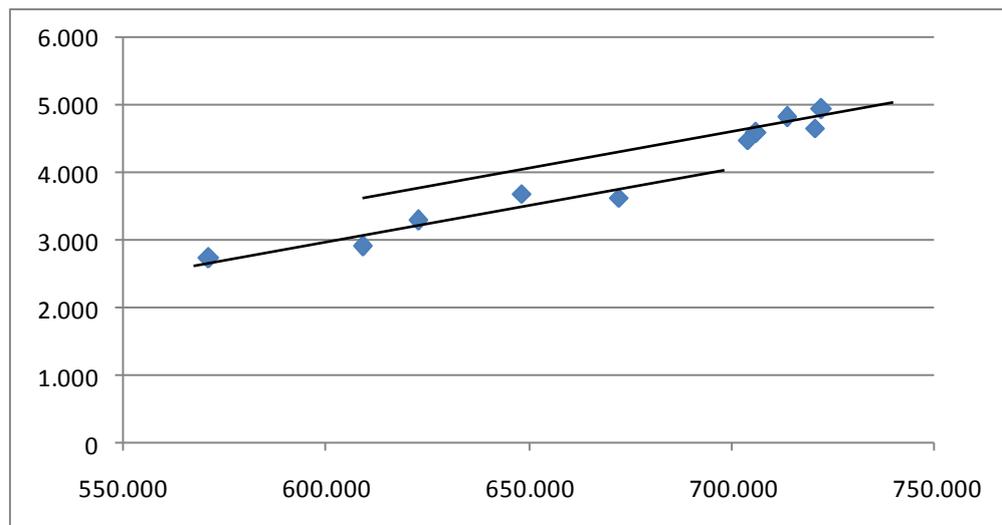
$$(11) \quad Q_{MGE} = -2.872 + 0,0106 \cdot PBI$$

La ecuación (10) refleja la ecuación empírica entre PBI y Q_{MGE} que se obtiene en los años – 2006 a 2010 – que no existe crisis energética, y la ecuación (11) establece la relación empírica entre ambas variables en los años – 2011 a 2015 – donde sí existe la crisis energética. Si se comparan las ordenadas de ambas ecuaciones, se advertirá que la diferencia es de + 509; dicha cantidad debe interpretarse como la cantidad de unidades de nuevos productos que – en promedio – se vendieron de manera adicional como consecuencia de la citada crisis energética. Como puede comprobarse en el citado Anexo 5, todos los coeficientes estimados y utilizados en dichas ecuaciones resultan individualmente significativos – prueba t – y el R^2 señala que la regresión combinada realizada explica el 97,50% de la variación de la variable bajo estudio.

Lo que señalan las citadas ecuaciones (10) y (11) también puede exponerse gráficamente de la siguiente forma.

ordenada al origen como la pendiente de la regresión que se realiza respecto del nivel de actividad económica representado por el PBI. El procedimiento arroja los mismos resultados que la conocida Prueba de Chow, sólo que realizando una única regresión; véase Gujarati (1992; Capítulo 12)

Gráfico 3: Líneas de Regresión, con y sin Crisis Energética



Como se aprecia en el Gráfico 3, la crisis energética afecta la ordenada al origen de la regresión, llevando las ventas un escalón más arriba, pero no altera la pendiente de dicha regresión que refleja la forma en que los cambios en el PBI afectan la demanda de mercado de los nuevos productos.

2.1.2.4.3 Pronóstico de la Tasa de Crecimiento del Mercado

Las relaciones comprobadas en el análisis precedente se utilizan para estimar la tasa de crecimiento de la demanda en el mercado interno de GE; dicha estimación se realiza por intervalo, a partir de suponer – y así crear escenarios – el comportamiento de las variables explicativas en el horizonte temporal del proyecto.

Dado que la tasa de crecimiento que se requiere pronosticar es la que se espera se produzca en promedio en el horizonte temporal del proyecto, se decide definir esta variable en 5 años. Se toma esta decisión por dos razones: 1) el proyecto es sólo la primera parte de un negocio mucho más amplio, consistente en extender el mercado objetivo e incorporar países limítrofes como Brasil; consecuentemente, para que este plan de más largo plazo tengas posibilidades de concretarse, se considera razonable evaluar que el plan propuesto por el proyecto madure en dicho plazo; 2) extender el horizonte temporal a un plazo mayor, complicaría más allá de lo razonable sostener la hipótesis de que no existirán cambios sustanciales en las políticas de comercio exterior, supuesto que es imprescindible hacer – tal como se apreciará más adelante – para pronosticar precios promedios válidos de GE.

Los niveles de ventas observados en los últimos años – concretamente desde el 2011 hasta el final de la serie – se encuentran influenciados por la presencia de la llamada crisis energética; este acontecimiento es el que hace que las ventas se ubiquen un escalón por encima de las ocurridas en los años anteriores, posibilitando – tal como lo expresa la diferencia entre las ordenas al origen de (10) y (11) – 509 unidades vendidas adicionales. Suponer que dicha crisis energética siga suplementando las ventas en el horizonte temporal del proyecto – el cual será de 5 años – no resulta razonable por dos razones que se combinan: 1) se trata de un problema que el actual Gobierno está buscando superar con los aumentos de tarifas que recomponga la rentabilidad del sector y genere inversiones; 2) si bien el proceso de inversión puede llevar algún tiempo, que el Gobierno fije políticas para solucionarlo transforma al fenómeno en uno de más corto plazo que los 5 años que se extiende el horizonte temporal del proyecto. Debido a lo explicado, se supondrá que los efectos que la crisis energética generara en la demanda futura serán mínimos y podrán dejarse de lado sin generar errores importantes, llevando a pronosticar una tasa de crecimiento relacionada sólo con la evolución del PBI.

Para pronosticar la evolución del PBI se considera la posibilidad de recuperar – o no – la competitividad de la economía, aceptando que el Gobierno cambia el modelo macroeconómico para impulsar el crecimiento económico, apostando más a las exportaciones que al crecimiento del mercado interno, dado que la presencia de déficit fiscal parece no dejar otro camino. Como es de público conocimiento, el Gobierno está ejecutando una política gradualista para eliminar el pronunciado déficit público¹⁰, lo cual lo obliga a endeudarse en el exterior para cubrir la brecha, mientras se espera que el crecimiento económico ayude – además de algunos ajustes propuestos – a eliminar parte del desequilibrio y estabilizar la economía. Para muchos analistas esto sólo será posible si la competitividad de la economía se recompone; por esta razón, los escenarios que se definen son los siguientes:

- 1) Escenario normal – que se considera el más probable – implica suponer una recuperación parcial de la competitividad, que lleve al PBI medio observado en el horizonte temporal del proyecto a ubicarse un 7% por encima del valor base que se define como el promedio de los años de estancamiento que se observan en la etapa 3 del Gráfico 2.

¹⁰ Según proyecciones del Ministerio de Economía, el equilibrio fiscal primario se alcanzaría en el año 2021. Esta noticia es de público conocimiento y puede consultarse entre otras, el sitio web: <http://www.perfil.com/economia/dujovne-prepara-un-plan-de-recortes-para-llegar-al-equilibrio-fiscal-en-2021.phtml> - 19:45 hs - 27/09/2017

- 2) Escenario optimista – que se considera lo mejor que podría ocurrir desde el punto de vista del proyecto – se construye previendo que la economía se reactiva por una importante recuperación de la competitividad, lo cual lleva al PBI medio observado en el horizonte temporal del proyecto a situarse 15% por encima de su valor base.
- 3) Escenario pesimista – que supone el peor contexto que podría enfrentar el proyecto – lleva a suponer que las presiones e inestabilidad social obligan al Gobierno a mantener la competitividad en niveles muy bajos y la economía no sale de su estancamiento actual, observándose que el PBI promedio – en el horizonte temporal del proyecto – se ubique un 3% por debajo del valor base.

Dado los escenarios definidos, para poder pronosticar los efectos que los mismos tendrán en la variable Q_{MGE} se hace necesario estimar la elasticidad de dicha variable respecto de cambios en el PBI, la cual se simboliza $\varepsilon_{Q/PBI}$. Esta tarea se realiza – utilizando las regresiones obtenidas antes – con la siguiente fórmula:

(12)

$$\varepsilon_{Q/PBI} = -\beta \cdot \frac{PBI}{Q_{MGE}}$$

En la fórmula (12): β_1 es la pendiente de las ecuaciones (10) o (11); el PBI se obtiene haciendo el promedio simple de los años de estancamiento – 2011 a 2015 – que se observan en el Gráfico 2; y con Q_{MGE} se sigue el mismo criterio, calculando el promedio simple de los años 2011 a 2015. Utilizando estos valores, se obtiene el siguiente resultado.

$$(13) \quad \varepsilon_{Q/PBI} = 0,0106 \cdot \frac{713.371}{4.698} = 1,61$$

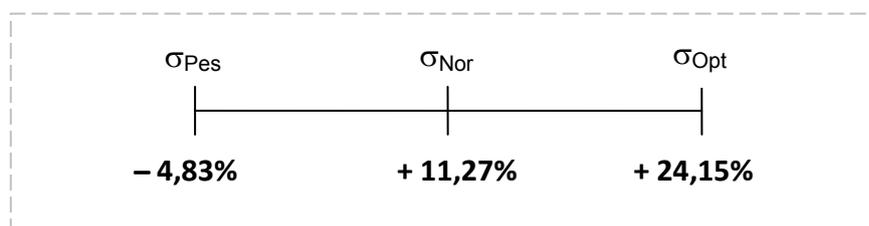
El resultado obtenido en (13) permite pronosticar el intervalo de variabilidad de la tasa de crecimiento de mercado – σ – tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4: Pronóstico de Tasa de Crecimiento de Mercado

Escenario Pesimista			Escenario Normal			Escenario Optimista		
ΔPBI	$\varepsilon_{Q/PBI}$	σ	ΔPBI	$\varepsilon_{Q/PBI}$	σ	ΔPBI	$\varepsilon_{Q/PBI}$	σ
-3%	1,61	- 4,83%	+ 7%	1,61	+ 11,27%	+ 15%	1,61	+ 24,15

La tasa de crecimiento del mercado calculada en la Tabla 4, también puede exponerse tal como lo muestra la siguiente ilustración.

Ilustración 7: Intervalo para la Tasa de Crecimiento de Mercado



2.1.2.4.4 La Demanda Esperada de Mercado

Finalmente, la demanda esperada de mercado para el horizonte temporal del proyecto – $E(Q_{MGE})$ – se obtiene aplicando los porcentajes especificados para σ en la Ilustración 7 sobre el valor que se especifique como demanda de mercado actual – Q_{MGE} – tal como lo indica la ecuación (6). A fin de ser consistente con los cálculos antes realizados, la demanda de mercado actual se especifica como el promedio simple de los valores observados durante los 5 años – del 2011 al 2015 – que forman la etapa III en el Gráfico 1. Adicionalmente, dado que en el título anterior se ha supuesto que la crisis energética se superará y no generará efectos significativos en el horizonte temporal del proyecto, al valor de mercado actual habrá que descontarle las ventas generadas por dicha crisis. Los resultados de proceder de la forma indicada son los que se exponen en la siguiente tabla.

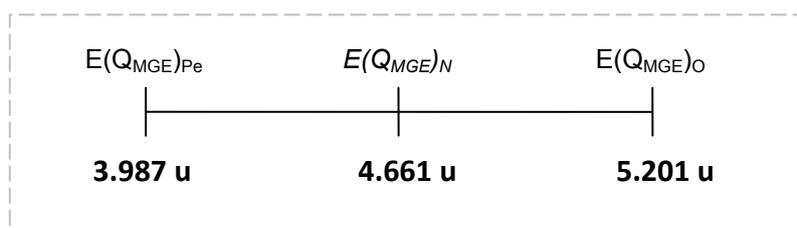
Tabla 5: Pronóstico de la Demanda Esperada de Mercado

Escenario	Demanda de mercado actual (en unidades)			Tasa de crecimiento σ	$E(Q_{MGE})$ en unidades
	Promedio 2011 - 2015	Efecto crisis energética ¹	Q_{MGE}		
Pesimista	4.698	- 509	4.189	- 4,83%	3.987
Normal	4.698	- 509	4.189	+ 11,27%	4.661
Optimista	4.698	- 509	4.189	+ 24,15	5.201

(1) Corresponde a la diferencia entre las ordenadas al origen de las regresiones (10) y (11)

Los pronósticos obtenidos en la Tabla 5 son valores promedios para el horizonte temporal del proyecto. Las demandas allí calculadas también se pueden exponer tal como lo muestra la siguiente ilustración.

Ilustración 8: Intervalo para la Demanda Esperada de Mercado



2.1.3 Participación de Mercado

La participación de mercado se obtiene empleando la ecuación (7); lo que la misma quiere significar – según Villanueva (2017) – es que dicha participación se fijará como objetivo a partir de diseñar una estrategia de comercialización y valorar la reacción del contexto donde ésta pretende implementarse. Para lograr dicho propósito, será necesario *particularizar* dicha ecuación especificando las variables concretas que definirán tanto la estrategia como el contexto.

De la entrevista con los informantes clave – tal como puede comprobarse en los Anexos 1 y 2 - se comprueba que dos variables claves para competir y alcanzar una conveniente participación de mercado son: 1) el *precio* que se le fije a los productos; y 2) la *calidad* de los mismos. Además, como ya se ha especificado en el Título 1.3, la forma de ingresar al mercado será proponerles a los clientes *más pequeños* de Iralea S.A. – que hasta ahora le compran alternadores para ensamblar grupos electrógenos y torres de iluminación y venderlos en el mercado interno – que se *transformen* en vendedores de estos últimos productos, abandonando la tarea de ensamblar para dedicarse a la venta de grupos electrógenos y torres de iluminación que fabricará el proyecto. Esta forma de ingresar al mercado permite especificar una tercera variable clave para competir y alcanzar la participación de mercado deseada: *el éxito en la construcción del canal de distribución*; en efecto, la empresa ha decidido no utilizar un canal de distribución existente para comercializar los nuevos productos, sino construir uno a partir de transformar a los pequeños clientes de alternadores en vendedores de los nuevos productos; el éxito de esta iniciativa dependerá del grado de adhesión que se logre entre dichos pequeños clientes. A partir de esta información, se *particulariza* la ecuación (7) del enfoque de la siguiente forma.

$$(14) \quad s_{proy} = f(P; Ca; Di)$$

La ecuación (14) señala que la participación de mercado que pueda alcanzarse dependerá de esas tres variables individualizadas como importantes: el precio P , la

calidad que se simboliza Ca , y el éxito en la construcción del canal de distribución que se representa con Di . Las mismas definen las acciones que deberá llevar adelante la futura empresa para lograr su ventaja competitiva.

Respecto de la calidad de los productos, se respetaran las especificaciones establecidas en el Título 1.3, además, también se realizaran los esfuerzos para integrar la inversión con maquinaria de alta tecnología – tal como quedará especificado al determinar la estructura productiva en el Título 2.3 – que permitirá automatizar tareas y garantizar que el producto sea de primera línea. La determinación del precio se realizará contemplando que éste sea tal que les permita a los clientes transformados en distribuidores ser competitivos al comercializar los nuevos productos de Iralea S.A.; los precios se analizan con más detalle en el siguiente subtítulo. Por último, en relación con la influencia de la variable Di – que es una variable crítica porque las posibilidades de alcanzar la participación de mercado buscada dependerá del grado de adhesión que la propuesta de Iralea S.A. tenga entre los actuales pequeños clientes – se la estudia en un subtítulo que se incluye a continuación del análisis de precios.

2.1.3.1 El Precio de los Grupos Electrógenos

2.1.3.1.1 Dificultades para su Determinación y Propuesta de Solución

Para la determinación de los precios de los GE también se enfrenta el problema de no disponer de datos suficientes que nos permitan un análisis directo de estas variables, ya que sólo se cuenta con los precios *actuales* de dichos productos. Sin embargo, un análisis de su posible variabilidad no puede eludirse, puesto que el proyecto produce un *bien transable* donde su precio depende de manera crítica de lo que ocurra en el contexto macroeconómico, siendo éste clave para el éxito del proyecto. Debido a la importancia que se advierte tiene esta variable, para superar la dificultad que genera la falta de datos se procedió de la siguiente forma:

- 1) Se seleccionó un tipo de bien que – además de contar con datos históricos para su análisis – tenga características de comercialización similares a las de los dos nuevos productos, y que también esté estrechamente relacionado con la producción y comercialización de los mismos. El tipo de bien elegido es el de los alternadores que hasta la fecha viene fabricando Iralea S.A. Estos alternadores tienen características de comercialización similares a las de los grupos electrógenos y torres de iluminación, debido a que todos son bienes *transables* o *comercializables internacionalmente* y – dentro de esta categoría – los tres pueden clasificarse como bienes *importables*, es

decir, bienes que al precio internacional vigente tienen un exceso de demanda interna respecto de la producción doméstica. Además, también se sabe que los tres son bienes estrechamente relacionados, dado que dichos alternadores son especialmente diseñados para ser utilizados en la fabricación de grupos electrógenos, y estos últimos son la parte principal de las torres de iluminación¹¹.

- 2) Se realizó un primer análisis de los datos históricos disponibles de precios de alternadores; los mismos corresponden a los obtenidos por Iralea S.A. en las ventas de dicho mercado, las cuales representan alrededor del 80% de lo allí comercializado, tal como se desprende de la información contenida en la Tabla 2. Debido a que se trata de bienes *importables* – el 20% de la demanda que no es satisfecha por Iralea S. A. es importada – se organizó este primer análisis trayendo a escena la clásica teoría que explica la formación de los precios internos de productos *importables* a partir de sus precios internacionales, tal como lo refleja la siguiente ecuación¹².

$$(15) \quad P_{Alt} = E \cdot P_{Alt}^* \cdot (1+t) \cdot (1+a)$$

La ecuación (15) señala que el precio en el mercado interno de alternadores, P_{Alt} , será igual al producto del precio internacional de dicho producto – el asterisco señala precio internacional – multiplicado por el tipo de cambio E y ajustado por la tasa impositiva a – que será distinta de cero cuando existan *aranceles* sobre la importación – y la tasa t que adiciona otros costos inherentes a la comercialización internacional del producto. Cabe aclarar que esos *otros costos inherentes a la comercialización* incluyen el transporte, seguros, almacenaje y otros relacionados con las demoras para la recepción del producto.

Para realizar este análisis se consultó a un informante clave – Véase Anexo 1 – sobre el comportamiento de las variables que explican P_{ALT} en (15); éste indicó que no dispone de información que confirmen cambios significativos en el precio internacional de los alternadores, que los aranceles en estos productos representan desde hace varios años el 14%, y que t se ve influenciada porque los alternadores requieren para su importación de la aprobación de licencias no automáticas de importación¹³.

¹¹ Una crítica importante que puede realizársele a la elección de este bien, se relaciona – tal como se puede apreciar al observar la estructura de costos en el Título 2.4 – con el hecho de representar sólo el 20% de los costos de un GE. Dada dicha estructura de costos, aparece como mucho más atractivo el empleo de los precios de los motores, que representan el 50% del costo de un GE; sin embargo, este bien tampoco puede utilizarse por no disponer de datos suficientes.

¹² Véase, por ejemplo, Braun y Llach (2006; Capítulo 7)

¹³ Las licencias no automáticas de importaciones son autorizaciones otorgadas por el Poder Ejecutivo para ingresar al país ciertos productos importados; son consideradas restricciones no arancelarias a la importación de productos, tales como las barreras fito y zoonitarias y otros tipos de trabas administrativas; mediante la

También señaló que el nuevo Gobierno no ha realizado ni parece mostrar mucho interés en realizar cambios sustanciales en las políticas de comercio exterior que lleven a una gran apertura económica; la reforma más importante que ha realizado es la sustitución del régimen de las DJAI – Declaración Jurada de Anticipo de Importación – por el SIMI – Sistema Integral de Monitoreo de Importaciones – que se integra con un sistema de licencias automáticas y no automáticas de importación¹⁴; no obstante este cambio, el comercio exterior no deja de estar en un régimen administrado; es decir, se está lejos de ser un régimen totalmente abierto al comercio internacional. Por las razones expuestas, afirma que no han existido cambios sustanciales en los precios de los alternadores debido a las variables contenidas en (15); no obstante, sostiene que otras variables si han afectado la evolución de los precios de alternadores generando un aumento en dólares de los mismos – por ejemplo la crisis energética observada en estos últimos años – aprovechando el aislamiento que en el mercado interno generan las trabas a las importaciones.

- 3) Las respuestas del informante clave obligaron a ampliar el análisis de los precios históricos disponibles. Este segundo análisis consistió en incorporar las siguiente variables:
 - a) El *tipo de cambio real*, debido a que es habitual que en procesos de apreciación de la moneda nacional – tal como ha ocurrido en el país en los últimos años – los precios internos de bienes con trabas al comercio internacional aumenten en dólares.
 - b) La evolución del nivel de actividad interno – representado por la marcha del PBI – que también afecta los precios internos en dólares de los bienes que tienen trabas para el comercio exterior.
 - c) La crisis energética, que como vimos incrementó la demanda de GE durante el período 2011 a 2015.

Gracias a las conclusiones obtenidas en estos análisis, fue posible tener una mejor comprensión del comportamiento de los precios en el mercado interno de alternadores y esbozar una teoría que los explica. Esta teoría resultó ser la base para poder pronosticar – cualitativamente tal como lo propone Villanueva (2017) – la evolución futura de dichos precios.

demora de su entrega, se obstaculiza o evita que ciertos productos ingresen al país de manera oportuna y a costos razonables.

¹⁴ Este cambio se debió – fundamentalmente – a que el régimen de las DJAI no era un régimen aprobado por la Organización Mundial del Comercio – OMC – y había sido criticado por los socios comerciales del país.

- 4) Pronosticado el comportamiento futuro de los precios de alternadores, se *transfiere* el mismo a los GE a partir de suponer que se cumple la siguiente relación.

$$(16) \quad P_{GE} = m \cdot P_{Alt}$$

La fórmula (16) establece que el precio de los grupos electrógenos, P_{GE} , depende del precio de los alternadores, P_{Alt} , y de un factor m . A los fines de simplificar, se supone que dicho factor m se mantiene constante en todo el período de análisis; además, para su cálculo se utilizan los valores actuales de precios – tanto de alternadores como grupos electrógenos – recordando que el precio de GE debe fijarse en un valor que resulte competitivo para que los distribuidores que trabajen con la empresa puedan comercializarlos.

Explicitado el procedimiento a seguir, se pasa al análisis histórico de los precios de alternadores, que es el tipo de bien que se utilizará como *de referencia* para pronosticar el posible comportamiento de los precios de los GE.

2.1.3.1.2 Evolución Histórica de Precios de Alternadores

Tal como se especificó en el Título 1.4.1, los alternadores que se utilizan para fabricar GE son diferentes según la potencia y motor que emplea el grupo. Concretamente, para los de gama pequeña – con motores Eliriam – se utilizarán alternadores de potencia inferior o igual a 75 Kva; para los grupos de la gama media – con motores IVECO – los alternadores serán de potencia mayor a 75 y menor o igual a 375 Kva; y para los grupos grandes – con motores Scania – los alternadores serán de potencia superior a 375 Kva. Debido a esto, se han seleccionado estos tres tipos de alternadores para realizar este estudio de precios.

El período elegido para el análisis es el de los últimos 10 años; no ha sido una tarea sencilla adaptar la información provista por la empresa. Tal como se observa en el Anexo 3, se partió de los totales facturados por cada tipo de alternador durante los últimos 10 años en valores expresados en pesos argentinos y se los dividió por el total de unidades facturadas en cada período también por cada tipo de alternador. De esta forma se arribó a un precio unitario en pesos argentinos. Luego se procedió a dividir estos precios por el tipo de cambio oficial de cada mes correspondiente y se determinó el precio unitario de cada tipo de alternador en dólares. A continuación se realizó un promedio mensual de dichos precios dolarizados, discriminando entre alternadores de potencia inferior a 75 Kva, entre 75 y 375 Kva, y superior a 375 Kva. Por último, empleando los valores

mensuales, se obtuvo un promedio anual de dichos precios también diferenciando entre las 3 categorías nombradas y con estos datos se confeccionó la siguiente tabla.

Tabla 6: Precios Promedios Anuales Históricos en U\$S de Alternadores

Año	Precios Anuales Promedios de Alternadores ¹			PPP de Alternadores (en U\$S) ²
	Hasta 75 Kva	de 75 a 375 Kva	más de 375 Kva	
2006	1,483	4,276	-	-
2007	1,590	5,070	8,934	2,789
2008	1,635	4,904	10,005	2,820
2009	1,552	4,626	9,274	2,660
2010	1,663	4,743	10,062	2,800
2011	1,684	5,124	10,654	2,937
2012	1,802	5,438	10,317	3,088
2013	1,916	5,894	12,387	3,369
2014	1,897	7,030	13,043	3,677
2015	1,981	6,595	12,698	3,609

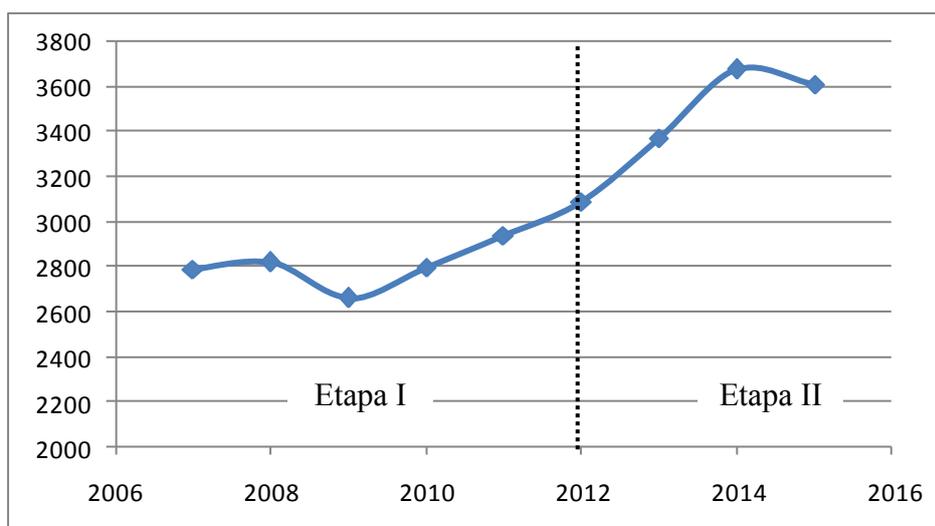
(1) Elaboración propia en base a datos contables de empresa Iralea S.A. Los mismos están expresados en dólares, utilizando para su conversión el tipo de cambio oficial.

(2) Es el precio promedio ponderado por la participación en las ventas de las tres categorías.

La Tabla 6 muestra el cálculo del precio promedio ponderado de alternadores¹⁵ que Iralea S.A. obtuvo por la venta de estos productos del 2007 al 2015; debido a que dicha empresa no comercializaba con alternadores de potencia mayor a 375 Kva antes del 2007, la serie no pudo extenderse por más años. No obstante, a pesar que sólo se cuenta con nueve datos, éstos son los que se utilizan para estudiar el comportamiento de los precios históricos. La participación de las ventas que se utilizó para la ponderación es la siguiente: a) alternadores hasta 75 Kva: 70%, b) alternadores de 75 a 375 Kva: 26%, y c) alternadores de más de 375 Kva: 4%; estos porcentajes representan los promedios históricos obtenidos de los datos de Iralea S.A. por los 9 años que se extiende el análisis de precios, tal como puede comprobarse en los Anexos 3 y 4. Con dichos promedios ponderados se construyó el siguiente gráfico.

¹⁵Se trabaja con precios promedios ponderados por la proporción de ventas, dado que los resultados que se obtengan en el análisis se utilizarán para realizar los pronósticos del indicador de precios que se utilizará para estimar los ingresos del proyecto. Al actuar de esta forma, se supone que los factores explicativos de las variaciones de precios influyen de la misma forma en todas las categorías de productos.

Gráfico 4: Evolución del PPP Histórico en U\$S de Alternadores



El gráfico 4 muestra una tendencia creciente de precios en dólares, a pesar que en el período no han existido cambios sustanciales en las políticas para el comercio exterior y no se hayan observado cambios importantes en el precio internacional del producto, tal como comentó el informante clave y se expuso en el Título 2.1.3.1.1; este comportamiento confirma lo allí comentado, respecto a que la ecuación (15) no explica totalmente la formación de los precios internos, debido a que las restricciones a las importaciones permiten que otras variables los afecten. Además, tal como en dicho gráfico se ha señalado, en la evolución creciente de los precios pueden distinguirse dos etapas; la etapa I se extiende hasta el 2012 y su tendencia es suavemente creciente, mientras que la etapa II se aprecia una aparente aceleración de la tasa de crecimiento que parece frenarse en el 2015; este cambio pareciera explicarse – tal como también lo indicó el informante clave en el anexo 1 – por la influencia de la crisis energética que se observó en el país fundamentalmente en los años 2011 y 2015, ya que la necesidad de protegerse de los cortes de energía que ésta provocaba incrementó sensiblemente la demanda de grupos electrógenos; como se aprecia en la serie, podría existir cierta *inflexibilidad* en los precios dado que la aceleración de los mismos en la etapa II no es tan evidente.

2.1.3.1.3 Análisis del Comportamiento Histórico de los Precios de Alternadores

Como se señaló en el Título 2.1.3.1.1 – véase Punto 3) – la existencia de la tendencia creciente de los precios internos en dólares lleva a considerar como variables explicativas: 1) la evolución del tipo de cambio real, 2) la evolución del nivel de actividad

económica interna, y 3) la crisis energética producida en el país desde el año 2011. A continuación, se investigan por separado los efectos de cada una de estas variables.

Efectos del tipo de cambio real

Para el análisis de la influencia del tipo de cambio real, se seleccionó el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral – ITCRM – que publica el BCRA con base 100 del 17/12/15; la evolución de este indicador para los años que se estudian, permitió construir la siguiente tabla.

Tabla 7: Precios en Dólares de Alternadores Corregidos por ITCRM

Año	ITCRM ¹ (Promedio Anual)	Precios en Dólares de Alternadores	
		PPP Histórico (Tabla 6)	Ajustados para compensar cambio ITCRM ² (Base 2007)
2007	162.2	2,789	2,789
2008	147.3	2,820	3,105
2009	145.3	2,660	2,970
2010	131.5	2,800	3,453
2011	122.9	2,937	3,876
2012	105.1	3,088	4,766
2013	101.1	3,369	5,405
2014	106.3	3,677	5,611
2015	82.9	3,609	7,062

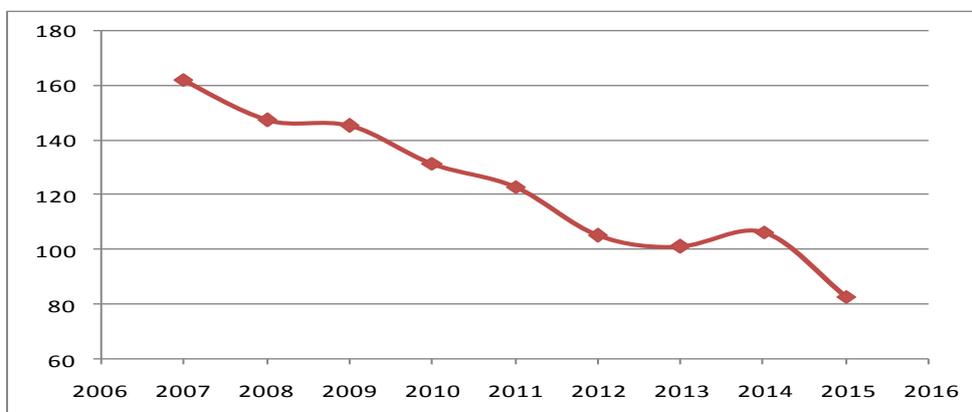
(1) Elaboración propia en base a datos promedios mensuales que publica el BCRA. Fuente: www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas

(2) Se consideró fijo el precio en dólares del año 2007 – U\$S 2.789 – y se ajustó por la variación que experimenta el ITCRM

La Tabla 7 deja en evidencia dos cosas; si se presta atención a la segunda columna, se observará la pérdida de competitividad de la economía; si se comparan las columnas tres y cuatro, se comprobará que los precios en dólares crecieron – tal como lo destaca el gráfico 4 – pero no lo suficiente para compensar la apreciación de la moneda local; los U\$S 2.789 que se obtuvieron en el año 2007 – debido al tipo de cambio vigente en esa fecha – deberían haber alcanzado los U\$S 7.062 en el 2015 si se los hubiera ajustado en el mismo porcentaje que vario el ITCRM; sin embargo, el aumento llevó a dicho precio

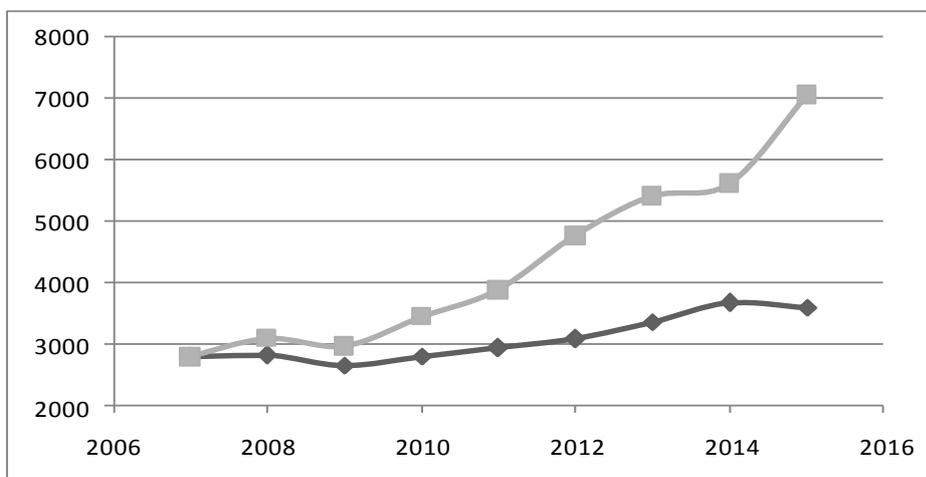
sólo a U\$S 3.609 Lo que en dicha tabla se observa, también puede mostrarse por medio de los dos gráficos que se exponen a continuación.

Gráfico 5: Evolución Promedio Anual del ITCRM



El gráfico 5 muestra la evolución del promedio anual del ITCRM contenido en la segunda columna de la Tabla 7 y confirma el proceso de apreciación de la moneda local. Este deterioro del TCRM señala que el incremento de precios en dólares que se observa en el gráfico 4 es consecuencia de que ahora se puede pagar más en dólares en el mercado interno dado que el dólar cuesta menos en moneda nacional. Sin embargo, los datos de la citada Tabla 7 también señalan que ese mayor precio en dólares no compensa la apreciación de la moneda, haciendo que los alternadores se vendan *más baratos* en términos reales en la actualidad – en el país es más barato un alternador en el 2015 que en el 2007 – a pesar que su valor en dólares sea más alto; esto lo confirma el otro gráfico que puede construirse a partir de los datos de la Tabla 7 que es el siguiente.

Gráfico 6: Comparación de Precios Internos en U\$S de Alternadores y Ajustados por ITCRM



El gráfico 6 compara la evolución de los precios reales en dólares de los alternadores – línea de trazo oscuro – con los precios que éstos hubieran tenido – línea de trazo claro – si los mismos se hubieran ajustado en el mismo porcentaje que se pierde de competitividad en cada año. Los datos aquí contenidos confirman que los alternadores en el mercado interno se han abaratado con el paso del tiempo, a pesar que su precio en dólares haya subido; también el gráfico permite advertir que la brecha se ha ido ensanchando año tras año, salvo por el comportamiento de los años 2013 y 2014, donde la misma se ha mantenido constante. La excepción que se advierte – en 2013 y 2014 – se debe a la influencia de la crisis energética que incrementó de manera repentina la demanda de grupos electrógenos y – consecuentemente – también los precios de los alternadores empleados en su producción; eliminado el efecto coyuntural de esta variable, el ensanchamiento de la brecha entre ambos precios es evidente.

Efectos del nivel de actividad

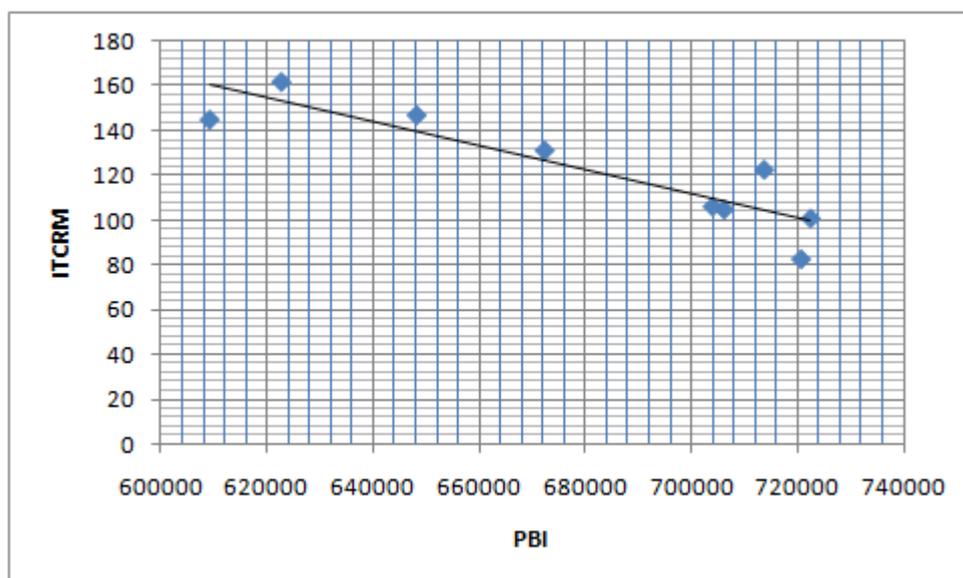
Otra de las variables que afecta los precios internos – según el informante clave del anexo 1 – es el nivel de actividad interno. Se utiliza el PBI real a precios de mercado para reflejar la evolución de dicho nivel de actividad; el comportamiento de esta variable ya se presentó antes en la Tabla 3, cuando se estudió la tasa de crecimiento del mercado.

Se sabe que la apreciación de la moneda nacional no es independiente del nivel de actividad. Es decir, como algunos analistas destacan, dicha apreciación es consecuencia de las políticas macroeconómicas vigentes en el país en el período 2009 – 2015, consistentes en sostener el crecimiento económico a partir de impulsar la demanda interna. Para comprobarlo, se realizó una regresión simple entre el ITCRM y el PBI – véase anexo 5 - y se obtuvo la siguiente ecuación empírica entre ambas variables.

$$(17) \quad ITCRM = 484,61 + 0,000532 \cdot PBI$$

El resultado obtenido con la ecuación (17) también puede mostrarse gráficamente de la siguiente forma:

Gráfico 7: Relación Histórica entre ITCRM y PBI



Lo que el gráfico 7 muestra – que se consolida si se observa que el r^2 de la regresión realizada es del 80% y la prueba t del β supera ampliamente el valor crítico para un nivel de confianza del 95% – es que cuanto mayor es el PBI menor es el ITCRM. Esto confirma lo dicho, respecto a que en los últimos años el crecimiento económico ha generado una revalorización de la moneda local. Debido a que se sospecha que en el futuro el crecimiento debe sobrevenir a partir de una mejora de la competitividad externa y no de su deterioro¹⁶, esta relación no es recomendable utilizar para pronosticar los futuros precios.

Efectos de la crisis energética

La crisis energética parece afectar – según lo que se observa en el gráfico 4 – los precios de los alternadores, pero de una manera mucho más suave si se lo compara con el efecto que esta variable generó en las cantidades demandadas. Esto obliga a estudiar si efectivamente esta variable afectó significativamente los precios; para hacerlo, se plantea el siguiente modelo empírico.

$$(18) \quad P_{Alt} = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot D_{CrE} + \beta_1 \cdot ITCRM + \beta_2 \cdot D_{CrE} \cdot ITCRM + u$$

Donde: P_{Alt} es el precio de los alternadores; D_{CrE} es una variable Dummy o dicotómica que se emplea para investigar los efectos de la crisis energética, tomando el valor 1 en los años que la misma está presente – desde el 2011 hasta el final de la serie – y cero en los restantes; $ITCRM$ es el índice de tipo de cambio real multilateral que publica el BCRA cuyos datos se muestran en la Tabla 7.

¹⁶Esta hipótesis de trabajo ya se utilizó en el Título 2.1.2.4.3, cuando se definieron los escenarios para pronosticar por intervalo la tasa de crecimiento de mercado.

La ecuación (18) es muy parecida a la (9). Debido a que se sostiene que el crecimiento económico en el futuro demandará una mejora en el ITCRM, se considera que es suficiente con utilizar esta variable para explicar los cambios en el precio de los alternadores¹⁷; además, obviamente, también se incorpora la variable dummy para investigar el efecto que produce la variable que se investiga en este subtítulo (la crisis energética).

Los estudios que se exponen en el Anexo 5 permiten concluir que no resultan significativas ni la diferencia de pendiente ni la diferencia en la ordenada al origen que plantea la ecuación (18). Esto significa que la crisis energética ocurrida en el país en el período 2011 – 2015 no genera efectos estadísticamente significativos en los precios de los alternadores. No obstante, si se realiza la regresión entre el ITCRM y P_{Alt} únicamente, sí sus resultados son estadísticamente significativos; por esta razón, luego de suponer $\beta_2 = \alpha_2 = 0$, se llega a que la ecuación empírica que explica la evolución de dichos precios es la siguiente.

$$(19) \quad P_{Alt} = 4.614 - 12,4757 \cdot ITCRM$$

La ecuación (19) señala que cuanto más alto es el ITCRM menor será el precio de los alternadores. Este comportamiento es el esperado, dado que el precio de los alternadores está expresado en dólares y las ventas se realizan en el mercado interno. Adviértase que si el ITCRM se eleva, esto estará indicando que la moneda nacional se deprecia; por lo tanto, aunque el alternador cueste menos en dólares, en moneda nacional se habrá encarecido; es decir, el precio de los alternadores recorrerá el camino inverso al observado en el Gráfico 6.

2.1.3.1.4 Pronóstico de Precios de Alternadores

Para realizar el pronóstico de precios se utiliza la elasticidad precio de los alternadores respecto de cambios en el ITCRM, cuyo cálculo se realiza con la siguiente fórmula.

$$(20) \quad \varepsilon_{P/ITCRM} = \beta \cdot \frac{ITCRM}{P_{Alt}}$$

Para aplicar la fórmula (20) se procede de la siguiente forma: β es la pendiente de la ecuación empírica (19), el $ITCRM$ y P_{Alt} son los valores observados en el año 2015 para

¹⁷Debido a lo dicho en el título anterior, no se incorpora el PBI como variable explicativa para hacer los pronósticos de precios.

cada una de esas variables, obtenidos de las columnas 2 y 3 de la Tabla 7, respectivamente. El resultado obtenido es el siguiente:

$$(21) \quad \mathcal{E}_{P/ITCRM} = -12,4757 \cdot \frac{82,90}{3.609} = -0,2866$$

La elasticidad calculada en (21) se utiliza para pronosticar intervalos donde se espera se encuentren los precios de los alternadores en el horizonte temporal del proyecto, a partir de definir escenarios futuros. Estos escenarios suponen que las políticas relacionadas al comercio exterior que lleva adelante el Gobierno no cambiarán demasiado respecto de las vigentes en la actualidad, continuando con un régimen administrado; además, para facilitar la posterior construcción de los flujos de fondos y la realización del análisis de riesgo del proyecto, tanto los pronósticos que se formulan como los supuestos que explicitan el comportamiento de las variables explicativas en los distintos escenarios, se especifican como promedio anual esperado vigente para el horizonte temporal del proyecto.

Los escenarios definidos son los mismos que se utilizaron en el título 2.1.2.4.3 para estimar el intervalo de variación de la tasa de crecimiento de mercado; no obstante, como ahora se dispone del ITCRM para hacer una especificación más precisa de la recuperación de la competitividad, se amplía su enunciado de la siguiente forma:

- 1) Escenario Normal – que se considera el más probable – supone que se recuperará parcialmente la competitividad en el horizonte temporal del proyecto. Si se repasa la Tabla 7 se observará que el ITCRM cae de 162,2 en el 2007 a 82,90 en el 2015, representando un deterioro del 49%. En este contexto, una recuperación parcial promedio en el horizonte temporal del proyecto implicaría suponer que dicho índice crecerá un 25% respecto del valor alcanzado en el año 2015.
- 2) Escenario Optimista – que se considera lo mejor que podría ocurrir – supone una importante recuperación de la competitividad, lo cual implicaría suponer que el ITCRM en el horizonte temporal del proyecto crecerá un 80% respecto del valor observado en 2015, alcanzando niveles próximos a los primeros años de la serie histórica.
- 3) Escenario Pesimista – que se considera el peor contexto que podría enfrenar el proyecto – supone que la competitividad se mantiene en niveles muy bajos, lo cual equivaldría a suponer que por las fuertes presiones sociales el ITCRM se sostiene en el nivel alcanzado en el 2015 para todo el horizonte temporal del proyecto.

A partir de los escenarios definidos y utilizando la elasticidad precio calculada en (21), se construye la siguiente tabla donde se realiza el pronóstico de los PPP de los alternadores para el horizonte temporal del proyecto.

Tabla 8: Pronóstico de PPP de Alternadores Vigentes en Horizonte Temporal

Variables	Escenarios		
	Optimista	Normal	Pesimista
Precio Base en U\$S (año 2015)	3,609	3,609	3,609
Incremento Porcentual ITCRM	80.00%	25.00%	0.00%
Elasticidad Precio/ITCRM	-0,2866	-0,2866	-0,2866
Incremento Porcentual Precio Alternadores	- 23%	- 7%	0%
Incremento en U\$S del Precio Alternadores	- 830	- 253	0
Pronóstico del Precio de Alternadores en U\$S	2,779	3,356	3,609
Valor Real del Dólar al Momento de la Evaluación ¹	28.8	20	16
Pronóstico del Precio de Alternadores en \$	\$ 80,033	\$ 67,127	\$ 57,744
(1) Se supone que todos los determinantes del ITCRM permanecen constantes, salvo el tipo de cambio nominal en pesos de la moneda Argentina. De esta manera el porcentaje de cambio en el ITCRM es igual al porcentaje de variación de ese tipo de cambio nominal.			

Como se observa en la Tabla 8, el precio de alternadores que se usó como base para los pronósticos es – véase Tabla 7 – el precio promedio ponderado en dólares vigente en el año 2015. Si se observa el renglón 6 de la tabla 8, se advertirá que en el escenario optimista el precio en dólares es el menor, mientras que el máximo se observa en el escenario pesimista; esto se debe a que lo que se observó en el análisis histórico, que cuando mayor es el tipo de cambio real menor es el precio en dólares de los alternadores; no obstante, si el precio se transforma en pesos como en el renglón 8, el más alto será el que se corresponde con el escenario que llamamos optimista y el menor en el pesimista; es decir, como ya se explicó, los alternadores son más caros en el mercado interno cuanto más alto es el ITCRM.

2.1.3.1.5 Pronósticos de Precios de los GE

Aquí se traslada el pronóstico de los precios de alternadores a los precios de GE a partir de determinar el valor de m en la fórmula (16); para encontrar este valor, se utilizan datos actuales – a diciembre de 2015 – de ambos precios en dólares promedios ponderados por la participación que en las ventas tienen las tres categorías de productos (PPP). Para el caso de los alternadores, el valor $PPP_{Alt-2015} = \text{U}\$ 3.609$ se obtiene de la Tabla 6. Para el caso de los GE, el valor en dólares de $PPP_{GE-2015}$ aún no ha sido calculado, razón por la cual el mismo se obtiene a partir de los datos provistos por el informante clave del Anexo 1 que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 9: Precios de GE en Dólares a Fines de 2015 Discriminado por Modelo

Gama pequeña c / motores Yanmar		Gama media c / motores Iveco		Gama grande c / motores Scania	
Modelo GE	Precio GE en U\$S	Modelo GE	Precio GE en U\$S	Modelo GE	Precio GE en U\$S
HYW-60 T5	14.420	HFW-85 T5	15.760	HSW-450 T5	60.110
HYW-60 T5	14.720	HFW-100 T5	16.810	HSW-500 T5	79.320
HYW-35 T5	10.450	HFW-305 T5	53.030	HSW-610 T5	92.680
HYW-17 T5	8.470	HFW-350 T5	51.140	HSW-705 T5	95.830
HYW-8 T5	6.300	HFW-160 T5	20.770	–	–
HYW-13 T5	6.600	HFW-160 T5	23.830	–	–
HYW-20 T5	10.960	HFW-200 T5	30.340	–	–
HYW-45 T5	11.350	HFW-250 T5	41.200	–	–
LTA 8	4.800	–	–	–	–
Promedio	9.786	Promedio	31.610	Promedio	81.985

Utilizando los datos de la Tabla 9 – que son los precios vigentes a fines de 2015 para los distintos modelos de GE que se producirán – y los mismos porcentajes de participación que se emplearon para determinar el PPP_{Alt} en la Tabla 6 – 70% para gama pequeña, 26% para gama media y 4% gama grande – se obtiene el $PPP_{GE-2015}$ en dólares tal como lo muestra el siguiente cálculo.

$$(22) \quad PPP_{GE-2015} = 9.786 \cdot 0,70 + 31.610 \cdot 0,26 + 81.985 \cdot 0,04 = \text{U}\$ 18.348$$

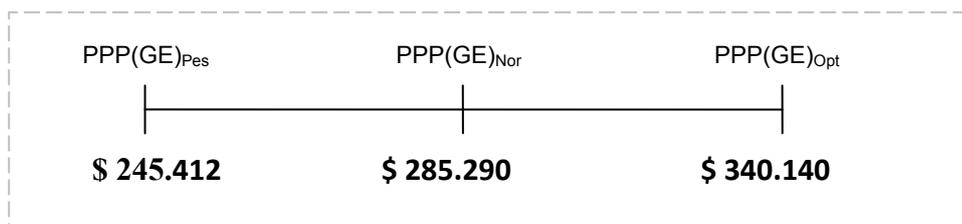
Queda, por último, utilizar los precios promedios ponderados en dólares vigentes a fines de 2015 para – con el auxilio de la fórmula (16) – obtener el valor del factor m . No

obstante, si simplemente se aplica dicha fórmula, se estará suponiendo que el margen de marcación sobre costos se mantiene constante entre alternadores y GE. Esto último no será así en el proyecto, dado que se ha establecido como objetivo fijar el precio de los GE en un valor que resulte competitivo para que los pequeños clientes que se transformen en distribuidores puedan comercializarlos; para que esto sea posible, se decide reducir un 16,5% el factor m y su cálculo es el siguiente.

$$(23) \quad m = \frac{PPP_{GE-2015}}{PPP_{Alt-2015}} \cdot (1 - 0,165) = \frac{18.348}{3.609} \cdot (0,835) = 4,25$$

Empleando el valor de m calculado en (23) y los PPP_{Alt} en pesos calculados en la Tabla 8, requiriendo nuevamente el auxilio de la fórmula (16) se determina el siguiente intervalo para la variación de los PPP_{GE} en pesos pronosticados para el horizonte temporal del proyecto.

Ilustración 9: Pronóstico por Intervalo de PPP_{GE} en Pesos para Horizonte Temporal



2.1.3.2 Canal de Distribución y Participación de Mercado

Tal como se especificó antes, la variable Di se incluye en la ecuación (14) para cuantificar los resultados que se supone tendrá Iralea S.A. para transformar a los actuales pequeños clientes de alternadores en vendedores de los nuevos productos. Consecuentemente, distintas hipótesis sobre su comportamiento permitirán estimar un intervalo que se espera incluya el valor de participación que pueda alcanzar el proyecto. Esta tarea se realiza en dos pasos: 1) se estima la participación en las ventas de alternadores que históricamente han tenido en la empresa los definidos como pequeños clientes; 2) se realiza el pronóstico de participación de mercado, a partir de hacer distintos supuestos sobre el comportamiento de dicho grupo de clientes en relación con la propuesta de convertirse en vendedores de los nuevos productos de la empresa. A ambos pasos se le asigna un subtítulo.

2.1.3.2.1 Participación Histórica de los Pequeños Clientes

Se determinó la participación histórica mediante un análisis específico de cada cliente donde se lo calificó como grande o pequeño; tal como se explica a continuación, los pasos que se siguieron para arribar a estos resultados fueron:

- 1) Se obtuvo un listado de cantidades vendidas a clientes por año, desde 2006 hasta 2015.
- 2) Se identificó los clientes que compraron más de 100 unidades por año en al menos 1 año.
- 3) Se verificó 1 por 1 con el informante clave si correspondía su consideración como cliente grande o pequeño.
- 4) Se comparó el punto 2 y 3. Se llegó a conclusiones similares.
- 5) Respetando dicha clasificación – siempre hablando de ventas de alternadores – se construyó la siguiente tabla.

Tabla 10: Participación en las Ventas de Iralea S.A. de Pequeños Clientes

Año	Ventas de alternadores a clientes (cantidad de unidades)			Proporción de ventas a pequeños clientes
	Pequeños	Grandes	Totales	
2006	547	1.723	2.270	24%
2007	644	1.859	2.503	26%
2008	826	2.413	3.239	26%
2009	612	1.963	2.575	24%
2010	832	2.306	3.138	27%
2011	1.055	3.109	4.164	25%
2012	986	2.944	3.930	25%
2013	1.322	2.872	4.194	32%
2014	1.519	2.475	3.994	38%
2015	1.476	2.753	4.229	35%

La Tabla 10 muestra el porcentaje de participación en las ventas de alternadores que los clasificados como *clientes pequeños* han tenido en los últimos 10 años en Iralea S.A. Como allí se observa, dicha participación creció en los últimos años, pasando de valores

próximos al 25% – hasta el 2012 – a valores mayores al 30%, con un pico del 38% en el 2014.

Si bien al definir el mercado relevante se había hecho el supuesto que el único proveedor nacional de alternadores es Iralea SA y que todos los que vende son utilizados para producir grupos electrógenos – véase Título 2.1.2.2. – el porcentaje de la última columna de la Tabla 10 no representa la participación que los pequeños clientes tienen en el mercado interno de nuevos productos, debido a que el mismo también se integra con las importaciones de dichos productos, tal como se aprecia en la Tabla 2. Para solucionar este inconveniente, se incluye la siguiente tabla.

Tabla 11: Participación Histórica en el Mercado Interno de GE de los Pequeños Clientes de Iralea S.A.

Año	Venta de nuevos productos (en unidades)		Participación de pequeños clientes en el mercado de nuevos productos
	Posibles distribuidores ¹ (Tabla 10)	Total de mercado (Tabla 2)	
2006	547	2.734	20,01%
2007	644	3.292	19,56%
2008	826	3.682	22,43%
2009	612	2.909	21,04%
2010	832	3.629	22,93%
2011	1.055	4.823	21,87%
2012	986	4.589	21,49%
2013	1.322	4.941	26,76%
2014	1.519	4.480	33,91%
2015	1.476	4.658	31,69%
Promedio	982	3974	24,17%
(1) Son las ventas de Iralea SA a los pequeños clientes, aceptando el supuesto que todos los alternadores que compran los utilizan para ensamblar grupos electrógenos y torres de iluminación que venden en el mercado interno.			

La Tabla 11 incluye una estimación de la participación de mercado que los llamados *pequeños clientes* han tenido en el mercado interno de grupos electrógenos y torres de iluminación en los últimos 10 años, si se acepta el supuesto que todos los alternadores que se fabrican en el país o importan se utilizan como insumos de dichos productos. Como se advierte, las ventas de estas empresas se han incrementado más que

proporcionalmente en los últimos años – 2014 y 2015 – pasando de una participación próxima al 20% a ubicarse en niveles superiores al 30%. También se ha incorporado una última fila con los promedios de las variables.

2.1.3.2.2 Pronóstico de Participación de Mercado

Según informara el informante clave – véase Anexo 1 – la empresa le propondrá a todos los pequeños clientes transformarse en vendedores de GE y TI. Si aceptaran la propuesta, dejarían de comprarle a Iralea S.A. alternadores y pasarían a comprarle directamente los GE y TI, para después venderlos a sus clientes. Esta transformación les resultaría beneficiosa, debido a la calidad de dichos productos y al accesible precio al cual el proyecto se los vendería.

Dada esta estrategia de inserción al mercado, la participación que en éste finalmente alcance el proyecto, va a depender del éxito que dicha estrategia de inserción tenga, lo cual dependerá del *grado de adhesión* que los citados pequeños clientes tengan de la propuesta. En la ecuación (14), dicho *grado de adhesión* se simboliza con Di ; consecuentemente, para determinar la citada participación de mercado del proyecto habrá que realizar supuestos que definen distintos escenarios a enfrentar y representan distintos valores de Di . Los que se definen – con ayuda del informante clave, tal como queda expresado en el Anexo 1 – son los siguientes.

- 1) Escenario normal – que se supone el más probable – la adhesión a la propuesta de la empresa alcanza al 80% de los pequeños clientes, tomando para realizar el cálculo la participación promedio de los años 2014 y 2015 – véase Tabla 11 – que alcanza el 32,80%.
- 2) Escenario optimista – que representa lo mejor que se espera pueda ocurrir – lleva a suponer que el 90% de los pequeños clientes adhieren a la propuesta. Además, se supone que la participación promedio de las ventas de pequeños clientes se incrementa en un 10% respecto del valor de 2015 – véase Tabla 11 – que lleva dicha participación al 35%.
- 3) Escenario pesimista – que se supone lo peor que se espera que ocurra – se obtiene al suponer que sólo el 70% de los pequeños clientes adhieren a la iniciativa de la empresa, tomando para realizar el cálculo el promedio de la participación de pequeños clientes que se muestra en el último renglón de la Tabla 11, es decir, 24%.

Definidas las hipótesis sobre la posible adhesión de los pequeños clientes a la propuesta de la empresa, lo que queda es realizar el pronóstico de participación de mercado,

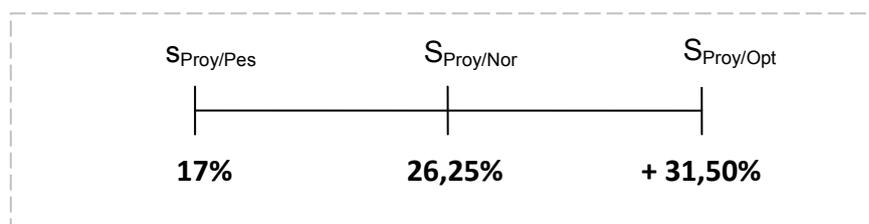
aceptando el supuesto que: *todos los alternadores que Iralea S.A. vende a los pequeños clientes se utilizan para ensamblar grupos electrógenos y torres de iluminación*; de esta manera, la cantidad de alternadores que venden los clientes que adhieran a la propuesta de la empresa, coincide con la cantidad de grupos electrógenos y alternadores que venderán en el futuro. Los valores pronosticados – que representan valores esperados promedio para el horizonte temporal del proyecto – son los que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 12: Pronóstico de Participación de Mercado del Proyecto

Escenario Pesimista			Escenario Normal			Escenario Optimista		
S_{BASE}	Di	S_{Proy}	S_{BASE}	Di	S_{Proy}	S_{BASE}	Di	S_{Proy}
24%	70%	17%	32,80%	80%	26,24%	35%	90%	31,50%

Las participaciones calculadas en la Tabla 12, también puede exponerse tal como lo muestra la siguiente ilustración.

Ilustración 10: Intervalo para la Participación de Mercado del Proyecto



2.1.4 Demanda que Enfrentará el Proyecto

Una vez decidida la participación de mercado, la ecuación (8) señala la forma de pronosticar la demanda que enfrentará el proyecto. Si la misma se aplica para los valores correspondientes a las hipótesis normales – valores más probables de dichas variables que se obtienen de la tabla 3 y la tabla 5 – la demanda que enfrentará el proyecto será:

$$(24) \quad q_{proy} = s_{proy} \cdot E(Q_{MGE}) = 0,2624 \cdot 4.661 = 1.223$$

El cálculo realizado en (24) señala que se pronostica que el proyecto venderá – como promedio para el horizonte temporal de 5 años – 1.223 unidades anuales GE. Debido a que los valores que participan en su determinación fueron pronosticados por intervalos, dicho valor de ventas promedios podrá cambiar con los diferentes escenarios; este análisis se realiza más adelante – durante la evaluación propiamente dicha – cuando se estudia el riesgo del proyecto.

2.1.5 Erosión del Proyecto a las Ventas de Alternadores de la Empresa

Debido a que los flujos de fondos del proyecto deben ser incrementales, es imprescindible considerar la erosión que éste genera en la venta de alternadores. Lo que el proyecto hace es avanzar en la cadena de valor del sector donde Iralea S.A. desarrolla sus actividades, dado que con el mismo la empresa entra en competencia directa con quienes antes eran sus clientes. Este accionar, erosionará las ventas de alternadores por tres causas:

- 1) Muchos clientes que antes compraban alternadores, ahora serán clientes que adquieren grupos electrógenos y torres de iluminación. Estos serán los que adhieren a la oferta de la empresa de transformarse en vendedores de sus productos. La pérdida de ventas de alternadores por este concepto, será el mismo valor que se ha calculado como venta de nuevos productos con la fórmula (19); esto es así porque – como se ha venido suponiendo – todo alternador que se produce es para ser utilizado en el ensamblado de un grupo eléctrico o torre de iluminación. Obviamente, si dicha variable se sensibiliza y su valor cambia, también deberá cambiar la pérdida de ventas de alternadores por este concepto; este aspecto será contemplado al construir el modelo de negocios para el análisis de riesgo.
- 2) Algunos clientes reducirán sus compras – o dejarán de serlo – como represalia, dado que las nuevas actividades del proyecto lesionan sus intereses. Quienes actúen de esta forma, serían los grandes clientes o los pequeños que no adhieren a la idea de transformarse en vendedores de los nuevos productos de Iralea S.A. Debido a que la empresa actuará de una manera que evite lesionar los intereses de sus actuales clientes, se supone que las ventas de alternadores no se verán perjudicadas por este motivo.
- 3) Algunos clientes – de los grandes o pequeños que no adhieren a la oferta de transformarse en vendedores de la empresa – perderán ventas de grupos electrógenos y torres de iluminación por la acción competitiva del proyecto. Si esto ocurre, caería la venta de alternadores dado que esos clientes satisfacerían una menor proporción de la demanda de GE y TI y – consecuentemente – comprarían menos alternadores. Dado que al estimar las ventas del proyecto no se ha supuesto que una parte de éstas se obtienen por quitarles ventas a la competencia, también se supone que por esta causa la empresa no perderá ventas de alternadores.

En definitiva, dado que se supone que sólo la primera de las causas erosiona la venta de alternadores, se concluye lo siguiente:

$$(25) \quad -q_{Alt} = q_{Proy}$$

La expresión (20) señala que la erosión en las ventas de alternadores que genera el proyecto es de la misma cantidad de unidades que se venden de nuevos productos.

2.2 Los Ingresos del Proyecto

Teniendo en cuenta los pronósticos realizados en el estudio de mercado, se procede al cálculo de los ingresos incrementales del proyecto. Para realizar este cálculo, sólo se utilizarán los pronósticos generados bajo el escenario llamado normal, dado que éste se considera el más probable; los pronósticos referidos a los escenarios pesimista y optimista se reservan para realizar el análisis de riesgo una vez construido el modelo de negocios, tema que forma parte de la evaluación propiamente dicha y se trata en el capítulo siguiente. Suponiendo que el período de cobro de los GE es de 30, 60 y 90 días desde la entrega del producto, que la proporción de ventas que se financia con cada plazo es del 33% – datos coincidentes con la política de crédito utilizada para la venta de alternadores, tal como lo indicara el informante clave y puede consultarse en el Anexo 1 - y que el proyecto no estará alcanzado por ningún impuesto a las ventas tales como Ingresos Brutos o Tasa Comercial Municipal¹⁸, los cálculos son los que se sintetizan en la siguiente tabla.

Tabla 13: Pronóstico de los Ingresos Incrementales en Horizonte Temporal

Concepto	Valor	
	Año 1	Años 2 a 5
Demanda de mercado actual (Tabla 5)	4.189 u	4.189 u
Tasa de crecimiento del mercado	11,27%	11,27%
Demanda esperada de mercado	4.661 u	4.661 u
Participación de mercado	26,24%	26,24%
Demanda que enfrenta el proyecto	1.223 u	1.223 u
Incremento de ventas no cobradas ¹	306 u	0
Ventas cobradas	917	1.223 u

¹⁸ En el presente, la empresa está exenta del Impuesto a los Ingresos Brutos por desarrollar una actividad industrial, la cual no está gravada en la provincia de Santa Fe; tampoco está alcanzada por la Tasa Comercial Municipal, porque en el Municipio de la localidad donde está instalada la empresa no existe tal tasa.

Precio de venta GE en pesos	\$ 285.290	\$ 285.290
Precio de venta Alternadores en pesos	\$ 67.127	\$ 67.127
Ingreso medio incremental en pesos ²	\$ 218.163	\$ 218.163
Ingreso incremental por venta de GE	\$ 200.055.471	\$ 266.813.349
<p>(1) se supone que las ventas se distribuyen de manera uniforme durante todo el año. Se describe mejor este cálculo más adelante, cuando se pronostica el incremento del capital de trabajo.</p> <p>(2) Surge por la diferencia entre los precios de GE y alternadores, porque la fórmula (25) indica que la cantidad de alternadores que se pierden de vender es la misma que la cantidad de GE que se venden.</p>		

2.3 Decisiones de Estructura e Inversiones en Activo Fijo

Las decisiones relacionadas con la ampliación de la estructura productiva para permitir la producción de los nuevos productos, tienen como objetivo generar la capacidad necesaria para satisfacer la demanda estimada en el estudio de mercado. Esta ampliación determina la inversión en activos fijos del proyecto, dependiendo – esta última – de la forma que la empresa decida encarar dicha producción.

Teniendo en cuenta las partes que componen los nuevos productos – descritas en el Título 1.4 - las decisiones de producción que definen la forma en que la empresa encarará su producción se sintetizan de la siguiente manera:

- Chasis y carrocería del GE, mástil de las TI: se producirán íntegramente en la planta. Los directivos de la empresa consideran que estas actividades no son tercerizables, fundamentalmente la pintura, porque ninguno de los posibles proveedores garantiza la calidad que requiere el grupo Alon. Una pieza puede que sea soldada y pintada o también requiera ser plegada o bien sólo cortada y pintada. La carrocería se obtiene luego de éstos procesos y conforma todo lo que cubre el techo y los laterales del alternador. El chasis es similar pero se le llama a la base del grupo electrógeno donde va apoyado el motor del grupo. Se adquirirán en el mercado local según lo descrito en el título 1.2.
- Alternadores: se emplearán los que la empresa ya viene produciendo.
- Motores: El motor se debe adquirir a proveedores, se hará según lo descrito en el punto 1.4.1. La importación de motores tiene un costo de derechos de importación del 14%.

- Motor de arranque, regulador de velocidad, sistema de refrigeración, filtros de aire, soportes, lámparas alógenas ruedas y estabilizadores para las TI, radiador del motor, mangueras cables y fluidos: se compraran en el mercado local ya que existe una amplia gama de proveedores.
- Paneles aislantes de los grupos electrógenos: los grupos electrógenos españoles que serán fabricados incorporarán paneles de lana de roca mineral, que es un material que se coloca dentro de la carrocería y sirve para aminorar el sonido que produce un equipo en el momento en que está funcionando. Alon es uno de los únicos que usa este tipo de aislante acústico y de temperatura a nivel mundial; serán cortados y moldeados por la empresa.
- Panel de control del GE: se realizará el armado de los cuadros eléctricos a partir de la compra de sus componentes (borneras, cables, terminales, botoneras, etc.). Todos los grupos tienen un cuadro de mando, que es el configurable y es una especie de computadora donde se seleccionan los parámetros para que funcione el grupo, por ejemplo de arranque, parada y se visualiza la información de estados de carga, consumo, alarmas por fallos, etc. y un cuadro de potencia, que contiene un interruptor electromagnético y es donde se maneja la potencia del grupo y se saca la conexión a una carga; se da marcha a la corriente que circula luego hacia donde se desee aplicar el grupo electrógeno. Estos cuadros también se cortan, pliegan, sueldan y pintan.
- Montaje de GE y TI: se realizará completamente en la planta.

A partir de las decisiones tomadas respecto a qué producir y qué comprar, se genera la necesidad de adaptación del inmueble y compra de equipamiento. Cada uno de estos aspectos se analiza por separado en un subtítulo diferente. En todos los casos se respeta el principio económico de considerar flujos incrementales, a partir de comparar la situación con y sin proyecto.

2.3.1 Adaptación del Inmueble e Inversiones Requeridas

El inmueble donde se realizan las actividades productivas está separado en dos plantas – las cuales son denominadas planta 1 y 2 – y esta última cuenta con una superficie cubierta de 8000 m². Hasta antes del proyecto, aquí se han fabricado los alternadores y demás productos descritos en el Título 1.1.1.; ahora se incorporarán los procesos – más adelante descritos – que permitan la producción y ensamblado de los GE y TI.

Además de ambas plantas se cuenta con 2 depósitos – muy próximos a la planta 2 – que son nuevos y se hicieron para ampliar la capacidad de almacenamiento con anterioridad a que surgiera este proyecto; debido a esto se cuenta con la capacidad suficiente para almacenar e incrementar el stock de materia prima, materiales, producción en proceso y productos terminados, razón por la que no se requiere hacer una inversión en este sentido debido a que ya existe capacidad ociosa suficiente para satisfacer las nuevas demandas de almacenamiento.

A partir de la incorporación del proyecto, se hace necesaria una reorganización de procesos – lay out – para optimizar la organización de la producción. Las decisiones tomadas al respecto son los siguientes:

- En la planta 1 se llevará a cabo el montaje de los nuevos productos, luego de recibir el alternador, motor, cuadro eléctrico y kit de montaje.
- En la planta 2 se organiza la producción de chasis y carrocerías, incluyendo el delicado proceso de pintado.

Para poder realizar esta reorganización de procesos descripta, son necesarias algunas reformas en el inmueble. Las mismas – con su costo presupuestado – son las siguientes:

- En la planta 1 se requiere diseñar y construir un sector que se denomina *cuadros eléctricos* en donde se armará el tablero electrónico del GE. El presupuesto para esta reforma es de U\$S 39.186.
- También en la planta 1 se realizarán trabajos de albañilería, principalmente revoque, pintado de paredes y la construcción de un desagüe para el tratamiento de residuos que genera el nuevo proceso productivo. El costo total presupuestado para estas actividades es de U\$S 40.400.
- En la planta 2 se programa la construcción de un área destinada al despacho de productos. Adicionalmente, se programa realizar en la entrada al depósito – próximo a la planta 2 – un techado y un buffer de carga y descarga para que la materia prima que llega se descargue quede bajo techo para luego ser reubicada dentro de la planta. La inversión presupuestada para estas mejoras es de U\$S 81.544.
- Realizar las reformas a la planta 2 antes citadas requiere cambiar de lugar los sanitarios y realizar la ampliación del sector de depósitos de productos semi-terminados. El costo presupuestado de esta reforma es de U\$S 64.311.

Debido a las reformas descritas, las inversiones requeridas para adaptar el inmueble al nuevo proceso productivo son las que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 14: Inversión Requerida para Adaptar el Inmueble

Concepto	Gasto en U\$S ¹
Construcción sector de cuadros eléctricos	39.186
Construcción de desagüe y mantenimiento en planta 1	40.400
Reformas en planta 2 para descarga y despacho de productos	81.544
Construcción de sanitarios nuevos y ampliación de depósito planta 2	64.311
Inversión para adaptar el inmueble	225.441
(1) Se especifica en dólares, para después transformar a pesos utilizando el tipo de cambio del definido como momento cero para la evaluación.	

2.3.2 Equipamiento Necesario e Inversión que Genera

Para poder especificar la inversión en equipamiento, una variable clave a considerar es la demanda pronosticada en el estudio de mercado. Conocida la misma, una decisión importante a tomar – debido a que los pronósticos de demanda son en condiciones de riesgo o incertidumbre – se relaciona con especificar si se pretende generar un colchón positivo, nulo o negativo de capacidad. Debido a que la tecnología es relativamente flexible para generar incrementos de capacidad – tal como lo especifica el informante clave en el anexo 2– se decide generar un colchón nulo a levemente positivo de capacidad, esto último en la medida que la inversión requerida no se incremente sustancialmente.

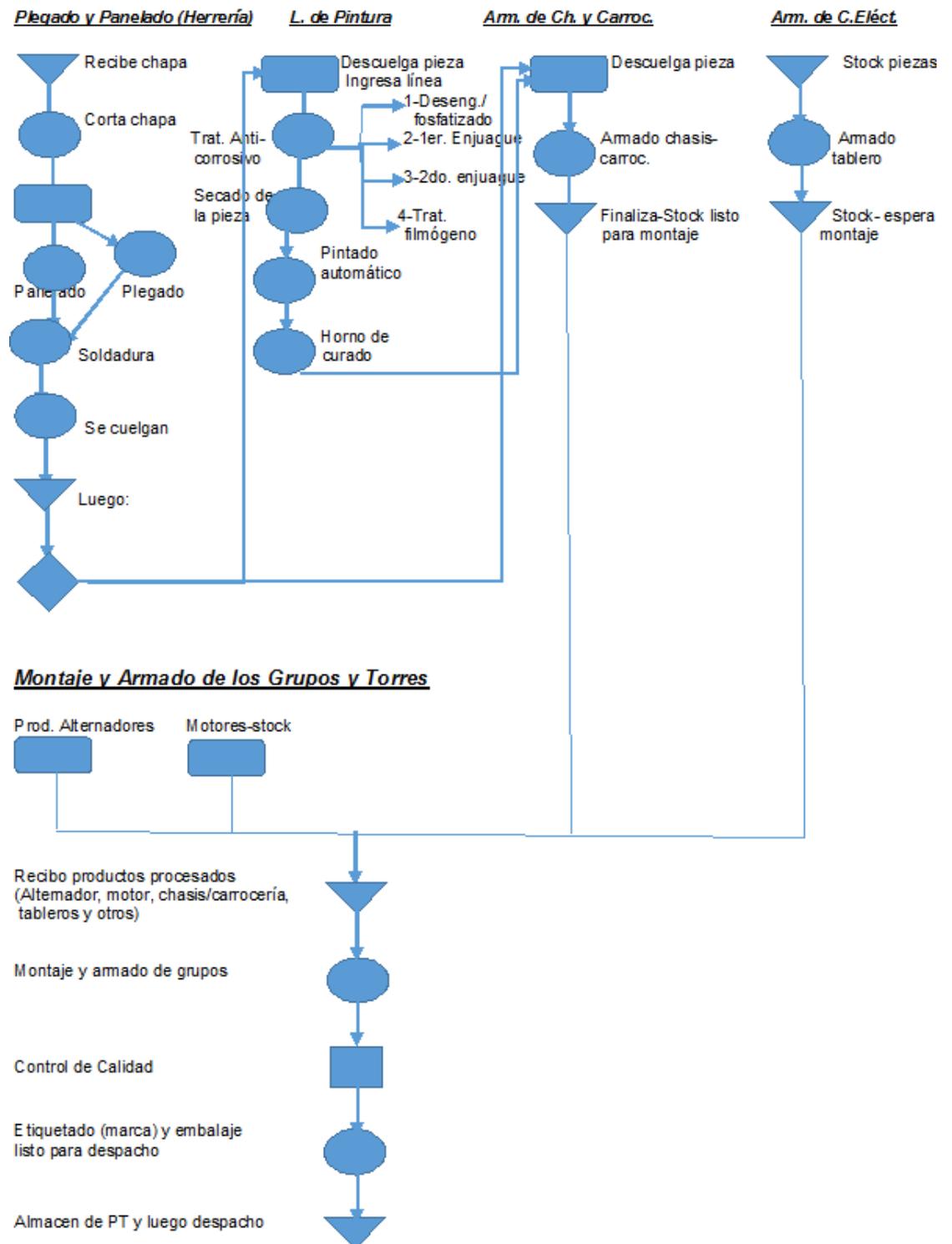
Una vez tomada la decisión que se comenta en el párrafo precedente, se hace imprescindible describir primero el proceso productivo que deje en evidencia el equipamiento requerido para llevarlo adelante, dada la capacidad de producción que se pretende crear según la demanda pronosticada. Esto se realiza en el siguiente subtítulo.

2.3.2.1 Descripción del Proceso Productivo

De acuerdo a la información proporcionada por el informante clave – véase anexo 2 - el proceso productivo para producir el chasis y carrocería del GE, mástil de las TI, paneles

aislantes del GE, realizar el armado del panel de control del GE y el ensamble tanto de GE como TI, se puede describir con el siguiente cursograma¹⁹.

Ilustración 11: Cursograma del Nuevo Proceso Productivo



¹⁹Recuérdese que las restantes partes de los nuevos productos se compran ya elaboradas, tal como se especificó al comenzar a describir las decisiones de estructura.

Para complementar lo explicitado en la Ilustración 11, se realizan las siguientes aclaraciones:

- 1) El primer subproceso es el de plegado y panelado que cuenta con las siguientes actividades:
 - a) Recepción de la chapa laminada de 3 por 1,5 metros.
 - b) Corte de la chapa por láser, según los modelos y diseños que se requieran.
 - c) Plegado o panelado de acuerdo al tipo de pieza que se está fabricando. La diferencia está en que:
 - i) El pliegue requiere de 90 grados u otro ángulo predeterminado.
 - ii) El panel tiene forma de U, ondulada, o el de puerta para contener el aislante.
 - d) Soldadura, que puede ser manual o por medio de un robot para aquellas más difíciles o más largas.
 - e) Colgado, a la espera de ingresar al proceso de pintado o pasar directamente al armado de carrocería.

- 2) El subproceso de pintado – que como se dijo es clave porque es indicador de la calidad de los productos que se fabriquen²⁰ – cuenta con las siguientes actividades:
 - a) Tratamiento anticorrosivo: se realiza en un túnel de lavado por spray, donde se hace un tratamiento nanotecnológico de protección. Se integra con 4 subetapas que – básicamente – realizan un desengrase, fosfatizado, enjuague y aplicación – con un nebulizador – de todos los productos químicos que dan la protección anticorrosiva y brindan una superficie apta para recibir la pintura. Para garantizar la eficacia de estas 4 subetapas, se requiere de un mini laboratorio en donde se realizarán una serie de controles para determinar que los baños – denominación que se utiliza para designar a dichas subetapas – estén en perfectas condiciones y bien dosificados. Estas 4 subetapas son las siguientes:
 - i) Conversión nanotecnológica. Se realiza un proceso de desengrase y fosfatizado con temperatura. El agua se debe encontrar entre aproximadamente 45 a 50 grados. El chorro por presión mecánica, acción de la temperatura y de los productos químicos hace que se permita el desengrase

²⁰ Este esquema de pintura y de limpieza aseguran superar las 600 horas de cámara de niebla salina – test que se realiza en un laboratorio donde se simula una atmósfera de niebla y salina, para verificar cuantas horas deben pasar antes que la pintura comience a deteriorarse. Las referencias que se tienen es que se podrá llegar, con este proceso, a un nivel de 800 horas como mínimo, con lo cual se cumpliría con un estándar de calidad que tiene predefinido el grupo Alon.

de la pieza. Todo el sistema trabaja con agua desionizada. Se llena la cuba con agua desionizada en las bombas dosificadoras que corrigen parámetros químicos. En ellas hay 4 sondas que miden los parámetros del agua y el nivel de pH y las bombas bombean productos para ir corrigiendo esos parámetros y lograr los niveles deseados. Este es un proceso que muy pocas industrias están aplicando, lo anterior a esto era un tratamiento de fosfato de zinc, pero este requiere de 6 cubas y sería un túnel más largo, más costoso y más perjudicial para el medioambiente. Éste proceso es aún más efectivo y los efluentes y desechos requieren un mínimo de tratamiento.

- ii) Primer enjuague: cuando la pieza llega es enjuagada por completo y en todas sus partes. Para esto se requieren picos calibrados que abren un abanico para amoldarse y hacen que toda parte de la pieza sea alcanzada. Aquí se lava la pieza con agua común.
 - iii) Segundo enjuague con agua desionizada pura, en donde se prepara la pieza para la última subetapa.
 - iv) Aplicación del tratamiento filmógeno. Se trabaja a un nivel de nano partículas, en donde se produce una reacción química a dicho nivel; no es directamente sobre la superficie del metal sino que es directamente hacia la partícula y esto genera en la chapa una protección anticorrosiva y preparación de la superficie para recibir luego la pintura. Esta etapa utiliza un equipo llamado Prost Prime, que es una especie de nebulizador gigante que genera una atmósfera con micro partículas para la aplicación y dosificación de un producto químico llamado “pasivador”, que va a reaccionar con uno de los productos que se aplicó en la primera cuba. La combinación de estos productos más la temperatura del primer secadero – que es la etapa siguiente – termina de completar el proceso de tratamiento anticorrosivo.
- b) Secado. se trabaja entre 80 y 100 grados, solamente para finalizar la reacción química de los productos y para quitarle la humedad a la chapa. Contiene puertas automáticas para entrada y salida, trabajando con hasta 3 piezas que se mueven en forma lateral. Dependiendo del tamaño de la pieza se estima un tiempo de secado diferente. Luego de este tiempo consignado, la pieza sale por la puerta y va directamente a la parte de pintura, que es la siguiente etapa.
- c) Pintado. Lo que se pinta de color rojo será la carrocería y en color negro será el chasis. En el túnel de pintura se podrá pintar una pieza de hasta 4 metros y medio

de largo por 2 de alto por 0,80 de espesor, con una tecnología de pintura y lavado muy elevadas. Se utiliza pintura en polvo electroestática; la pieza se carga con un potencial eléctrico diferente al de la pintura – una posee carga positiva y la otra carga negativa – que facilita que la pintura se pegue a la pieza. Este proceso se completa en dos partes:

- i) Pistolas aplicadoras automáticas sueltan la pintura en polvo.
 - ii) Un operario con una pistola manual verifica que la pieza está íntegramente cubierta por la pintura y en caso de que se requiera, termine de realizar el pintado de la pieza en algún sitio que sea difícil de llegar.
- d) Curado. Es un horno que trabaja entre 180 y 200 grados y que hace el curado o la polimerización de la pintura para que se solidifique – que hasta el momento la pintura era en polvo. Luego las piezas se descuelgan y pasan a la zona de armado de carrocerías.
- 3) El subproceso de armado de chasis y carrocerías conforma una línea de aproximadamente unos 70 metros. Comienza con la descarga – donde las piezas ya procesadas se salen y se descuelgan – para pasar directamente al armado de la carrocería, mediante una probeta, y colocación de las aleaciones.

Durante el armado se le colocan los paneles aislantes – constituidos por lana de roca mineral, que sirven de aislante acústico y de temperatura – previo cortado por chorro de agua de los mismos. De manere conjunta con la colocación de paneles se arman las puertas, los laterales, se revisten las salidas de escape, se ponen accesorios como patas, soportes, cerraduras. En definitiva, se arma la cabina por completo como si fuera un cascarón vacío. Aquí se finaliza con la carrocería y está lista para ser enviada a montaje.

- 4) El subproceso de armado de cuadros eléctricos es el que permite obtener el tablero eléctrico del grupo electrógeno. Los cuadros eléctricos – caja de chapa que previamente fue sometida al tratamiento anticorrosivo y pintura – son recibidos del sector de pintura; seguidamente se le colocan las borneras, cables, terminales, botoneras y todo lo que lleve el tablero, que servirá para operar el grupo y lo principal es la central de comunicación, que es la que va a permitir al operador del grupo calibrar o configurar los parámetros del grupo incluyendo el motor y el generador. Este tablero, una vez terminado, va a la zona de montaje.

- 5) El subproceso de montaje y armado de GE y TI tiene las siguientes actividades:
- a) Recepción de la carrocería, el alternador, el chasis, el motor, el cuadro eléctrico y el kit de montaje para el GE. En el caso de las TI, adicionalmente se recibe el mástil, luminarias, ruedas y estabilizadores.
 - b) Montado y armado mediante las parejas de montadores – 2 operarios, uno electricista y el otro mecánico. Estos montadores arman el grupo completo a partir del alternador, el chasis, el motor, el cuadro eléctrico y el kit de montaje. Para el caso de las TI el montaje cambia un poco, porque se realiza a partir del GE, el mástil de la torre, las 4 luminarias, las ruedas y los estabilizadores que se colocan en la base de del equipo, que se le agregan en esta etapa, pero el resto de los procesos es el mismo.
 - c) Control de calidad. Para el caso del GE, consiste en conectarlo a un banco de cargas que simula el comportamiento que tendrá en servicio. Se hace a través de un software de adquisición de datos y de un equipo que va conmutando para llevarlo en forma escalonada hacia la máxima potencia. Se conecta mediante cables y se establece una secuencia en donde se le exige al motor paulatinamente y en distintos porcentajes de carga hasta llegar al 100% (carga nominal) y esto se realiza por unos 20 minutos y quedan registrados todos los parámetros del generador. Por ejemplo, para un grupo electrógeno de 45 Kva se le exigirá paso a paso hasta llegar a un nivel de carga de 45 Kva). Todas las parametrizaciones se hacen aquí y también se hace un control de calidad con un check list a realizar (por ejemplo, se verifican puntos críticos de conexiones o se le provoca voluntariamente una falla para verificar si se activan las alarmas automáticamente). Esto genera un reporte por cada uno de los grupos electrógenos que sirve como garantía de que el producto funcionará adecuadamente y ha pasado esta etapa de control de calidad. Las TI tienen también su protocolo de ensayos.
 - d) Embalaje. Superado el control de calidad, se coloca la gráfica de la marca en la carrocería del GE y se embala el producto – GE o TI – para que pase a la zona de despacho y se concrete la entrega del equipo.

2.3.2.2 Inversión en Equipamiento

Conocido el proceso productivo, se está en condiciones de determinar el equipamiento requerido para llevarlo adelante y el gasto – inversión – que el mismo genera. Analizando cada uno de los subprocesos antes descriptos, se determina el siguiente:

- 1) Para llevar adelante el subproceso de plegado y panelado – dada la demanda de trabajo que el sector enfrenta – se decide adquirir:
 - a) Máquina paneladora – importada de Alemania – cuyo costo incluyendo los gastos de importación y traslado ascienden a U\$S 829.281.
 - b) Máquina plegadora – proveniente de España – cuyo costo incluyendo gastos de importación y transporte ascienden a U\$S 172.459.
 - c) Robot de soldadura, que dispone de una mano que puede adaptarse y manipular distintos tipos de piezas, permitiendo soldar cuando es muy difícil hacerlo manualmente. Costo total U\$S 192.092.

- 2) Debido a que el subproceso de pintura – tal como se ha dicho – es una parte muy importante y no conviene que sea tercerizado si se desea un trabajo de alta calidad, se ha decidido equiparlo de manera completa para atender la mayor demanda de trabajo que generan los nuevos productos. Para tal fin se decide:
 - a) Adquirir la línea completa de pintura – que incluye equipamiento para el transporte con cadenas, bombas dosificadoras, equipo Prost Prime y mini laboratorio para el tratamiento anticorrosivo, pistolas para el pintado automático y manual, horno de secado, etc. – lo cual precisó de una inversión de U\$S 1.344.524.
 - b) Adquisición del equipamiento informático para el mini laboratorio – se trata de computadoras especialmente diseñadas para desarrollar las tareas descriptas – que requiere de un gasto de U\$S 28.206.
 - c) Instalación de una línea de suministro de aire comprimido – con la instalación de un tanque pulmón que no sólo abastece al sistema que consume mucho, sino que también funciona como reserva de aire comprimido – y otra línea de suministro de gas – porque hay 2 secadores que funcionan con un quemador a gas natural y otro quemador más para una caldera utilizada para calentar el agua en la zona de desengrase. El costo total de éstas instalaciones fue de U\$S 13.510.

- d) Compra e instalación de un equipo adicional de Ósmosis para el suministro de agua. En la planta ya se contaba con un equipo de osmosis que abastecía a toda la planta. Al incrementarse la demanda de agua por los nuevos productos, se decide instalar otro equipo de ósmosis nuevo, que servirá para purificar el agua, ya que en la zona es bastante salada. A su vez, se decide construir un pozo para abastecer el consumo de agua necesario y colocar una bomba que trae al tanque agua cruda. El agua pasa por el equipo de osmosis, que a través de las membranas, quita salinidad al agua y luego pasa hacia el tanque acumulador de agua “osmotizada”. Luego, recibe un nuevo procesamiento con un equipo de tratamiento de agua desionizada (libre de iones). Un parámetro de conductividad controla la composición del agua para obtener la composición adecuada. Es agua similar a la utilizada en hospitales para equipos de diálisis por ejemplo, estará a ese nivel de pureza aproximadamente. También se decide adquirir un tercer tanque para depósito de agua, éste es el que alimentará la línea y la abastecerá, permitiendo completar las 4 etapas del tratamiento anticorrosivo. Toda esta inversión asciende a U\$S 29.334.
- 3) Para completar el subproceso de armado de chasis y carrocería se decide comprar una máquina de corte por chorro de agua para poder cortar la lana de roca mineral – similar a la lana de vidrio pero con otras características especiales – que se utilizará como aislante térmico y acústico. El costo de la misma asciende a U\$S 60.000.
- 4) En el subproceso de montado y armado de GE y TI, se considera muy importante el control de calidad que se realice. Por esta razón, se decide adquirir un Banco de Cargas, que es el equipo necesario para realizarlo. Su costo ascendió a U\$S 51.453.
- 5) Finalmente, la instalación de la nueva maquinaria y la reorganización de los procesos productivos demanda utilizar equipos de elevación y grúas. El alquiler de estos equipos tiene un costo de U\$S 2000 mensuales; consecuentemente, dado que los mismos deben ser utilizados por 18 meses para realizar el trabajo requerido, el gasto total por este concepto asciende a U\$S 36.000.

Todas las inversiones aquí descriptas se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 15: Inversión Requerida en Equipamiento

Concepto	Gasto en U\$S ¹
Máquina paneladora	829.281

Máquina plegadora	172.459
Robot soldadura	192.092
Línea completa de pintura	1.344.524
Equipamiento informático para laboratorio	28.206
Líneas suministro de aire comprimido y gas	13.510
Ampliación línea suministro de agua	29.334
Máquina de corto por chorro de agua	60.000
Banco de cargas	51.453
Gastos de instalación y acondicionamiento	36.000
Total inversión en equipamiento	2.756.859
(1) Se especifica en dólares, para después transformar a pesos utilizando el tipo de cambio del definido como momento cero para la evaluación.	

2.4 Los Costos de Operaciones del Proyecto

Para el pronóstico de los costos de operación no se dispone de información detallada, sino sólo los aportes de un informante clave a quien se le realizó una entrevista que se incluye en el Anexo 2. Por esta razón, primero se expone una síntesis de la información proporcionada, para después utilizarla en formular los pronósticos.

2.4.1 Información Disponible

El dato más importante proporcionado por el citado informante clave constituye la estructura de costos promedio de un GE, discriminando si éste es grande, mediano o chico. La misma se incluye en la siguiente tabla.

Tabla 16: Estructura de Costo de un GE

Componente del costo	Participación porcentual promedio		
	Gama pequeña	Gama media	Gama grande
Motor	53%	55%	57%
Alternador	18%	21%	22%
Mano de obra	15%	12%	11%
Otros materiales e insumos	11%	10%	9%
Suministros de gas, agua, etc.	3%	2%	1%

Como complemento de la información anterior y para hacer posible el cálculo de los costos operativos de GE, el informante suministró los precios de los motores que se

utilizan para la producción de los distintos modelos de GE. Esta información se incluye en la siguiente tabla.

Tabla 17: Precios de Motores Utilizados en GE Discriminado por Modelo

Motores Yanmar gama pequeña de GE		Motores Iveco gama media de GE		Motores Scania Gama grande de GE	
Modelo	Precio ¹ en U\$S	Modelo	Precio ¹ en pesos	Modelo	Precio ¹ en U\$S
YPE 387	4.550	GG200	76.160	BPGs 2b	27.482
YPE 177	3.330	GG250	83.936	BPGs 5k	30.536
YPE 45	2.554	GG700	298.032	2BPGs 6d	37.254
YSPE 142	1.960	GPG700	273.600	2BPGs 8s	43.056
YSPE 212	1.953	GEG 18-3	115.456	–	–
YPE 250	3.005	GEG 25-5	144.320	–	–
YPE 387	3.774	GG 500	148.544	–	–
YSPE 142	1.960	GEG 6018	232.096	–	–
Promedio	2.886	Promedio	171.518	Promedio	34.582
(1) Los precios incluyen el valor de compra y todos los gastos necesarios para su traslado hasta las puertas de fábrica. En el caso de los importados: seguros, transporte y aranceles de importación.					

Además de los datos de las tablas anteriores, el informante realizó los siguientes aportes importantes:

- Los precios de los motores Iveco están expresados en pesos en la Tabla 17, porque los mismos se compran a la empresa FPT Industrial, ya que existe una planta en la provincia de Buenos Aires donde se fabrican.
- Los precios de los motores Yanmar – que se adquieren a la planta principal del grupo Eliriam en Japón – y de los motores Scania, están en dólares en la Tabla 17, porque ambos son importados.
- Bajo la denominación “otros materiales e insumos” – que aparece como componente del costo en la Tabla 16 – se incluye: a) la chapa para las carrocerías y el chasis que se adquiere en el país a la empresa Sidersa, b) la lana de roca que también se adquiere en el país a la empresa Térmica San Luís, c) los materiales para los cuadros de mando o paneles de control, las baterías, los componentes del sistema de refrigeración, el motor de arranque, la pintura y otros insumos, todo esto adquirido en el mercado local a diversos proveedores. Dentro de este componente no sólo se

incluye el costo directo de la compra de estos insumos y materiales, sino también el costo que genera el transporte hasta las puertas de la fábrica.

- A medida que el GE es de mayor tamaño, el costo de mano de obra, otros materiales e insumos y también los suministros pasan a representar una menor proporción del costo; esto ocurre porque si bien estos costos aumentan no lo hacen a la velocidad de los motores o alternadores.

2.4.2 Pronóstico de los Costos de Operación de GE

Dado que se tiene el precio a fines de 2015 de los motores y el porcentaje del costo que los mismos representan, alcanza con emplear una “regla de tres simple” para determinar el costo medio total – a esa fecha – de los GE. Además, como el costo que importa es el incremental, al valor antes determinado debe restársele el costo generado por los alternadores. No obstante, como el costo que importa no es el vigente a finales de 2015, sino el que se incurra en el futuro durante el horizonte temporal del proyecto, será necesario hacer ciertos supuestos para realizar dicho pronóstico. Dicho supuestos son los siguientes:

- Los precios en dólares de los motores que se importan se suponen constantes y para transformarlos en pesos se emplean los mismos escenarios definidos en el Título 2.1.3.1.4. al pronosticar los precios de los GE. Concretamente, se supone que el tipo de cambio promedio vigente durante el horizonte temporal del proyecto – a precios de 2015 – se comportará de la siguiente forma:
 - o Escenario normal: se presenta una recuperación parcial del ITCRM – incremento del 25% – que lleva el tipo de cambio al valor de \$ 20.
 - o Escenario optimista: se produce una fuerte recuperación del ITCRM – incremento del 80% – que lleva el valor del dólar a \$ 28,80.
 - o Escenario pesimista: el ITCRM no se recupera y el valor del dólar se mantiene a \$ 16, que es el valor vigente a 2015.
- Los precios promedios vigentes en el horizonte temporal del proyecto, de aquellos motores que se compran en el país en pesos, se comportan de forma similar a los precios de alternadores y GE. Es decir, se supone que las variaciones del ITCRM generan variaciones de dichos precios – por tratarse de mercados protegidos de forma parcial de la competencia externa – y que dichas variaciones pueden pronosticarse utilizando la misma elasticidad precio; específicamente, la calculada en la fórmula (21): $\varepsilon_{P/ITCRM} = -0,2866$.

- El salario real promedio vigente durante el horizonte temporal del proyecto – medido a precios de 2015 – se mantiene constante. Es decir, los cambios en el ITCRM no lo afectan significativamente. Esto significa que los aumentos del tipo de cambio propuestos en los escenarios antes citados no generan cambios en el salario, haciendo que éste expresado en dólares sea menor.
- Los precios de “otros materiales e insumos” así como también los de los suministros – todos expresados en pesos de 2015 porque se adquieren en el mercado interno – no experimentarán cambios en el horizonte temporal del proyecto.

Como se advierte de la lectura de estos supuestos, la pérdida del valor de la moneda nacional – mejora del ITCRM – sólo afecta los precios de los motores, que constituye el insumo más importante en la producción de GE. Utilizándolos se realiza el pronóstico de costos de operación, tal como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 18: Pronóstico de Precios Promedios de Motores en Pesos Vigentes en Horizonte Temporal para Escenario Normal

Variables	Gama de motor		
	Grande ¹	Mediano	Chico ¹
Precio Promedio en U\$S (año 2015) ²	34.582	10.720	2.886
Incremento Porcentual ITCRM	–	25.00%	–
Elasticidad Precio/ITCRM	–	-0,2866	–
Incremento Porcentual Precio	–	- 7%	–
Incremento en U\$S del Precio	–	- 750	–
Pronóstico del Precio en U\$S	34.582	9.970	2.886
Tipo de cambio en pesos H temporal	20	20	20
Pronóstico del Precio de motores en pesos, vigente en H temporal	691.640	199.400	57.720
(1) Para el caso de los motores grandes y chicos, por ser importados, el cambio en el ITCRM no afecta su precio, tal como se supuso antes.			
(2) Para el caso de los motores de gama media, cuyo precio estaba determinado en pesos, se lo transformó en dólares utilizando el tipo de cambio de \$ 16 vigente en 2015.			

En la Tabla 18 sólo se expone el pronóstico para el escenario normal de los precios promedio de los motores; los escenarios optimista y pesimista se utilizarán para realizar el análisis de riesgo en el capítulo siguiente. Con los resultados aquí obtenidos, dado que

se dispone de la estructura de costos de los GE expuesta en la Tabla 16, mediante el empleo de una “regla de tres simple” se pronostica el costo de operación total promedio incremental vigente en el horizonte temporal del proyecto – para las tres gamas de grupos electrógenos – tal como se expone en la siguiente tabla. Además – en la última columna – se agrega el costo medio ponderado por la participación de las ventas de cada gama de GE (véase Título 2.1.3.1.2).

Tabla 19: Pronóstico de la Estructura del Costo de un GE, Vigentes en Horizonte Temporal para Escenario Normal

		Gama de GE			Costo medio ponderado
		Grande	Medio	Chico	
Motores	Participación	57%	55%	53%	119.914
	Costo medio	691.640	199.400	57.720	
Alternadores	Participación	22%	21%	18%	44.195
	Costo medio	266.949	76.134	19.603	
Mano de obra	Participación	11%	12%	15%	28.085
	Costo medio	133.474	43.505	16.336	
Otros mat. e insumos	Participación	9%	10%	11%	22.183
	Costo medio	109.266	36.255	11.980	
Suministros	Participación	1%	2%	3%	4.658
	Costo medio	12.134	7.251	3.267	
Grupo Eléctrico	Costo medio	1.213.463	362.545	108.906	219.034

Con los datos de la Tabla 19 - siempre referido al escenario normal – es posible pronosticar el costo promedio ponderado incremental que generan las operaciones de producción de GE, tal como se expone en la siguiente tabla.

Tabla 20: Pronóstico de los Costos Incrementales de Operación del Proyecto, Vigentes en el Horizonte Temporal para Escenario Normal.

Concepto	Valor	
	Año 1	Años 2 a 5
Producción anual de GE	1.223 u	1.223 u
Incremento de ventas no cobradas ¹	306 u	0
Producción vendida y cobrada	917 u	1.223 u
Costo promedio ponderado de GE	219.034	219.034
Costo promedio ponderado de alternadores	44.195	44.195
Costo promedio ponderado incremental de GE	174.839	174.839
Costo operación incremental total anual	160.327.363	213.828.097
(1) se supone que las ventas se distribuyen de manera uniforme durante todo el año, en las condiciones establecidas en el Título 2.2.		

Para finalizar con los cálculos relacionados con los costos de operación, se aclara que el total calculado en Tabla 20 se supone variable. También se aclara que los costos de administración de la empresa no se verán afectados por la incorporación de la producción de GE y TI. Respecto de los gastos de comercialización y distribución de los productos, se seguirá la misma política utilizada hasta el proyecto; es decir, la empresa no se hará cargo del flete; el informante clave argumenta que se procede de esta forma porque genera un beneficio fiscal, dado que evita facturar con jurisdicción distinta a la provincia de Santa Fe y ello permite eludir el impuesto a los ingresos brutos, que no en todas las provincias está exenta la actividad industrial como en Santa Fe.

2.5 Decisiones e Inmovilizaciones por Capital de Trabajo

Queda, por último, pronosticar el incremento en el capital de trabajo. Para obtener este pronóstico, antes habrá que tomar decisiones relacionadas con la compra de insumos, programación de la producción, y políticas de stock de insumos, producción en proceso y productos terminados. Todos estos temas se tratan en los subtítulos siguientes.

2.5.1 Programación de la Producción

Cae destacar que la estrategia de producción según como se satisface la demanda del cliente será de “ensamble bajo pedido” para la mayoría de los modelos de GE que se producen; sólo para aquellos modelos cuya demanda es “rara”, la estrategia será de

“producción bajo pedido”. Es decir, para la mayoría de modelos de GE, parte del proceso de producción es adelantado para hacer más rápida la entrega, reservando solo el ensamblado del GE para realizarlo una vez recibido el pedido de clientes. Para los GE cuya demanda es escasa, toda la producción se realiza una vez recibido el pedido del cliente.

Dada esta estrategia de producción, los 5 subprocesos que demanda la producción de GE se desarrollan bajo las siguientes condiciones:

- 1) En los tres primeros subprocesos – plegado panelado, pintura y armado de chasis y carrocería – se trabaja de forma continua para formar stock (ver Ilustración 11). En estos tres procesos se utiliza el 80% de “otros materiales e insumos” y el 90% de los “suministros” que integran el costo de producción de un GE (ver Tabla 16).
- 2) También se produce para formar stock en el subproceso “armado de cuadros eléctricos” (ver Ilustración 11). Este subproceso utiliza el 15% de “otros materiales e insumos” y el 5% de los “suministros” que integran la estructura de costo de la Tabla 16.
- 3) La duración del proceso completo – si se realizaran en forma continua los 5 subprocesos – depende del GE. En el caso de la gama pequeña insume 7 días y en la gama grande el plazo se extiende a 24 días. En todos los casos, el tiempo que insume cada subproceso es el siguiente: plegado panelado, pintura, y armado de chasis y carrocería el 27% del tiempo cada uno; armado de cuadros eléctricos 9% y montado / armado del GE el restante 10% del tiempo. Esta información se utilizará para asignar los costos de la mano de obra a la producción en proceso.
- 4) Lo que siempre se desarrolla por pedido – es decir, no se trabaja para formar stock – es el quinto subproceso consistente en montado / armado del GE.
- 5) La política explicitada en los cuatro puntos anteriores, se utiliza para el 90% de la producción de GE. Para el restante 10%, el total del proceso – los 5 subprocesos – se desarrolla una vez recibido el pedido. Se procede de esta forma con la producción de aquellos modelos que podemos calificar como “raros”, dado que su demanda es pequeña – como son los GE grandes – y no justifica la inmovilización de stock en producción de partes.

2.5.2 Política de Compras y Formación de Stock

La correcta política de compra de motores es muy importante, porque este insumo representa más del 50% del costo de un GE (ver Tabla 16). En relación con esto, el

informante clave ha manifestado que resulta clave para poder competir, la adquisición de los motores a precios razonables, razón por la cual es necesario hacer compras en grandes volúmenes, que permiten lograr un mayor poder de negociación con el proveedor y conseguir mejores descuentos. Por esta razón, se decide hacer cuatro compras de motores por año. Las mismas se realizarán en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. Se supone que – actuando de esta forma – se conseguirán los precios que se pronosticaron en la Tabla 18, y que el pago se realizará en tres cuotas iguales a 30, 60 y 90 días.

Para el resto de los insumos, que se adquirirán a proveedores nacionales, tal como se explicó en el Título 2.4.1, dado que su incidencia no es tan importante en el costo y por ello no es necesario operar en grandes volúmenes que reduzcan sus precios, se proyectó realizar compras mensuales con un plazo de pago de 30 días. Esta política es coincidente con la que se venía implementando – antes del proyecto – para la compra de los materiales e insumos requeridos para la producción de alternadores.

En relación con la política de formación de stock de producción en proceso – chasis, carrocerías y cuadros eléctricos – se decide mantener un Stock suficiente para satisfacer la demanda de un mes de aquellos modelos de GE que se venden regularmente y no deben calificarse como “raros”.

2.5.3 Incrementos del Capital de Trabajo

Los incrementos en el capital de trabajo se producirán por las inmovilizaciones de dinero que surjan como consecuencia de: 1) las políticas de compra y formación de stock de motores y otros materiales e insumos; 2) las políticas de formación de stock de producción en proceso; y 3) la política de financiación de ventas. A estos valores de inmovilización, habrá que reducirlos por la el efecto que generan los plazos de financiación comercial que se obtiene de proveedores.

Los cálculos para cuantificar el incremento del capital de trabajo que generan las citadas causas – siempre referidos al escenario normal, porque los relacionados con las hipótesis optimista y pesimista se realizarán en el capítulo siguiente cuando se efectúe el análisis de riesgo – se separan en dos partes. Primero, utilizando el “sistema de déficit acumulado máximo en el ciclo de operaciones”, se calcula la inmovilización que genera la compra de insumos y la venta de productos, dada la financiación comercial que se obtiene de proveedores y la que se otorga a clientes, ignorando la producción en proceso que genera la estrategia de ensamble bajo pedido. En la segunda parte, se calcula de manera independiente la inmovilización que provoca la producción de partes para formar stock.

Para obtener el déficit acumulado máximo, primero se deben calcular los gastos que generan las compras de insumos; esto se realiza en la siguiente tabla.

Tabla 21: Gasto por cada Compra de Insumos

Concepto	Valor
Motores a comprar por año	1.223 u
Compras al año	4
Motores comprados en cada compra	306 u
Precio promedio ponderado de los motores (Tabla 19)	\$ 119.914
Gasto por cada compra de motores	\$ 36.693.684
Gasto promedio ponderado de “otros materiales e insumos” por GE (Tabla 19)	\$ 22.183
Compras al año	12
Cantidad de GE producida por mes ¹	102 u
Gasto por cada compra de otros materiales e insumos.	\$ 2.262.666
(1) Como se dispone del gasto en “otros materiales e insumos” por cada GE, conocido el total de GE producido por mes, se puede obtener el total que se gasta en cada compra de “otros materiales e insumos”.	

El total de gastos por compra de insumos obtenidos en la Tabla 21 no todo es inmovilización en capital de trabajo, debido a que el mismo es financiado por proveedores en tres cuotas iguales a 30, 60 y 90 días para el caso de los motores y a 30 días para el caso de otros materiales e insumos. Otra cuestión que hace variar la inmovilización por estos conceptos, es la forma de recuperar ese gasto, que viene dada por la política de ventas, la cual señala que las mismas se financian en cuotas iguales de 30, 60 y 90 días. Además, cuando se financian las ventas, también se inmovilizan los otros componentes del costo incremental²¹ de un GE. Una forma sencilla de incorporar estas variantes de financiación y determinar la inmovilización resultante, es simular cómo se forma el déficit acumulado máximo que generan las operaciones de la empresa; suponiendo que las ventas son uniformes durante todo el año, esta tarea que se realiza en la siguiente tabla.

²¹ Se habla sólo del costo incremental, porque se supone que la política de venta de alternadores es la misma que la de GE y tampoco se ve afectada por el proyecto.

Tabla 22: Déficit Acumulado Máximo por las Operaciones sin Producción en Proceso

Concepto	Fin del mes				
	0	1	2	3	4
Gasto en compra motores (Tabla 21)	36.693.684	0	0	36.693.684	0
Pago motores ¹	0	12.231.228	12.231.228	12.231.228	12.231.228
Gasto en compra de otros materiales e insumos (Tabla 21)	2.262.666	2.262.666	2.262.666	2.262.666	2.262.666
Pago otros materiales e insumos ²		2.262.666	2.262.666	2.262.666	2.262.666
Gasto en mano de obra ³		2.864.670	2.864.670	2.864.670	2.864.670
Gasto en suministros ³		475.116	475.116	475.116	475.116
Ventas al costo ⁴		17.833.578	17.833.578	17.833.578	17.833.578
Cobro de ventas, recupero, a 30 días	0	0	5.944.526	5.944.526	5.944.526
Cobro de ventas, recupero, a 60 días	0	0	0	5.944.526	5.944.526
Cobro de ventas, recupero, a 90 días	0	0	0	0	5.944.526
Déficit acumulado máximo	0	17.833.578	29.722.630	35.667.156	35.667.156
<p>(1) Se realiza en tres cuotas iguales y vencidas</p> <p>(2) Se realiza en un pago a los 30 días.</p> <p>(3) No aparece al fin del período cero, porque el gasto se paga en forma vencida. Es el valor del gasto por GE que aparece en Tabla 19 multiplicado por el total que se producen en un mes (102).</p> <p>(4) Constituyen la forma de recuperar los gastos; no obstante, ese recupero no se genera inmediatamente porque la venta se realiza a crédito. Se las incorpora al costo, porque la utilidad no se inmoviliza.</p>					

La Tabla 22 realiza una breve simulación del proceso de inmovilización – suponiendo la inexistencia de producción en proceso – hasta que la misma se estabiliza; esto se alcanza en el mes 3, determinando que el incremento de capital de trabajo por los conceptos antes expuestos alcanza a \$ 35.667.156.

Reflexionando sobre las causas de la inmovilización estimada, a partir de los cálculos realizados, se observa que la compra de motores y de otros materiales e insumos no genera inmovilización. Lo dicho se comprueba si se analizan los datos en la columna correspondiente al mes 1 en la Tabla 22; allí el total de inmovilización es igual al total de ventas al costo, por lo tanto, si las ventas hubieran sido al contado, no se hubiera producido incremento del capital de trabajo. Esto se debe a los plazos de financiación que otorgan los proveedores, que hace que los insumos se paguen después de recuperado el gasto con la venta. En definitiva, la inmovilización sólo la genera la financiación a clientes; además, como el dinero gastado se cobra un mes antes de pagarlo, sólo las ventas a 60 y 90 días generan inmovilización. Esto se puede comprobar con los cálculos de la siguiente tabla.

Tabla 23: Valor Máximo de Inmovilización por Ventas a Crédito

Concepto	Valor
Unidades vendidas a crédito a 60 y 90 días de GE ¹	204 u
Costo incremental inmovilizado por cada GE vendido ²	\$ 174.839
Valor máximo de inmovilización por ventas a crédito.	\$ 35.667.156
(1) Si se supone que la demanda es uniforme durante todo el año, las ventas mensuales son $(1223/12) \cdot 2 = 204$ unidades.	
(2) Es el costo incremental obtenido en Tabla 20.	

La coincidencia del valor de la Tabla 23 con el déficit acumulado máximo de la Tabla 22, confirman que las afirmaciones anteriores son correctas.

Para obtener la inmovilización por producción en proceso, se emplean las especificaciones establecidas en los dos subtítulos anteriores. Los cálculos realizados se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 24: Valor Máximo de Inmovilización por Producción en Proceso

Concepto	Valor
Inmovilizado por “otros materiales e insumos” en subprocesos hasta armado de chasis y carrocería por GE ¹	\$ 17.746
Inmovilizado por “otros materiales e insumos” en subproceso de armado de cuadros eléctricos por GE ²	\$ 3.327
Inmovilizado por “suministros” en subprocesos hasta armado de chasis y carrocería por GE ³	\$ 4.192
Inmovilizado por “suministros” en subproceso de armado de cuadros eléctricos por GE ⁴	\$ 233
Inmovilizado por “mano de obra” en subprocesos hasta armado de chasis y carrocería por GE ⁵	\$ 22.749
Inmovilizado por “mano de obra” en subproceso de armado de cuadros eléctricos por GE ⁶	\$ 2.528
Valor inmovilizado por producción en proceso, en promedio por GE ⁷	\$ 50.775
Cantidad de GE que tienen producción en proceso ⁸	92 u
Valor máximo de inmovilización por producción en proceso.	\$ 4.671.300
(1) Es el 80% del total del gasto promedio ponderado por GE en “otros materiales e insumos” – \$22.183 según Tabla 19 – por lo especificado en Título 2.5.1.	

- (2) Es el 15% del total del gasto promedio ponderado por GE en “otros materiales e insumos” – \$22.183 según Tabla 19 – por lo especificado en Título 2.5.1.
- (3) Es el 90% del total del gasto promedio ponderado por GE en “suministros” – \$ 4.658 según Tabla 19 – por lo especificado en Título 2.5.1.
- (4) Es el 5% del total del gasto promedio ponderado por GE en “suministros” – \$ 4.658 según Tabla 19 – por lo especificado en Título 2.5.1.
- (5) Es el 81% del total del gasto promedio ponderado por GE en “mano de obra” – \$ 28.085 según Tabla 19 – por lo especificado en Título 2.5.1 (son tres procesos que utilizan el 81% del tiempo requerido para producir un GE)
- (6) Es el 9% del total del gasto promedio ponderado por GE en “mano de obra” – \$ 28.085 según Tabla 19 – por lo especificado en Título 2.5.1 (este subproceso emplea el 9% del tiempo requerido para producir un GE).
- (7) Es la suma de las inmovilizaciones especificadas en los renglones anteriores.
- (8) Por lo especificado en el Título 2.5.2, es el 90% de la producción de un mes.

Finalmente, el incremento en el capital de trabajo que genera el proyecto – bajo hipótesis normal – es el que se determina en la siguiente tabla, a partir de computar las dos inmovilizaciones antes calculadas.

Tabla 25: Incremento del Capital de Trabajo que Genera el Proyecto bajo Hipótesis Normal

Concepto	Valor
Déficit acumulado máximo (Tabla 22)	\$ 35.667.156
Inmovilización por producción en proceso (Tabla 24)	\$ 4.671.300
Incremento del capital de trabajo	\$ 40.338.456

Capítulo 4: Evaluación y Conclusiones

1 Evaluación

La evaluación propiamente dicha requiere los siguientes pasos: 1) Calcular los flujos de fondos esperados; 2) Determinar el costo de capital a utilizar; 3) Obtener la rentabilidad esperada; 4) Construir el modelo de negocio en un paquete de hojas de cálculo; 5) Realizar el análisis de riesgo. A cada uno de ellos se le asigna un subtítulo.

1.1 Flujo de Fondos Esperados

Para la elaboración de este punto se reunió la información obtenida a lo largo del capítulo 3. Tomamos estos datos y realizamos las proyecciones. Como bien dijimos en el mencionado capítulo el horizonte temporal del proyecto lo definimos en 5 años. El flujo de fondos que se describirá a continuación corresponde al esperado bajo una situación normal, según lo descrito en el capítulo anterior.

Como es usual, se aprovecha esta instancia para determinar la incidencia de impuestos y subsidios. En el caso que nos ocupa, se liquida el impuesto a las ganancias y también un subsidio que beneficia a las empresas que fabrican bienes de capital.

La inversión en activo fijo se estimó en base a lo expuesto en el título 2.3 y el incremento del capital de trabajo se calculó según lo descrito en el título 2.5.3, ambos del capítulo 3.

Con respecto a los ingresos, los hemos determinado de *forma incremental*, según lo descrito en el título 2.2 del capítulo 3. En la tabla 13 del mencionado capítulo se expuso la metodología utilizada para el cálculo.

Los Costos, también determinados de forma incremental, se obtuvieron a partir de lo detallado a lo largo del título 2.4 del capítulo 3 y se expone su resultado para el horizonte temporal del proyecto en la Tabla 20 de dicho capítulo.

Consideramos que la amortización de los bienes adquiridos se hará al 10% anual. No afecta al flujo de caja pero debe deducirse para calcular el impuesto a las ganancias, por eso es que lo hemos detraído y luego del cálculo del impuesto se ha adicionado directamente en la última columna de "Flujo de Fondos".

Consideramos que la tasa para el cálculo del impuesto a las ganancias es del 35%, alícuota actualmente vigente en nuestro país para sociedades comerciales.

Teniendo en cuenta que la empresa se encuentra formando parte de la actividad industrial, en nuestro país existe un régimen Fiscal para fabricantes locales de bienes de capital, reglamentado en el decreto 824/2016. Aquí se trata de promover la producción

nacional a través del otorgamiento de bonos fiscales que son un instrumento de pago que puede ser utilizado para cancelar obligaciones tributarias nacionales o bien entregados a proveedores para cancelar facturas por compras o gastos. Éste régimen hace años que se viene prorrogando cada 6 meses y se encuentra vigente. La empresa cumple los requisitos para estar dentro de él y por lo tanto podrá solicitar que se le otorguen bonos fiscales por la venta de los nuevos bienes de capital que se van a producir. La forma de determinar el importe a solicitar surge de aplicar el 14% al precio de venta luego de restarle los insumos, partes o componentes importados que hayan sido nacionalizados con un derecho de importación del 0%.²² En este caso particular, no hay insumos importados al 0%, por lo que el cálculo simplemente es el 14% del total vendido de Grupos Electrónicos. Simplemente aplicamos este porcentaje al ingreso incremental por ventas. Pero lo que en la práctica ocurre realmente es que no existe una exención específica para este ingreso que lo excluya del pago del impuesto a las ganancias, por lo que este porcentaje de devolución se ve reducido si se deduce el impuesto que genera. Además, se debe abonar el 1,5% sobre el monto total aprobado de los Bonos para solventar las tareas de verificación y control. El pago debe efectuarse en forma previa al retiro de los Bonos. Por lo tanto, el cálculo es el siguiente:

Tabla 26: Ingresos por Bonos Fiscales Neto de Tasa de Auditoría

Concepto	Valor	
	Año 1	Años 2 a 5
14% S/Ventas	\$ 27.967.496	\$ 37.289.995
Tasa de auditoría 1,5%	-\$ 419.512	-\$ 559.350
Subsidio Bonos Fiscales	\$ 27.547.984	\$ 36.730.645

En la práctica nunca se ha tenido problemas en utilizarlo, tanto para el pago de impuestos como para transferirlos a otros proveedores. El trámite se realiza de forma mensual o bimestral generalmente, a medida que se acumulan ingresos considerables para su solicitud. Además, si analizamos el flujo de fondos que genera y lo comparamos con el impuesto a las ganancias que se paga observamos que ya se cubre aproximadamente el 80% de su utilización. El remanente no es un importe significativo y se puede utilizar para cancelar el IVA de las operaciones y el residual último se cancela como pago a proveedores. Por esta razón es que lo consideramos como un ingreso similar al dinero y forma parte del flujo de fondos. Por estas razones se justifica

²²15-02-2017 7:44 pm <http://www.cronista.com/fiscal/Caracteristicas-generales-y-especiales-del-Regimen-Fiscal-para-Fabricantes-locales-de-Bienes-de-Capital-20160725-0019.html>

incorporarlo como si fuera efectivo, a pesar de que en la realidad la entrega material sea a partir de un bono. En el análisis de riesgo también incorporaremos un análisis considerando que se decide eliminar este subsidio y analizaremos el impacto que una medida de este tipo puede tener en el proyecto.

En relación con el IVA, el principio normalmente aplicado dice que este impuesto es neutral al proyecto, salvo por la inmovilización que genera la inversión inicial. Para el presente proyecto, no consideramos el efecto del IVA porque la inversión inicial no genera una inmovilización significativa de dinero, ya que la maquinaria adquirida es importada.

De esta forma, procedemos a resumir esta información obtenida y calculamos el flujo de fondos proveniente de la actividad operativa, para el período desde el año 0 al año 5:

Tabla 27: Flujo de Fondos Operativo – Situación Normal

1. FLUJO DE CAJA OPERATIVO	Año 0	Año 1	Año 2 a 5
Ingresos increment. por Ventas		\$ 199.767.831	\$ 266.357.107
Costos incrementales		-\$ 160.254.020	-\$ 213.672.027
amortizaciones 10% anual		-\$ 4.771.680	-\$ 4.771.680
Gcia. Antes de Subs., Imp. E Int.		\$ 34.742.130	\$ 47.913.400
Subsidio Bonos Fiscales Industria		\$ 27.547.984	\$ 36.730.645
Impuesto a las ganancias 35%		-\$ 21.801.540	-\$ 29.625.416
Ganancia Desp. De Impuestos		\$ 40.488.574	\$ 55.018.630
Flujo de Fondos Operativo		\$ 45.260.254	\$ 59.790.310
2. INVERSIÓN			
Capital de trabajo incremental	-\$ 40.265.905		
Inversión Inicial en activo fijo	-\$ 47.716.800		
FLUJO DE CAJA OPERATIVO	-\$ 87.982.705	\$ 45.260.254	\$ 59.790.310

Por otro lado, en el año último del proyecto se prevé la recuperación del capital de trabajo invertido inicialmente, por el mismo importe.

También hemos realizado el cálculo del valor residual sobre la inversión inicial. Para ello consideramos que el precio de mercado del activo fijo al cabo de los 5 años coincidirá con su valor residual contable. Consideramos que este último asciende a la mitad

invertida inicialmente, es decir, \$23.858.400, porque se ha amortizado el 50% durante el tiempo de ejecución del proyecto.

Una cuestión importante que destaca la Tabla 27, es la importancia que reviste el subsidio para fabricantes de bienes de capital, que representa el 61% del flujo de fondos que genera el proyecto. Esta observación hará que más adelante – al realizar el análisis de riesgo – consideremos la posibilidad que el mismo pueda desaparecer. Cabe aclarar que esto no resulta descabellado, dado el importante déficit fiscal y las dificultades que enfrenta el Gobierno actual para corregir este desequilibrio.

1.2 El Costo de Capital

Para el cálculo del Costo del Capital, es necesario recordar que la empresa responsable de ejecutar el proyecto – es decir, el inversor – y el mercado financiero donde ésta se financia, tienen ciertas características – empresa pequeña de capital cerrado, mercado de capitales con poco desarrollo, etc. – que hacen poco recomendable determinar el costo de capital a partir de modelos como el CAPM, que emplean precios de acciones y sus variaciones para especificar primas de riesgo.

Por este motivo, dado que suponemos que la actividad del proyecto tiene un riesgo similar a las que actualmente venía desarrollando la empresa, y la evaluación que se realiza es desde el punto de vista de la inversión, se ha decidido utilizar la rentabilidad del activo histórica como costo de capital, procediendo a su determinación a partir de datos contables de la empresa. Cabe aclarar, que la compañía nos ha solicitado confidencialidad en el tratamiento de esta información, razón por la cual no se exponen de manera detallada los datos de los balances, sino que se emplean datos resumidos en sus grandes rubros y utilizando valores promedios que se corresponden con el período analizado.

En base a estos balances, determinamos el Costo de Capital a partir de la fórmula del Costo Promedio Ponderado de Capital. Ésta metodología fue explicada a lo largo del capítulo 2.

Para su cálculo, partimos del resultado final del ejercicio y neutralizamos los egresos provenientes de intereses de préstamos y otros gastos de financiación (es decir, a la ganancia final le sumamos estos gastos que ya se habían restado). También eliminamos el efecto que tienen los resultados extraordinarios, ya que no forman parte del giro habitual de la empresa.

Analizando éstas bases de información, obtenemos los siguientes promedios de los últimos 10 años:

Resultado del ejercicio promedio: \$3.400.000

Intereses y otros gastos financieros promedio: \$5.600.000

Resultado Antes de Intereses y Gastos Financieros: \$9.000.000

Además, teniendo en cuenta que existen activos y pasivos monetarios, que están sujetos a una erosión o beneficio producto de la existencia de inflación, hemos calculado un efecto aproximado que tiene en el resultado. Para esto, calculamos el Patrimonio Neto monetario (como diferencia del Activo Monetario – Pasivo Monetario). A este PN monetario lo multiplicamos por la tasa de inflación anual y obtenemos de forma aproximada la erosión sobre el PN de la empresa como consecuencia de la inflación. Surge que el PN Monetario es positivo ($AM > PM$), por lo tanto el efecto de la inflación es negativo sobre la rentabilidad. Deducimos este efecto y arribamos al resultado que debemos utilizar para calcular la rentabilidad real del activo.

Capital Monetario Promedio: \$7.400.000

Tasa de inflación anual promedio: 24%

Resultado Negativo por Exposición a la Inflación: (\$1.758.365)

El resultado al que arribamos, luego de estos ajustes, es igual a \$7.241.634.

Simplemente dividimos éste por el total del activo.

Total del activo promedio: \$60.800.000

Tasa de Rentabilidad Real Promedio: 12%

Uno de los informantes clave del proyecto nos aseguró que la empresa se conforma con mantener ésta rentabilidad en este nuevo proyecto. Ésta será nuestra *tasa de Costo del Capital* para su evaluación. Además, se trata de una tasa real neta de efectos inflacionarios y resulta adecuada para el proyecto, porque hemos trabajado con precios constantes al año 2015.

1.3 Rentabilidad Esperada del Proyecto

Utilizando los datos resumidos en el título 1.1 de este capítulo y el cálculo del costo del capital realizado en el anterior, procedemos a pronosticar la rentabilidad esperada del proyecto, mediante el cálculo del VAN. Este indicador ha sido descrito en el capítulo 2 y su fórmula es la siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

- I_0 la inversión inicial;
- F_t son los flujos que genera el proyecto en los diferentes períodos t ;
- T es el horizonte temporal del

proyecto;

– r es el costo de capital.

Empleando los datos citados anteriormente, el cálculo realizado es el siguiente:

$$VAN = -87.982.705 + \frac{45.260.254}{(1 + 0,12)} + \sum_{t=2}^4 \frac{59.790.310}{(1 + 0,12)^t} + \frac{123.914.615}{(1 + 0,12)^5}$$

El VAN es positivo para la situación normal prevista y es igual a \$150.960.569.

1.4 El Modelo de Negocios

El modelo de negocios propuesto para el análisis de riesgo – que se construyó y utilizó con el auxilio de las herramientas que provee el paquete de hojas de cálculo Excel - se incluye en el CD que forma parte de este trabajo. Las ideas principales que se han utilizado para su construcción, las cuales se han venido gestando desde los análisis que demandó la formulación del proyecto en el Capítulo 3, puede sintetizarse en los siguientes puntos:

- 1) Para estimar demanda se decidió emplear el modelo mercado participación (MMP), donde la demanda del proyecto surge a partir de pronosticar una demanda esperada de mercado y seguidamente – una vez decidida la estrategia comercial a emplear – decidir una participación de mercado para el proyecto. Para realizar estos pronósticos, se utilizó la siguiente teoría:
 - a) La demanda de mercado, por tratarse de un bien de capital cuya demanda es derivada, se la supone cíclica y – por dicha razón – se la vincula con el nivel de actividad de la economía que se representa con el PBI.
 - b) Para cuantificar el efecto que en la demanda de mercado genera el cambio del nivel de actividad interno, se emplea un coeficiente de elasticidad obtenido a partir de datos históricos. Dicha elasticidad permite calcular una tasa de crecimiento de la demanda de mercado, lo cual permite obtener la demanda esperada de mercado promedio para el horizonte temporal del proyecto. Como la evolución del PBI en este intervalo de tiempo está sujeto al éxito o fracaso del plan macroeconómico del Gobierno, se han tomado dos medidas para enfrentar esta dificultad: la primera es limitar el horizonte temporal a sólo 5 años, la segunda es realizar una estimación por intervalo de la citada tasa de crecimiento, a partir de definir tres escenarios: i) optimista, donde el plan del Gobierno es ampliamente exitoso, ii) más probable, donde se supone un éxito moderado, y iii) pesimista, que supone un fracaso del plan macroeconómico. En todos estos escenarios, se ata el crecimiento de la economía a la mejora de la competitividad externa.

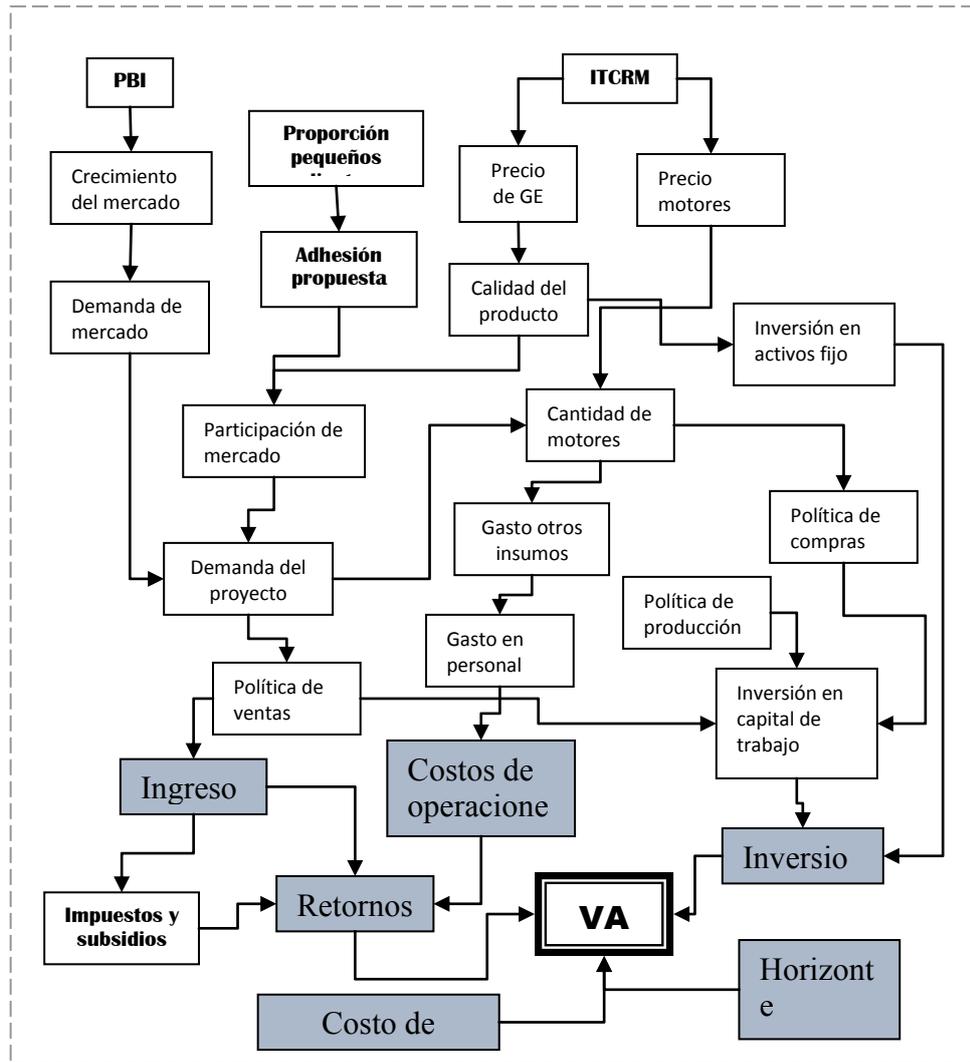
- c) La participación de mercado que el proyecto alcance, se supone que dependerá de cómo reaccione el contexto a la estrategia que implemente la empresa para vender el producto; esta última se basa en tres variables claves:
 - i) La calidad del producto: que se supone alta y para conseguirla – además de diseñar cuidadosamente los productos a ofrecer – se proyecta realizar todo el equipamiento necesario. Se cuenta también con la ventaja de incorporar al proyecto a una empresa que tiene una larga trayectoria de comercializar productos de calidad.
 - ii) El precio: el cual se fijará de manera competitiva, atendiendo especialmente al comportamiento del contexto y la pretensión de crear un canal de distribución propio, tal como se explica más adelante. En relación con el contexto, se detectó que el mercado interno donde se venderán los productos – de la misma forma que ocurre con el de alternadores – está bastante protegido de la competencia externa; por esta razón, la evolución de los precios se la vincula con el tipo de cambio real. Utilizando datos históricos del Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral y los precios de alternadores, se calcula una elasticidad precio que después se usa para estimar por intervalo esta variable.
 - iii) El canal de distribución, que la empresa decidió construir uno propio, a partir de convencer a los actuales clientes de alternadores que se transformen en distribuidores de grupos electrógenos. Como este desafío no es fácil de lograr con los clientes grandes, ya que en la actualidad son ensambladores de grupos electrógenos y cuentan con su propia marca, se decidió trabajar sólo con los pequeños clientes, que si bien ensamblan grupos electrógenos, su actividad es mucho más artesanal y encontrarán importantes ventajas de transformarse en distribuidores. Una cuestión muy importante, es que el precio que el proyecto le fija a los GE está adaptado para que esos pequeños clientes puedan mejorar su negocio. Dado que este es un desafío importante, la participación de mercado se fija por intervalo a partir de distintas hipótesis sobre el éxito que el proyecto logre al tratar de crear su canal de distribución.
- 2) Para cuantificar el gasto en inversión, luego de separar el mismo en sus dos grandes componentes, se procedió de la siguiente forma:
 - a) La inversión en activo fijo, surge de adaptar el inmueble y adquirir el equipamiento necesario para producir grupos electrógenos de la calidad buscada, atendiendo a la demanda que se enfrenta y suponiendo que la empresa operará con un colchón nulo de capacidad.
 - b) El incremento del capital de trabajo, que se determinó a partir de especificar tanto las políticas de compra de insumos como de venta de productos. Además,

también se tuvo en cuenta que la estrategia de producción de la empresa será de ensamble bajo pedido en la gran mayoría de los modelos que se produzcan. Las grandes variables que lo determinan son: i) compra de insumos – especialmente motores – y su política de financiación, ii) financiación de las ventas, y iii) producción en proceso para cumplir con estrategia de ventas.

- 3) A la hora de determinar los costos de operación, se decidió suponerlos a todos variables. Esta decisión obedece a que el proyecto se incorpora a una estructura en marcha, donde existe alguna capacidad ociosa que el proyecto puede aprovechar, sobre todo para el desarrollo de las tareas administrativas, logísticas, ventas y de dirección. Por otra parte, como todas las variables se calculan como promedios esperados para el horizonte temporal del proyecto, al considerar los costos de operación como variables se le otorga a la gerencia capacidad para modificarlo si los pronósticos no se cumplen. Un aspecto clave del costo de operación, se relaciona con la futura evolución del precio de los motores, dado que este insumo representa más del 50% del costo de producir un grupo electrógeno. Para incorporar este riesgo al análisis, se procedió a estimar por intervalo esta variable, atándola a la evolución del tipo de cambio real.
- 4) En lo que respecta a otras variables que afectan la rentabilidad, se procedió de la siguiente forma.
 - a) El costo de capital – tal como se explicó en párrafos precedentes – se determinó en base a la fórmula del costo promedio ponderado y utilizando información histórica de la empresa. El supuesto clave que se hace al actuar de esta forma, es que el riesgo del proyecto es similar al que generan las actuales actividades de la empresa.
 - b) El horizonte temporal del proyecto se extiende por 5 años. Una razón importante para proceder de esta forma, es que más allá de dicho plazo es muy complejo aceptar que los lineamientos macroeconómicos actuales tengan vigencia; obviamente, si esos lineamientos macro cambian, los flujos de fondos podrían ser muy diferentes. La idea de la gerencia fue analizar la viabilidad de la propuesta bajo el supuesto que las condiciones de la economía se sostienen por 5 años.
 - c) En materia impositiva se decidió ignorar el IVA, dado que la inversión inicial no genera una gran inmovilización debido a que se trata de productos importados.

Utilizando las ideas descritas y también el VAN como indicador de rentabilidad – que además sintetiza todas las decisiones en un único número – puede resumirse el modelo de negocios con la siguiente ilustración.

Ilustración 12: Estructura del Modelo de Negocios



Para comprender la Ilustración 1, es necesario saber que: 1) las variables que están en negritas son las que se sensibilizan dado que se han estimado por intervalo; 2) las variables que están en recuadros sombreados son las que se requiere calcular para poder arribar al VAN. Del análisis del modelo presentado en la Ilustración 12, se podría advertir que el PBI afecta la tasa de crecimiento de mercado, lo cual afecta la demanda de mercado y termina afectando los ingresos del proyecto porque genera efectos sobre la demanda del proyecto; de manera análoga se puede observar que el ITCRM afecta no sólo los ingresos – porque afecta el precio del producto – sino también los costos porque afecta el precio de los motores. Como se advierte, los cambios en las variables que se han estimado por intervalo permiten generar cambios en el VAN, el cual permite analizar la variabilidad de la rentabilidad, es decir, el riesgo del proyecto.

1.5 El Análisis de Riesgo

En la bibliografía utilizada para la elaboración de este trabajo se recomienda la utilización de instrumentos sencillos para analizar el riesgo en proyectos pymes, una vez seleccionadas las variables consideradas clave para el éxito del proyecto; por esta razón se elige realizar un análisis de sensibilidad, que consiste en examinar los cambios en el resultado que nos interesa cuando se modifican las variables no controlables. Para llevarlo a cabo existen distintos métodos según la forma en que se modela la variación de las variables y según la cantidad de variables que se permiten que varíen simultáneamente. En relación con la forma en que se modela el cambio de las variables, los dos que utilizamos son: 1) Rango de variación factible, donde se utilizan de manera directa los intervalos de valores de las variables, determinándolos previamente. 2) Cálculo de valores críticos, que consiste en encontrar el valor de la variable que hace nulo el resultado de interés, en nuestro caso el VAN. Tomando en consideración la cantidad de variables que se hacen variar en forma simultánea, realizamos primero análisis univariable y seguidamente multivariable. Al realizar este último, nos aproximamos a la técnica de análisis de escenarios²³, cuando permitimos que las variables macroeconómicas que consideramos claves para el proyecto varíen simultáneamente.

El modelo que elaboramos en Excel permite este análisis, ya que las fórmulas se encuentran correctamente vinculadas y sólo basta con modificar los valores de las variables del modelo que se sensibilizan, es decir, que varían según la situación considerada y tienen influencia en el VAN según el valor que tomen.²⁴ Hemos tomado la precaución de elaborar y vincular las fórmulas de forma tal que el modelo de negocios permita la elaboración del análisis de riesgo; por esto es que en este archivo se puede observar la descripción de las “Variables Explicativas del Modelo”. A partir de ellas, se vinculan las fórmulas para arribar, mediante los “Procedimientos”, a los Ingresos Incrementales del Proyecto y los Costos Operativos Incrementales del Proyecto, teniendo en cuenta las cantidades de demanda esperada y los ingresos y costos medios por GE; y también se calcula la Inversión Incremental, considerando el incremento en el capital de trabajo y la inversión en activos fijos. Finalmente se determinan los flujos de fondos desde el año 0 hasta el año 5 y se calcula el VAN.

²³ Ésta se distingue del análisis de sensibilidad multivariable, porque el cambio simultáneo de todas las variables se realiza teniendo en cuenta la correlación existente entre las mismas.

²⁴ Análisis elaborado en base al Cap. 15 pág. 87-89 - Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión de Pymes – Rogelio Villanueva – Tomo 2 – año 2017 - EdicionesUNL

Pasamos a desarrollar los análisis descriptos previamente. A cada uno de ellos le asignamos un subtítulo.

1.5.1 Rango de Variación Factible Univariable

En este primer apartado, examinamos los efectos que generan en los resultados de interés, los cambios en las cuatro variables de las cuales hemos realizado pronóstico por intervalo. Dichas variables son: PBI, ITCRM, proporción de ventas a pequeños clientes y adhesión de los pequeños clientes. Los resultados obtenidos son los que se muestran en las siguientes tablas. Como se podrá apreciar en ellas, no sólo el VAN se ha especificado como resultado de interés, sino también: la demanda esperada de mercado, la participación de mercado, la demanda esperada del proyecto, el ingreso medio y el costo medio, ambos incrementales. Se ha procedido de esta forma, porque todas estas variables resultan ser endógenas en el modelo de negocio descrito en la Ilustración 12 y desarrollado en el Excel. Los resultados obtenidos son los siguientes.

Tabla 28: Sensibilización del PBI

Resumen del escenario	Valores actuales:	PBI Optimista	PBI Pesimista
Celdas cambiantes:			
Cambio en el PBI	7%	15%	-3%
Celdas de resultado:			
Demanda esperada de mercado	4.661	5.201	3.987
Participación de mercado del pr	26,24%	26,24%	26,24%
Demanda esperada al proyecto	1.223	1.365	1.046
Ingresos medio incremental por	217.777	217.777	217.777
Costo medio incremental del GE	174.701	174.701	174.701
Incremento del Capital de traba	40.265.905	44.926.863	34.439.706
VAN	150.960.687	171.694.546	125.043.363

Tabla 29: Sensibilización del ITCRM

Resumen del escenario	Valores actuales:	ITCRM Optimista	ITCRM Pesimista
Celdas cambiantes:			
Cambio en el ITCRM	25%	80%	0%
Celdas de resultado:			
Demanda esperada de mercado	4.661	4.661	4.661
Participación de mercado del proyecto	26,24%	26,24%	26,24%
Demanda esperada al proyecto	1.223	1.223	1.223
Ingresos medio incremental por GE	217.777	260.351	187.668

Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	214.768	153.932
Incremento_del_Capital_de_trababajo	40.265.905	48.433.443	36.032.324
VAN	150.960.687	169.949.781	116.519.869

Tabla 30: Sensibilización Venta de Pequeños Clientes

Resumen del escenario	Valores actuales:	Vta. Peq. Clientes Opt.	Vta. Peq. Ctes. Pes.
Celdas cambiantes:			
Ventas_a_pequeños_clientes	32,80%	35,00%	24,00%
Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	4.661	4.661
Participación_de_mercado_del_pr	26,24%	28,00%	19,20%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.305	895
Ingresos_medio_incremental_por_	217.777	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_traba	40.265.905	42.966.666	29.462.857
VAN	150.960.687	162.974.786	102.904.290

Tabla 31: Sensibilización Adhesión de Pequeños Clientes

Resumen del escenario	Valores actuales:	Adh. peq. ctes. opt.	Adh. peq. ctes. pes.
Celdas cambiantes:			
Adhesión_de_pequeños_clientes	80%	90%	70%
Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	4.661	4.661
Participación_de_mercado_del_pr	26,24%	29,52%	22,96%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.376	1.070
Ingresos_medio_incremental_por_	217.777	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_traba	40.265.905	45.299.143	35.232.666
VAN	150.960.687	173.350.599	128.570.775

1.5.2 Rango de Variación Factible Multivariable

Pasamos ahora a realizar el análisis multivariable. Para ello, agrupamos las variables a sensibilizar de tres formas diferentes. En primer lugar, hacemos variar las dos variables macroeconómicas que se han definido como claves para el éxito del proyecto: PBI e ITCRM; a este análisis lo llamamos sensibilización de escenarios macroeconómicos, debido a que podemos suponer que la variaciones conjuntas propuestas son un buen pronóstico de lo que puede ocurrir en los futuros posibles escenarios macroeconómicos. En segundo lugar, hacemos variar en forma conjunta las dos variables que afectan de forma directa la participación de mercado, por eso lo llamamos sensibilización de la

participación de mercado. Por último, proponemos un cambio conjunto de las cuatro variables que se sensibilizan y lo llamamos sensibilización multivariable general. Cabe aclarar, que debido a la importancia que se advirtió – ver Título 1.1 – tiene el subsidio por fabricación de bienes de capital, se decidió analizar qué pasaría si el mismo se eliminara; por esta razón, los análisis multivariable general y relacionado con las variables macroeconómicas, se sensibilizaron suponiendo que el subsidio no existe. Los resultados obtenidos son los que se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 32: Sensibilización de Escenarios Macroeconómicos

Resumen del escenario	Valores actuales:	Esc. Macro Optimista	Esc. Macro Pesimista
Celdas cambiantes:			
Cambio_en_el_PBI	7%	15%	-3%
Cambio_en_el_ITCRM	25%	80%	0%
Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	5.201	3.987
Participación_de_mercado_del_proyecto	26,24%	26,24%	26,24%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.365	1.046
Ingresos_medio_incremental_por GE	217.777	260.351	187.668
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	214.768	153.932
Incremento_del_Capital_de_trabajo	40.265.905	54.039.830	30.818.696
VAN	150.960.687	192.881.713	95.585.893

Tabla 33: Sensibilización de la Participación de Mercado

Resumen del escenario	Valores actuales:	Part. de Mdo. Optimista	Part. de Mdo. Pesimista
Celdas cambiantes:			
Ventas_a_pequeños_clientes	32,80%	35,00%	24,00%
Adhesión_de_pequeños_clientes	80%	90%	70%
Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	4.661	4.661
Participación_de_mercado_del_proyecto	26,24%	31,50%	16,80%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.468	783
Ingresos_medio_incremental_por GE	217.777	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_trabajo	40.265.905	48.337.500	25.780.000
VAN	150.960.687	186.866.460	86.521.428

Tabla 34: Sensibilización Multivariable General

Resumen del escenario	Valores actuales:	Esc. General Optimista	Esc. General Pesimista
Celdas cambiantes:			
Cambio_en_el_PBI	7%	15%	-3%
Cambio_en_el_ITCRM	25%	80%	0%
Ventas_a_pequeños_clientes	32,80%	35,00%	24,00%
Adhesión_de_pequeños_clientes	80%	90%	70%
Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	5.201	3.987
Participación_de_mercado_del_proyecto	26,24%	31,50%	16,80%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.638	670
Ingresos_medio_incremental_por GE	217.777	260.351	187.668
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	214.768	153.932
Incremento_del_Capital_de_trabajo	40.265.905	64.872.510	19.731.482
VAN	150.960.687	237.190.863	51.068.054

Tabla 35: Sensibilización de Escenarios Macroeconómicos – Sin Subsidio

Resumen del escenario	Valores actuales:	Esc. Macro Optimista	Esc. Macro Pesimista
Celdas cambiantes:			
Cambio_en_el_PBI	7%	15%	-3%
Cambio_en_el_ITCRM	25%	80%	0%
Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	5.201	3.987
Participación_de_mercado_del_pr	26,24%	26,24%	26,24%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.365	1.046
Ingresos_medio_incremental_por_	217.777	260.351	187.668
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	214.768	153.932
Incremento_del_Capital_de_traba	40.265.905	54.039.830	30.818.696
VAN	70.226.175	85.191.747	36.080.072

Tabla 36: Sensibilización Multivariable General – Sin Subsidio

Resumen del escenario	Valores actuales:	Esc. General Optimista	Esc. General Pesimista
Celdas cambiantes:			
Cambio_en_el_PBI	7%	15%	-3%
Cambio_en_el_ITCRM	25%	80%	0%
Ventas_a_pequeños_clientes	32,80%	35,00%	24,00%
Adhesión_de_pequeños_clientes	80%	90%	70%

Celdas de resultado:			
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	5.201	3.987
Participación_de_mercado_del_pr	26,24%	31,50%	16,80%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	1.638	670
Ingresos_medio_incremental_por_	217.777	260.351	187.668
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	214.768	153.932
Incremento_del_Capital_de_traba	40.265.905	64.872.510	19.731.482
VAN	70.226.175	107.913.655	12.969.815

1.5.3 Cálculo de Valores Críticos

Finalmente, se completó el análisis de riesgo realizando el cálculo de los valores críticos – valores de las variables sensibilizadas que hacen cero el VAN – para los siguientes casos: PBI y adhesión de pequeños clientes. Esta última variable se seleccionó, porque es clave para determinar la participación de mercado que alcanzará el proyecto. Dada la importancia del subsidio, dichos valores críticos se determinaron con y sin subsidio. Los resultados obtenidos son los que se exponen en las siguientes tablas.

Tabla 37: Valor Crítico del PBI - con subsidio

Resumen del escenario		
	Valores actuales:	PBI Crítico
Celdas cambiantes:		
Cambio en el PBI	7%	-51%
Celdas de resultado:		
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	733
Participación_de_mercado_del_proyecto	26,24%	26,24%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	192
Ingresos_medio_incremental_por GE	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_trabajo	40.265.905	6.330.038
VAN	150.960.687	0

Tabla 38: Valor Crítico de la Adhesión de Pequeños Clientes – con Subsidio

Resumen del escenario		
	Valores actuales:	Participación Crítica
Celdas cambiantes:		
Adhesión de pequeños clientes	80%	13%
Celdas de resultado:		
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	4.661
Participación_de_mercado_del_proyecto	26,24%	4,13%

Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	192
Ingresos_medio_incremental_por GE	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_trabajo	40.265.905	6.330.038
VAN	150.960.687	0

Tabla 39: Valor Crítico del PBI – Sin Subsidio

Resumen del escenario	Valores actuales:	PBI Crítico
Celdas cambiantes:		
Cambio_en_el_PBI	7%	-42%
Celdas de resultado:		
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	1.334
Participación_de_mercado_del_pr	26,24%	26,24%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	350
Ingresos_medio_incremental_por_	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_traba	40.265.905	11.524.464
VAN	70.226.175	0

Tabla 40: Valor Crítico de Participación de Mercado – Sin Subsidio

Resumen del escenario	Valores actuales:	Participación Crítica
Celdas cambiantes:		
Adhesión_de_pequeños_clientes	80%	23%
Celdas de resultado:		
Demanda_esperada_de_mercado	4.661	4.661
Participación_de_mercado_del_pr	26,24%	7,51%
Demanda_esperada_al_proyecto	1.223	350
Ingresos_medio_incremental_por_	217.777	217.777
Costo_medio_incremental_del_GE	174.701	174.701
Incremento_del_Capital_de_traba	40.265.905	11.524.464
VAN	70.226.175	0

2 Conclusiones del Proyecto

Luego de todos los análisis realizados, llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1) Bajo los supuestos de lo que hemos definido como situación normal – que se considera el escenario más probable – el proyecto genera una rentabilidad superior a

la mínima – costo de capital – debido a que arroja un VAN = + 151 millones. Dicha situación normal implica suponer que el Gobierno logra un moderado éxito en su plan macroeconómico de estabilizar la economía y generar crecimiento; es decir, el tipo de cambio real logra recuperarse de los niveles iniciales - a fines de 2015 - y genera un crecimiento del 7% en el PBI, ambas variables medidas como promedio para el horizonte temporal del proyecto. Adicionalmente, este escenario implica suponer un éxito moderado en la implementación de la estrategia comercial del emprendimiento, consistente en crear un canal de distribución propio que le permita alcanzar una participación de mercado del 26,24% en el mercado interno de grupos electrógenos.

- 2) Si se evalúan los resultados alcanzados en el análisis de sensibilidad univariable, se comprueba que ninguna de las cuatro variables sensibilizadas es lo suficiente sensible como para hacer peligrar la posibilidad que la rentabilidad del proyecto supere al costo de capital. En general este resultado no sorprende, dado que en el modelo de negocios propuesto hemos tomado la decisión de clasificar a todos los costos como variables, lo cual hace menos volátil al VAN. Esto se debe a que este proyecto se incorpora a una estructura ya instalada que cuenta con capacidad ociosa y a su vez resulta compatible con los nuevos procesos productivos que se van a realizar. Otro hecho que justifica la baja sensibilidad del VAN, es que casi la mitad – 45% en la situación normal – de la inversión es generada por el incremento del capital de trabajo y esta parte de la inversión se modifica cuando cambian las variables sensibilizadas. Concretamente, cuando se vende menos y/o los ingresos se reducen porque las variables sensibilizadas toman valores pesimistas, la inversión en capital de trabajo se reduce y amortigua la caída de la rentabilidad que dicho escenario genera; obviamente, la suba de la rentabilidad en la situación optimista también se ve amortiguada por el incremento del capital de trabajo en dicho escenario. Cabe destacar, que en el proyecto se han supuesto condiciones muy positivas en materia de financiamiento del capital de trabajo – las cuales reducen significativamente la inversión requerida por este concepto – y las mismas no se sensibilizan ni se contempla un endurecimiento en esta materia.

Si hacemos un análisis individual de las variables sensibilizadas, podríamos realizar las siguientes conclusiones complementarias:

- a) Cuando el PBI se incrementa (suponiendo el caso de que se logra el 15% de la situación optimista) el VAN no se incrementa en un nivel demasiado considerable, sólo lo hace en un 14%; y cuando el PBI cae, como lo hace en la situación pesimista (suponiendo un retroceso del 3%, lo que implica un cambio de –10% respecto de la situación normal), el VAN sólo retrocede en un 17%. En ninguna de

las situaciones se ve afectado el ingreso medio incremental, ya que sólo varían las cantidades vendidas; en la situación optimista se incrementan un 11% y en la pesimista caen un 14%.

- b) Cuando sensibilizamos el ITCRM llegamos a que en una situación optimista (incremento del 80% en el ITCRM) el VAN se incrementa levemente (alrededor del 12%), pero cae un 22% cuando consideramos que el tipo de cambio real se mantiene en el nivel del año 0, supuesto de la situación pesimista, que representa una caída del índice del 25% respecto de la situación normal.

El VAN se muestra poco sensible al ITCRM – varía menos que proporcionalmente – porque su variación no sólo afecta los ingresos sino también los costos; por ejemplo, si pasamos a la situación optimista el ITCRM sube y ello hace aumentar los precios en pesos, pero la rentabilidad no se incrementará en la misma proporción porque también suben los costos debido al aumento del precio de los motores. Esto puede comprobarse observando los resultados de los ingresos incrementales y costos incrementales por GE, donde se evidencia que cuando aumenta el ITCRM en un 80% los ingresos incrementales suben un 19% y los costos lo hacen en un 23%. Si bien el VAN es mayor porque el margen en términos nominales se incrementa, el impacto final no es demasiado grande ya que los costos suben un poco más que los ingresos. Sucede algo similar en la situación pesimista, en donde el ingreso incremental por GE cae un 13% contra un 11% de los costos. Este efecto neutralizador se percibe también cuando analizamos el cambio en el capital de trabajo, porque en la situación optimista se necesita invertir en un 20% más, mientras que en la pesimista se requiere de un 10% menos.

- c) Con respecto a las ventas a pequeños clientes, cuando consideramos que éstas representan un 35% del mercado total (situación optimista, respecto al 32,8% de la situación normal) el VAN sube un 8% aproximadamente y la participación de mercado es del 28% respecto de la situación normal, mientras que cuando es del 24% (situación pesimista), éste cae un 32% y la participación es del 19,2%. El capital de trabajo se mueve en sentido contrario, ya que aumenta en la situación optimista y disminuye en la pesimista, amortiguando su impacto.
- d) En el caso de que la adhesión de pequeños clientes al proyecto sea la de la situación optimista, o sea del 90%, el VAN se incrementa un 15% respecto de la situación normal con una participación de mercado del 29,52%, mientras que en la situación pesimista, cuando la adhesión es del 70%, el VAN cae en el mismo porcentaje y la participación de mercado es del 22,96%. Ocurre algo similar que

en el punto anterior respecto del capital de trabajo; aumenta en la situación optimista y disminuye en la pesimista.

- 3) Si se realiza análisis de sensibilidad multivariable, éste tampoco genera cambios tan importantes como para transformar el proyecto en no rentable. Las causas son las mismas que se citaron antes; el VAN no es muy sensible a los cambios de las variación conjunta de las variables debido a que: 1) no existen costos fijos que hagan más volátil la rentabilidad; 2) los cambios en las variables pueden generar cambios en los ingresos, pero dichos cambios también cambian los costos y/o la magnitud de la inversión – esto último por variación del capital de trabajo – en sentido opuesto, amortiguando sus efectos sobre la rentabilidad. Cabe destacar que la eliminación del subsidio por ser productor de bienes de capital – que como dijimos representa casi la mitad de los retornos del proyecto – tampoco transforma el VAN en negativo. En el peor de los casos, cuando todas las variables toman los valores pesimistas y se supone que no existe subsidio – sensibilización multivariable general sin subsidio de la Tabla 36 - el VAN se aproxima a cero pero no deja de ser positivo tomando un valor de 13 millones aproximadamente. Un análisis más detallado de alguno de estos escenarios, permite las siguientes conclusiones complementarias:
- a) Si se analiza la influencia conjunta de las variables macroeconómicas – sensibilización de escenarios macroeconómicos sin subsidios de la Tabla 35 – se advierte que en la situación optimista, se logra un 28% más en el resultado del VAN y en la situación pesimista cae en un 37%, ambos cambios son más pronunciados que cuando consideramos las variables por separado.
 - b) La mayor sensibilidad del VAN se localiza al modificar la participación de mercado alcanzada, como consecuencia del cambio conjunto de las dos variables que la determinan. Cuando la participación de pequeños clientes en el mercado total del 32,8% con una adhesión de ellos al proyecto del 80% crece al 35% con un 90% de adhesión, el VAN crece un 24%, logrando un 20% más de unidades vendidas; mientras que cuando la participación cae al 24% con una adhesión del 70%, el VAN decrece en un 43%, igualmente siendo positivo, cayendo un 36% las cantidades vendidas. El ingreso medio incremental por GE no se ve afectado.
 - c) Considerando todas las variables, tanto el PBI como el ITCRM y la adhesión de clientes y participación sobre el mercado, logramos para el escenario optimista que el VAN suba un 57% y en el escenario pesimista caiga en un 66%, pero continúa siendo positivo.

- 4) Finalmente, al analizar los resultados obtenidos al calcular los valores críticos de las variables seleccionadas como importante, se pueden obtener las siguientes conclusiones:
- a) Por el lado del PBI, debería ocurrir una caída de éste indicador del 51% para que el VAN se anule. Esta situación está muy lejos del valor de - 3% que consideramos como “pesimista” y que refleja lo peor que puede ocurrir en el horizonte temporal del proyecto.
 - b) La adhesión de pequeños clientes al proyecto tendría que ser de sólo el 13% - logrando sólo un 4,13% de participación sobre el mercado total - para que el VAN se anulara. Esto también está muy lejos de la participación de mercado del 16,80% – véase participación de mercado pesimista en Sensibilización de la participación de mercado en Tabla 33 – que sería lo que pronosticamos como “lo peor que podría ocurrir” si fracasa la estrategia de crear un canal de distribución propio, a partir de convencer a los pequeños clientes que se transformen en distribuidores.
 - c) Si se elimina el subsidio, la participación de mercado crítica se eleva al 7,51% y el PBI crítico pasa a ser de - 42%. Ambos valores siguen estando muy lejos de los valores pesimistas antes citados – del -3% para el PBI y 16,80% para la participación de mercado – y confirman que la desaparición del subsidio no transformaría en no rentable al proyecto.

Teniendo en cuenta las conclusiones que nos han permitido obtener el trabajo realizado, recomendamos la ejecución del proyecto.

Bibliografía de Libros

- 1) Abell D. F. Hammond J. S. 1992. **Planeación Estratégica de Mercado Problemas y Enfoques Analíticos**. Compañía Editorial Continental S. A. Ciudad de México, México.
- 2) Baca Urbina G. 2001. **Evaluación de Proyectos 4º Edición**. McGraw Hill. Ciudad de México, México.
- 3) Brealey R. A. Myers S. C. 1993. **Fundamentos de Financiación Empresarial**. 4º Edición. Mc Graw Hill. Madrid, España.
- 4) Brealey R. A. Myers S. C. Marcus A. J. 2004. **Fundamentos de Finanzas Corporativas**. 4º Edición. Mc Graw Hill. Ciudad de México, México.
- 5) Damondar N. Gujarati y Dawn C. Porter. 2010. **Econometría**. 5ta. Edición. Mc Graw Hill Educación. Ciudad de México, México.
- 6) Fontaine E. R. 1994. **Evaluación Social de Proyectos**. 10º Edición. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile.
- 7) Friend G. y Zehle S. 2008. **Cómo Diseñar un Plan de Negocios**. Empresa Editora El Comercio S. A. Lima, Perú.
- 8) Ginestar A. 2004. **Pautas para Identificar, Formular y Evaluar Proyectos** 2º Edición. Ediciones Macchi. Buenos Aires, Argentina.
- 9) Miguel Braun y Lucas Llach. 2006. **Macroeconomía Argentina**. Alfaomega. Buenos Aires, Argentina.
- 10) Naciones Unidas. 1958. **Manual de Proyectos de Desarrollo Económico**. Naciones Unidas. Ciudad de México, México.
- 11) Pereiro L. E. Galli M. 2000. **La Determinación del Costo de Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una Guía Práctica**. Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas cashflow88.com. Buenos Aires, Argentina.
- 12) Rogelio Villanueva. 2017. **Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión de Pymes**. EdicionesUNL y Eduner. Tomo I y II. Santa Fe, Argentina.
- 13) Ross E. Westerfield R. W. Jaffe J. 2005. **Finanzas Corporativas** 7º Edición. McGraw Hill. Ciudad de México, México.
- 14) Sapag Chain N. Sapag Chain R. 2008. **Preparación y Evaluación de Proyectos**. 5ta. Edición. Mc Graw Hill Interamericana. Bogotá, Colombia.
- 15) Stutely R. 2000. **Plan de Negocios La Estrategia Inteligente**. Prentice Hall Hispanoamericana. Ciudad de México, México.

Bibliografía de Sitios Web

- 1) Sitio: <http://www.perfil.com/economia/dujovne-prepara-un-plan-de-recortes-para-llegar-al-equilibrio-fiscal-en-2021.phtml> - 27/09/2017 - 19:45 hs
- 2) Sitio: <http://www.cronista.com/fiscal/Caracteristicas-generales-y-especiales-del-Regimen-Fiscal-para-Fabricantes-locales-de-Bienes-de-Capital-20160725-0019.html> - 15/02/2017 19:44 hs

Anexos

Anexo 1: Entrevista al Gerente Comercial

1 ¿Cómo se comporta el mercado? ¿De qué indicadores macroeconómicos piensas que depende?

El mercado depende mucho de la calidad y creemos y confiamos que esta será la característica que nos permitirá posicionarnos en el mercado, ya que contamos con equipos que están a un nivel de una compañía multinacional y con los estándares más avanzados de calidad. Teniendo en cuenta esto además creemos que, aun contando con una calidad superadora al resto en el mercado local, también tendremos la posibilidad de venderlos a precios competitivos. Esta mejora de calidad no representa un mayor costo si lo comparamos con los ensambladores.

Por otra parte, sin dudas creo que esta industria está muy ligada al crecimiento económico. Generalmente, cuando al país le va bien la empresa tiene mejores ventas y cuando hay crisis las cosas se dificultan un poco más.

La mayor cantidad de compradores son los grandes ensambladores, aunque cada vez surgen más pequeños que se han ido incorporando. Nuestra idea es apostar al desarrollo de ellos y a su vez que este acompañamiento genere un atractivo para que otros nuevos quieran sumarse. En lugar de venderles el alternador les venderemos el producto final, completo, y se ahorrarán dinero y tiempo de gestión, su negocio será mucho más sencillo y tendrán un mejor producto para vender. De esta forma, por otra parte, continuamos vendiendo alternadores en mayores cantidades y a su vez formamos parte también del mercado del producto final. Las condiciones de venta y financiación continuarán siendo similares a la de los alternadores, los productos se venden puestos en puerta de fábrica y se financian a 30, 60 y 90 días.

2 Con respecto al precio, ¿cómo lo determinarían? ¿Crees que depende del precio internacional?

En el mercado local las empresas manejan el precio a su gusto teniendo en cuenta la competencia. El mercado no es muy abierto al resto del mundo, y no se importa prácticamente ninguno de estos bienes de capital como bien terminado. El precio del mercado interno no tiene nada que ver con el precio del mercado internacional, no es una referencia ni tampoco tiene un impacto claro. Como digo, el mercado es cerrado, existen licencias de importación no automáticas para estos productos. Además, en el caso de los alternadores, para importarlos del exterior hay que abonar el 14% de derechos de

importación. El mismo porcentaje es para los grupos electrógenos y para las torres de iluminación ese porcentaje se eleva al 35. No veo que esto se pueda modificar mucho en el futuro, ya que no es un sector de los más competitivos de nuestra economía a nivel general y también hay cierto contenido político que jugaría en contra si se quisiera incrementar esta apertura. No creo que sea un escenario posible en el futuro.

3 ¿De qué aspectos piensas que depende el éxito de este proyecto?

Los principales factores creo que tienen que ver con lo que venimos hablando. Por un lado, lógicamente que cuantos más clientes pequeños logremos sumar estaremos participando en el mercado en una mayor proporción. Apuntamos a lograr convencer 8 de cada 10 distribuidores pequeños y medianos, no es algo que sea inalcanzable teniendo en cuenta los beneficios que trae este proyecto para ellos y además que ya son compradores fieles de la empresa en su mayoría, no creemos que sea un objetivo muy difícil de alcanzar.

A su vez, será importante el hecho de incorporar al mercado nuevos pequeños ensambladores que diversifiquen y a su vez hagan que la participación sobre el mercado total se incremente con respecto a los grandes ensambladores. Esto es algo bastante posible, porque al simplificarse la producción para los pequeños creemos que hay posibilidades de que se sumen nuevos participantes, se les facilita mucho más porque ya no tienen que comprar todas las partes por separado y algunas de ellas en el exterior. Se reduce mucho la burocracia para ellos, por ejemplo para importar tienen que estar inscriptor en AFIP como importadores, en este caso ya no tendrán que hacerlo. Además, siempre dependeremos un poco del contexto, en base al crecimiento de la economía argentina, esto es algo siempre a tener en cuenta y que no depende de uno.

4 ¿Crees que la crisis energética tuvo algún impacto?

Si, surgieron nuevos clientes en el mercado final, si bien no lo vimos directamente, nuestros distribuidores nos comentaban que nuevos sectores como empresas manufactureras, edificios y otros sectores comenzaron a demandar con más fuerza. Lo que sucede es que sin energía se pierde mucho dinero, los cortes de luz para una empresa o para una oficina misma hacer perder mucho dinero y en ese momento ven que se justifica realizar la inversión. Sin dudas esta crisis específica del sector nos favoreció.

Anexo 2: Entrevista al Gerente de Operaciones

1 En líneas generales, ¿cuál es tu visión en cuanto a lo que el proyecto aportará, tanto a la empresa como a la región?

Éste proyecto lo que permitirá es agregarle valor al proceso productivo y producir el grupo y las torres (que es similar a un grupo pero con algunas particularidades especiales, pero en esencia es el mismo proceso de producción y con casi los mismos insumos y componentes) completo, no solo el alternador. Había muchas dudas porque se plantea la posibilidad de competir con los clientes que tiene la empresa, porque todos los alternadores que fabrica la empresa son específicamente diseñados para incorporarse a grupos electrógenos y ellos lo compran, y por otro lado el resto de las partes las adquieren de otros proveedores incluso del exterior y ensamblaban el grupo electrógeno. Pero hoy en día luego de haberlo hablado con algunos de ellos, sobre todo los pequeños y medianos que es a los que se apuntará la venta, se cree que será más que un problema una solución para ellos, ya que no tendrán que preocuparse más por la producción y el ensamble del grupo sino que directamente comprarán a un muy buen precio el grupo electrógeno de Alon, quien ya cuenta con un elevado nivel de conocimiento y procesos de producción y estos procesos serán replicados por Iralea SA en Argentina. Los clientes ahora podrán decidir entre seguir comprando el alternador o bien comprar el grupo electrógeno completo, con las particularidades muy especiales que hoy en el mercado local no existen, considerando los niveles de ingeniería y tecnología que posee la multinacional. Sobre todo para el mercado de renta, que es el más exigente, porque se somete a los productos a las peores condiciones ambientales, por ejemplo empresas petroleras o también mineras que los utilizan a 4000 mts. de altura sobre el nivel del mar y el grupo no debe tener margen de error. Existen diferentes tamaños de carrocería.

2 Con respecto a la capacidad de producción, ¿cómo se fue ideando y planeando y qué factores se tuvieron en cuenta?

La herrería y el tratamiento del metal es lo que más crecerá ya que es lo que más procesos demanda; el sector de montaje, que es el final de la etapa del proceso productivo de un grupo electrógeno, es cuestión de evaluar en base a la cantidad de productos que se están fabricando de forma de que no se produzca un cuello de botella en este punto. El grupo Eliriam ya tiene estandarizado este proceso y consiste en tomar 4 grupos electrógenos fabricados por día por pareja de montadores (una pareja de

montadores es simplemente 2 personas que trabajan en la planta que montan el grupo electrógeno y se estima que por cada 2 personas se pueden montar 4 grupos electrógenos dentro de la categoría de hasta 75 Kva que es la más pequeña fabricados diariamente). A ellos les llegará el motor, el alternador, el chasis, la carrocería y la línea de cuadros eléctricos; ellos harán toda la línea de montaje del equipo y luego pasará al test. El montaje es el proceso que más tiempo demandará, entonces en base a esto y a la experiencia que tiene Eliriam en estos procesos, se determina que éstos serán las cantidades que podrán producirse, utilizando 2 parejas de montadores. Además, en los modelos de gama pequeña se introducirá el motor del grupo japonés (especializado en gamas pequeñas) para lo cual no hay un fabricante de motores local que fabrique en esta potencia, entonces se traerá un motor altamente eficiente de una empresa del grupo Alon y se logra un muy buen precio y niveles muy competitivos.

3 ¿Qué restricciones se encontraron al determinar la capacidad?

La materia prima sin dudas. Nuestros proveedores locales debemos trabajarlos fuertemente porque hoy si empezáramos podríamos tener algunos problemas para abastecernos y cumplir con los plazos de entrega, ya que no tienen sus plantas productivas acordes a este nivel de producción. Los más complicados son los dedicados a las chapas y la fundición de metales, necesarias para fabricar las bridas de los alternadores y algunas piezas que requieren los grupos. La fundición gris y la nodular son los 2 tipos que más se utilizan, y estos proveedores no están tecnificados y hacen un trabajo bastante informal.

Con respecto al resto de los insumos, los motores son importados en su mayoría salvo la gama de motores media que se adquirirá en el país. Para los de gama más alta seguramente serán importados, desde España.

La maquinaria no es una restricción, porque para lo que es grupos electrógenos se ha elegido una tecnología totalmente acorde a la calidad que se desea.

Por otro lado, se tratará de contar con un colchón levemente positivo. Incrementar la capacidad no resultaría muy complejo, en algunos casos podrían actualizarse algunos procesos y renovar algunas máquinas, pero esto no requeriría una inversión muy grande ni un tiempo muy extenso, lo principal es lo que se ha decidido invertir y con eso según lo que estimamos vamos a estar bien en cuanto a la capacidad de producción, incluso vamos a contar con un pequeño margen si en algún momento la demanda crece en los niveles razonables.

4 ¿Cuáles son las distintas etapas del proceso productivo? ¿Es el mismo proceso para los grupos electrógenos y para las torres de iluminación o difieren significativamente?

El primer paso es la recepción de la chapa laminada en frío, generalmente de 3 mts. Por 1.5 mts porque es la capacidad que tiene la máquina de corte por láser, que probablemente trabaje 2 turnos. Ésta máquina tiene cargados todos los programas y diseños y lo primero que hace son los cortes. Luego, estas piezas cortadas pasan al panelado o plegado de acuerdo al tipo de pieza. La diferencia es que el plegado es un pliegue a 90 grados o un ángulo determinado. El panel tiene una forma de U o es un panel de puerta porque tiene que contener al aislante, por esto es que se hace este panelado. Luego de estos pasos, la chapa va a los puestos de soldadura, que puede ser manual en donde 1 o 2 operadores comienzan a unir y van dando forma a algunas piezas, sobre todo para la parte del chasis que es la que va a soportar el motor y el alternador. Algunas piezas además llevan un paso más y van al robot de soldadura, que hace aquellas soldaduras más difíciles o más largas donde comparado con un operario es en donde más se gana en productividad y en calidad de soldadura.

Una de las principales cuestiones a incorporar es una "Línea de pintura". El proceso sigue en esta etapa, que comienza con un tratamiento anticorrosivo, en donde se lleva al túnel de lavado por spray y se le hace un tratamiento nanotecnológico de protección. Hay 4 etapas en donde hay un desengrase y un fosfatizado, dos enjuagues y una cuarta etapa de aplicación de un nebulizador donde terminan de aplicarse todos los productos químicos que darán la protección anticorrosiva y brindarán una superficie apta para recibir la pintura. Una vez que salen de allí ingresan a un horno de secado y luego viene la pintura automática, que es pintura electrostática en polvo y una máquina pulveriza ésta pintura en polvo. La pieza está cargada con una carga negativa y la pintura con una carga positiva y esto hace que se peguen. Luego pasa a un horno de curado, donde se lleva a 200 grados y esa pintura en polvo se vuelve a licuar y se queda adherida a la pieza.

Específicamente, el proceso es el siguiente, que cuenta con suministros de aire comprimido y suministros de agua:

-Suministro de aire comprimido: hay un tanque pulmón que es una reserva de aire comprimido para abastecer, ya que el sistema consume mucho y funciona como reserva. Otro suministro es el gas, el cual se hizo un refuerzo de la línea desde la cámara y hay 2

secadores que funcionan con un quemador a gas natural y otro quemador más para una caldera utilizada para calentar el agua en la zona de desengrase.

-Suministro de agua: En la planta, respecto del suministro de agua, se encuentra el equipo de osmosis, que sirve para purificar el agua, ya que en la zona es bastante salada. A su vez, como dije, se realizó un pozo para abastecer el consumo de agua necesario y se colocó una bomba que trae al tanque agua cruda. El agua pasa por el equipo de osmosis, que a través de las membranas, le quita salinidad al agua y luego pasa al tanque acumulador de agua "osmotizada". Luego recibe un nuevo tratamiento con un equipo de tratamiento de agua desionizada (libre de iones). Un parámetro de conductividad controla la composición del agua para obtener la composición adecuada. Es agua similar a la utilizada en hospitales para equipos de diálisis por ejemplo, está a ese nivel de pureza.

El tercer tanque es el que alimenta a la línea y la abastece, para comenzar las 4 etapas.

Esta línea se lleva prácticamente el 50% de la inversión, considerando los suministros.

Fuera de la planta se hizo una perforación de un pozo a unos 35 metros para obtener agua cruda. La línea parte del equipo que genera el agua caliente para la primera cuba de lavado.

El proceso es el siguiente:

Transporte con 3 cadenas combinadas. Aquí es donde el proceso se inicia. El operador cuelga en las perchas la carcasa o pieza que viene desde herrería (los techos, los laterales del grupo, los chasis y todo lo que es chapa sujeta a ser pintada y que se encuentre con el proceso de herrería completo) y a mayor cantidad de kilos por percha será mayor la productividad. Existe una cadena motriz que llevará las piezas de proceso a proceso.

Un tablero autoriza cuando la percha ya está lista, en este punto es tomada por el transporte y comienza la etapa de tratamiento anticorrosivo. Este es un túnel en donde se definen 4 etapas:

-*1er etapa*: Desfosfatizado - etapa de conversión nanotecnológica. Se realiza un proceso de desengrase y fosfatizado con temperatura. El agua se debe encontrar entre aproximadamente 45 a 50 grados. El chorro por presión mecánica, acción de la temperatura y de los productos químicos hace que se permita el desengrase de la pieza. Todo el sistema trabaja con agua desionizada. Se llena la cuba con agua desionizada en las bombas dosificadoras que corrigen parámetros químicos. En ellas hay 4 sondas que

miden los parámetros del agua y el nivel de ph y las bombas bombean productos para ir corrigiendo esos parámetros y lograr los niveles deseados. Este es un proceso en el que muy pocas industrias lo están aplicando, lo anterior a esto era un tratamiento de fosfato de zinc, pero este requiere de 6 cubas y sería un túnel más largo, más costoso y más perjudicial para el medioambiente. Éste proceso es aún más efectivo y los efluentes y desechos requieren un mínimo de tratamiento.

-2da etapa: enjuague. Luego del desengrase, tenemos el 1er enjuague. Aquí, cuando la pieza llega es enjuagada por completo y en todas las partes de la pieza. Para esto se cuenta con picos calibrados que abren un abanico para amoldarse y hacen que toda parte de la pieza sea alcanzada. El agua lava la pieza con agua común.

-3era etapa: es un segundo enjuague con agua desionizada pura, en donde se prepara la pieza para la última etapa.

-4ta etapa: aplicación del tratamiento filmógeno. Se trabaja a un nivel de nanopartículas, en donde se produce una reacción química a nivel de nanopartículas, no es directamente sobre la superficie del metal sino que es directamente hacia la partícula y esto genera en la chapa una protección anticorrosiva y aparte una preparación de la superficie para recibir luego la pintura. Esta etapa contiene un equipo llamado Prost Prime, que es el que genera una especie de nebulizador gigante que genera una atmósfera con micropartículas para la aplicación y dosificación de un producto llamado “pasivador”, que va a reaccionar con el producto que se coloca en la primer etapa. Tiene un producto químico que termina de reaccionar con uno de los productos que se aplicó en la primera cuba. La combinación de estos productos más la temperatura del primer secadero termina de completar el proceso de tratamiento anticorrosivo.

Luego de las 4 etapas, la pieza entra en una zona de espera para luego ingresar al primer secadero. Aquí se trabaja entre 80 y 100 grados, solamente para finalizar la reacción química de los productos y para quitarle la humedad a la chapa. Contiene puertas automáticas para entrada y para salida y trabaja con hasta 3 piezas que se mueven en forma lateral. Dependiendo del tamaño de la pieza se estima un tiempo de secado diferente. Luego de este tiempo consiguado, la pieza sale por la puerta y va directamente a la parte de pintura, que es la siguiente etapa.

Aquí se utiliza pintura en polvo electroestática. La pieza se carga con un potencial eléctrico diferente al de la pintura, una posee carga positiva y la otra carga negativa. Las pistolas aplicadoras sueltan la pintura en polvo. Al tener diferentes cargas, la pintura se pega a la pieza. Luego existe una pistola manual para que un operario verifique que la pieza está íntegramente cubierta por la pintura y en caso de que se requiera, termine de

realizar el pintado de la pieza en algún sitio que sea difícil de llegar. La pintura es muy importante justamente por el lugar y las condiciones de intemperie a las que estarán expuestos estos equipos. Este esquema de pintura y de limpieza aseguran superar las 600 horas de cámara de niebla salina (es un test que se hace bajo norma donde se pinta una probeta – es una chapa que se lava y se pinta – y se coloca en una cámara dentro de un laboratorio donde se simula una atmósfera de niebla y salina. A medida que pasan las horas se comienza a notar como comienza a fallar este tratamiento, entonces la pintura puede explotar, despintarse, aparecer alguna raya y la idea de este esquema de trabajo es que se asegure una cantidad mínima de 600 horas de niebla y salina. Las referencias que se tienen es que se podrá llegar, con este proceso, a un nivel de 800 horas como mínimo).

Lo que se pinta de color rojo es la carrocería y lo que es color negro es el chasis.

La última etapa es el curado. Es un horno que trabaja entre 180 y 200 grados y que hará el curado o la polimerización de la pintura para que se solidifique (hasta el momento la pintura era polvo). Se cuenta con un mini laboratorio en donde se realiza una serie de controles para determinar que los baños – las 4 etapas anteriores – estén en perfectas condiciones y bien dosificadas.

Luego, las piezas se descuelgan y pasan a la zona de armado de carrocerías.

Luego hay un sector de descarga en donde las piezas ya procesadas salen y se descuelgan para realizar luego el armado de la carrocería mediante una probeta para el armado de las mismas y la colocación de las aleaciones.

Toda la línea conforma aproximadamente unos 70 metros.

Estas tareas enunciadas hasta el momento se llevan a cabo en la “Planta 2”.

Aquí se le colocan los paneles aislantes (lana de roca mineral). Es un aislante muy similar a la lana de vidrio, Alon es uno de los únicos que usa este tipo de aislante acústico y de temperatura. Es una parte de los paneles para las puertas que se colocan en esta etapa final del proceso. Se comprará una máquina de corte por chorro de agua, cuyo costo asciende aproximadamente a unos U\$S60.000, para poder cortar este material que es similar a la lana de vidrio pero con otras características especiales y no tener la necesidad de comprarlos ya cortados. En el armado de los paneles se arman las puertas, los laterales, se revisten las salidas de escape, se ponen accesorios como patas, soportes, cerraduras. En definitiva, se arma la cabina por completo como si fuera un cascarón vacío. Aquí se finaliza con la carrocería y está lista para ser enviada a montaje.

Por otra parte, en la Planta 1 se está creando un sector nuevo que se denomina “Cuadros eléctricos” en donde se arma el tablero eléctrico del grupo electrógeno. Hay una línea especial diseñada para los cuadros eléctricos o tableros eléctricos, que son una caja de chapa (con similar tratamiento anticorrosivo y pintura) que va a una zona especial en donde se le colocan las borneras, cables, terminales, botoneras y todo lo que lleve el tablero, que servirá para operar el grupo y lo principal es la central de comunicación, que es la que va a permitir al operador del grupo calibrar o configurar los parámetros del grupo incluyendo el motor y el generador. Este tablero, una vez terminado, va a la zona de montaje.

Por otro lado, el generador se fabrica en la misma planta por otro proceso aparte y el motor que se compra a proveedores (en su mayoría, como dije, importados) llegan también a la línea de montaje.

En la “planta 1” también se lleva a cabo el montaje: se recibe la carrocería, el alternador, el chasis, el motor, el cuadro eléctrico y el kit de montaje (radiador del motor, instalación eléctrica y mangueras, cables y demás). En la línea de montaje hay una pareja de montadores – uno eléctrico y otro mecánico- (o más parejas) que, como dije, son quienes reciben el chasis y su carrocería, los tableros eléctricos, los alternadores y los motores y arman el grupo completo. Se le colocan los fluidos al motor (agua y refrigerante, aceite y combustible) para dejarlo listo para un ensayo.

El siguiente paso es éste, el ensayo, que consiste en conectarlo a un módulo de carga (banco de cargas) que simula el comportamiento que tendrá el grupo electrógeno en servicio. Se hace a través de un software de adquisición de datos y de un equipo que va conmutando para llevar en forma escalonada hacia la máxima potencia. Se conecta mediante cables y se establece una secuencia en donde se le exigirá al motor paulatinamente y en distintos porcentajes de carga hasta llegar al 100% (carga nominal) y esto se realiza por unos 20 minutos y quedan registrados todos los parámetros del generador. Por ejemplo, para un grupo electrógeno de 45 Kva se le exigirá paso a paso hasta llegar a un nivel de carga de 45 Kva). Allí, el producto ya tiene un cliente asignado y se determina los Hz con los que saldrá (50 en el caso de Argentina, 60 para Brasil). Esto y otras parametrizaciones se hacen aquí y también se hace un control de calidad con un check list a realizar (por ejemplo, se verifican puntos críticos de conexiones o se le provoca a propósito una falla para ver si saltan las alarmas automáticamente). Esto genera un reporte por cada uno de los grupos electrógenos que sirve como garantía de que el producto funciona adecuadamente y ha pasado esta etapa de control de calidad.

Los alternadores que se vienen fabricando hace años ya tienen un test muy similar, el que genera un protocolo de ensayo que acompaña a toda la documentación del generador.

Siguiendo este proceso, se le coloca la gráfica de la marca a la carrocería y se lo embala para que pase a la zona de despacho para concretarse la entrega del equipo.

La torre de iluminación tiene este mismo proceso y cambia sólo una pequeña parte en la zona de montaje porque tiene el mástil de la torre y las 4 luminarias, que se le agregan en esta etapa, pero previamente sufrió el mismo proceso. El mástil y las luminarias no tienen un costo significativo. Tienen también este mismo protocolo de ensayos y embalaje posterior.

Éste es un resumen de lo que es el proceso productivo. Dentro del proyecto, también debe considerarse que otra porción va destinada al alquiler de equipos de elevación y el alquiler de grúas, que son necesarias para la instalación de la nueva maquinaria y la reorganización del depósito. Se está armando un nuevo lay out de toda la planta. La misma tiene 8000 m² y se fabrican los generadores de todas las gamas. Toda esta producción de alternadores ya se tenía, ahora se incorporó la línea de pintura y lo próximo a realizar es la parte de herrería y tratamiento de chapas, que es necesaria para fabricar toda la carrocería. Se necesita una máquina paneladora, una plegadora y el robot de soldadura. El proceso ha comenzado con la línea de pintura debido al espacio y al tiempo de ejecución de la obra. Con respecto a las chapas, por el momento es posible utilizar algunas máquinas que ya se tenían y realizar el tercerizado de algunas partes. La línea de pintura es la parte más importante porque no es tercerizable, ningún proveedor aseguraba la calidad que requiere el grupo Alon. Por esto es que se decidió comenzar primero por esta parte para asegurarse la calidad del producto.

En el túnel de pintura se puede pintar una pieza de hasta 4 metros y medio de largo por 2 de alto por 0,80 de espesor, con una tecnología de pintura y lavado muy elevadas.

Se cuenta con 2 depósitos fuera de la planta 2 que son bastante nuevos y se hicieron para ampliar la capacidad de almacenamiento, con anterioridad a que surgiera este proyecto, con lo cual, se cuenta con bastante capacidad para ir incrementando el stock de cierta materia prima. También ya se contaba con un equipo de osmosis que abastecía a toda la planta, como ya mencioné además se incorporó uno nuevo y se hizo una nueva perforación para evitar problemas de falta de agua en la planta.

Eurotranciatra (empresa italiana) provee toda la chapa utilizada para los alternadores, que pasan por unas prensas (matriz progresiva). La chapa de la carrocería de los grupos electrógenos se comprará en el mercado local a Sidersa SA.

Se planea sacar los sanitarios del lugar donde están y realizar una nueva construcción, ya que ese espacio se necesita. También se planea realizar en la entrada al depósito un techado y un buffer de carga y descarga para que la materia prima que llega se descargue y quede bajo techo para luego ser reubicada dentro de la planta. La idea es generar también más espacio.

Con relación a esto, es una gran ventaja la que se tiene de contar con personas del grupo Eliriam de Japón que ayudará mucho a llevar adelante esta reorganización y acomodamiento de los procesos de producción de alternadores y máquinas de herrería que ya existían.

Existe una oficina en donde trabaja una persona que se encarga de recorrer todos los puestos de trabajo para informar a cada uno de los operarios las actividades requeridas en el día a día.

La plegadora, la paneladora y la estación del robot de soldadura. Lo importante es realizar la reforma del lay out lo antes posible para que no se generen problemas en la organización de la planta, para esto se requerirá del alquiler de auto elevadores por alrededor de un año y medio. El costo del alquiler es de U\$S2000 mensuales. El robot de soldadura puede también utilizarse para manipular piezas, el robot es el mismo y se le puede adaptar la "mano" que se le ponga para que realice la actividad requerida.

Las máquinas que se han ido adquiriendo y se adquirirán las que restan en el futuro próximo.

Anexo 3 y Anexo 4

Se incluyen en un archivo de Excel en el mismo CD que contiene el archivo elaborado para el análisis de riesgo. Procedimos de esta forma por el volumen de datos que contienen y su dificultad para incluirlos en Word.

Anexo 5: Análisis de Regresión

Durante el trabajo se utilizaron resultados de dos análisis de regresión: 1) el que se realizó para conocer el comportamiento de Q_{MGE} , cuyo empleo permitió elaborar el

contenido del Título 2.1.2.4 del Capítulo 3, y 2) el que permitió explicar el comportamiento histórico de los precios de alternadores, que se usó en el Título 2.1.3.1.3 también del Capítulo 3. A continuación, se exponen – con un mayor nivel de detalle – ambos análisis.

1 Análisis del Comportamiento de Q_{MGE}

Para estudiar el comportamiento observado en la demanda de mercado de grupos electrógenos – Q_{MGE} – se propuso relacionarla con la evolución de dos variables: una cuantitativa, que es el nivel de actividad interno, representado en nuestro caso por el PBI a precios de mercado en pesos de 2004, 2) otra cualitativa que se denominó crisis energética, que buscó verificar si la llamada crisis energética que se presentó en el país durante el período 2011 a 2015 generó efectos en dicha demanda. La selección de estas variables se debió a la charla con un informante clave, tal como se señaló en el Capítulo 3.

El modelo para realizar este análisis es el siguiente:

$$(26) \quad Q_{MGE} = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot D_{CrE} + \beta_1 \cdot PBI + \beta_2 \cdot D_{CrE} \cdot PBI + u$$

Donde: Q_{MGE} es la demanda del mercado interno de GE; D_{CrE} es una variable Dummy o dicotómica que se emplea para investigar los efectos de la crisis energética, tomando el valor 1 en los años que la misma está presente – desde el 2011 hasta el 2015 – y cero en los restantes; PBI es el producto bruto interno real – base 2004 – a precios de mercado.

La ecuación (9) permite probar si la crisis energética que se produce en el país a partir del año 2011 genera o no efectos significativos en la demanda de mercado de GE, como para modificar tanto la ordenada al origen como la pendiente de la regresión que se realiza respecto del nivel de actividad económica representado por el PBI. Es decir, dicha ecuación permite comparar dos regresiones – una con datos que incluyen la crisis energética y otras con datos que no la incluyen – y arroja los mismos resultados que la conocida Prueba de Chow, sólo que realizando una única regresión²⁵. No obstante, como se aprecia más abajo, no sólo se realizó la regresión completa de (9) sino también las parciales que consisten en omitir la variable Dummy y/o el producto de ésta por el PBI.

Los datos para realizar la regresión son los que se incluyen en la siguiente tabla.

²⁵ Véase Gujarati (1992; Capítulo 12)

Tabla A: Datos para Realizar la Regresión con Ecuación (1)

Año	PBI^1	D_{GE}	$PBI \cdot D_{GE}$	Q_{MGE}
2006	571,251	0	0	2.734
2007	622,753	0	0	3.292
2008	648,248	0	0	3.682
2009	609,266	0	0	2.909
2010	672,347	0	0	3.629
2011	713,680	1	713,680	4.823
2012	706,165	1	706,165	4.589
2013	722,425	1	722,425	4.941
2014	703,942	1	703,942	4.480
2015	720,641	1	720,641	4.658

(1) A precios de mercado en millones de pesos base 2004. Fuente: Anuario Estadístico 2015 – INDEC – Capítulo 9: Cuentas Nacionales.

(2) En unidades vendidas. Fuente: elaboración propia en base a datos de ventas de alternadores por la empresa e importaciones.

El cálculo de los parámetros – y algunos estadísticos clave que permiten comprobar la significancia estadística de los mismos – se realizó con el comando de análisis de datos del Excel. Los resultados son los que se muestran a continuación, separando con subtítulos cada una de las tres regresiones realizadas.

1.1 Regresión de la Ecuación (1) Completa

La primera de las regresiones realizadas fue tomando la ecuación (9) completa, lo cual significa evaluar si la crisis energética afecta tanto la ordenada al origen como la pendiente de la regresión entre Q_{MGE} y PBI . Los resultados obtenidos – para un nivel de confianza del 95% – son los que sintetizan las siguientes tablas.

Tabla B: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (1) Completa

Estadístico	Coefficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
α_1	-3.183,85	1.237,71	-2,5724	6	2,4469
α_2	-4.506,73	6.656,49	-0,6770		
β_1	0,01030	0,00198	5,2054		

β_2	0,00707	0,00938	0,7538		
R^2	97,72%	-	-	-	-
R^2 ajustado	96,58%	-	-	-	-

Tabla C: Análisis de Varianza, Regresión de la Ecuación (1) Completa

Fuente variación	Grados de libertad	Valores	Valores Medios	Estadístico F	Valor crítico
SCE	3	5.960.182,3	1.986.727,43	85,7199	4,7571
SCR	6	139.061,8	23.176,97		
SCT	9	6.099.244,1	-		

1.2 Regresión de la Ecuación (1) Suponiendo $\beta_2 = 0$

Esta segunda regresión – al suponer $\beta_2 = 0$ – considera que la crisis energética afecta la ordenada al origen de la regresión entre Q_{MGE} y PBI , pero no su pendiente. Los resultados obtenidos – para un nivel de confianza del 95% – son los que muestran las dos tablas siguientes.

Tabla D: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (1) con $\beta_2 = 0$

Estadístico	Coefficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
α_1	-3.380,33	1.172,05	-2,8841	7	2,3646
α_2	508,88	190,36	2,6733		
β_1	0,01061	0,00187	5,6653		
R^2	97,50%	-	-	-	-
R^2 ajustado	96,79%	-	-	-	-

Tabla E: Análisis de Varianza, Regresión de la Ecuación (1) con $\beta_2 = 0$

Fuente variación	Grados de libertad	Valores	Valores Medios	Estadístico F	Valor crítico
SCE	2	5.947.012,1	2.973.506,03	136,7291	4,7374
SCR	7	152.232,0	21.747,43		
SCT	9	6.099.244,1	-		

1.3 Regresión de la Ecuación (1), Suponiendo $\alpha_2 = \beta_2 = 0$

Esta última regresión – al suponer $\alpha_2 = \beta_2 = 0$ – considera que la crisis energética no afecta la relación entre Q_{MGE} y PBI . Los resultados obtenidos – para un nivel de confianza del 95% – son los que se muestran a continuación.

Tabla F: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (1) con $\alpha_2 = \beta_2 = 0$

Estadístico	Coefficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
α_1	-6.046,29	818,85	-7,3839	8	2,3060
β_1	0,014976	0,00122	12,2718		
r^2	94,96%	-	-	-	-
r^2 ajustado	94,33%	-	-	-	-

Tabla G: Análisis de Varianza, Regresión de la Ecuación (1) con $\alpha_2 = \beta_2 = 0$

Fuente variación	Grados de libertad	Valores	Valores Medios	Estadístico F	Valor crítico
SCE	1	5.791.592,4	5.791.592,38	150,6013	5,3177
SCR	8	307.651,7	38.456,46		
SCT	9	6.099.244,1	-		

1.4 Conclusiones del Anexo

Si se comparan los resultados obtenidos en los tres análisis de varianza, se advierte que en todos los casos es posible rechazar la hipótesis nula en relación con el test convencional para probar la significancia global de las regresiones realizadas.

Si se comparan los coeficientes de determinación de los tres análisis realizados, se comprobará que la regresión que ignora la crisis energética explica menos las variaciones de la demanda de mercado de GE (Q_{MGE}). Este resultado señala que la crisis energética ha generado un efecto significativo en la variable bajo estudio.

Para elegir entre las dos regresiones que incorporan la crisis energética al análisis, se decidió observar los resultados del contraste individual de los coeficientes de las dos regresiones candidatas. Tomando en consideración estos resultados, se decide utilizar la regresión con $\beta_2 = 0$, razón por la cual las ecuaciones empíricas que se emplean en los análisis que se realizan en el Capítulo 3 son:

$$Q_{MGE} = -3.381 + 0,0106 \cdot PBI$$

(27)

$$Q_{MGE} = -2.872 + 0,0106 \cdot PBI$$

2 Análisis de los Precios de Alternadores

Para estudiar el comportamiento histórico de los precios de alternadores, dadas las características del producto y mercado donde se comercializan, se seleccionaron tres variables explicativas: 1) el tipo de cambio real, 2) el nivel de actividad interno, y 3) la crisis energética. Esta selección coincide con lo expresado por el informante clave en el Anexo 1. Para representar el tipo de cambio real, se utilizó el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral – ITCRM – que publica el Banco Central de la República Argentina. Para representar el nivel de actividad, se empleó el PBI real – base 2004 – a precios de mercado. Los precios de alternadores fueron provistos por la empresa y con ellos se obtuvo un precio promedio ponderado (PPP). Para incorporar la crisis energética, se utilizó una variable Dummy de la misma forma que en el análisis precedente. Los datos son los que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla H: Datos para el Análisis de Precios de Alternadores

Año	<i>PBI</i> ¹	<i>ITCRM</i> ²	<i>PPP de Alternadores</i> ³
2007	622,753	162.2	2,789
2008	648,248	147.3	2,820
2009	609,266	145.3	2,660
2010	672,347	131.5	2,800
2011	713,680	122.9	2,937
2012	706,165	105.1	3,088
2013	722,425	101.1	3,369
2014	703,942	106.3	3,677
2015	720,641	82.9	3,609

(1) A precios de mercado en millones de pesos base 2004. Fuente: Anuario Estadístico 2015 – INDEC – Capítulo 9: Cuentas Nacionales.

(2) Elaboración propia en base a datos promedios mensuales que publica el Banco Central del ITCRM. Fuente: www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas

(3) Elaboración propia en base a datos contables de empresa Iralea S.A. Los mismos están expresados en dólares, utilizando para su conversión el tipo de cambio oficial. El precio es promedio ponderado, porque contempla la participación en las ventas de las tres categorías con las que se ha trabajado.

Como se tenía la sospecha que *PBI* e *ITCRM* eran variables muy correlacionadas – debido en gran parte a las políticas macroeconómicas vigentes en el país en los años bajo análisis – esto fue lo primero que se analizó. Comprobada dicha correlación, se procedió a dejar de lado el *PBI* como variable explicativa y se estudió la evolución de los precios con las otras dos variables explicativas. Los análisis realizados se incluyen en los siguientes subtítulos.

2.1 Estudio de la Correlación entre PBI e ITCRM

Para realizar este estudio, se empleó el siguiente modelo de regresión lineal simple:

$$(28) \quad ITCRM = \alpha + \beta \cdot PBI + u$$

Utilizando el comando Análisis de Datos del Excel y los datos de la Tabla, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla I: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (3)

Estadístico	Coefficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
α	484,61	68,5553	7,06892	7	2,3646
β	-0,000532	0,00010	-5,28836		
r	- 0,8943	-	-	-	-
r^2	79,98%	-	-	-	-

Los datos de la Tabla I – especialmente el coeficiente de correlación que arroja un valor muy cercano a menos uno – confirma la sospecha de alta correlación entre ambas variables y aconsejan desestimar el *PBI* para el análisis de los precios. Esto no sólo se justifica por el problema de multicolinealidad, sino porque es la forma simplificada que se decide emplear para eludir un error de estimación que podría producirse por el cambio en el modelo macroeconómico que – se espera – genere crecimiento económico.

2.2 Regresión con Variable Dummy Afectando Ordenada y Pendiente

Para el estudio de los precios de alternadores – una vez desestimado el *PBI* como variable explicativa – se utiliza la siguiente ecuación.

$$(29) \quad PPP_{At} = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot D_{CrE} + \beta_1 \cdot ITCRM + \beta_2 \cdot D_{CrE} \cdot ITCRM + u$$

La ecuación (29) tiene la misma estructura que la ecuación (9), por lo tanto, igual que ésta, permite probar si la crisis energética que se produce en el país en el período 2011 a 2015 genera o no efectos significativos como para modificar tanto la ordenada al origen como la pendiente de la regresión que se realiza respecto del *ITCRM*.

Si se utiliza el comando Análisis de Datos del Excel para realizar la regresión que permita obtener los coeficientes de la ecuación (29), se obtienen los resultados que muestran las siguientes tablas:

Tabla J: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (4) Completa

Estadístico	Coficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
α_1	2.761,05	1.436,627	1,9219	5	2,5706
α_2	2.207,22	1.632,753	1,3518		
β_1	0,04092	9,77556	0,0042		
β_2	-15,7850	12,2777	-1,2857		
R^2	80,34%	-	-	-	-
R^2 ajustado	68,54%	-	-	-	-

Tabla K: Análisis de Varianza, Regresión de la Ecuación (4) Completa

Fuente variación	Grados de libertad	Valores	Valores Medios	Estadístico F	Valor crítico
SCE	3	922.741,28	307.580,43	6,8107	5,4095
SCR	5	225.806,09	45.161,22		
SCT	8	1.148.547,37	-		

2.3 Regresión con Variable Dummy Afectando solo Ordenada

Si se supone que la crisis energética sólo afectará la ordenada al origen, eso equivale a hacer $\beta_2 = 0$ en la ecuación (29) y realizar la regresión resultante. Los resultados de este trabajo – siempre utilizando el Excel – se exponen en las dos tablas siguientes.

Tabla L: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (4) con $\beta_2 = 0$

Estadístico	Coficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
-------------	------------	--------------	-----------	--------------------	---------------

α_1	4227,63	919,597	4,5973	6	2,4469
α_2	141,66	306,446	0,4623		
β_1	-9,96586	6,22799	-1,6002		
R^2	73,84%	-	-	-	-
R^2 ajustado	65,12%	-	-	-	-

Tabla M: Análisis de Varianza, Regresión de la Ecuación (4) con $\beta_2 = 0$

Fuente variación	Grados de libertad	Valores	Valores Medios	Estadístico F	Valor crítico
SCE	2	848.092,70	424.046,35	8,4681	5,1433
SCR	6	300.454,67	50.075,78		
SCT	8	1.148.547,37	-		

2.4 Regresión sin Variable Dummy

No considerar la variable Dummy implica suponer que la crisis energética no ha generado efecto sobre los precios de los alternadores, es decir, su variación sólo es explicada por la variación del tipo de cambio real. Si se hace este supuesto, implica hacer $\alpha_2 = \beta_2 = 0$ en la ecuación (29). Los resultados que este proceder arroja, son los que se exponen en las siguientes tablas:

Tabla N: Estadísticas de la Regresión de la Ecuación (4) con $\alpha_2 = \beta_2 = 0$

Estadístico	Coefficiente	Error típico	t student	Grados de libertad	Valor crítico
α_1	4614,35	359,693	12,8286	7	2,3646
β_1	-12,4757	2,87435	-4,3404		
r^2	72,91%	-	-	-	-
r^2 ajustado	69,04%	-	-	-	-

Tabla O: Análisis de Varianza, Regresión de la Ecuación (4) con $\alpha_2 = \beta_2 = 0$

Fuente variación	Grados de libertad	Valores	Valores Medios	Estadístico F	Valor crítico
SCE	1	837.392,58	837.392,58	18,8387	5,5914
SCR	7	311.154,79	44.450,68		
SCT	8	1.148.547,37	-		

2.5 Conclusiones

Si se comparan los resultados obtenidos en los tres análisis, se comprueba que el que mejores resultados arroja es el que omite la variable Dummy. Por esta razón – por considerarlo poco significativo – se decide ignorar el posible efecto que la crisis energética podría haber causado en los precios de los alternadores. De esta manera, la ecuación empírica que se utiliza en los análisis de precios que se realizan en el Capítulo 3, es la siguiente.

$$(30) \quad P_{Alt} = 4.614 - 12,4757 \cdot ITCRM$$

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Modelo de Alternador	32
Ilustración 2: Alambre de Cobre y Bobinado	38
Ilustración 3: Laminaciones para Alternadores	39
Ilustración 4: Perfil para Armado de Chasis y Carrocerías	42
Ilustración 5: Modelos de Grupos Electrógenos	44
Ilustración 6: Modelo de Torre de Iluminación.....	47
Ilustración 7: Intervalo para la Tasa de Crecimiento de Mercado.....	59
Ilustración 8: Intervalo para la Demanda Esperada de Mercado	60
Ilustración 9: Pronóstico por Intervalo de PPP_{GE} en Pesos para Horizonte Temporal	75
Ilustración 10: Intervalo para la Participación de Mercado del Proyecto.....	79
Ilustración 11: Cursograma del Nuevo Proceso Productivo	86
Ilustración 12: Estructura del Modelo de Negocios.....	113

Índice de Tablas

Tabla 1: Modelos de Grupos Electrógenos a fabricar por el proyecto.....	46
Tabla 2: Estimación de la Demanda Histórica en el Mercado Interno GE.....	50
Tabla 3: Evolución del PBI a Precios de Mercado en Pesos de 2004.....	53
Tabla 4: Pronóstico de tasa de crecimiento de mercado.....	58
Tabla 5: Pronóstico de la demanda esperada de mercado.....	59
Tabla 6: Precios Promedios Anuales Históricos en U\$S de Alternadores.....	65
Tabla 7: Precios en Dólares de Alternadores Corregidos por ITCRM.....	67
Tabla 8: Pronóstico de PPP de alternadores, vigentes en horizonte temporal.....	73
Tabla 9: Precios de GE en dólares a fines de 2015, discriminado por modelo.....	74
Tabla 10: Participación en las ventas de Iralea S.A. de pequeños clientes.....	76
Tabla 11: Participación histórica en el mercado interno de GE de los pequeños clientes de Iralea S.A.....	77
Tabla 12: Pronóstico de participación de mercado del proyecto.....	79
Tabla 13: Pronóstico de los ingresos incrementales en horizonte temporal.....	81
Tabla 14: Inversión requerida para adaptar el inmueble.....	85
Tabla 15: Inversión requerida en equipamiento.....	92
Tabla 16: Estructura de costo de un GE.....	93
Tabla 17: Precios de motores utilizados en GE discriminado por modelo.....	94
Tabla 18: Pronóstico de precios promedios de motores en pesos, vigentes en horizonte temporal para escenario normal.....	96

Tabla 19: Pronóstico de la estructura del costo de un GE, vigentes en horizonte temporal para escenario normal.....	97
Tabla 20: Pronóstico de los costos incrementales de operación del proyecto, vigentes en el horizonte temporal para escenario normal.....	98
Tabla 21: Gasto por cada compra de insumos.....	101
Tabla 22: Déficit acumulado máximo por las operaciones, sin producción en proceso...	102
Tabla 23: Valor máximo de inmovilización por ventas a crédito.....	103
Tabla 24: Valor máximo de inmovilización por producción en proceso.....	103
Tabla 25: Incremento del capital de trabajo que genera el proyecto bajo hipótesis normal.....	104
Tabla 26: Ingresos por Bonos Fiscales neto de Tasa de Auditoría.....	106
Tabla 27: Flujo de fondos Operativo – situación normal.....	107
Tabla 28: Sensibilización del PBI.....	115
Tabla 29: Sensibilización del ITCRM.....	115
Tabla 30: Sensibilización Venta de Pequeños Clientes.....	116
Tabla 31: Sensibilización Adhesión de Pequeños Clientes.....	116
Tabla 32: Sensibilización de escenarios macroeconómicos.....	117
Tabla 33: Sensibilización de la participación de mercado.....	117
Tabla 34: Sensibilización multivariable general.....	118
Tabla 35: Sensibilización de Escenarios Macroeconómicos Sin Subsidio.....	118
Tabla 36: Sensibilización Multivariable General Sin Subsidio.....	118
Tabla 37: Valor Crítico del PBI con Subsidio.....	119
Tabla 38: Valor Crítico de la Adhesión de Pequeños Clientes Con subsidio.....	119
Tabla 39: Valor Crítico del PBI – sin subsidio.....	120

Tabla 40: Valor Crítico de participación de mercado – sin subsidio.....	120
---	-----

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Evolución Histórica de la Demanda del Mercado Interno de GE.....	51
Gráfico 2: Evolución del PBI a precios de mercado.....	54
Gráfico 3: Líneas de regresión, con y sin crisis energética.....	56
Gráfico 4: Evolución del PPP Histórico en U\$S de Alternadores.....	66
Gráfico 5: Evolución promedio anual del ITCRM.....	68
Gráfico 6: Comparación de Precios Internos en U\$S de Alternadores y ajustados por ITCRM.....	68
Gráfico 7: Relación histórica entre ITCRM y PBI.....	70