



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PLAN DE NEGOCIOS PARA EQUIPO MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA
ORIENTADO A LA TECNOLOGÍA SMARTGRID, EN EL MERCADO BRASILEÑO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION Y DIRECCION DE
EMPRESAS

JAIME FELIPE MUÑOZ PESANTE

PROFESOR GUIA:
JORGE LARA BACCIGALUPPI

MIEMBROS DE LA COMISION:
ANTONIO HOLGADO SAN MARTÍN
HÉCTOR SEGOVIA MANZUR

SANTIAGO DE CHILE
JUNIO 2013

RESUMEN

La agencia nacional de energía eléctrica de Brasil (ANEEL), presentó el 26 de enero del 2010, la primera propuesta de regulación para la Portaria MME nº 440/2010 (Normativa sobre medidores inteligentes). En conjunto con esta presentación se mostró un plan con los pasos a seguir para promulgar el decreto en el año 2012. Actualmente este decreto está paralizado y se estima se promulgará durante el año 2013. A grandes rasgos esta Portaria permitirá la incorporación de la nueva tecnología Smartgrid al sistema de distribución brasileño. Según las estimaciones, se deberá realizar el cambio del total del parque de medidores instalados en el país desde el año 2013 al 2020. La oportunidad de negocio que se gatilla, de la promulgación de este decreto, se basa en que actualmente la cantidad de medidores instalados en Brasil es de aproximadamente 69 millones de unidades y se estima en el año 2020 será de más de 93 millones.

El presente documento describe un plan de negocios para atender la necesidad que se genera con la promulgación de la ley. Específicamente se abordan los fundamentos técnicos y los lineamientos generales para desarrollar, fabricar y comercializar un medidor de consumo de energía eléctrica, basado en el concepto SmartGrid, que permita atender la nueva Portaria Brasileña. Este plan de negocios está diseñado para la explotación en el mercado Brasileño y bajo la ejecución de la empresa Cam Chile S.A.

La normativa indica que todo usuario consumidor de energía eléctrica, debe poseer al menos un equipo medidor de consumo de energía. Sin embargo, no son estos usuarios los interesados en saber la cantidad de energía que consumen, sino las distribuidoras de energía las que finalmente demanden el producto. Por lo tanto el segmento objetivo de mercado estará compuesto de un grupo de nueve compañías distribuidoras de energía de Brasil.

Las operaciones de la compañía, en relación a este producto, se han diseñado para dos modelos de negocio: la venta del producto y la prestación del servicio de explotación del mismo producto. Además como se trata de un producto de carácter innovador, que no existe en el mercado, se debe considerar el diseño de producto y las alternativas para la fabricación. En el análisis estratégico y económico se ha concluido que la mejor alternativa, frente a los niveles de demanda pronosticados, es la integración vertical del proceso de fabricación, el cual deberá ser diseñado completamente.

Los indicadores económicos del plan de negocios entregan resultados bastante favorables en todos los escenarios evaluados. Específicamente para las decisiones de fabricación tomadas (alternativa más rentable) el valor del VAN se calcula en USD 73.277.124, la TIR es calculada con un valor de 138% y el payback de 2 años.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría agradecer a la persona quien fue mi pilar principal de este viaje, la persona que tuvo que soportar, todos los días que llegué tarde a la casa, los días que pasé estudiando frente al computador, la persona que tuvo que pasar muchos fines de semana sola porque yo estaba ocupado y que también tuvo que soportar todos mis cuadros de estrés y rabias. Le doy las gracias mi amor, Loretto Buló por la paciencia, por acompañarme, darme ánimo y apoyarme durante estos dos años.

También quiero agradecer a mis padres y hermano, porque durante este tiempo me tuve que alejar bastante ya que no tenía tiempo. Me gustaría también aprovechar de agradecerles por los grandes esfuerzos que ustedes hicieron durante todo mi proceso educativo, desde cuando comenzó, aquel día que mi papá me llevó al prekindergarten por primera vez y lloré mucho, hasta donde estoy ahora y que, como deben suponer está lejos de ser el término del proceso.

A mis compañeros de clases les doy las gracias por todas las conversaciones, sesiones de estudio y los trabajos realizados. Muchos profesores lo dijeron, gran parte de lo que hemos aprendido en estos años se logra en la interacción que, entre el grupo ocurre. Espero no perder contacto nunca, de nosotros depende que eso ocurra.

A mis compañeros de trabajo y mi jefe Héctor, del Centro de Innovación Tecnológica de Cam Chile S.A. les doy las gracias por el apoyo incondicional y también por todas las veces que me ausenté o me tuve que ir temprano y por los consejos que me dieron.

A mis amigos y familiares, los que siempre están ahí, los tuve que postergar, lo sé y les agradezco el que entiendan eso.

Finalmente me gustaría dedicar este logro a la memoria de quienes ya no están conmigo, quienes se fueron de este mundo antes de hoy, pero que son personas que de una u otra forma ayudaron en mi proceso educativo y en mi formación personal, con mucho cariño les doy las gracias a mis abuelos Jorge y Antonio y a mi tío Claudio.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	Motivación	8
1.2	Objetivos	10
1.2.1	Objetivos generales	10
1.2.2	Objetivos específicos	10
1.3	Alcance de este trabajo	10
1.4	El producto: “Smart Meter”	12
1.4.1	Evolución de los medidores de energía eléctrica	12
2	ANÁLISIS DE ENTORNO	14
2.1	Entorno externo	15
2.1.1	Factores Económicos	15
2.1.2	Factores Sociales	18
2.1.3	Factores Políticos – Legislativos	19
2.1.4	Factores Tecnológicos	27
2.1.5	Conclusiones del análisis PEST	30
2.2	Análisis interno	31
2.2.1	Descripción de la empresa	31
2.2.2	Descripción de la cadena de valor	34
2.3	Análisis FODA	37
2.3.1	Fortalezas	37
2.3.2	Debilidades	38
2.3.3	Oportunidades	38
2.3.4	Amenazas	39
2.4	Análisis de las fuerzas de Porter	40
2.4.1	Barreras de entrada de nuevos competidores	40
2.4.2	Poder de negociación de los proveedores	40
2.4.3	Poder de negociación de los clientes	41
2.4.4	Amenaza de productos sustitutos	41
2.4.5	La rivalidad entre los competidores	41
2.4.6	Conclusiones del análisis de Porter	42
3	ANÁLISIS DEL MERCADO	43
3.1	Mercado total	43
3.1.1	Mercado asociado al crecimiento macroeconómico	44
3.1.2	Mercado asociado al cambio de equipamiento	46

3.2	Mercado objetivo.....	47
3.2.1	Segmentación de mercado.....	47
3.2.2	Segmento de mercado objetivo.....	53
3.3	Competidores.....	54
3.3.1	Participación de mercado.....	54
3.3.2	Descripción de los competidores.....	57
4	PLAN DE MARKETING.....	60
4.1	Segmento de clientes meta.....	60
4.1.1	Descripción general.....	61
4.1.2	Descripción individual.....	62
4.1.3	Decision maker.....	70
4.2	Estrategia genérica de marketing.....	70
4.2.1	Proposición de valor general.....	71
4.2.2	Proposición de valor individual.....	72
4.2.3	Objetivos del plan de marketing.....	73
4.3	Marketing táctico.....	74
4.3.1	Definición del producto.....	74
4.3.2	Relación con el cliente.....	75
4.3.3	Determinación del precio.....	76
4.3.4	Fuerza de ventas.....	78
4.3.5	Promoción.....	81
5	PLAN DE OPERACIONES.....	82
5.1	Pronóstico de la demanda.....	82
5.1.1	Demanda total del producto.....	83
5.1.2	Demanda por año.....	83
5.2	Diseño del producto.....	84
5.2.1	Características del producto “Venta e instalación del equipamiento”.....	84
5.2.2	Características del producto “Servicio de explotación”.....	88
5.2.3	Desarrollo del equipamiento.....	89
5.3	Aspectos estratégicos de las operaciones.....	90
5.3.1	Capacidad.....	91
5.3.2	Integración vertical.....	91
5.3.3	Procesos.....	93
5.3.4	Gestión de contratos con proveedores.....	98
5.3.5	Instalaciones.....	99
5.3.6	Extensión de las líneas y nuevos productos.....	105

5.3.7	Recursos humanos.....	107
5.3.8	Cronograma de implementación de la planta	111
6	EVALUACIÓN ECONÓMICA	112
6.1	Ingresos	112
6.2	Costos de operación	112
6.2.1	Los costos variables	112
6.2.2	Los costos fijos	115
6.3	Inversión	116
6.4	Capital de trabajo	116
6.5	Tasa de descuento.....	117
6.6	Rentabilidad	117
6.6.1	Consideraciones del flujo de caja	117
6.7	Sensibilidad.....	119
6.8	Punto de equilibrio	120
7	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO	121
8	CONCLUSIONES	123
9	BIBLIOGRAFÍA	126
	ANEXO A. Metodología y marco conceptual.....	128
	ANEXO B. La red de distribución eléctrica.....	134
	ANEXO C. Problemas en las redes de distribución actuales	136
	ANEXO D. SmartGrid la nueva tecnología.....	144
	ANEXO E. Análisis detallado de la cadena de valor de CAM S.A.....	148
	ANEXO F. Análisis económico de las alternativas de fabricación.....	150

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata los fundamentos técnicos y la evaluación económica para desarrollar un plan de negocios sobre un medidor de consumo de energía eléctrica basado en el concepto SmartGrid. Este plan de negocios está orientado para la explotación en el mercado Brasileño y bajo la ejecución de la empresa Cam Chile S.A¹.

Los fundamentos que potencian este estudio se basan en las tendencias actuales, que a nivel mundial, intentan introducir sistemas “inteligentes” en las redes de distribución de energía². Algunas de estas tendencias son: la proyección de crecimiento de la demanda de energía, la conveniencia de la eficiencia energética sobre la generación y la reducción del impacto ambiental en la generación de energía (denominado crecimiento económico sustentable).

Frente a las problemáticas expuestas, la Agencia Internacional de Energía (AIE)³, perteneciente a la OCDE, ha generado una serie de recomendaciones que podrían disminuir los efectos indeseados, que el aumento en la demanda de energía trae consigo. Los frentes de acción más importantes de esta agenda son la incorporación de generación a través de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y la administración eficiente de los actuales niveles producidos. La eficiencia en el consumo de la energía se presenta de la mano de la disponibilidad de la información en tiempo real, esto a través de una red inteligente de distribución, denominada SmartGrid.

Actualmente los gobiernos de Estados Unidos y algunos países de Europa y Asia han comenzado a invertir en la materia, destinando grandes sumas de dinero a la investigación y desarrollo de una futura red SmartGrid. Existen actualmente ocho países incorporando esta tecnología, que buscará obtener una red automatizada en un horizonte de 10 años promedio². En América Latina el desarrollo ha sido más lento, debido a esto, los gobiernos están intentando desarrollar leyes que obliguen los

¹ Cam Chile S.A. Servicios Eléctricos Integrales [<http://www.cam-la.com>].

² EUR 24856 EN – Joint Research Centre – Institute for Energy (European Commission).

³ Internacional Energy Agency. Energy Technology Perspectives, Scenarios & Strategies to 2050. France: OCDE/IAE, 2010-. <http://www.iea.org> [Consulta: 30 de sep.2012]

cambios necesarios. Es así como Brasil y Chile trabajan actualmente en las leyes SmartGrid⁴ y NetMetering⁵ respectivamente, siendo pioneros a nivel latinoamericano.

Específicamente la ley SmartGrid brasileña (*Portaria 440, Ministério de Minas e Energia*)⁶ se presenta como una oportunidad de negocio importante a nivel latinoamericano. A grandes rasgos, esta ley obligará a las compañías de servicio de distribución eléctrica a cambiar el parque de medidores de todo el país en los segmentos domiciliarios. Este parque de medidores se ha establecido en un total de 63 millones de equipos con un horizonte de tiempo entre los años 2013 y 2020⁷.

La oportunidad de negocio que se visualiza, se crea como respuesta a cubrir la necesidad que se genera en las distribuidoras de energía, por el desarrollo de la Portaria 440 en Brasil. En el siguiente escrito se entregan los lineamientos generales para el desarrollo de un plan de negocios para el producto, que permitirá cubrir la necesidad originada. Este producto corresponde a un medidor electrónico de consumo de energía eléctrica, que satisfaga la necesidad de las distribuidoras eléctricas brasileñas y los requerimientos técnicos para la tecnología SmartGrid. Este producto es denominado ampliamente como Smart Meter.

1.1 Motivación

Actualmente en materia de regulación, distintos países están legislando para incorporar gran inversión en I+D para la tecnología Smartgrid (Ver Figura 1). Esta nueva tendencia tecnológica en la distribución de energía, presenta una gran oportunidad de negocio, debido a que el equipamiento para medición de consumo de energía actualmente existente, no soporta la tecnología Smartgrid. Brasil es uno de los países pioneros en tecnología a nivel latinoamericano y se presentará como tal, en la incorporación de la tecnología Smartgrid a las redes de distribución.

⁴ Ministério de Minas e Energia. PORTARIA No 440, 15 DE ABRIL DE 2010.

⁵ Ley 20.571 (22 de marzo del 2012). Ministerio de Energía, Chile.

⁶ Portaria en portugués se traduce como “decreto” en español.

⁷ EUR 24856 EN – Joint Research Centre – Institute for Energy (European Commission).

La regulación buscará cambiar el total del parque de medidores instalados desde el año 2013 al año 2020. Al año 2011 el parque de medidores instalados en Brasil es de 69 millones y presenta un crecimiento del orden de 1,94 millones por año⁸.

Figura 1. Pronóstico de gasto en inversión e I+D y pronóstico de instalación de medidores Smartgrid.

Country / Region	Forecast Smart Grid investments (€/€/\$)	Funding for Smart Grid development (€/€/\$)	Number of smart meters deployed and/or planned
European Union	€56 billion by 2020 [47]* <i>(estimated Smart Grid investments)</i>	€184 million (FP6 and FP7 European funding for projects in the JRC catalogue) About €200 million from European Recovery Fund, ERDF, EERA. National funding: n/a	45 million already installed (JRC catalogue, 2011) 240 million by 2020 [47]
USA	\$338 (€238) to 476 (€334) billion by 2030 [16] <i>(estimated investments for implementation of fully functional Smart Grid)</i>	\$7 (€4.9) billion in 2009 [49]	8 million in 2011 [50] 60 million by 2020 [50]
China	\$101 (€71) billion [65] <i>(Smart Grid technology development)</i>	\$7.3 billion in 2009 (€5.1) [49]	360 million by 2030 [31]
South Korea	\$24 (€16.8) billion by 2030 [40] <i>(estimated Smart Grid investments)</i>	\$824 (€580) million in 2009 [49]	500,000 in 2010, 750,000 in 2011 and 24 million by 2020
Australia	n/a	\$360 (€253) million in 2009 [49]	2.4 million by 2013 in State of Victoria
India	n/a	n/a	130 million by 2020 [31]
Brazil	n/a	\$204 (€143.6) million in 2009 [49]	63 million by 2020 [31]
Japan	n/a	\$849 (€143.6) millions in 2009 [49]	n/a

⁸ Fuente: Abradee, Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos generales

El objetivo general del trabajo es desarrollar los lineamientos técnicos generales para un plan de negocios, que tiene como producto un medidor de energía eléctrica. Este medidor está orientado a la tecnología Smartgrid, y su comercialización se enmarca en el plan de expansión, de la empresa Cam Chile S.A. en el mercado brasileño.

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son:

- Especificar los lineamientos generales para la implementación exitosa del plan de negocios.
- Evaluar distintas alternativas para la fabricación del producto y elegir la más conveniente (rentable y estratégicamente).

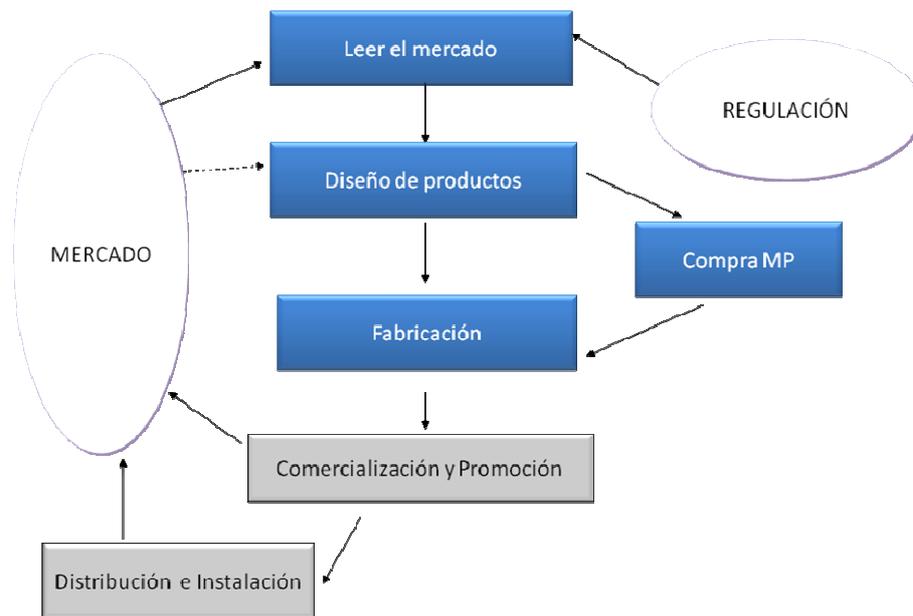
1.3 Alcance de este trabajo

El modelo actual, de creación de valor de la empresa, se presenta en la Figura 2. Principalmente este modelo da cuenta de la estrecha relación que existe entre la empresa, el mercado y la regulación.

Las etapas que caracterizan este modelo de creación de valor son las siguientes:

- Leer el mercado: Corresponde a la etapa que permite obtener una imagen sobre lo que el mercado está demandando en un determinado momento.
- Diseño de producto: Corresponde a la etapa encargada de diseñar la solución (generalmente tecnológica). Esta etapa genera como resultado un producto con los requerimientos obtenidos de la etapa anterior. Esta etapa es intensiva en gasto de investigación y desarrollo.

Figura 2. Modelo de creación de valor de la empresa Cam Chile S.A.



Fuente: Elaboración propia, basado en los apuntes de Iván Braga, DII-UCHILE.

- Compra de MP y Fabricación: Corresponden a las etapas de producción del producto. Principalmente la empresa ha realizado este proceso mediante subcontratación de socios estratégicos (empresas asiáticas).
- Comercialización y Promoción: Es la etapa que comercializa el producto, está compuesta en su mayoría por las tareas relacionadas al marketing B2B y a la venta.
- Distribución e Instalación: Corresponde a la etapa encargada de toda la operación asociada a la venta de producto. Contempla las actividades de logística entrada, almacenamiento y logística de salida. Además contempla la administración de los contratos establecidos con los contratistas dedicados a la instalación del producto en las dependencias del cliente.

El alcance de este trabajo corresponde a estudiar en detalle las etapas de creación de valor: lectura de mercado, diseño de producto y la fabricación del producto. Las etapas de abastecimiento, comercialización, instalación serán estudiadas sólo de manera superficial.

A modo de innovar en los actuales procesos de la empresa, se adicionará la evaluación de tres alternativas distintas para la producción. Las diferentes ventajas y desventajas que presenta cada una de las alternativas es un incentivo para su análisis y serán presentadas en el capítulo correspondiente. Estas alternativas para la producción que serán evaluadas en este plan de negocios son las siguientes:

- Subcontratación de empresa en China para la producción.
- Subcontratación de empresa en Brasil para la producción.
- Producción propia.

1.4 El producto: “Smart Meter”

El producto basado en el cual se desarrolla este plan de negocios, corresponde a un medidor de energía eléctrica que soporte la tecnología SmartGrid, razón por la cual se denominan smart meters.

1.4.1 Evolución de los medidores de energía eléctrica

Desde los inicios de la medición de energía eléctrica hasta hoy, los medidores, al igual que la mayoría de los equipamientos que trabajan con energía eléctrica, han tenido un importante avance tecnológico.

Es importante destacar que un medidor de consumo eléctrico es análogo a cualquier equipamiento electrónico. Por ejemplo es posible hacer la analogía entre un medidor y un microondas, ambos equipos funcionan con energía eléctrica, solo que sus funciones son distintas. Particularmente el medidor tiene como función registrar el paso de energía eléctrica a través de él y el microondas generar ondas de alta frecuencia. Al comprender esta analogía será posible observar que los medidores también evolucionaron conforme a los avances tecnológicos.

Se describe a continuación la evolución tecnológica de los medidores de consumo de energía eléctrica (ver Figura 3).

1.4.1.1 Medidor de consumo electromecánico

El medidor de consumo electromecánico es el primer equipo desarrollado para medir el consumo de energía de un circuito. Se basa en un convertidor de energía eléctrica a mecánica que produce la rotación de un disco. Por décadas estos equipos fueron los encargados de realizar la medición de la energía, de hecho en la actualidad aún existen unidades instaladas en el parque mundial de medidores.

1.4.1.2 Medidor de consumo electrónico

El medidor electrónico es uno de los avances tecnológicos más importantes en el área de la medición de consumo de energía. Sus inicios datan de finales de los años 70 y principios de los años 80. Este equipo realiza la medición de la energía en base a un microprocesador y memorias digitales.

Las principales mejoras obtenidas con el medidor electrónico por sobre los medidores electromecánicos son: mayor precisión en la medición, mayor rango dinámico de operación, menor tamaño, menor peso, menor costo de fabricación y posibilidad de integración con otras plataformas tecnológicas.

1.4.1.3 Medidor de consumo con comunicación a distancia

El avance en las tecnologías de la información y la disminución de los costos de la tecnología, posibilitaron el desarrollo de plataformas informáticas de operación para los medidores electrónicos. Básicamente estas plataformas constan del medidor electrónico unido a una interfaz de comunicación y a un software de explotación. El inicio de este tipo de medición de energía se produjo a mediados de los años noventa.

Este concepto se conoce actualmente como “telegestión de medidores” o “telemida de medidores”, debido a la posibilidad de realizar la lectura, el corte y la reposición de los suministros eléctricos a distancia. La plataforma originada, para dar funcionamiento a estos equipos es conocida por las siglas de AMRS (Automatic Meter Reading System) y es considerado el precursor del concepto SmartGrid. La principal desventaja

de este tipo de equipamiento radica en la velocidad de comunicación (consulta y respuesta del orden de minutos).

1.4.1.4 Smartgrid: La cuarta generación de los medidores de energía

La tendencia actual a la eficiencia en las redes de distribución ha llevado el desarrollo de los medidores de energía por sobre el medidor AMRS. El nuevo smart meter debe, además de tener la posibilidad de enviar/recibir información a distancia, hacerlo en tiempo real. Existen además una serie de nuevas funcionalidades que se agregarán a los medidores smartgrid, algunas de éstas son: visualización de mensajes para el cliente, tarifas diferentes por horarios y posibilidad, para el consumidor, de vender energía a la red.

Figura 3. Evolución de los medidores de energía.



(a) Medidor Electromecánico



(b) Medidor Electrónico



(c) Medidor Electrónico con comunicación a distancia

Fuente: Cam Chile S.A.

2 ANÁLISIS DE ENTORNO

En este capítulo se analizarán las variables de entorno fundamentales para el desarrollo de este plan de negocios. Inicialmente se presentará un análisis de entorno externo basado en el análisis PEST y análisis FODA. El análisis interno se realizará mediante la cadena de valor de la compañía y el análisis FODA. Finalmente se analizará el entorno competitivo mediante un análisis de las cinco fuerzas de Porter.

2.1 Entorno externo

Brasil es uno de los países de mayor población del mundo y perteneciente al grupo denominado BRIC⁹ (Brasil, Rusia, India y China). Estos países concentran una gran parte de la población mundial, grandes dimensiones geográficas y un alto nivel de crecimiento económico registrado en la última década, que los sitúa como países en desarrollo con alto potencial.

En la siguiente sección se exponen los factores económicos, políticos, sociales y tecnológicos que pueden afectar (positiva o negativamente) al desarrollo del plan de negocios.

2.1.1 Factores Económicos

El crecimiento económico de Brasil ha sido sostenido durante la última década, sin embargo existe un estancamiento en los últimos años, específicamente desde la crisis subprime. El PIB estimado para el año 2012 es de 2.393.954 millones de dólares estadounidenses y su PIB per cápita estimado es de USD 12.181¹⁰. Es importante destacar la diferencia existente entre el nivel del PIB total (siendo Brasil el séptimo país con mayor PIB del mundo), versus el valor del PIB per cápita, que sitúa al país en la posición 57 a nivel mundial.

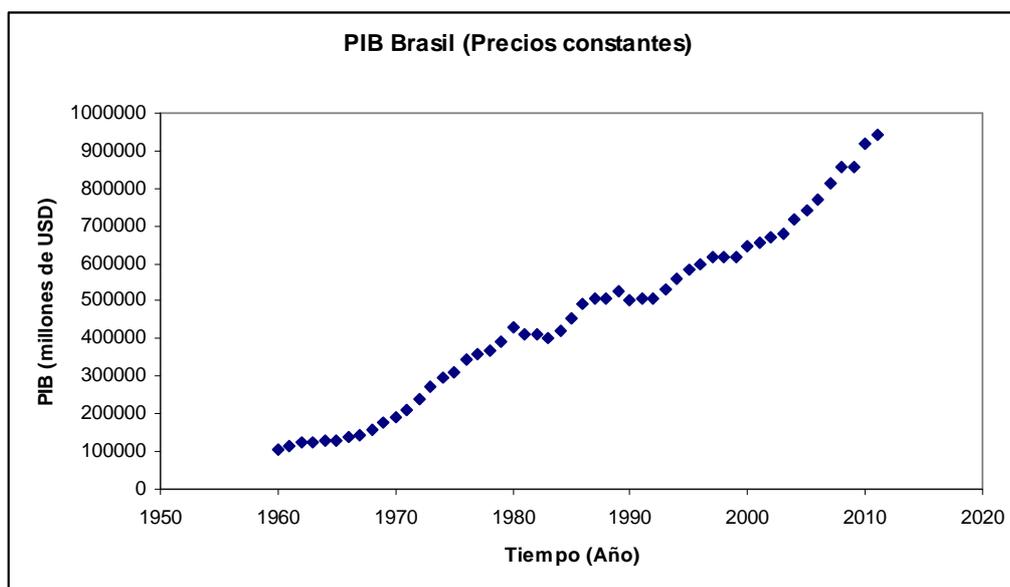
2.1.1.1 Evolución del producto interno bruto de Brasil.

La evolución del crecimiento económico, medido a través de la evolución del PIB, se presenta en la Figura 4 (PIB a precios constantes). Es posible observar una tasa anual promedio de crecimiento económico de aproximadamente 4,39% en los últimos 50 años. Es importante destacar que el nivel de crecimiento indica un nivel económico dinámico y en constante alza, corroborando un alto atractivo para las inversiones en este mercado.

⁹ Building Better Global Economic BRICs, Jim O'Neill, 2001.

¹⁰ Fuente: Fondo Monetario Internacional. Página web institucional [http:// www.imf.org/](http://www.imf.org/)

Figura 4. PIB de Brasil años 1960 a 2011, medido a precios constantes.



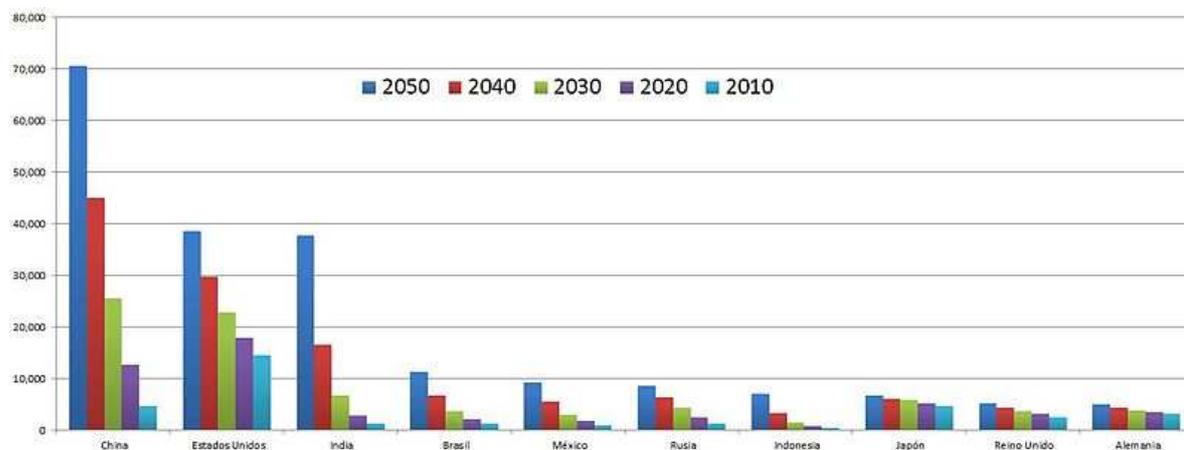
Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

Los BRIC, además de estar en vías de desarrollo, se estima serán quienes jueguen un rol protagónico en el futuro. Los BRICS (BRIC + Sudáfrica) hoy comprenden el 40% de la población mundial, el 25% del producto interno bruto mundial y un tercio de las reservas extranjeras del planeta¹¹. En general se espera que, de seguir la tendencia, los países del grupo BRICS continúen creciendo. Sin embargo es importante destacar que todos los países BRICS presentan altos índices de pobreza, lo cual limita el desarrollo del mercado de productos de uso doméstico.

En la Figura 5 se muestra la estimación del PIB para los países BRIC, hasta el año 2050, donde Brasil ocuparía el cuarto lugar del mundo.

¹¹ Fuente: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Página web institucional <http://www.oecd.org>

Figura 5. Estimaciones PIB de los BRIC al 2050.



Fuente: The N-11: More Than an Acronym - Goldman Sachs. Global Economics Paper No: 153. 28 de marzo del 2007.

2.1.1.2 Inflación

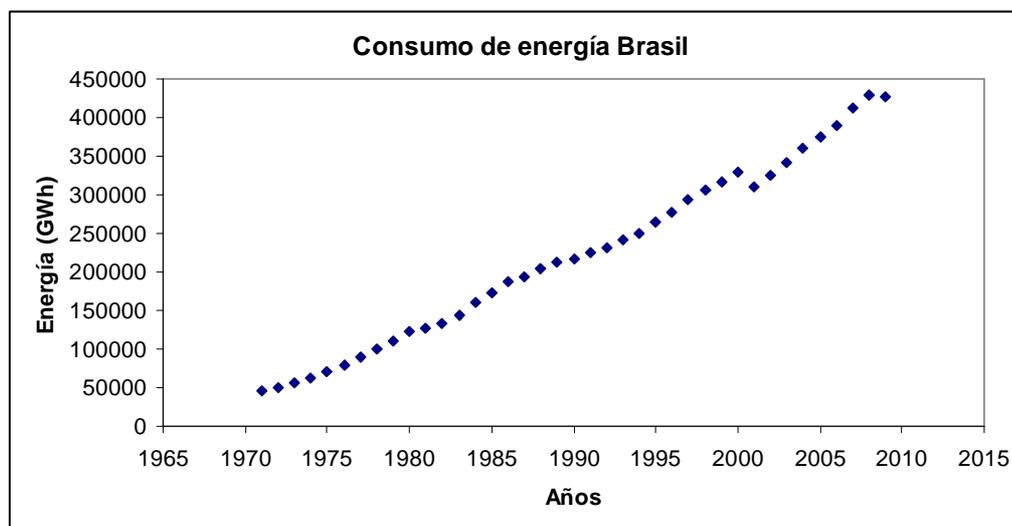
La inflación promedio de Brasil es actualmente de 5%, medido frente al alza en el índice de precios al consumidor. Inflación que se encuentra controlada. Cabe destacar que dos momentos de la historia de Brasil, se registra una tasa de inflación que sobrepasó los niveles del modelo, llegando a tasas sobre el 100% en los años ochenta y del orden del 70% a mediados de los años 90¹².

2.1.1.3 Demanda de energía

La demanda de energía propia de Brasil se mantiene en aumento, al igual que en la mayoría de los países del mundo. En la Figura 6 se muestra el nivel de consumo de energía de Brasil entre los años 1970 y 2009. Por otro lado es importante considerar la correlación del PIB con el consumo de energía. Para el caso de Brasil la tasa de aumento del consumo de energía por aumento del PIB se ha mantenido una tasa constante desde los años setenta¹².

¹² Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

Figura 6. Consumo histórico de energía en Brasil (años 1970 al 2009).



Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

2.1.2 Factores Sociales

En esta sección se revisará la caracterización de Brasil por varios aspectos sociales importantes para la industria. La administración política de Brasil, dividida en estados federales, determina un análisis más acucioso sobre las distintas ventajas y desventajas que ofrece cada estado. En segundo lugar existe un gran atractivo basado en la cantidad de población que reside en este país. Finalmente es importante destacar que debido a lo extenso del territorio, será necesario revisar aspectos sobre densidad poblacional y ciudades comercialmente centrales como puntos de partida para el desarrollo del plan de negocios.

2.1.2.1 División política federada

Brasil se compone de un total de 26 estados y un distrito federal (Brasilia). En la Figura 7 se describe un cuadro con todos los estados Brasileños destacando la población residente del estado y la densidad de población por superficie¹³.

¹³ Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

Figura 7. Estados de Brasil.

Posición (2010)			Estado	Capital	Población		Densidad
Área	Población	Densidad			-2000	-2010	(hab./km ²) (2010)
1	15	26	Estado de Amazonas	Manaus	2.817.252	3.350.773	2,12
2	9	21	Estado de Pará	Belém	6.195.965	7.443.904	5,94
3	19	25	Estado de Mato Grosso	Cuiabá	2.505.245	2.954.625	3,25
4	2	14	Estado de Minas Gerais	Belo Horizonte	17.905.134	19.159.260	32,56
5	4	15	Estado de Bahía	Salvador	13.085.769	13.633.969	24,03
6	21	20	Estado de Mato Grosso do Sul	Campo Grande	2.078.070	2.404.456	6,71
7	12	17	Estado de Goiás	Goiânia	5.004.197	5.849.105	17,13
8	10	16	Estado de Maranhão	São Luís	5.657.552	6.424.340	19,27
9	24	22	Estado de Tocantins	Palmas	1.157.690	1.373.551	4,93
10	5	13	Estado de Rio Grande do Sul	Porto Alegre	10.187.842	10.576.758	39,29
11	17	18	Estado de Piauí	Teresina	2.843.428	3.086.448	12,22
12	1	3	Estado de São Paulo	São Paulo	37.035.456	39.924.091	160,46
13	23	19	Estado de Rondonia	Porto Velho	1.380.952	1.535.625	6,43
14	27	27	Estado de Roraima	Boa Vista	324.397	425.398	1,88
15	6	12	Estado de Paraná	Curitiba	9.564.643	10.266.737	51,4
16	25	23	Estado de Acre	Rio Branco	557.882	707.125	4,61
17	8	11	Estado de Ceará	Fortaleza	7.431.597	8.180.087	55,89
18	26	24	Estado de Amapá	Macapá	477.032	648.553	4,52
19	7	6	Estado de Pernambuco	Recife	7.929.154	8.541.250	86,32
20	11	8	Estado de Santa Catarina	Florianópolis	5.357.864	6.178.603	64,73
21	13	9	Estado de Paraíba	João Pessoa	3.444.794	3.753.633	66,33
22	18	10	Estado de Rio Grande do Norte	Natal	2.777.509	3.121.451	58,55
23	14	7	Estado de Espírito Santo	Vitória	3.097.498	3.392.775	73,46
24	3	2	Estado de Río de Janeiro	Río de Janeiro	14.392.106	15.180.636	345,72
25	16	4	Estado de Alagoas	Maceió	2.827.856	3.093.994	110,76
26	22	5	Estado de Sergipe	Aracaju	1.784.829	2.036.277	92,34
27	20	1	Distrito Federal de Brasil	Brasília	2.051.146	2.469.489	424,15
			Total		169.872.859	185.712.713	21,81

Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

En el cuadro es posible destacar que el estado de Sao Paulo tiene la mayor cantidad de población del país y el estado de Rio de Janeiro la mayor densidad de población por superficie. Además en 10 años, desde el censo del 2000 al censo del 2010, Brasil aumentó su población en casi 10% correspondiente a 15 millones de habitantes.

2.1.3 Factores Políticos – Legislativos

Entre los factores políticos y legislativos relevantes para este trabajo se citan los aranceles de importación, los diversos impuestos que existen tanto a nivel federal como estadual y municipal y las principales leyes laborales por las cuales está regido el país.

2.1.3.1 Aranceles de importación

La estructura arancelaria de Brasil está basada en el acuerdo que existe desde el año 1994 (Acuerdo de Asunción) entre Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil, los denominados países del MERCOSUR. Basado en este acuerdo la tarifa arancelaria de importación es cobrada solo para productos enmarcados dentro de la denominada “Tarifa Externa Común (TEC)” (países que no se encuentran en el tratado del MERCOSUR). Para estos países, existe un arancel particular por el que cada país aplica una tasa diferente, pero que converge desde el año 2006 a la igualdad. Este tratado incorpora aproximadamente el 85% de los productos comercializados en el mercado brasileño¹⁴.

Esta tarifa se paga al momento de internacionalizar el producto y se calcula a base del valor CIF de internación (FOB + Flete + seguros). Es diferente dependiendo del producto a importar. El arancel medio aplicado en Brasil es de 13.7%. También es importante destacar que existen aranceles promedio más elevados para los productos elaborados, en comparación a los semielaborados y las materias primas. Para el desarrollo plan es posible apreciar un arancel de importación del 16% para equipamiento de distribución eléctrica y un 10% para circuitos impresos¹⁵.

2.1.3.2 Impuestos

Debido al gran tamaño del país, la división política, organizada en estados y municipios, permite que estos puedan gestionar en forma autónoma sus propios impuestos e incentivos tributarios. Estas características hacen que sistema de impuestos e incentivos sea muy complejo.

Con respecto a los impuestos, es importante mencionar que existen impuestos federales, impuestos por cada estado e impuestos por cada municipio. Según, el ministerio de Hacienda Brasileño, existen en total casi 70 impuestos para las

¹⁴ Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasil. Página web institucional <http://www.desenvolvimento.gov.br/>

¹⁵ Tarifa Externa Común (Decreto 1.343, de 23/12/94 actualizada a la resolución CAMEX N° 94, de 08/12/2011), Capítulo 85.

empresas, pero cada una solo pagan algunos de estos impuestos. En promedio las empresas de mayor tamaño llegan a pagar diez impuestos diferentes entre los federales, por estado y por municipio¹⁶. En esta sección se describirán los principales impuestos, así como también los principales incentivos tributarios para el rubro, tanto federales como por estado y por municipio.

Los principales impuestos de carácter federal que podrían afectar a este plan de negocio pueden ser visualizados en la Figura 8

Figura 8. Impuestos de carácter federal en Brasil.

Impuesto	Abreviación	Descripción
Impuesto a la renta para personalidades jurídicas	IR	Existen dos maneras distintas para realizar el cálculo de este impuesto. La primera es la denominada "Lucro Presumido", donde se presume un 8% del ingreso bruto como utilidad para actividades de comercio que no tengan regulación en cuanto al margen de utilidades. Sobre esta base imponible se cobrará un 15% para ingresos menores a R\$60.000 y un 25% para ingresos superiores. La segunda forma es la denominada "Lucro Real" donde se aplicarán los mismo porcentajes que para el lucro presumido (15% para renta menor a R\$ 60.000 y 25% para rentas mayores) sobre la utilidad neta del ejercicio. El pago de este impuesto es trimestral.
Impuesto sobre Productos Industrializados	IPI	Este impuesto es aplicado sobre la compra de todos los productos industrializados, incluyendo los fabricados dentro del país como en el extranjero. La tasa impositiva depende de cada producto y en la mayoría de los casos es menor o igual a 20% del costo de producto más los costos de flete y aduana (para el caso de las importaciones). La tabla TIPI fija la tasa impositiva según la naturaleza del producto. La cláusula correspondiente sitúa la tasa impositiva de 15% para equipamiento de distribución eléctrica y de 10% para circuitos impresos ¹⁷ .
Contribución Financiación de la Seguridad Social	COFINS	La tasa impositiva es del 7.6% de la facturación bruta de la empresa y está destinada al presupuesto de seguridad nacional del país.
Programa de Integración Social	PIS	Es el impuesto que se cobra para el financiamiento de los programas de gobierno: Programa de Integración Social y Contribución para el Programa de Formación del Patrimonio del Servidor Público. La tasa impositiva es 1,65% de la facturación bruta de la empresa y se tributa mensualmente.
Contribución Social Sobre el Lucro	CSSL	Corresponde al 9% de las utilidades netas líquidas de las empresas antes del Impuesto a las Ganancias de las personas jurídicas.

Fuente: Ministério da Fazenda, Brasil. Página web institucional <http://www.fazenda.gov.br/>

¹⁶ Ministério da Fazenda, Brasil. Página web institucional <http://www.fazenda.gov.br/>

¹⁷ Decreto No. 4.070 de 28/12/2001 (a partir del 1 de enero de 2002), "Tabla de Incidencia del Impuesto sobre Productos Industrializados (TIPI)". Sección XVI, capítulos 84 y 85.

Los principales impuestos estatales y municipales que podrían afectar el desarrollo de este plan de negocio se pueden visualizar en la Figura 9.

Figura 9. Impuestos de carácter estadual y municipal en Brasil.

Impuesto	Abreviación	Descripción
Impuesto sobre operaciones relacionadas a la Circulación de Mercaderías y prestación de Servicios de transporte interestatal e intermunicipal y de comunicación	ICMS	Este impuesto es similar al impuesto al valor agregado chileno. La tasa de aplicación puede cambiar dependiendo del estado, pero generalmente a nivel de transacción interna (dentro del mismo estado) corresponde a un valor entre 17% y 18% (dependiendo del estado). Para transacciones inter-estado la tasa puede ser de 7% ó 12% dependiendo de los estados. Este impuesto es pagado mensualmente.
Impuesto sobre Propiedad de Vehículos Automotrices	IPVA	Pago de tarifa correspondiente, para quien es dueño de la propiedad de un vehículo automotriz (auto, camión, motocicleta, aeronave, embarcación, etc). Es de carácter estadual. La alícuota varía de acuerdo con la ciudad, con el tipo de vehículo y del año de fabricación.
Impuestos sobre Servicios de Cualquier Naturaleza	ISS	Es un impuesto municipal que graba todos los servicios a excepción del transporte y las comunicaciones. La tasa reglamentaria cambia dependiendo del municipio y el tipo de servicio ¹⁸ .

Fuente: Ministério da Fazenda, Brasil. Página web institucional <http://www.fazenda.gov.br/>

2.1.3.3 Beneficios tributarios

Brasil, así como se caracteriza por una gran cantidad de impuestos de diversa índole, también se caracteriza por una gran cantidad de beneficios tributarios federales, estatales y municipales. Estos beneficios tienen como objetivo proteger la industria nacional y el fomentar el desarrollo productivo.

Si bien el estado de Amazonas no sobresale por ser de los estados más poblados y tampoco se encuentra en una zona central del país, tiene un atractivo adicional. Este estado en particular es el que posee los mayores beneficios tributarios del país y presenta una condición distinta al resto de los estados. Esta condición se debe principalmente a la Zona Franca de Manaus (ZFM), que corresponde a una condición de incentivo económico para el área de Amazonas.

¹⁸ Enmienda Constitucional 18 de 1/12/1965, finalmente modificada por la Ley Complementaria número 116/03.

Incentivos federales para el estado de Amazonas:

- Reducción de hasta el 88% del Impuesto a la Importación (Arancel de exportación) sobre los insumos destinados a la industrialización.
- Exención del Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI).
- Reducción del 75% del Impuesto sobre la Renta de las Personas Jurídicas.
- Exención de la contribución al PIS/PASEP y COFINS, en las operaciones al interior de la ZFM.

Como contraparte federal, para los demás estados, frente a los beneficios que otorga el estado de Amazonas nace la ley de informática. Este beneficio tributario federal¹⁹ es el otorgado mediante el cumplimiento del Proceso Productivo Básico (PPB). La ley de informática²⁰ consiste en un beneficio tributario a la producción de bienes electrónicos y de comunicaciones digitales, que cumplan con “el conjunto mínimo de operaciones y instalaciones de fabricación, que caracterizan la efectiva industrialización de un producto”, es decir, el PPB son los pasos mínimos necesarios de fabricación que las empresas deben cumplir para fabricar un determinado producto y ser beneficiarios de los beneficios fiscales. El PPB es aplicado sobre un producto y no sobre una empresa.

Los beneficios que esta ley otorga son los siguientes:

- Reducción del 88% del arancel de Importación (II) de insumos importados.
- Exención del Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI) de la mercancía final.
- Reducción del 75% de impuesto sobre la renta, calculado sobre la base de los ingresos.
- Exención del PIS / COFINS.
- Reembolso, entre 55% al 100% del ICMS, dependiendo del proyecto.

¹⁹ Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasil. Página web institucional <http://www.desenvolvimento.gov.br>

²⁰ Lei de Informática (Lei nº 8.248/91)

Los principales incentivos tributarios a la producción, investigación, desarrollo de nuevas tecnologías y productividad se muestran a continuación segmentados por estado (ver Figura 10). Es importante destacar que se han seleccionado los estados más atractivos para este plan de negocios. Las variables determinantes para la elecciones de los estados estudiados son: la relevancia de los beneficios para la industria electrónica, la cantidad de población de cada estado y la cercanía al los centros urbanos del país.

Figura 10. Beneficios tributarios de carácter estadual en Brasil.

Estado	Beneficio	Descripción
Estado de Rio de Janeiro	RIOINDÚSTRIA	Programa básico de fomento a la industria en el estado. Pueden calificar las empresas que presenten alguna de las siguientes características: Instalación de nuevas unidades productivas de inversión superior a R\$ 500.000 reales y de rubro distinto al existente; expansión de la capacidad productiva en un 30% mínimo e inversión de al menos R\$ 300.000; y relocalización de unidades productivas que incrementen en un 30% la capacidad como mínimo y representen una inversión de al menos R\$ 500.000. Los incentivos asociados a este programa son los siguientes: financiamiento, a través de crédito, de la inversión en un 100%, pagadero como máximo hasta el 9% del aumento en la facturación respecto al promedio del año anterior. El plazo máximo es de 60 meses y se aplica una tasa de interés del 7,5%
	RIOTECNOLOGIA	Programa de financiamiento a través de crédito para empresas productivas del rubro tecnológico. Se financia el 200% de la inversión con un crédito a tasa de 6%, pagadero en máximo 60 cuotas de un valor máximo del 9% del aumento en la facturación, tomando como base los 12 antes de la implementación del proyecto.
	RIOTELECOM	Para la industria de equipos electrónicos y servicios de telecomunicaciones. Financia, a través de crédito de las mismas características que el programa RIOINDÚSTRIA, entre el 100% y el 200% de la inversión.
	RIONORTE/ NOROESTE	Proyecto amplio que favorece a casi cualquier actividad industrial que quiera instalarse, expandirse o relocalizarse en el área norte del estado y con una inversión mínima de R\$ 300.00, R\$ 150.000 y R\$ 300.000 respectivamente. Financia hasta el 200% de la inversión en capital fijo y por un periodo de utilización de hasta 84 meses. Las condiciones de pago son las mismas que el programa RIOINDÚSTRIA
Estado de Ceará	PDI/PDCI	El Programa de Desarrollo del Comercio Internacional y de las Actividades Portuarias del Estado: Corresponde a un crédito de máximo 3 años de hasta el 60% de ICMS. Además existe rebaja de la deuda una vez pagado el 25% de ella. Este beneficio es solo determinado para las empresas que importen bienes y los comercialicen en otros estados
	PROVIN	Programa diseñado a la implementación, ampliación y diversificación de la producción de las empresas, según los criterios que el estado de Ceará toma en cuenta como prioritarios en su desarrollo económico. El beneficio consiste en el apoyo de entre un 25% hasta un 75% del total de inversión del proyecto.

Estado de Amazonas		El estado de Amazonas restituye entre el 55% y el 100% del impuesto pagado, dependiendo del proyecto, del ICMS ²¹ .
		Exención de varios impuestos para empresas que generen un mínimo de 500 empleos al iniciar sus actividades. Algunos de estos impuestos son: la Propiedad Predial y Territorial, Servicios de Recogida de Basura, Limpieza Pública, Conservación de Vías y Bienes Públicos.
Estado de Minas Gerais	PROE – ELECTRÓNICA	Programa para empresas del rubro de electrónica, informática y telecomunicaciones. Las empresas participantes deben demostrar la inversión de al menos el 3% de la fabricación en investigación y desarrollo de nuevos productos. Se financia el 50% del ICMS o el 61% del ICMS dependiendo de la ciudad donde se encuentre ubicada la empresa.
Estado de Bahía	Desenvolve	Permite aplazar el pago mensual del 90% del ICMS para un plazo máximo de 72 meses. El saldo a plazo puede ser condonado en un 90% por el pago anticipado. Las industrias que pueden incorporarse a este plan son: agroindustria, metalurgia, generación de energía, transformación plástica, química y petroquímica, bebidas, automatización, confecciones, equipos de riego, calzados, móviles, medicamentos (vacunas) y alimentos.
	Primeiro Emprego	Consiste en beneficio para las empresas que contraten personal de edad entre 18 y 25 años. El beneficio consiste en descontar entre R\$ 50 y R\$200 del ICMS, durante 12 meses por cada nuevo puesto de trabajo. El beneficio no puede exceder el 6% del ICMS.
Estado de Rio Grande du Soul	FUNDOPEM	Consiste en una línea de crédito para financiar hasta el 100% de la inversión fija (inmuebles, máquinas, equipos industriales, instalaciones y equipos informáticos). Como plazo máximo de pago 8 años, donde se debe amortizar el pago con cuotas de un valor mínimo del 9% de la facturación bruta y como máximo el 75% del ICMS. El interés del crédito será del 4% anual corregido por índice de precios.
	INTEGRAR	Incentivo a descentralización industrial, permite adicionar un descuento de entre el 39% y el 75% en el pago de los beneficiarios del programa FUNDOPEM, que realicen la instalación de la fábrica en los municipios que son preferentes para el estado debido a su bajo nivel económico.
Estado de Paraná		El pago del ICMS pasa a ser escalonado según la facturación de la empresa, la escala es la siguiente: 0% para empresas que facturen menos de R\$ 216.000, 2% para las cuales facturen entre R\$ 216.000 y R\$576.000, 3% para facturación entre R\$ 576.000 hasta R\$ 1.440.000 y entre R\$ 1.440.000 hasta R\$ 1.800.000 reales un 4%. Por encima de los R\$ 1.800.000 se aplica el régimen normal.
		Disminución del 6% del impuesto ICMS para transacciones dentro del estado de Paraná, que no sean de consumo final (pasa de 18% a 16%).
		Retardo en el pago del ICMS para empresas que importen insumos, partes y piezas de bienes a ensamblar o producir en Paraná y que la importación entre al país por este mismo estado. El pago del ICMS se realiza en 48 cuotas diferidas mensuales.
		Programa para la ampliación o creación de unidades productivas que generen empleo en el estado. El porcentaje del ICMS que se puede adeudar está en relación directa con el índice de desarrollo del municipio, llegando a valores entre el 50% y el 90%. El pago se aplaza en 96 meses (8 años), con los 4 años iniciales sin intereses.

Fuente: Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Brasilia, Abril 2010

²¹ Ley nº 2.826/2003, modificada por las Leyes nº 2.879/04, nº 2.927/04 y nº 3.022/05.

2.1.3.4 Leyes laborales

La ley laboral brasileña²² define como empleado a *"toda persona quien realice servicios regularmente bajo la orientación de otra persona (empleador) y que a cambio de esta acción reciba un pago compensatorio"*. No existe la necesidad de un contrato escrito para celebrar la contratación, puede ser realizada de palabra, solo es necesario determinar una fecha de inicio y una fecha de finalización.

Los derechos básicos de los empleados son:

- El pago puede ser realizado en forma mensual, quincenal, semanal o por tarea realizada. En ningún caso debe ser menor al establecido como "sueldo mínimo"²³. Incluye para todos los efectos el sueldo, la alimentación y la vivienda, adicionalmente puede contener beneficios extra, dependiendo de las negociaciones de la empresa específica.
- Descanso semanal remunerado: Todos los empleados en Brasil tienen derecho a un día de descanso a la semana, que de preferencia es el día domingo.
- Vacaciones retribuidas: Todo trabajador tiene derecho a 30 días corridos de vacaciones, siempre que lleve más de un año como empleado y que no haya faltado más de 5 veces al trabajo en el último año.
- Tercio adicional de vacaciones: Los trabajadores tienen derecho al pago de 1/3 de remuneración adicional para las vacaciones.
- Paga extraordinaria: Todos los meses de diciembre el empleador debe pagar un sueldo adicional a los trabajadores (igual al mayor sueldo del año en caso de sueldo variable). Este sueldo extra es conocido como "gratificación navideña". Además los trabajadores pueden pedir un adelanto por cargo de este pago en vacaciones.
- Aviso previo: Se debe dar previo aviso de despido con 30 días de anticipación.

²² Fuente: Consolidación de las Leyes del Trabajo (CLT). Gobierno de Brasil. Página web institucional <http://www.brasil.gov.br/>.

²³ El sueldo mínimo en Brasil, desde 01/Enero/12 es de R\$ 622,73 (al tipo de cambio a 01/Enero/2012 US\$ 1,00 = R\$ 1,789, corresponde a US\$ 348,08).

- Participación de los empleados en el resultado: La legislación brasileña permite que las empresas y sus empleados puedan negociar libremente un porcentaje de las utilidades que será repartida entre los trabajadores.
- La jornada laboral: la jornada laboral máxima corresponde a 8 horas diarias y 44 horas semanales. El sobre-tiempo es pagado con un 50% de bonificación y debe respetar una distancia de 11 horas entre jornadas. El trabajo nocturno (entre las 22 y las 5 horas) debe pagarse con un 20% sobre el pago del trabajo diurno.

2.1.4 Factores Tecnológicos

Las políticas sobre ciencia y tecnología, de los gobiernos brasileños de las últimas décadas, han impulsado el desarrollo tecnológico en diversos ámbitos. Algunos de estos ámbitos son las exportaciones en tecnología del país, la cantidad de patentes por año y la inversión en investigación y desarrollo.

La fabricación de tecnología en Brasil está siendo impulsada por el gobierno, de tal manera que al año 2007 el mercado de componentes electrónicos en Brasil era de US\$ 135 millones. Hoy se estima un total de US\$ 693 millones para el año 2012 y unos US\$ 2.95 trillones para el 2015²⁴.

Para apoyar el cumplimiento del plan de crecimiento del mercado de los componentes electrónicos en Brasil, se han desarrollado programas de financiamiento para la formación de centros de investigación (inversión de capital y capacitación de recursos humanos), que se conviertan en una gran plataforma de investigación y desarrollo en los campos que el gobierno considera estratégicos (la nano tecnología y la nano ciencia). Dentro de los más destacados impulsos, desarrollados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, al crecimiento del mercado electrónico se pueden citar dos hechos importantes:

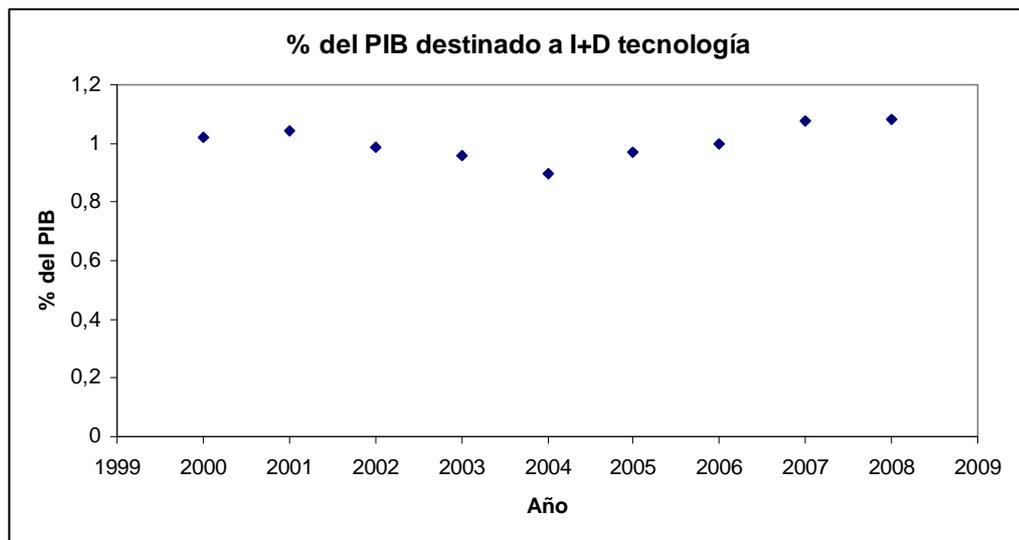
²⁴ Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología, Brasil. Página web institucional <http://www.mct.gov.br/>

- En el año 2001 la promulgación de la ley de informática, que a grueso modo permite descontar hasta el 97% de los impuestos, siempre que se cumpla con una inversión del 5% de la facturación en I+D para nuevas tecnologías.
- En el año 2008 la creación del Centro de Excelencia en Tecnología Electrónica (Ceitec), empresa pública destinada a desarrollar microchips electrónicos. Ceitec es la primera empresa del rubro en la región latinoamericana.

2.1.4.1 Inversión de Brasil en I+D

La Figura 11 muestra la cantidad de inversión destinada a I+D (exclusivo para tecnología) como porcentaje del PIB²⁵.

Figura 11. Inversión en I+D de Brasil (como porcentaje del PIB).



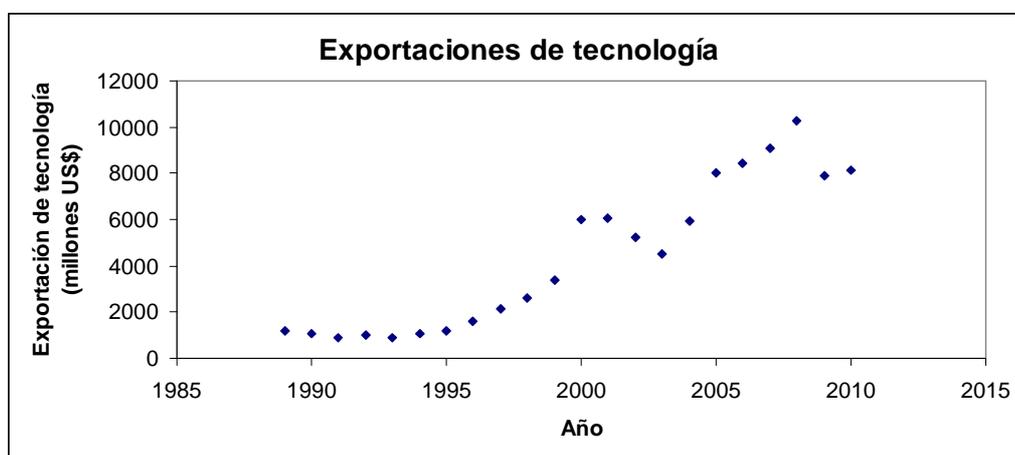
Es posible apreciar que desde la última década se ha destinado una inversión equivalente al 1% del PIB para investigación y desarrollo orientado a la tecnología.

²⁵ Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

2.1.4.2 Exportación de tecnología.

Los principales resultados obtenidos, debido a las política de apoyo al mercado tecnológico, es un aumento considerable en la exportación de tecnología, principalmente al resto de los países de Latinoamérica. La Figura 12 muestra la evolución de las exportaciones de tecnología de Brasil. De los datos del gráfico, se hace evidente la tendencia alcista de las exportaciones de tecnología en la mayoría de los años de la serie. Se destacan periodos de baja por un fuerte efecto de las crisis mundiales (crisis asiática y crisis subprime)²⁶.

Figura 12. Exportación de tecnología de Brasil.

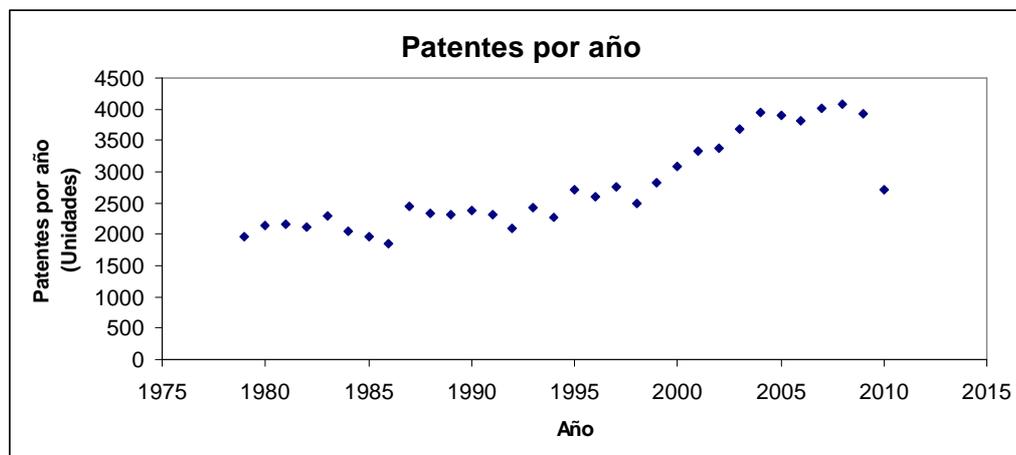


2.1.4.3 Patentes obtenidas

Frente a las patentes presentadas, que fueron correctamente otorgadas en Brasil, también se puede apreciar una tendencia al alza. Pero también con un efecto de disminución en los años posteriores a las crisis. La Figura 13 muestra la información sobre el número de patentes otorgada por año en Brasil.

²⁶ Fuente: World Databank. Página web institucional <http://databank.worldbank.org/>

Figura 13. Número de patentes por año obtenidas en Brasil.



2.1.5 Conclusiones del análisis PEST.

Como conclusiones de este análisis del macro-entorno externo realizado es posible citar los siguientes puntos:

Económicamente Brasil es un país estable, con un crecimiento sostenido en las últimas décadas debido a fuertes incentivos y apertura a las exportaciones. Sólo cabe citar que existen dos periodos de la historia de los últimos años donde existió un disparo de los niveles de inflación, sin embargo actualmente esta variable está controlada.

Por otro lado Brasil contempla una proporción no menor de la población mundial, creciendo a tasas de aproximadamente un millón de habitantes por año. Esto permite que sea un mercado que crece de manera atractiva para cualquier industria. De sumo cuidado son los niveles de pobreza existentes en el país, que no permiten que los mercados de consumo masivos tengan un crecimiento explosivo. Para el caso de este plan de negocio, los sectores más vulnerables económicamente, presentan un atractivo, debido a que tienden a tener una tasa de hurto de energía superior y los sistemas smartgrid también apuntan a disminuir esta condición.

La demanda de energía sigue creciendo muy correlacionada con el crecimiento país y por ende también crece el mercado para los equipos asociados a la distribución de energía, como los medidores de energía.

La división política de Brasil en estados federados, presenta una ventaja para el análisis del mercado, pero a su vez dificulta el análisis de los factores de regulación debido a la complejidad del análisis. Se puede decir que Brasil presenta una gran cantidad de impuestos (en comparación a otros países) esto es una desventaja para cualquier plan de negocios. Sin embargo existen varias alternativas también a modo de incentivos a la industrialización del país.

Finalmente, el desarrollo que Brasil ha logrado en las tecnologías de la información, observado mediante la emisión de patentes válidas, lo posiciona junto a Chile como los principales generadores de tecnología del continente²⁷. Esta información permite estimar gran experiencia y capacitación de mano de obra para la fabricación de equipamiento electrónico.

2.2 Análisis interno

2.2.1 Descripción de la empresa

Cam Chile S.A. es una empresa que comercializa productos y servicios integrales de energía con más de 20 años de presencia en el mercado. Su eje principal de comercialización son tres líneas de productos, las cuales



se denominan: medición y eficiencia energética, obras eléctricas y comercialización y logística. Cam Chile S.A. posee una facturación promedio de 300 millones de dólares anuales, un total de empleados de aproximadamente 1000 personas entre todas las filiales y contrato con 8 empresas en modalidad de subcontratista. En sus inicios CAM fue fundada con la misión de realizar los servicios asociados a la medición de energía

²⁷ Michael Porter and Scott Stern, Ranking National Innovative Capacity: Findings from the National Innovative capacity Index.

del grupo Enersis en Latinoamérica. Hoy CAM factura para Enersis aproximadamente el 70% de los ingresos por venta de la compañía, la mayoría asociado a servicios.

2.2.1.1 Historia.

Cam nace el año 1988 bajo el nombre de Diprel S.A., su formación fue principalmente realizada de la fusión de distintas áreas y empresas del grupo Enersis, con la misión de realizar la gestión de todos los servicios del grupo, asociados al negocio de distribución de energía. El 9 de octubre del 2001 Diprel S.A. se transforma en una sociedad de responsabilidad limitada, bajo la razón social de Compañía Americana de Multiservicios Limitada.

Cam, dentro de la primera mitad de la década pasada, tuvo un crecimiento por sobre la media de la industria, internacionalizando sus operaciones a Brasil, Colombia, Perú y Argentina. El 24 de febrero de 2011, Enersis vende la Compañía Americana de Multiservicios Limitada, siendo adquirida por el grupo empresarial Graña y Montero, compañía líder en el sector de ingeniería e infraestructura en Perú, a través de su sociedad de inversiones en Chile denominada Cam Holding S.A., e incorporando en la propiedad de Cam, a la empresa El Condor Combustibles S.A., que forma parte del Grupo Santa Cruz en Chile. La empresa es transformada a Cam Chile S.A.

2.2.1.2 Visión.

La visión de la empresa es *“Seremos los referentes en proporcionar soluciones eléctricas integrales, innovadoras y con altos estándares de calidad para las grandes y medianas empresas latinoamericanas”*.

La estrategia de la compañía como referente del mercado de soluciones eléctricas, se base en 6 pilares estratégicos fundamentales, los cuales son:

- Calidad en el servicio.
- Compromiso con el desarrollo de las sociedades.
- Compromiso con la creación de valor para los accionistas.
- Compromiso con la salud, desarrollo personal y seguridad de los trabajadores.

- Compromiso con el buen gobierno y el cumplimiento de la ética.
- Compromiso con el cuidado del medio ambiente.
- Compromiso con la innovación.

2.2.1.3 Casa matriz y filiales.

Actualmente la casa matriz está ubicada en la comuna de Santiago y cuenta con sucursales en Osorno, Puerto Montt y Valdivia. Internacionalmente cuenta con filiales en las ciudades de Río de Janeiro, Ceará, Bogotá y Lima.

2.2.1.4 Productos.

Cam comercializa productos en tres líneas de negocio, estructuralmente organizadas en tres gerencias de línea. Las gerencias según línea de productos son las siguientes:

- Medición y eficiencia energética: Comercializa medidores de distintos tamaños y para distintos segmentos de mercado, soluciones tecnológicas de tele-medición, luminarias y paneles solares. Además ofrece servicios de instalación de empalmes, medidores, calibración y certificación de medidores y servicios asociados a la lectura de información desde medidores.
- Obras eléctricas: Realizan instalación de subestaciones, postes y transformadores.
- Comercialización y logística: Comercializa insumos para distribuidoras eléctricas, como por ejemplo, cables, equipos, etc.

2.2.1.5 Estructura organizacional.

La estructura organizacional tiene una base regional, común para todas las filiales, liderada por el vicepresidente ejecutivo. El área regional comprende dos gerencias (recursos humanos y administración y finanzas), más una subgerencia (CIT, centro de innovación tecnológica). Las filiales por su parte tienen una estructura propia, a cargo de un gerente general por cada filial (ver Figura 14).

Figura 14. Estructura organizacional de Cam.



Fuente: Página web institucional Cam Chile S.A. [<http://www.cam-la.com>].

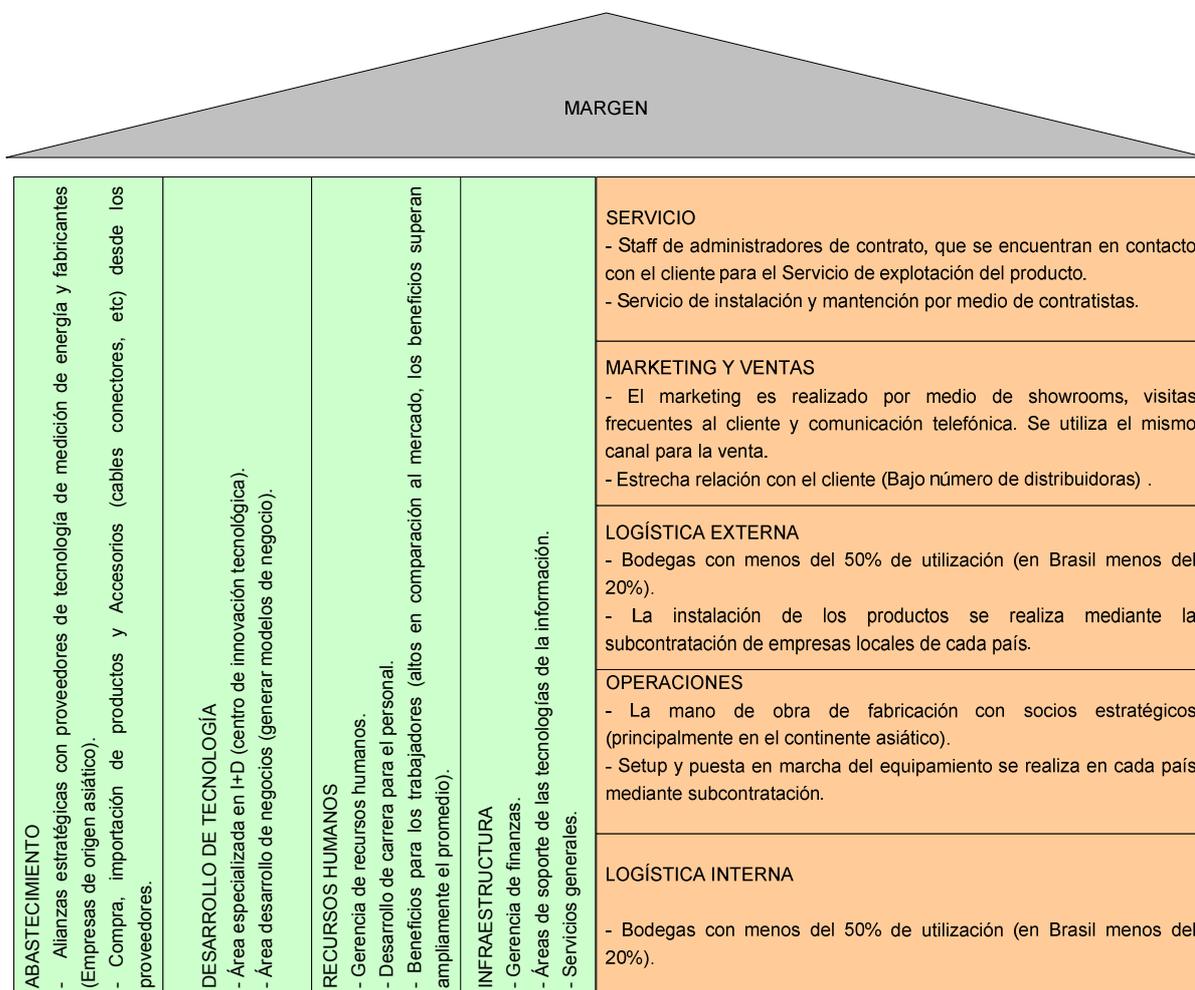
2.2.2 Descripción de la cadena de valor

El modelo de agregación de valor de la empresa, se centra principalmente en dos grupos de productos. El foco principal de la empresa es poder desarrollar un modelo de negocio basado en el servicio. Los grupos de producto son los siguientes:

- Producto de comercialización: Modelo tipo retail, corresponde la comercialización de materiales de distinta índole, obtenidos desde proveedores ubicados en diferentes sectores del mundo, donde la empresa realiza principalmente la labor comercial y los servicios de configuración, instalación y explotación.
- Producto diseñado: El segundo modelo de agregación de valor se presenta en el diseño y el desarrollo de equipamiento y/o soluciones propias para satisfacer las necesidades de las distribuidoras de energía. En este modelo se incorpora la subcontratación de la fabricación del producto. La labor comercial y los servicios de configuración, instalación y explotación de los equipos se desarrolla análogo a los productos de comercialización.

Las características de la cadena de valor se pueden visualizar en la Figura 15.

Figura 15. Cadena de valor de CAM.



Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.1 Ventajas asociadas a la cadena de valor

Las etapas que generan una agregación de valor importante son: los servicios, el desarrollo de tecnología y la infraestructura. Estas actividades de la cadena de valor tienen potencial para desarrollar atributos diferenciadores.

Por el lado de los servicios, los administradores de contrato son quienes poseen el know how del negocio. En la mayoría de los casos son personas de mucha experiencia en la industria. Los administradores de contratos tiene el conocimiento del mercado, de

los clientes y del modelo de negocios utilizado. Además es importante destacar que las empresas fabricantes de medidores por lo general se dedican a comercializar el producto y no a la explotación del servicio, lo cual puede generar una ventaja en el segmento apropiado.

Para las actividades de desarrollo de tecnología, la empresa destina un total de 0.3% de la facturación (aproximadamente USD 1 millón) a I+D y diseño de productos. Si bien esta característica por sí sola no genera a una ventaja competitiva en la industria, si lo hace know how sobre las normativas técnicas asociadas a la homologación de medidores de energía en los diversos países.

Por último cabe mencionar que la infraestructura instalada en Latinoamérica ha sido fruto de un trabajo de más de 10 años de crecimiento, lo cual no es factible replicar en el corto plazo por posibles nuevos competidores.

2.2.2.2 Problemas detectados en la cadena de valor

Uno de los principales problemas que se ha detectado en el análisis la cadena de valor de la compañía, radica en la etapa de operaciones. Los problemas detectados son originados debido a la subcontratación de la fabricación del equipamiento diseñado, principalmente en referencia a los niveles de servicio esperados. Si bien esta modalidad de trabajo fue pensada buscando disminuir los costos productivos y fue totalmente efectivo a principios del año 2000, hoy el mínimo costo bajo esta modalidad, es cuestionable. Los problemas se pueden visualizar bajo los siguientes aspectos:

- Los tiempos de entrega de los fabricantes en general no son cumplidos según lo acordado.
- La tasa de fallas rodea el 7% de los equipos y los fabricantes realizan alteraciones al diseño sin el aviso correspondiente, disminuyendo la calidad de los componentes electrónicos y finalmente la duración del producto.
- Cuando el equipo es de diseño complejo (intensivo en alta tecnología) los fabricantes no pueden responder según los requerimientos presentados,

generando un producto que finalmente no está acorde a lo necesario, por lo cual no entrega un valor al cliente.

Con respecto al almacenamiento, es posible detectar que la mayoría de las instalaciones está sobredimensionada pagando un sobre costo por esto. Esta cualidad está representada en la capacidad ociosa de las bodegas, lo cual ocurre de manera permanente.

La etapa de marketing y ventas no tiene la experiencia para realizar la tarea como es debido. El principal hecho es que Cam, desde sus inicios prestó servicios a las distribuidoras del grupo Enersis (antiguo dueño). Esta condición determina un área de marketing y ventas que no presenta un adecuado posicionamiento, canales de venta ni promoción para posibles clientes fuera del grupo Enersis.

Por el lado de las actividades de soporte de la cadena de valor, es posible encontrar una infraestructura también sobre dimensionada para los niveles de demanda actuales, lo cual incurre en un sobre costo, esta infraestructura viene de la mano de la antigua administración (Enersis). Además, por parte de recursos humanos, no fue gestionado correctamente el cambio que significa la llegada de un nuevo controlador de la compañía, ocurriendo una desmotivación generalizada del personal durante el año 2011.

2.3 Análisis FODA

2.3.1 Fortalezas

Las principales fortalezas de la empresa son las siguientes:

- **Experiencia:** Cam posee más de 20 años de presencia en la industria Chilena y más de 10 en la industria brasileña. Posee Know How operativo que puede ser utilizado para desarrollar, comercializar, instalar y mantener un producto acorde a las necesidades actuales.
- **Conocimiento del mercado:** Actualmente la compañía es proveedor de soluciones y productos para las distribuidoras eléctricas de Brasil. Esta

condición le permite tener conocimiento del mercado y un vínculo ya formado con los posibles clientes.

- **Conocimiento de la normativa técnica:** Cam posee homologación de equipamiento de medición con tecnología avanzada, por parte de INMETRO, siendo una de las tres empresas que actualmente poseen esta condición en Brasil.
- **Contacto con proveedores:** Posee alianzas con proveedores de origen Chino y Brasileños que permiten tener acceso a equipamiento, fabricación o compra de insumos en el corto plazo y sin desplegar mayores esfuerzos ni recursos.

2.3.2 Debilidades

Las principales debilidades visualizadas en la empresa son las siguientes:

- **Finanzas:** Bajo rendimiento financiero de la filial en Brasil durante el periodo 2009 al 2011. Este hecho, acota las posibilidades de realizar inversión con recursos propios en el corto plazo.
- **Recursos humanos:** Bajo nivel de motivación del personal debido al actual proceso de cambio que se vive en la compañía, como consecuencia de la toma de control los nuevos accionistas.

2.3.3 Oportunidades

Las principales oportunidades detectadas son las siguientes:

- **Baja rivalidad inicial entre competidores:** Se pronostica un mercado de gran dimensión y con un horizonte de largo plazo. En la etapa inicial no existen empresas del rubro capaces de cubrir la demanda completa.
- **Sustitutos:** Debido a que la regulación brasileña es inflexible frente a las necesidades del equipamiento a comercializar, no existirá la presencia de productos sustitutos capaces de cumplir con la regulación.

- **Fabricación propia:** En caso de realizar la fabricación propia del equipamiento, no se incurriría en negociaciones con proveedores, ni posibles incumplimientos en los niveles de servicio requeridos.
- **Crecimiento:** El crecimiento sostenido del mercado eléctrico en pro del crecimiento económico permite suponer que se mantendría el actual crecimiento del mercado de los medidores. Además las tendencias actuales presentan una inclinación hacia los sistemas tecnológicos en la medición de energía.

2.3.4 Amenazas

Las amenazas que pueden ser visualizadas son las siguientes:

- **Competidores:** Alta detección de empresas competidoras que se encuentran trabajando en desarrollo de productos orientados a cubrir la necesidad. En el largo plazo varias de estas empresas podrán convertirse en competidores.
- **Homologación:** Alta regulación por parte del organismo encargado de esta tarea (INMETRO) dificultan la homologación. Además el proceso puede durar un tiempo de aproximadamente un año y en caso de haber no conformidades el plazo podría duplicarse fácilmente.
- **I+D:** La investigación y el desarrollo del producto debe contemplar una inversión de carácter considerable en tiempo y recursos.
- **Subcontratación:** En caso de fabricar el producto con un tercero es necesario negociar con este proveedor. Factores de discordia siempre serán el precio, los niveles de la calidad y/o los plazos de entrega del equipamiento.
- **Cambios en la legislación laboral:** Actualmente el dinamismo de la economía produce cambios en la legislación laboral y en los niveles de sueldo de los trabajadores, esto podría causar diferencias entre el plan diseñado y la su ejecución. Además podría causar variabilidad en las estimaciones de costos.
- **Crisis económicas:** En la historia, las crisis económicas de nivel mundial, han presentado gran impacto para los países de América del Sur y los países en desarrollo. El contexto de este plan de negocios contempla una economía creciente, por lo tanto los efectos de contracción de la economía, por una crisis, constituye en una amenaza para las estimaciones de ventas.

2.4 Análisis de las fuerzas de Porter

Se utilizó el modelo de las 5 fuerzas de Porter para determinar el potencial en la generación de utilidades en la industria.

2.4.1 Barreras de entrada de nuevos competidores

El mercado potencial es atractivo y las empresas relacionadas al desarrollo de tecnologías conocen las tendencias, por lo cual la amenaza de nuevos competidores se está materializando y será aún de mayor número en los años siguientes.

Por otro lado, en un mercado donde el producto está fuertemente sometido a la aprobación de una normativa y que necesariamente debe ser homologado previamente para su comercialización, presenta una barrera de entrada natural. Además la serie de cumplimientos técnicos para la homologación necesitan del diseño prolijo y experimentado en el área.

Además se debe contar con una determinada infraestructura instalada que pueda servir de soporte a las actividades principales de la cadena de valor. Esta estructura es una limitante temporal para empresas provenientes de otros países que quieran entrar a la industria.

Debido al hecho de tener un fuerte incentivo para entrar a la industria y una fuerte barrera de entrada, se concluye calificando como atractivo “medio” a este punto del análisis.

2.4.2 Poder de negociación de los proveedores

En la mayoría de los casos de la industria, los proveedores son de origen asiático. Ellos tienen un poder de negociación medio, ya que Brasil actualmente presenta características desarrolladas para la fabricación electrónica (mano de obra calificada, beneficios tributarios, etc.). Esta condición puede incentivar un cambio de proveedor sin mayores complicaciones. Es más, actualmente, algunos de los actores ya se

encuentran fabricando sus productos o produciendo con terceros en el mismo Brasil. Es importante destacar que si bien existen barreras de entrada a la industria, un ex fabricante puede fácilmente convertirse en competencia, ya que por aspecto normativo no tendría mayores problemas en homologar su producto. Estos actores estarían sujetos a limitaciones de infraestructura y de conocimiento del mercado por lo cual su salida a la competencia tiene mayores riesgos de mediano a largo plazo. Este aspecto de la industria tiene un atractivo “medio”.

2.4.3 Poder de negociación de los clientes

En este análisis se ha determinado que los clientes no tienen poder de negociación, principalmente debido al carácter regulado del mercado. Según lo estimado la normativa exigirá a las distribuidoras cambiar su parque total de medidores en un plazo de aproximadamente 10 años. Esta condición no deja elección, ni poder de negociación por parte del cliente en cuanto a la decisión de adquisición del producto. Por otro lado, el cliente puede negociar mediante otros factores, como por ejemplo la obtención de un menor precio, un mejor servicio, garantías, etc. Este punto del análisis de la industria tiene un “alto” atractivo.

2.4.4 Amenaza de productos sustitutos

La regulación del mercado impedirá la sustitución del producto. Esto debido a que la normativa no acepta un producto sustituto, es más, es necesario cumplir las especificaciones dadas por el ente regulador a cabalidad para poder ser homologado como producto comercial. De este modo todos los actores de la industria tendrán “el mismo producto físico”. Además el cliente no tiene opción de elegir un sustituto y tampoco podrá elegir sobre la decisión de compra. Estas características determinan un “alto” grado de atractivo de la industria en este aspecto.

2.4.5 La rivalidad entre los competidores

La rivalidad entre los competidores será de carácter alta en el largo plazo. Primero cabe destacar que existen muchos competidores interesados en entrar a la industria.

Como segundo punto, la mayoría de las empresas se centra en el segmento de mercado residencial ya que tiene mayor volumen y mayor crecimiento. Como tercer punto la diferenciación de producto es sumamente difícil generarla, debido al aspecto regulado del mercado de los medidores de energía. Debido a la alta rivalidad competitiva, poca diferenciación del producto, este aspecto del análisis se considera con un bajo atractivo.

2.4.6 Conclusiones del análisis de Porter

El resumen del análisis de las fuerzas de Porter es posible visualizarlo en el cuadro presentado en la Figura 16.

Figura 16. Cuadro resumen análisis de las fuerzas de Porter.

Fuerza	Resultado	Atractivo
Barreras de entrada de nuevos competidores	Medio	Medio
Poder de negociación de los proveedores	Medio	Medio
Poder de negociación de los clientes	Bajo	Alto
Amenaza de productos sustitutos	Bajo	Alto
La rivalidad entre los competidores	Alta	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

Es posible mencionar que cuatro de las 5 fuerzas de Porter tienen un resultado medio-bajo, lo cual indica que tienen un atractivo medio-alto para el ingreso a la industria. Principalmente el bajo poder de negociación de los clientes y la nula amenaza de productos sustitutos son atractivos interesantes de la industria.

Por el lado de las barreras de entrada de nuevos competidores, es importante destacar que empresas con experiencia en la homologación (solo tres empresas y CAM es una de ellas) pueden realizar un proceso temprano. Quien homologue el producto en primera instancia tendrá una muy importante ventaja sobre los competidores.

Respecto a la rivalidad entre los competidores, si bien tienen un atractivo bajo, es posible reducir este efecto a través del uso de segmentación y uso de recursos

(infraestructura interna) distinta a los posibles competidores. Debido al know how necesario para prestar los servicios de mantenimiento y explotación, es probable que la mayoría de los competidores incurra en el segmento de clientes, que desean comprar el equipamiento (es necesaria una menor infraestructura). Por lo cual, el segmento que busca la contratación del servicio, podría ser mirado como un segmento objetivo, por el valor que le generará la prestación del servicio como diferenciación.

3 ANÁLISIS DEL MERCADO

El comportamiento del mercado de los medidores de consumo de energía eléctrica es diferente al comportamiento de los mercados de bienes de consumo masivo, sin embargo las cantidades demandadas tienen los volúmenes de un producto masivo. Se debe destacar que todo usuario consumidor de energía eléctrica, debe al menos poseer la instalación de uno de estos equipos. Los usuarios finales del bien son los consumidores de energía eléctrica, pero en la mayoría de los casos, no son estos usuarios quienes demandan el producto, sino las distribuidoras de energía. Además se debe destacar que la demanda de este producto está fuertemente relacionada con los cambios que se introducen en materia de regulación.

3.1 Mercado total

El mercado total está comprendido por las distribuidoras de energía, en Brasil existen 63 distribuidoras de energía eléctrica, ubicadas según el territorio asignado para cada una de ellas. A su vez cada distribuidora posee un parque de medidores instalado y un nivel de crecimiento de este parque, que está dado por sus clientes, a los cuales abastece de energía eléctrica. Inicialmente para determinar el mercado total, se realizará el análisis sin considerar la dependencia de los medidores a las distribuidoras, efecto que será considerado en las secciones posteriores.

Para estimar las proyecciones de crecimiento del mercado se analizarán dos aspectos distintos. El primer aspecto es analizar crecimiento del mercado debido a factores del entorno macroeconómico y en segundo lugar se analizará el mercado asociado a

cambios en el equipamiento instalado. Ambos efectos serán analizados en forma separada debido a la diferencia de su naturaleza.

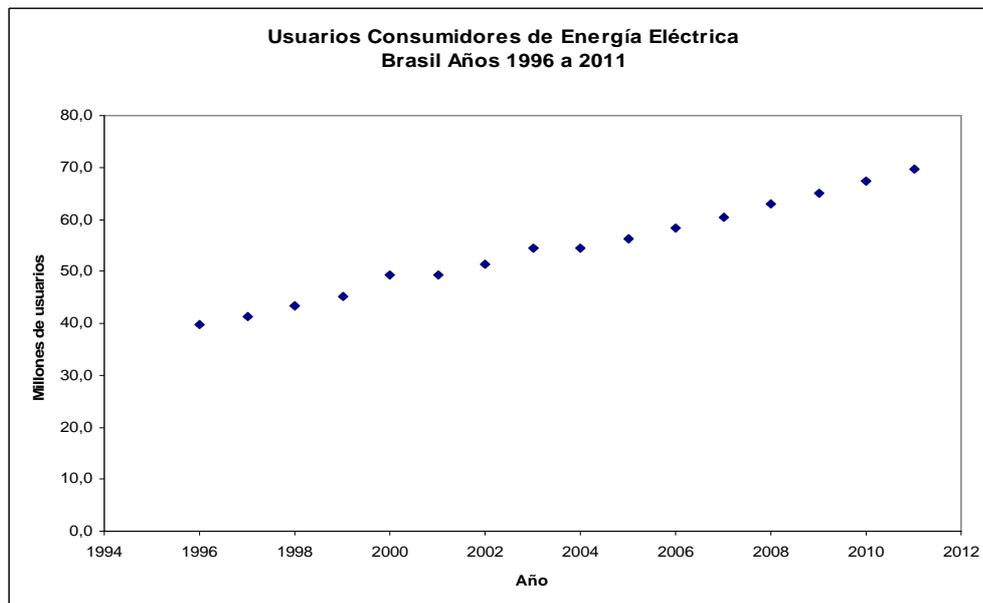
3.1.1 Mercado asociado al crecimiento macroeconómico

La cantidad de medidores instalados en Brasil y su evolución no es posible medirla de manera directa, sin embargo, es posible medir la cantidad de usuarios del sistema de energía eléctrica del país. Por regulación, a cada usuario que se conecta al sistema de distribución, se le instala un medidor de energía. Entonces cada usuario legal, tiene al menos un medidor de energía, lo cual constituye una forma indirecta de cuantificar el mercado con una muy buena aproximación. En el caso de las conexiones ilegales no se produce error en la medida, ya que estas conexiones no son cuantificadas por el estado, pero tampoco tienen instalado medidor de energía.

Un efecto importante para el mercado de los medidores de energía es el aumento en la demanda de energía. Cabe destacar que el crecimiento económico trae consigo un aumento en la producción de bienes y servicios. Insumos como la energía, petróleo, mano de obra, etc. son utilizados transversalmente en casi todas las industrias, por lo tanto su demanda tendrá una correlación con el crecimiento del país.

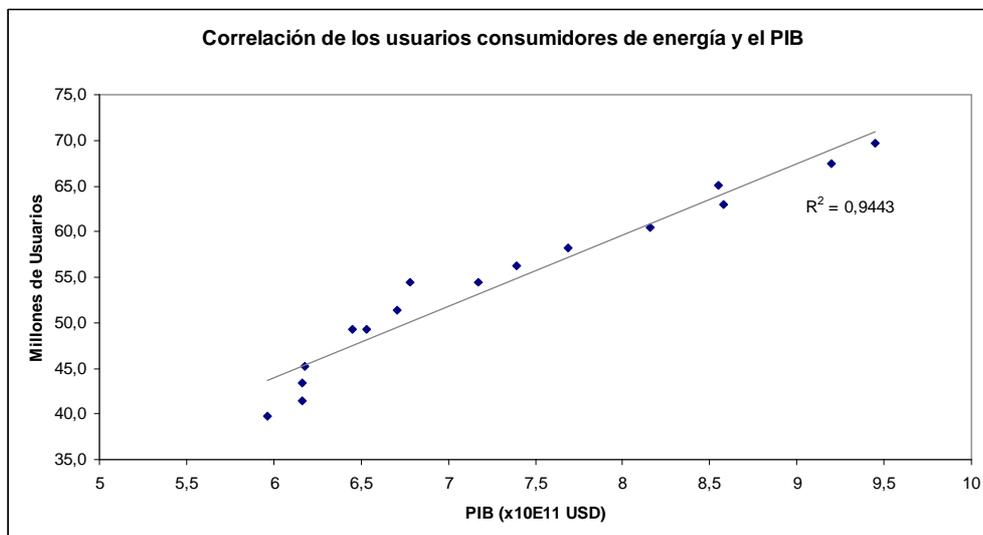
La Figura 17 muestra la cantidad de usuarios consumidores de electricidad registrados legalmente entre los años 1996 y 2011. La Figura 18 muestra la correlación obtenida entre el crecimiento del PIB y el parque de medidores del país.

Figura 17. Serie de tiempo de los usuarios consumidores de energía.



Fuente: Abradee, Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica.

Figura 18. Correlación entre el número de usuarios de energía eléctrica y el PIB.



Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Abradee y World Databank.

Mediante el análisis de la correlación, basado en una regresión lineal, se observa que la tasa promedio de crecimiento del parque, es de 7.8 millones de usuarios del sistema eléctrico, por cada USD 100.000 millones de aumento del PIB.

3.1.2 Mercado asociado al cambio de equipamiento

El mercado asociado al cambio de equipamiento instalado, no es reflejado en la proyección de crecimiento del parque y corresponde a una parte importante del mercado que se debe considerar. Entre los factores que producen la necesidad de cambio de medidores es posible mencionar los siguientes:

- Cambio de equipamiento por obsolescencia tecnológica.
- Cambio de equipamiento por fallas técnicas.
- Cambio en equipamiento por destrucción intencional de los usuarios.
- Introducción de tecnología para evitar hurto de energía.
- Cambios en la normativa.

En este estudio se hace referencia principalmente a los cambios normativos que generan la oportunidad. La agencia nacional de energía eléctrica de Brasil (ANEEL), presentó el 26 de enero del 2010, la primera propuesta de regulación para la Portaria MME nº 440/2010 (Normativa sobre medidores inteligentes)²⁸, además del plan a seguir para su desarrollo. Esta Portaria permitirá la incorporación de la nueva tecnología Smartgrid al sistema de distribución brasileño. Inicialmente el gobierno brasileño tenía previsto promulgar la ley dentro del año 2012, pero se ha suspendido su promulgación para el año 2013. Según las proyecciones estimadas, se deberá realizar el cambio del total del parque de medidores instalados en el país desde el año 2013 al 2020.

Dada las condiciones expuestas, el mercado total corresponde al parque de medidores instalados, 69 millones de unidades al año 2011. Basado en las estimaciones de crecimiento del PIB del 3% anual y usando regresión lineal, el parque de medidores se estima en una cantidad de 93,5 millones al año 2020.

²⁸ Agencia Nacional de Energía Eléctrica ANEEL, 17 de septiembre del 2010. "Nota Técnica nº 0044/2010-SRD/ANEEL".

3.2 Mercado objetivo

El mercado objetivo de este trabajo será determinado frente a la segmentación del mercado total. Como ya se mencionó, los consumidores de energía no son quienes demandan los medidores, sino las distribuidoras de energía. Es importante destacar que se segmentará inicialmente las distribuidoras y en segundo lugar los consumidores de energía, ya que aunque no son demandantes del bien, si tienen características que pueden influenciar el diseño del producto.

3.2.1 Segmentación de mercado

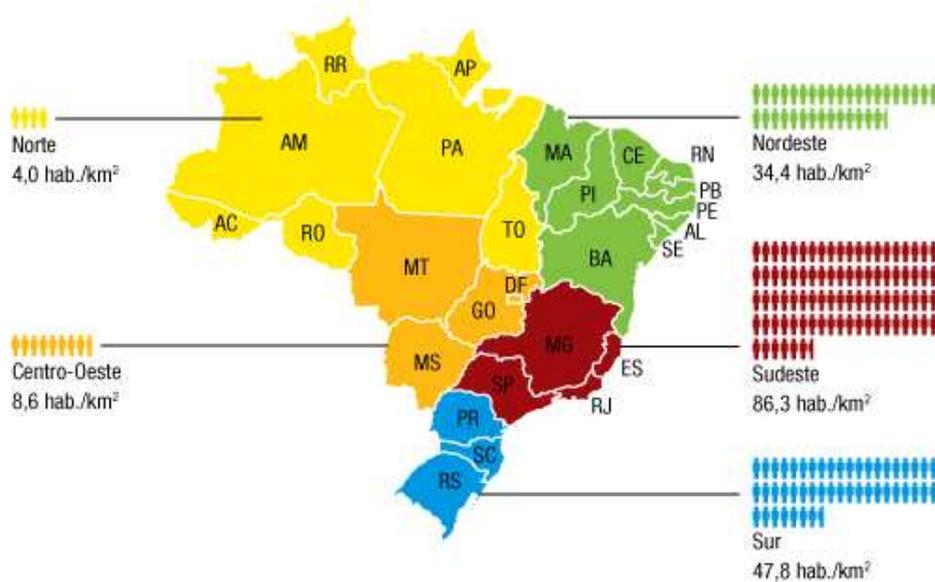
De total del mercado de medidores, que se encuentra segregado en 63 distribuidoras de energía eléctrica, se segmentará bajo los siguientes aspectos: segmentación por estados, segmentación por distribuidora, segmentación por tipo de clientes y segmentación por pérdidas de energía. Basado en estos cuatro parámetros se determinará el segmento de mercado objetivo. El segmento objetivo será caracterizado por un grupo de distribuidoras.

3.2.1.1 Segmentación de los estados

La primera parte de la segmentación se realizará seleccionando los estados en los cuales se enfocará el plan, esto basado en la variable de segmentación: densidad poblacional de cada estado.

Un equipamiento tecnológico basado en una red de comunicaciones, tiene un costo inversamente proporcional a la distancia en que encuentren los equipos instalados geográficamente, por lo tanto, mientras más cercanía entre equipos exista, es posible acceder a un costo menor. La cercanía promedio existente entre los clientes consumidores de energía no es una variable posible de medir directamente. Entonces se medirá de una manera indirecta, basado en los datos de la densidad poblacional.

Figura 19. Densidad poblacional por estados de Brasil.



Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística.

La Figura 19 muestra la distribución de la densidad poblacional por estado. Esto permite identificar las áreas geográficas (estados) donde se concentra mayormente la población. Una vez identificados los estados de mayor densidad poblacional es posible identificar que distribuidoras realizan la tarea de distribución eléctrica en cada uno de esos estados.

Los estados seleccionados son parte de la costa de Brasil, principalmente la zona noreste, sureste y sur correspondiente a las zonas de mayor densidad de población.

3.2.1.2 Segmentación de distribuidoras

Las distribuidoras serán segmentadas a través de dos variables principales: las distribuidoras que mantengan una mayor cantidad de clientes y las distribuidoras donde sus clientes presenten altos niveles de hurto de energía.

El 37% de las distribuidoras son responsables de más del 82,5% del total de los clientes consumidores de energía en Brasil²⁹. Se seleccionarán las distribuidoras con mayor cantidad de usuarios consumidores, ya que presentan un mayor atractivo como clientes.

El promedio de hurto de energía se considera como atractivo para inversión de las distribuidoras. Principalmente la introducción de tecnología en la medición de energía eléctrica, buscará disminuir el hurto. Esto se presenta como un beneficio adicional para las distribuidoras y un mayor valor para aquellas ubicadas en estados donde el hurto de energía es alto.

Segmentación por cantidad de usuarios de la distribuidora.

Según el análisis realizado a las 63 distribuidoras de la región y basado en la cantidad de clientes que ellas poseen, se ha determinado que 40 distribuidoras concentran más del 99% de los usuarios consumidores de energía. Además haciendo alusión a la ley de Pareto, se ha determinado que 20 de las 63 distribuidoras (31.7%) tiene como clientes al 82.5% de los consumidores de energía. La Figura 20 muestra el listado de las 20 distribuidoras de energía eléctrica más grandes de Brasil.

²⁹ Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE). Página web [<http://www.abradee.com.br/>]

Figura 20. Listado de las 20 mayores distribuidoras de Brasil.

Distribuidora	Número de Consumidores	% del total
CEMIG	7.273.170	10,4%
AES ELETROPAULO	6.314.797	9,1%
COELBA	5.079.622	7,3%
COPEL	3.915.730	5,6%
CPFL PAULISTA	3.716.232	5,3%
LIGHT	3.698.214	5,3%
CELPE	3.054.952	4,4%
COELCE	2.967.365	4,3%
CELESC	2.420.707	3,5%
AMPLA	2.347.902	3,4%
CELG	2.323.943	3,3%
ELEKTRO	2.253.800	3,2%
CEMAR	1.938.669	2,8%
CELPA	1.835.968	2,6%
EDP BANDEIRANTE	1.545.181	2,2%
CEEE	1.500.666	2,2%
CPFL PIRATININGA	1.451.485	2,1%
RGE	1.296.552	1,9%
EDP ESCELSA	1.280.874	1,8%
AES SUL	1.208.535	1,7%
	57.424.364	82,5%
OTRAS 43 MENORES	12.193.478	17,5%
	69.617.842	100,0%

Fuente: Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE).

Segmentación por niveles de hurto de energía.

El hurto de energía es medido por las mismas distribuidoras realizando la operación denominada balance energético, esto corresponde a medir el total de la energía que ingresa a la distribuidora y compararlo con la suma de lo medido en todos los consumidores. Esta diferencia que se presenta es denominada pérdida del sistema, y corresponde a la suma de las pérdidas técnicas y el hurto de energía por parte de los clientes.

En la Figura 21 se presenta el listado con las 20 distribuidoras principales, mostrando el nivel de hurto de energía que presentan en sus redes (como porcentaje del total de energía distribuida).

Figura 21. Distribuidoras con mayores niveles de hurto de energía.

Distribuidora	% Hurto de Energía
CEMAR	29,5%
LIGHT	17,6%
CELPA	15,6%
AMPLA	14,1%
CELPE	10,1%
CEEE	9,0%
COELBA	6,3%
AES ELETROPAULO	6,0%
EDP ESCELSA	5,3%
COELCE	5,0%
CELG	3,4%
EDP BANDEIRANTE	2,5%
CEMIG	2,0%
RGE	1,4%
CPFL PIRATININGA	1,3%
ELEKTRO	0,6%
CPFL PAULISTA	0,2%
CELESC	0,2%
AES SUL	0,2%
COPEL	0,1%

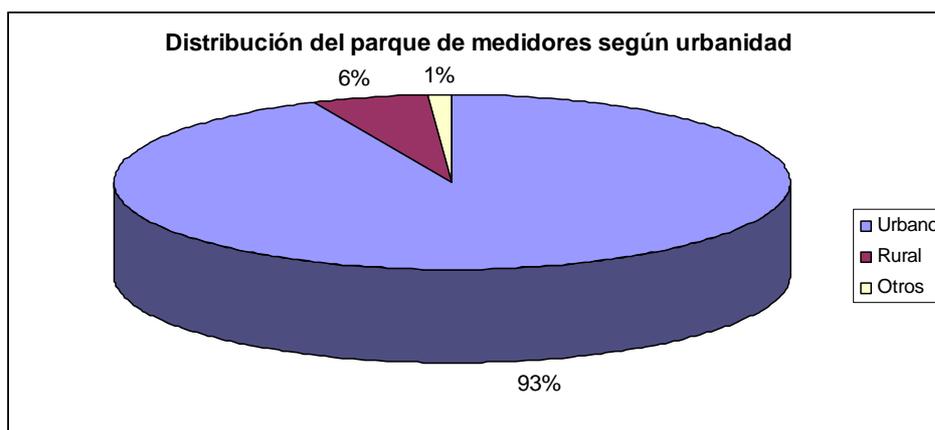
Fuente: Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE).

3.2.1.3 Segmentación por tipo de usuario consumidor de energía

Las distribuidoras de energía segmentan a sus clientes principalmente por dos variables: el territorio donde se encuentra ubicado y los fines para los cuales utiliza la energía. En este estudio se utilizará la misma segmentación usada por las distribuidoras.

Según el territorio donde el usuario se encuentra ubicado, el mercado se segmenta en dos categorías: consumidores rurales y consumidores urbanos. La Figura 22 muestra la distribución de ambos sectores en Brasil.

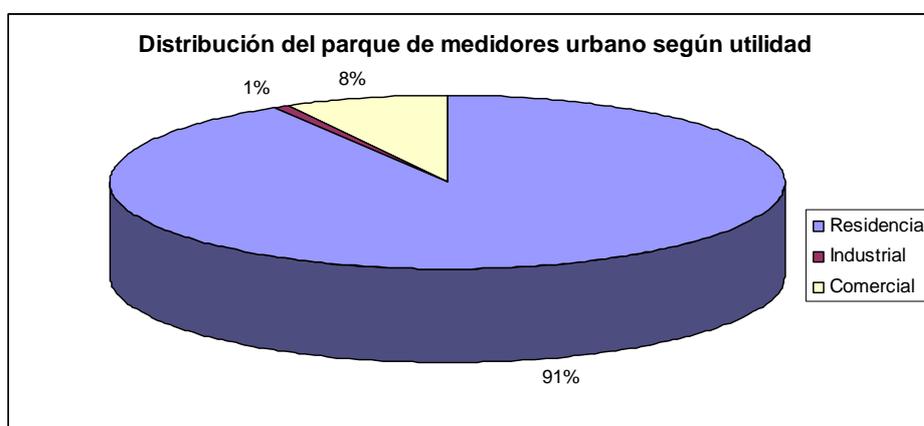
Figura 22. Distribución del parque de medidores según urbanidad.



Fuente: Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE).

En base a los fines para los cuales se utiliza la energía, se encuentran presentes tres categorías de segmentación: consumidores residenciales, consumidores industriales y consumidores comerciales. La distribución del parque según esta categoría se muestra en la Figura 23.

Figura 23. Distribución del parque de medidores urbano según uso de la energía.



Fuente: Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE).

3.2.2 Segmento de mercado objetivo.

El segmento de mercado objetivo será elegido principalmente frente a los siguientes criterios de selección:

- Se seleccionan las distribuidoras ubicadas en los estados que presentan niveles de densidad poblacional mayores a 30 hab/km².
- Se seleccionan las distribuidoras que representan el 82% del total del mercado de medidores del país (ley de Pareto).
- Se seleccionan las distribuidoras que presentan niveles de pérdidas por hurto mayores al 4%.

Dentro de las distribuidoras elegidas como segmento objetivo, según los criterios anteriores, se realizará una segmentación de los usuarios de energía. Los clientes seleccionados serán los consumidores de energía del segmento “residenciales”. Ya que los clientes industriales y comerciales necesitan medidores tecnológicamente distintos, debido a que acceden a tarifas distintas. Basado en los criterios anteriores, la Figura 24 muestra los datos del mercado objetivo para este plan de negocios.

Figura 24. Segmento objetivo de mercado.

Distribuidora	Hurto Promedio	Estado	Usuarios Residenciales
CEMAR	29,5%	MA	1.712.162
LIGHT	17,6%	RJ	3.415.579
AMPLA	14,1%	RJ	2.125.324
CELPE	10,1%	PE	2.735.572
CEEE	9,0%	RS	1.264.076
COELBA	6,3%	BA	4.473.698
AES ELETROPAULO	6,0%	SP	5.921.303
EDP ESCELSA	5,3%	ES	991.265
COELCE	5,0%	CE	2.360.031
			24.999.010

Fuente: Elaboración propia basado en datos de la Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE).

El mercado objetivo corresponde a 9 distribuidoras de Brasil, ubicadas en un total de 8 estados y un parque de medidores totales de 25 millones. Se comenzará apuntando a los clientes que poseen mayor cantidad de niveles de hurto, debido a que es posible cuantificarles el valor del producto en referencia a las pérdidas.

3.3 Competidores

Existen gran cantidad de empresas que ofrecen equipos de medición de consumo de energía eléctrica en Brasil. Como ya se mencionó el atractivo de la industria puede hacer incluso que en el corto plazo, existan aún mayor cantidad de empresas intentando entrar al mercado.

3.3.1 Participación de mercado

Actualmente existen 69 millones de medidores de energía instalados en Brasil. La cantidad de fabricantes que existe dentro del parque completo, es prácticamente imposible de estimar a ciencia cierta. El parque de medidores instalados en Brasil contempla medidores de todas las tecnologías existentes. Según se ha determinado de manera estimada³⁰, se calcula las siguientes cantidades porciones por tecnología de medición.

- Medidores electromecánicos: 80% del parque (dato estimado).
- Medidores electrónicos simples: 18.9% del parque.
- Medidores electrónicos con comunicación a distancia: 1.1%.

Los medidores electromecánicos ya se encuentran obsoletos y los fabricantes de estos productos han desaparecido o bien han migrado a fabricar medidores electrónicos. Por lo tanto esta porción del parque no será analizada en la participación de mercado relevante para el producto en estudio.

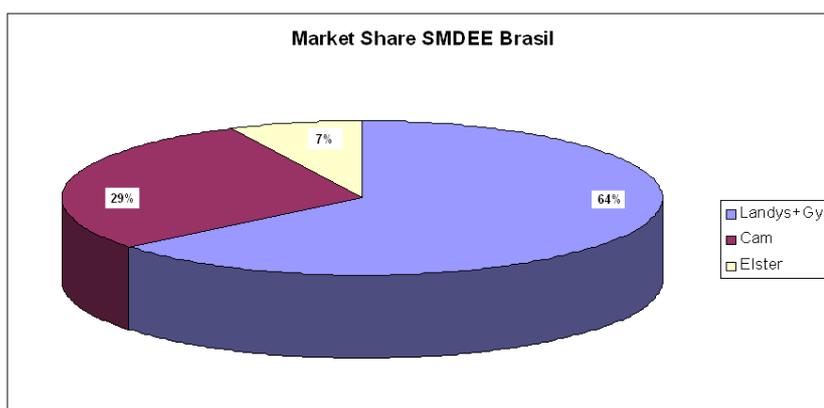
Los medidores electrónicos simples si bien aún son construidos y comercializados a gran escala, no poseen la capacidad de conectarse a una red automatizada como es

³⁰ Estimación realizada por Cam Chile S.A., mediante la experiencia del personal que realiza las labores en terreno. Muestra utilizada, distribuidoras de la ciudad de Río de Janeiro.

Smartgrid. Además, debido a la Portaria 440, no se podrá seguir instalando este tipo de equipamiento. Por estas razones esta porción del parque instalado tampoco será analizada para este trabajo.

Por último los medidores electrónicos con comunicación a distancia corresponden al 1.1% del parque, siendo actualmente la cantidad aproximada de 800.000 unidades las instaladas en Brasil. Este producto, si bien tiene capacidades de comunicación reducidas para lo necesario dentro de la tecnología SmartGrid, es claramente un precursor de la tecnología. Este tipo de equipamiento es instalado en Brasil desde el año 2005 hasta el 2008, año en que INMETRO legisló (Portaria 431 sobre medición distribuida) incorporando una normativa que contemplaba añadir un extenso y complejo sistema de seguridad informática en los datos que se comunicaban entre los equipos. Luego de ese entonces, las empresas que comercializaban este equipamiento entraron en un proceso de homologación, que actualmente ha certificado solo tres empresas. La participación de mercado de las empresas homologadas se considera relevante para este estudio (debido a que los medidores electrónicos con comunicación a distancia es un real precursor de la tecnología SmartGrid en Brasil).

Figura 25. Participación de mercado en el segmento “medidores con comunicación a distancia”.



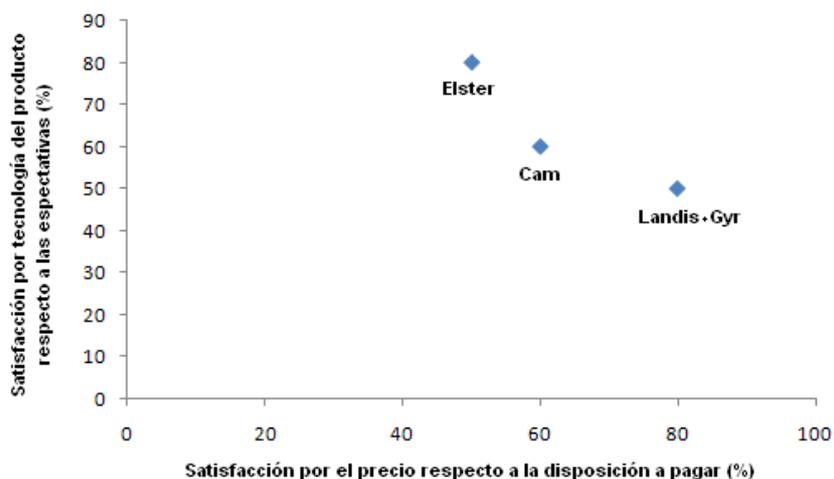
Fuente: Elaboración propia.

Las empresas homologadas son: Landis & Gyr, Elster Brasil, Cam Chile S.A. La Figura 25 muestra las actuales participaciones de mercado de cada una estas empresas en el mercado Brasileño.

Mediante un estudio, de elaboración propia, se ha determinado que para los clientes, tres atributos del producto son importantes a considerar en su decisión. Estas características son: el precio, rendimiento de la tecnología de comunicación y la automaticidad. El cliente determina el rendimiento de la tecnología basándose en dos aspectos técnicos: al alcance en distancia de la comunicación y la velocidad de comunicación. Con respecto a la automaticidad del equipo, el cliente valora que tan cerca se encuentra el equipo de ser auto-configurable (plug and play).

Agrupando los atributos técnicos en una sola dimensión, se realizó un análisis conjunto de la percepción de los clientes, los resultados son mostrados en la Figura 26.

Figura 26. Análisis conjunto de los productos del segmento “medidores con comunicación a distancia”.



Fuente: Elaboración propia.

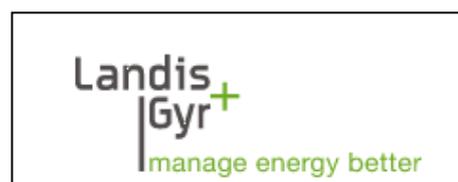
La finalidad inicial de este tipo de equipamiento fue reducir el hurto de energía por parte de los consumidores.

3.3.2 Descripción de los competidores

Se analizarán inicialmente los competidores actuales que se presentan en el segmento de los medidores electrónicos con comunicación a distancia. Actualmente los competidores directos son las empresas Landis+Gyr y Elster.

3.3.2.1 Landis + Gyr

Landis+Gyr³¹ es una empresa de origen Suizo, creada en el año 1896 en los inicios de la red de distribución eléctrica de Europa y a partir del año 1924 con presencia a nivel mundial. En el año 2012



Landis+Gyr ha sido adquirida por Toshiba. Desde el año 1981 la empresa realiza el desarrollo y fabricación de medidores electrónicos de consumo de energía, siendo un claro referente a nivel mundial en la innovación de productos para la industria. Hoy cuenta con presencia en 30 países incluyendo Brasil, Argentina y Chile. La visión de la empresa es: *“Que la producción y consumo de energía pueda trabajar en plena armonía con la sustentabilidad medioambiental. A través del desarrollo y la innovación en los medidores de energía, nos esforzamos constantemente para que esto ocurra”*.

Específicamente en Brasil, Landis+Gyr presenta una participación de mercado del 64% en referencia al segmento de medidores de energía con comunicación a distancia. Ha logrado incorporar al mercado Brasileño 15 productos en materia de medición de energía y actualmente desarrolla lo que será su segunda versión del producto, con miras a SmartGrid. Las oficinas comerciales se ubican en la ciudad de São Paulo y la fábrica ubicada en la ciudad de Curitiba.

³¹ Landis + Gyr, página web corporativa: [<http://www.landisgyr.com/bl/pt/pub/home.cfm>]

3.3.2.2 Elster Medição de Energia Ltda.

El grupo Elster³², de origen Alemán, se define como desarrollador de soluciones de alta calidad y precisión en medición de consumo de agua, gas y electricidad. Está presente en América del Sur, América del Norte, Europa y Asia con operaciones en 38 países. Tiene un total de 170 años dedicados a la medición de energía.



A partir del año 2011, Elster comienza sus operaciones en Sao Paulo. Actualmente Elster posee un equipo de I+D, que se encuentra trabajando en el diseño de los medidores SmartGrid teniendo como mercado objetivo toda la región de Latinoamérica.

En Brasil Elster, acumula el 7% del mercado de medidores con tecnología de comunicaciones. La razón de la baja participación de mercado, radica en que de las tres empresas homologadas, fue la última en adquirir la certificación, sin embargo, tiene la más alta tasa de crecimiento, debido al posicionamiento que ostenta en base a la calidad técnica del producto.

3.3.2.3 Posibles competidores futuros

Otras empresas que pueden ser posibles competidores, pero que no poseen cuota de mercado actualmente, se describirán a continuación. Cabe destacar que todas las actuales empresas muestran como objetivo el segmento SmartGrid brasileño.

ACLARA: La marca Aclara³³ representa las tecnologías ® líderes en la industria para la Infraestructura Inteligente™ y para la implementación de red de dispositivos, gestión de datos y comunicación con el cliente para la distribución de electricidad, agua y gas en el mundo.

³² Elster Brazil, página web corporativa: [<http://website.elster.com.br/>]

³³ Aclara, página web corporativa [<http://www.aclaratech.com/Pages/default.aspx>]

ELETRA: Eletra³⁴ desarrolla soluciones inteligentes para la medición de electricidad, con énfasis en la calidad de sus productos y sistemas. Cuenta con un gran departamento de I+D para ofrecer soluciones a medida, y con un completo laboratorio de pruebas. Comercializa una completa línea de medidores electrónicos de energía eléctrica.

ELO: Fundada en 1980, ELO Sistemas Eletrônicos³⁵ es líder en el suministro de medidores de energía eléctrica para el mercado de América del Sur. Con oficinas en Brasil y Chile, ELO es reconocida como una de las principales compañías proveedoras de equipos electrónicos y sistemas para el mercado brasileño y latinoamericano de energía eléctrica. ELO suministra productos integrados y sistemas a las distribuidoras de energía para automatización de procesos, tales como la adquisición y procesamiento de los datos de medición. ELO es reconocida como una compañía líder en innovadora en el mercado brasileño de energía.

INFINEON: Infineon³⁶ es el líder mundial en soluciones de semiconductores, además es el único proveedor en ofrecer un portafolio completo para aplicaciones de SmartGrid, utilizando tiristores de alta potencia, para la transmisión de la energía.

AMRTEC: Armtec³⁷ es un proveedor de tecnología y servicios M2M que opera en el mercado de la telemetría en el agua, la electricidad y el gas. La empresa tiene la habilidad para desarrollar y proporcionar soluciones, utilizando las tecnologías más avanzadas en la vanguardia de uso y que tiene como objetivo principal proporcionar servicios efectivos y soluciones en todos los pasos del proceso de distribución de agua, luz y gas.

NANSEN: Nansen³⁸ es una empresa focalizada en el desarrollo y comercialización de productos, soluciones y servicios para medición y gestión de energía eléctrica. Con 80 años totalmente dedicados a la innovación, es referencia en el mercado

³⁴ Elster, página web corporativa [<http://www.eletra.com.sa/Default.aspx>]

³⁵ ELO sistemas electrónicos, página web corporativa [<http://www.emeter.com/>]

³⁶ Infineon, página web corporativa [<http://www.infineon.com/>]

³⁷ Armtec, página web corporativa [<http://www.amrtec.com.br/>]

³⁸ Nansen, página web corporativa [<http://www.nansen.com.br/>]

latinoamericano de medición. Sus soluciones están presentes en las principales empresas eléctricas en América Latina. Nansen enfoca sus desarrollos actualmente en las redes inteligentes.

NIK LIMITED: NIK LLC³⁹ es uno de los mayores fabricantes de equipamiento eléctrico en Europa Oriental. Se dedican a la fabricación de dispositivos de medición de energía bajo la marca NiK, desarrollo de AMI bajo la marca NovaSys, producción de componentes AMI y producción de equipamiento eléctrico de alta calidad.

SERTA: Suministrando soluciones al mercado de medición de electricidad, SERTA⁴⁰ se destaca como el fabricante pionero de los sistemas de medición compacta y exteriorizada. El sistema es una poderosa herramienta utilizada por las compañías eléctricas para manejar y combatir la pérdida o el fraude. Conjunto de medición compactos reúne transformadores de corriente, transformadores de potencial, sistema de medición electrónica y de comunicación remota GSM / GPRS en una sola instalación, de fácil uso del equipo.

4 PLAN DE MARKETING

El mercado objetivo está conformado por distribuidoras de energía eléctrica, debido a esto el desarrollo del plan de marketing será business to business (B2B) y por lo tanto la estrategia de marketing será desarrollada apuntando al marketing industrial. Una de las principales características del marketing industrial es la individualización y conocimiento de los clientes. En este caso, debido a la segmentación realizada, se conoce cada uno de los potenciales clientes.

4.1 Segmento de clientes meta

Según lo revisado en el capítulo anterior, el segmento de clientes está comprendido por un subconjunto del total de distribuidoras eléctricas de Brasil (ver Figura 24).

³⁹ Nil Llc, página web corporativa [<http://www.cdrex.com/>]

⁴⁰ Sertabrazil, página web corporativa [<http://www.sertabrasil.com.br/>]

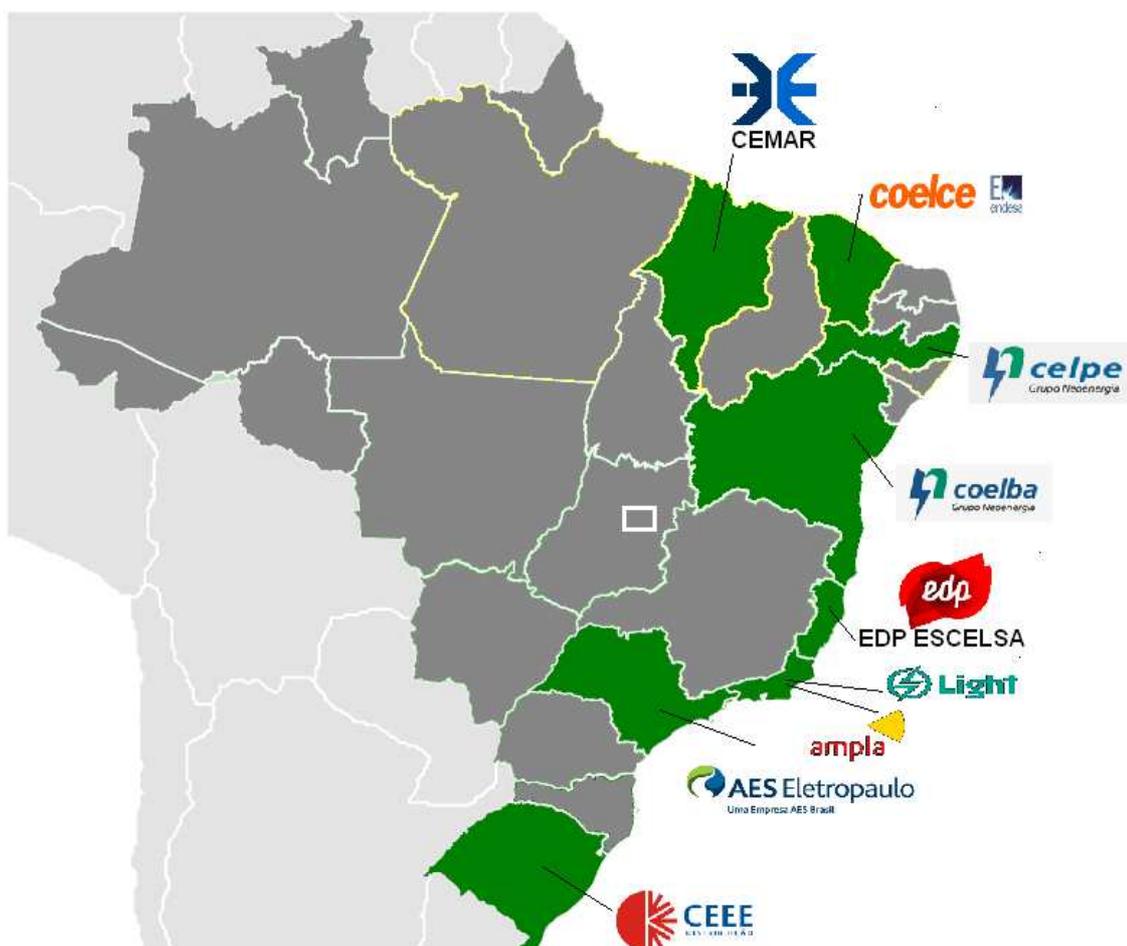
4.1.1 Descripción general

Las características principales de este segmento, relevantes para el desempeño del negocio son las siguientes:

- El mercado se ha segmentado por la cantidad de clientes de cada distribuidora. Las distribuidoras de mayor cantidad de clientes se estima serán las primeras en presentar planes de inversión en tecnología. Estas distribuidoras están en los ojos de la opinión pública en mayor grado que las distribuidoras pequeñas.
- Las distribuidoras elegidas tienen altos niveles de hurto de energía, lo que se traduce en una disminución directa de las utilidades. Esta condición debiese aumentar la tendencia a la inversión en la búsqueda de soluciones al problema y la tecnología es un camino viable.
- Distribuidoras que están asociadas a la generación de energía, en el mismo holding, pueden mejorar su posicionamiento mostrando avances tecnológicos en materia de eficiencia. Smartgrid es un buen comienzo.

Geográficamente las distribuidoras del segmento objetivo se presentan principalmente en la zona costera de Brasil. La Figura 27 muestra un mapa con la ubicación de cada distribuidora del segmento objetivo por estado. En color verde se destaca el área de cobertura de las distribuidoras del segmento objetivo y por ende el área de cobertura del plan de negocios.

Figura 27. Distribución geográfica del segmento objetivo.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Descripción individual

Se describen a continuación los clientes objetivos del plan de negocios.

Distribuidora CEMAR.

Es la única distribuidora de energía del estado de Maranhão. Su nombre es la abreviación de *CENTRAIS ELÉTRICAS DO MARANHÃO*. Atiende a 1.9 millones de consumidores de energía. Sus oficinas comerciales están ubicadas en cuatro



ciudades del estado y la casa matriz en la oficina de la ciudad de São Luís. Esta distribuidora existe desde el año 1958.

La visión de la empresa es: “*Ser la mejor y más rentable distribuidora de energía de Brasil*”. Se declaran como una empresa preocupada de la atención al cliente, la transparencia y de la ética.

La energía comercializada por esta distribuidora es de aproximadamente 350 GWh/Mes, lo cual considera un consumo promedio por usuario de 180 kWh. El hurto de energía a la que está expuesta esta distribuidora es el más alto del país (en términos porcentuales) y bordea el 29% de su facturación. Con estos datos se puede estimar que la distribuidora deja de facturar, por un concepto de hurto, un total de 19 millones de dólares⁴¹ por mes.

La oportunidad que se presenta frente a esta distribuidora se basa principalmente en el tema del ahorro por disminución de las pérdidas. Como se puede apreciar en la misma visión de la empresa, se presenta como objetivo primordial ser la más rentable de las distribuidoras. Por lo tanto el enfoque de la propuesta de valor a esta distribuidora, debe presentarse sobre del ahorro por disminución de pérdidas que se deriva del producto. En materia de innovación, esta distribuidora presenta un proyecto, que trata sobre una campaña de recambio de medidores electromecánicos a electrónicos, actualmente realizada con la empresa Landis + Gyr, lo cual también puede ser presentarse como una oportunidad de negocio.

Distribuidora COELCE.

Es la única distribuidora del estado de Ceara. Abarca un mercado total de 2.8 millones de clientes. Actualmente las oficinas centrales están ubicadas en la ciudad de



⁴¹ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

Fortaleza. La compañía nace de la fusión de las cuatro antiguas compañías distribuidoras eléctricas del estado de Ceara y existe como sociedad anónima abierta desde el año 1995, actualmente su controlador es Endesa.

Coelce distribuye una cantidad de energía mensual que bordea los 660 GWh por mes, con un promedio por usuario de aproximadamente 224 kWh. Tiene un nivel de hurto de aproximadamente 5% de su facturación, que en base a los datos expuesto corresponde a pérdidas por 6.14 millones de dólares mensuales⁴².

Coelce conquista el título de “Melhor Distribuidora de Energia do Brasil” en año 2012, siendo galardonada por cuarto año consecutivo. Esta distribuidora tiene como objetivo estratégico volver a obtener el galardón dentro de los próximos años. Uno de los ítems a evaluar dentro de la competencia corresponde a innovación tecnológica. A través de este aspecto puede ser posible entregarle un valor a la distribuidora con el producto a comercializar. Además cabe destacar que COELCE es actualmente cliente de CAM para el servicio de medición distribuida (medidores con comunicación a distancia).

Distribuidora CELPE.

Celpe es la distribuidora del estado de Pernambuco, sus oficinas se encuentran en la capital del estado, la ciudad de Recife. La compañía atiende a un total de consumidores de más de 3,1 millones. La empresa existe con la actual sociedad (*Companhia de Eletricidade de Pernambuco – CELPE*) desde el año 1965.



La visión de la empresa es: “*Universalizar la calidad de suministro de energía para el año 2011*”. Se declaran como una empresa orientada al resultado.

Celpe distribuye una cantidad aproximada de 810 GWh/mes, y los niveles de hurto estimados son de 10,1% de la facturación. A las tarifas actuales y a los niveles de tipo

⁴² Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD).
Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012

de cambio se calcula que estas pérdidas ascienden a un total de 15.3 millones de dólares mensuales⁴³.

Actualmente Celpe está desarrollando varios planes de responsabilidad social empresarial, todos con un enfoque en las pérdidas por hurto. La idea es bajar los niveles de pérdidas de energía basado en la transparencia de la información con el cliente y la ayuda a la comunidad.

Si bien esta distribuidora ataca las pérdidas por hurto, utilizando métodos distintos a la tecnología, los niveles estimados de mejora deberían ser bajos. El valor para esta compañía, estará en mostrar las bondades que con el nuevo sistema puede obtener en materia de reducción de las pérdidas. Es importante contactar esta empresa cuando ya existan planes piloto instalados en otras distribuidoras y datos estadísticos recopilados.

Distribuidora COELBA.

La Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba) es la distribuidora encargada de realizar la tarea de distribución al 60% de los usuarios en el estado de Bahia.



Su sede se encuentra en la ciudad de Salvador. Coelba atiende un consumo de energía de aproximadamente de 1240 GWh por mes con un total de 5 millones de usuarios.

La visión es "*Ser una empresa de referencia en la distribución de energía. Ser la luz y la energía del estado de Bahia, contribuyendo con su desarrollo*". El hurto de energía de esta distribuidora se estima un 6.3% de su facturación, lo cual genera pérdidas por 14.5 millones de dólares al mes⁴⁴.

⁴³ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

⁴⁴ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

Coelba, se define con una visión de referente, por lo cual se puede presentar como proposición de valor ser de las primeras distribuidoras en implementar la red SmartGrid. El pago de la inversión puede ser propuesto por medio de la disminución de las pérdidas por hurto, eligiendo algunos sectores que sean problemáticos en este aspecto.

Distribuidora EDP ESCELSA

Esta distribuidora tiene el área de concesión del estado de Espírito Santo. Tiene un total 3,1 millones de clientes consumidores de energía bajo su concesión. Esta compañía existe desde el año 1996 y su razón social es Espírito Santo Centrais Elétricas SA.

La visión de la empresa es: *“Una empresa global de energía, líder en la creación de valor, innovación y sustentabilidad”*.



La cantidad de energía entregada asciende a los 440 GWh aproximadamente y presenta pérdidas por hurto en un 5,3% de la facturación, siendo esto valorizado en aproximadamente 4,3 millones de dólares por mes⁴⁵.

Como dato importante a destacar es que esta distribuidora ha realizado campañas (principalmente publicidad televisiva), haciendo alusión a la eficiencia energética orientada al uso de la energía. Smartgrid es una excelente opción para la introducción de publicidad orientada a la eficiencia y a la innovación. Una forma de entregarle valor a esta compañía es a través de la innovación que se presenta en el cambio del equipamiento y de la tecnología.

⁴⁵ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

Distribuidora AMPLA

Concesionaria de distribución de electricidad que sirve a aproximadamente 2,5 millones de consumidores de energía del estado de Rio de Janeiro. Representan el 73% del territorio del Estado, las regiones de Niterói y São Gonçalo y los municipios de Itaboraí y Mago concentran la mayor parte de los clientes del distribuidor. Actualmente más del 99% de las acciones de la empresa son de propiedad del grupo Enersis.



La misión de la empresa es: *“Construir, al año 2013, la distribuidora de energía más rentable de Brasil y la empresa más admirada de Rio de Janeiro”*.

AMPLA es una distribuidora que se ha preocupado principalmente por el tema de las pérdidas. Durante los inicios del año 2000, esta distribuidora basó su estrategia en la disminución de estas pérdidas, llegando a un actual 14% desde un 19% inicial. Hoy este 14% significa pérdidas aproximadas de 18,6 millones de dólares mensuales⁴⁶.

Un valor para esta empresa sin duda es la rentabilidad y un gran valor para ella se presenta en la disminución de las pérdidas. Actualmente AMPLA es cliente de CAM para el segmento de medidores con comunicación a distancia. Actualmente AMPLA contempla un parque de este equipamiento de 400 mil unidades instaladas funcionando, que han logrado la disminución de las pérdidas en aproximadamente 3%.

Distribuidora LIGHT

Light S.A, es una distribuidora del estado de Rio de Janeiro, al igual que AMPLA. Tiene actualmente 4 millones de clientes. Existe desde el 17 de Julio de 1899, día que se da inicio al Grupo Light de Brasil y Usina Hidrelétrica Parnaíba.



⁴⁶ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

La visión de la empresa es: *“Ser una gran empresa brasileña comprometida con la sustentabilidad, respetada y admirada por la excelencia de los servicios prestados a los clientes y la comunidad, con creación de valor para los accionistas y reconocida como un lugar óptimo para trabajar.”*

Light actualmente distribuye una cantidad de 1650 GWh por mes, y sus pérdidas por hurto corresponden al 17,6% de la facturación, lo que entrega pérdidas aproximadas por 54, 3 millones de dólares mensuales⁴⁷. Debido a estos índices Light ha sido una de las distribuidoras más afines con la introducción de tecnología a la medición de la energía, para la disminución de las pérdidas. Light ha sido cliente de las tres empresas que tienen la homologación de medidores con comunicación a distancia, pero actualmente es cliente sólo de ELSTER, principalmente por la calidad técnica del producto (superior al resto). Para entregarle un valor a la compañía, es importante mostrar las posibilidades en disminución de pérdidas que el producto tiene. Además cumplir con un alto estándar tecnológico y de calidad del producto.

Distribuidora AES ELETROPAULO

Eletropaulo es la mayor distribuidora de energía, no solo de Brasil, sino de todo Latinoamérica, tiene un total de 6,3 millones de clientes consumidores



atendidos. Es la una de las distribuidoras encargadas de abastecer de energía eléctrica el estado de São Paulo. Orientada a la seguridad de sus trabajadores, a la calidad del servicio. Durante el año 2012 recibió el premio nacional de calidad.

La visión de la distribuidora es *“Ser la mejor distribuidora de energía de Brasil en el año 2016”*.

⁴⁷ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

Eletropaulo distribuye una cantidad aproximada de 3600 GWh mensual y tiene un nivel promedio de hurto de 6% de su facturación, lo cual indica un valor estimado de pérdidas por 41 millones de dólares mensuales⁴⁸.

Si bien las pérdidas tienen niveles altos no es un gran porcentaje de la facturación y por lo tanto no contempla una solución prioritaria para la compañía por el momento. La innovación y ser los primeros en adoptar sistema de eficiencia energética, si son parte del perfil de la empresa.

Distribuidora CEEE

La Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica (CEEE) es una empresa perteneciente al grupo CEEE, concesionaria de la distribución eléctrica del estado de Rio Grande do Sul. CEEE distribución atiende al 32% del mercado de consumidores de Rio Grande do Sul, con un total de 1.4 millones de clientes.



La visión del grupo CEEE es *“ser un referente nacional en el sector de energía por la excelencia en la gestión y prestación de servicios, expandiendo sus negocios de manera sustentable”*.

Presenta pérdidas por 10,6 millones de dólares mensuales⁴⁹. Esto en base al 9% de pérdidas por hurto y su actual suministro de 630 GWh por mes.

Los principales valores de esta empresa están ligados a la seguridad y la excelencia técnica, siendo esto su principal foco. El valor que el producto pueda entregar a esta compañía estará determinado en la excelencia en calidad y tecnología, permitiendo esto incurrir en mayores niveles de seguridad y mejor operación.

⁴⁸ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

⁴⁹ Basado en la tarifa promedio de Brasil (R\$ 0.39114 por kWh) y el tipo de cambio (2.099 R\$/USD). Fecha de consulta 21 de noviembre del 2012.

4.1.3 Decision maker

El marketing estará orientado siempre al tomador de decisiones de las distribuidoras. Por lo general el decision maker corresponde a alguien del área financiera o de adquisiciones, pero debido a lo específico del tema siempre existen influencias de los líderes de opinión del área técnica, quienes son asesores de confianza del decision-maker.

El líder de opinión técnico es un profesional con experiencia en el tema y en quien el tomador de decisiones confía, por lo general influencia las decisiones de una manera mucho más objetiva que el caso de los mercados B2C. Este individuo debe conocer las características técnicas del producto y las ventajas (si es que las hay) de tomar la opción de compra. Es importante saber que este personaje es quien realmente verificará si el producto técnicamente cumple con que ellos necesitan.

Aunque el líder de opinión técnico tenga una alta influencia en la toma de decisión, quien realmente toma este tipo de decisiones es una persona del área financiera, o del área de operaciones, por lo general gerente de operaciones o gerente de una línea de negocio.

Las variables que el tomador de decisiones de las distribuidoras considera en el proceso de compra son: costo total de la inversión, el posicionamiento de la marca del proveedor, nivel de cumplimiento del servicio, calidad del equipamiento, tasa de fallas del equipamiento y la relación que tenga con el proveedor.

4.2 Estrategia genérica de marketing

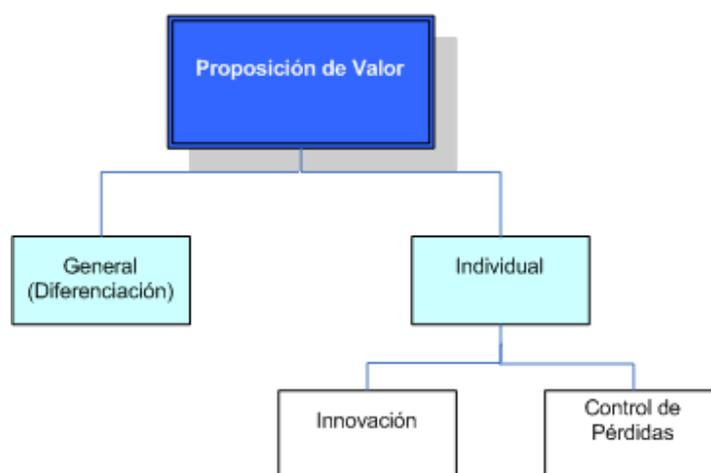
La estrategia adoptada será una estrategia de marketing directo. Esto basado en el conocimiento e individualización que se tiene del cliente. Debido a este conocimiento será posible establecer estrategias individuales y duraderas en el tiempo, es decir, generar un vínculo con los clientes.

4.2.1 Proposición de valor general

La proposición de valor es presentada como método de diferenciación por sobre la competencia. Esta propuesta será ofrecer un servicio de adquisición de datos sobre los consumidores de energía, con equipamiento tecnológico de última generación, operado por personal de una vasta experiencia en el área de la medición de energía. Por último el producto será enmarcado dentro de la nueva regulación SmartGrid, convirtiéndolo en un producto innovador.

Principalmente esta proposición de valor se basa en la diferenciación por medio del ofrecimiento de la prestación de un servicio de adquisición de los datos y no la venta del producto. Si se analiza con detención, no es el negocio de la distribuidora instalar medidores, entonces en la mayoría de los casos este servicio de todas formas debería ser subcontratado. ¿Qué mejor opción existe que sea el mismo fabricante quien opere los equipos y solo te entregue la información que necesitas? Esta propuesta se diferencia de los competidores, ya que ellos son fabricantes y comercializadores del equipamiento, no prestadores de servicio. En la Figura 28 se muestra un diagrama con el modelo la propuesta de valor.

Figura 28. Diagrama de la propuesta de valor.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Proposición de valor individual

¿Cómo persuadir al cliente para que realice la compra? La persuasión del cliente viene dada de la mano de que él obtenga algo que sea beneficioso, o en su defecto, que obtenga un beneficio de donde no sabía que existía uno. Entonces bajo este principio, es importante poder destacar al cliente, que si bien, las distribuidoras, necesitan realizar el cambio del equipamiento por regulación, puede obtener un beneficio de este cambio. Los focos principales de atención, que presentan valor para las compañías distribuidoras son principalmente la innovación y el control de las pérdidas de energía.

En la Figura 29 se muestra el foco actual de las distribuidoras de energía en materia estratégica.

Figura 29. Objetivos estratégicos de las distribuidoras del segmento target.

Distribuidora	Objetivo Principal	Objetivo Secundario
Cemar	Control de pérdidas	Rentabilidad
Celpe	Control de pérdidas	Rentabilidad
Ampla	Control de pérdidas	Rentabilidad
Light	Control de pérdidas	Tecnología, calidad del producto
Coelce	Innovación	Reconocimiento, premios
Coelba	Innovación	Ser un referente
Edp Escelsa	Innovación	Eficiencia energética
Aes Eletropaulo	Innovación	Seguridad, excelencia operacional
Ceee	Innovación	Seguridad, excelencia operacional

Fuente: Elaboración propia.

El beneficio por parte del control de pérdidas se puede visualizar en la disminución intrínseca que tienen las pérdidas con la introducción de tecnología. Para dimensionar el problema del hurto de energía en Brasil y saber por qué es esto importante para el segmento objetivo, se tiene la siguiente información:

- Se estiman que el hurto de energía en Brasil el año 2008 fue un 10,5% del total de energía suministrada. Este porcentaje asciende a un total aproximado de

USD 3 billones. Las utilidades agregadas de las distribuidoras durante ese año fueron USD 3,5 billones⁵⁰. Estos datos dimensionan claramente cuál es la situación de las distribuidoras y la razón por lo cual este aspecto puede ser presentado como una propuesta de valor del servicio.

De las distribuidoras donde el foco estratégico se centra en la innovación de los productos, es primordialmente un valor para ellas ser referentes de la industria y en algunos casos de Latinoamérica. Estas distribuidoras se preocuparán de todos modos de las pérdidas, pero principalmente desarrollan un enfoque como pioneros en la adopción de tecnologías.

4.2.3 Objetivos del plan de marketing

Como objetivos de este plan de marketing se quiere dar a conocer la marca y producto en el segmento objetivo y mantener la posición actual de mercado (la situación del producto precursor).

Objetivo 1: Dar a conocer la marca en el segmento objetivo.

En los años de la década del 2000, CAM comercializó sus productos principalmente en las distribuidoras del grupo Enersis, esto debido a la pertenencia de la empresa al Holding. Específicamente las distribuidoras AMPLA y COELCE de Brasil pertenecen al grupo Enersis y han sido los principales clientes de CAM en Brasil. Pero la mayoría de las distribuidoras de Brasil realmente no conocen la marca ni los productos comercializados.

El primer objetivo será dar a conocer la marca a las demás distribuidoras. Para medir este objetivo se realizará una encuesta telefónica a las distribuidoras del segmento objetivo (nueve distribuidoras). Luego un año después de iniciado el plan de negocios, se realizará el mismo ejercicio, como objetivo se pretende que al cabo de 1 año el 100% del segmento objetivo conozcan la marca.

⁵⁰ Asociación Brasileña de Distribuidoras de Energía Eléctrica (ABRADEE)

Objetivo 2: Participación de mercado del 16%.

Como se mencionó en el análisis del mercado, la actual presencia de la empresa en el mercado de los equipos de medición de energía con comunicación a distancia, es de 29%, considerando 3 empresas en competencia. Esto se debe principalmente a que el producto incorporado por CAM, fue posible homologarlo un año y medio después de la empresa que logró la certificación en primer lugar y 6 meses antes que la empresa que logró el objetivo en tercer lugar.

Debido a las actuales condiciones del mercado, y la eventual entrada de nuevos participantes, el objetivo será mantener la proporción de mercado dentro de los competidores potenciales. Se estima que entre 6 a 8 competidores estarían apuntando directamente a este segmento. Por lo tanto razonable sería definir una participación de mercado cercana a la mitad de la actual. Se define la participación de 16% (dentro del segmento objetivo) durante el horizonte del plan de negocios. Cabe destacar que un objetivo importante, que se desprende, es obtener la homologación del producto en primer lugar.

4.3 Marketing táctico

En el marketing táctico se definirá el producto, el precio y la promoción. Basados claramente en sintonía con el logro de los objetivos de marketing propuestos.

4.3.1 Definición del producto

Se definirán dos productos, uno asociado a la venta e instalación del equipamiento de medición de energía eléctrica y otro asociado al servicio de lectura de información desde los equipos. La descripción de estos productos es la siguiente:

- a) **Venta de equipos e instalación:** incorporará la venta de los medidores de energía, el setup de estos y la instalación en terreno. El equipamiento corresponde a un medidor de energía instalado en el domicilio del cliente o en el poste. Además es posible agregar un display repetidor para evitar el hurto de

energía. Además se contempla la infraestructura de red para la comunicación online de los equipos.

- b) **Servicio de explotación:** El servicio prestado corresponde a la entrega de la información sobre el consumo de energía en un determinado intervalo de tiempo, de los usuarios individualizados. Además el servicio contemplará mantención técnica del mismo equipo (mantenciones preventivas, cambio en caso de falla y servicio técnico).

4.3.2 Relación con el cliente

Como se establecerá una relación con el cliente, de cara al servicio prestado, se realizarán diversas actividades para mantener esta relación. En esta relación el cliente debe tener la percepción que la empresa se preocupa siempre por él. Los pilares para mantener la relación con el cliente serán los siguientes valores: credibilidad y disponibilidad⁵¹. Ambos valores serán representados en la empresa por la fuerza de ventas (vendedores y account managers).

Valor de la credibilidad: Se presenta como un valor que se traduce como entregar siempre la verdad al cliente, independiente de si esta es beneficiosa para él o no. Por lo general los account manager del segmento industrial no entregan la información correcta al cliente cosa de “quedar bien parados” frente a una eventualidad. Se capacitará a los vendedores buscando principalmente que ellos siempre entreguen la información verdadera al cliente.

Valor de la disponibilidad: El cliente valora en gran medida la disponibilidad de los account managers. Por disponibilidad se entiende responder en el corto plazo al cliente, ya sean llamadas de teléfono, correos, visitas al cliente, etc. Incluso en momentos menos oportunos como fines de semana y en horas fuera del horario laboral. En caso que no sea posible que se responda a la brevedad.

⁵¹ Credibilidad y disponibilidad son los valores más votados en una encuesta realizada a los clientes de la empresa, como principales valores diferenciadores, a la hora de la mantención de un contrato con un proveedor para servicios.

Las actividades que se realizarán para el cumplimiento de los valores serán las siguientes:

- Visitas de los account manager al cliente cada 15 días como mínimo.
- Invitación al cliente una vez cada dos meses a alguna actividad dentro de la empresa, para que él pueda conocer los nuevos productos y proyectos.
- Invitación al cliente a actividades fuera de los horarios de trabajo, tales como: comida, eventos deportivos, espectáculos artísticos, etc.
- Finalizado el trabajo o luego de un tiempo de prestado el servicio se entregarán informes con los datos del servicio prestado. Esta información debe ser presentada con calidad de un informe ejecutivo.
- Se enviarán notas de agradecimiento a los clientes nuevos por la realización de la compra.
- Se realizarán encuestas sobre satisfacción del cliente por el servicio y por la compra del producto. Esta información permitirá ir rediseñando el servicio continuamente. Además se mantendrá esta política con una frecuencia temporal, todo en busca de feedback que permita determinar las necesidades del cliente y tomar en cuenta sus sugerencias.

4.3.3 Determinación del precio

La manera de realizar la asignación de precios del producto se basará en el modelo de ciclo de vida de producto. Como referencia se tienen las siguientes estrategias de precios según la etapa del ciclo de vida en que el producto se encuentra, mostradas en la Figura 30.

Figura 30. Estrategias de fijación de precios.

	Introducción	Crecimiento	Madurez	Decadencia
Producto	Producto Básico	Extensión del producto básico	Diversificar marca y modelos	Descontinuar los artículos débiles
Precio	Usar costo más margen	Precios para penetrar el mercado	Igual o mejor a la competencia	Recortar precios
Distribución	Desarrollar distribución selectiva	Distribución intensiva	Distribución más intensiva	Volverse selectivos, descontinuar distribuidores no rentables
Publicidad	Crear conciencia del producto entre adoptadores tempranos	Crear conciencia e interés masivo	Destacar diferencias y beneficios de la marca	Reducir al nivel para retener los clientes
Promoción de ventas	Usar promoción intensa	Aprovechar la alta demanda del consumidor	Aumentar o fomentar el cambio de marca	Reducir al mínimo nivel

Fuente: Philip Kotler y Kevin Line Keller, Marketing Management, 12ª ed. (Upper Saddle River, NJ; Prentice Hall, 2006),p.332.

Inicialmente, tratándose de un producto innovador, se tomará una estrategia de fijación de precios basada en costos más margen.

El costo directo para el producto venta e instalación del equipamiento y para el producto servicios de explotación se detallan en la Figura 31 y en la Figura 32 respectivamente.

Figura 31. Costos del producto venta e instalación, basado en un evento por cliente.

Ítem	Costo Unitario
Costo equipos	USD 76,7
Costo fletes + IPI	USD 11,3
Costo Setup y Calibración	USD 12,0
Costo de instalación	USD 22,0
Total	USD 122,02

Fuente: Elaboración propia.

Se utiliza un margen sobre costo directo de 30% para el precio del producto. El criterio utilizado para la elección del margen a utilizar se establece directamente desde las políticas internas de la compañía. La política interna señala como margen mínimo para nuevos productos 30%. El precio del producto se establece en USD 159.

Figura 32. Costos del producto servicios de explotación, costo mensual por cliente.

Item	Costo Unitario
Plataforma Software + Comunicación	USD 0,2565
Inspección 1 vez por año	USD 0,5436
Soporte técnico de fallas	USD 0,0147
Total	USD 0,815

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando la misma política señalada en el párrafo anterior (margen del 30% sobre costo), el precio del servicio por cliente consumidor instalado y por mes de servicio será de USD 1,07.

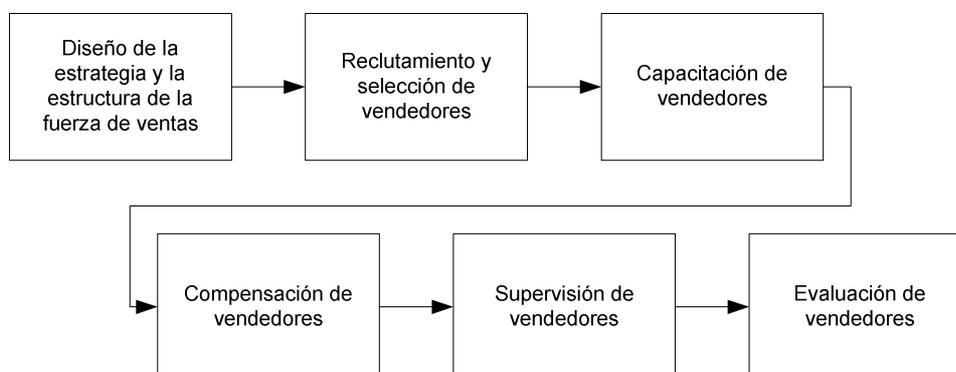
4.3.4 Fuerza de ventas

Se desarrollará una fuerza de ventas con fines de lograr comunicar el valor que presenta el producto para los clientes. En relación al servicio es necesario que la fuerza de ventas logre establecer relaciones duraderas basada en el desempeño y la confianza.

4.3.4.1 Modelo teórico

El modelo teórico utilizado para la toma de decisiones acerca de la fuerza de ventas se muestra en la Figura 33.

Figura 33. Modelo de administración de la fuerza de ventas.



Fuente: Philip Kotler y Kevin Line Keller, Marketing Management, 12ª ed. (Upper Saddle River, NJ; Prentice Hall, 2006),p.332.

4.3.4.2 Implementación

Cada vendedor tendrá a su cargo, además de las labores de venta iniciales, la mantención de la relación con cada cliente. Esto quiere decir, que posterior a la adjudicación de una venta de equipamiento, el vendedor tomará la funcionalidad de “Account Manager” para el servicio prestado en los periodos siguientes.

La implementación del modelo teórico de administración de la fuerza de ventas se realizará según lo mostrado en la Figura 34.

Figura 34. Implementación del modelo de administración de la fuerza de ventas.

Etapas del Modelo	Implementación
Estrategia y estructura	<p>Se organizarán dos parejas de personas como personal de la fuerza de venta debido a que el mercado objetivo lo componen 9 clientes. De concretarse venta con todos ellos, cada vendedor administrará una cartera de aproximadamente 2 clientes.</p> <p>De acuerdo con esto, cada pareja atenderá las necesidades de 4 o 5 clientes. Con 2 visitas por semana cada cliente será visitado en promedio cada 15 días y además existe holgura para visitas de emergencia solicitadas por el cliente.</p> <p>Ambas parejas serán mixtas debido a la poca presencia femenina en la industria.</p> <p>Inicialmente se desarrollará una estrategia de distribución selectiva. Tratándose de un producto nuevo se buscará inicialmente crear conciencia en los adaptadores tempranos. Según las declaraciones estratégicas de las distribuidoras del segmento objetivo, el orden para abordar los clientes será el siguiente:</p> <p>Primera instancia: Light y Coelba, declarados como referentes tecnológicos.</p> <p>Segunda instancia: Edp Escelsa y Coelce ya que declaran en búsqueda de la eficiencia.</p> <p>Tercera instancia: Cemar, Celpe y Ampla, preocupados del rendimiento económico.</p> <p>Cuarta instancia: Aes Eletropaulo y Ceee que buscan la eficiencia operacional.</p>
Reclutamiento y selección	<p>El perfil necesario para la fuerza de venta se establece con los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carisma, que permita establecer una relación duradera con el cliente. - Motivación intrínseca. - Trabajo disciplinado. - Capacidad para concretar las ventas. - Capacidad para crear relaciones con los clientes. - Además los conocimientos necesarios de la industria y del producto son deseables, pero en caso de no tenerse existirá un plan de capacitación.
Capacitación	<p>Debido a que actualmente la empresa utiliza un diseño de ventas basado en información técnica del producto, se debe realizar un proceso de adaptación en capacitación para todo el personal (fuerza de ventas como personal técnico), para así lograr la alineación necesaria que permita concretar los objetivos de marketing. Este proceso se desarrollará en aproximadamente un mes.</p>
Compensación	<p>Además del sueldo establecido por cada vendedor se pagará una comisión de 0,02% de las ventas netas, sobre el cumplimiento de la meta. Se estima que un 0,02% de comisiones por venta origina en promedio 5 sueldos adicionales por vendedor cada año. La entrega de las comisiones estará sujeta a la evaluación de desempeño.</p>
Supervisión	<p>Existirá un encargado del área de marketing para el producto que supervisará y planificará las decisiones referentes a la fuerza de ventas. Inicialmente los vendedores necesitarán una mayor supervisión y motivación que les permita concentrar correctamente sus esfuerzos. A medida que el tiempo pasa y se adquiere experiencia será posible que trabajen con menor nivel de supervisión.</p>
Evaluación	<p>La evaluación será determinada por los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meta de ventas acorde correspondiente al 80% del pronóstico de demanda para el año en proporciones según tamaño de los clientes. - Cumplimiento de presupuesto de gastos de administración y ventas según planificación. - Número de visitas a clientes realizadas. - Nuevos clientes. - Encuestas de satisfacción al cliente.

4.3.5 Promoción

La promoción se realizará mediante diversos canales enfocados al marketing industrial. En esta sección se analizan las principales acciones de marketing que van en busca del cumplimiento de los objetivos.

Para el cumplimiento del objetivo “dar a conocer la marca en el segmento objetivo” se generarán las siguientes acciones:

Generación de información gráfica impresa sobre el producto: A los *decision maker* por alguna razón, les es atractivo acumular catálogos impresos de diversos fabricantes. Se fabricarán el siguiente material (pensando en 9 clientes): 100 Catálogos técnicos del producto y servicio, 100 trípticos del producto, 90 lápices corporativos, 200 agendas corporativas y 500 carpetas corporativas.

Show Rooms: Montaje de solución en la empresa misma. Utilización de este montaje para muestra del equipamiento a invitados (distribuidoras del segmento). Una vez al año se renovará esta muestra incorporando los últimos productos fabricados.

Participación en ferias: En Brasil se realiza cada año la versión del “meetering” evento latinoamericano que incluye la participación de todos los actuales actores más importantes en tecnología de medición de energía de América del Sur.

Visitas a las distribuidoras por parte de la fuerza de ventas de CAM: el objetivo es lograr una relación con el posible cliente. Esta relación debe ser el principal vínculo entre las empresas. Por lo general la relación se da más fácilmente con el líder de opinión técnico y no con quien toma la decisión. Esta relación debe contemplar recursos para la realización de lobby y una visita cada 15 días por cliente.

Para cumplir el objetivo “participación de mercado del 16%” se generarán las siguientes acciones:

Instalación gratuita en villas en construcción: Esta acción servirá para mostrar el funcionamiento del producto y promocionarlo tomando como base el principio de “relajación por sentido de pertenencia”. Se pretende instalar 9 pilotos de 500 unidades aproximadamente cada uno, además estos se realizarán uno en cada estado donde se ubican los clientes del segmento meta. La frecuencia de instalación será de 1000 unidades por año hasta completar los 4500 puntos.

Reuniones con líderes de opinión: Principalmente líderes en materia de tecnología, medición de energía y reconocidos académicos. Se necesitará que ellos den fiel testimonio de las bondades del producto. Se realizarán una visita al mes con algún líder de opinión en materia tecnológica de Brasil y se incurrirá en gasto para entregarles gratuitamente los productos nuevos que se fabriquen.

Clientes estarán satisfechos con el servicio prestado: será posible utilizar a estos clientes como promoción y show rooms para distribuidoras con intención de compra (nuevos posibles clientes). Se pretende ofrecer, cada dos meses, a cada posible cliente una visita a instalaciones realizadas por la empresa.

Ofertas personalizadas: Por último se generarán modelos de negocio y ofertas personalizadas a cada distribuidora del segmento objetivo, según requerimiento al momento de cotizar.

5 PLAN DE OPERACIONES

El plan de operaciones presenta los lineamientos principales para el desarrollo del producto, la producción del producto y la prestación del servicio.

5.1 Pronóstico de la demanda

El pronóstico de la demanda se estima tomando como referencia dos aspectos principales del producto anteriormente comercializado (medidor de energía con comunicación a distancia). El primero aspecto es cumplir con el objetivo sobre la participación de mercado dentro del segmento objetivo. El segundo aspecto es lograr la

misma curva de penetración del producto anteriormente lanzado en el mercado, pero en una escala mayor.

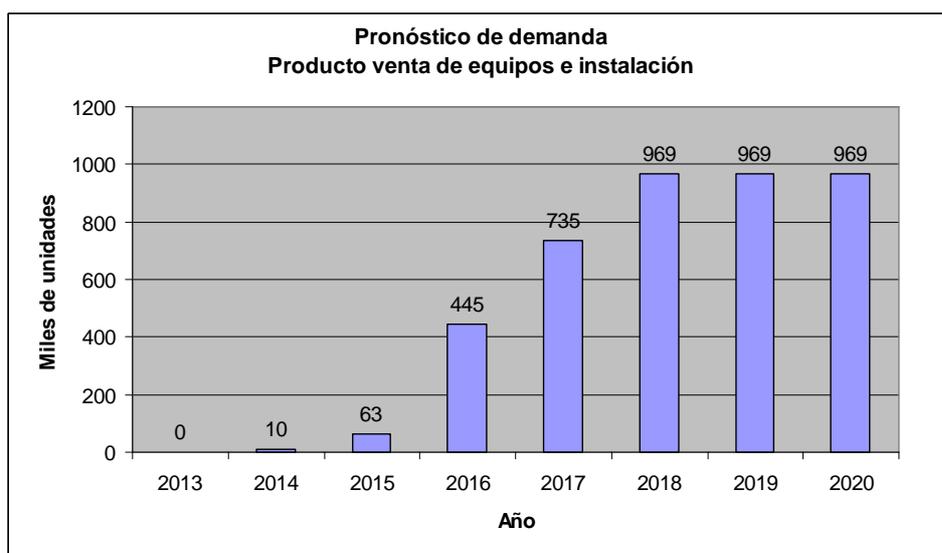
5.1.1 Demanda total del producto

La demanda total del producto es estimada en base a la participación de mercado deseada dentro del segmento objetivo. El segmento total objetivo es de 24.999.010 unidades y la participación de mercado deseada es del 16%. La demanda total corresponde a una cantidad de 4.150.000 unidades vendidas hasta el año 2020.

5.1.2 Demanda por año

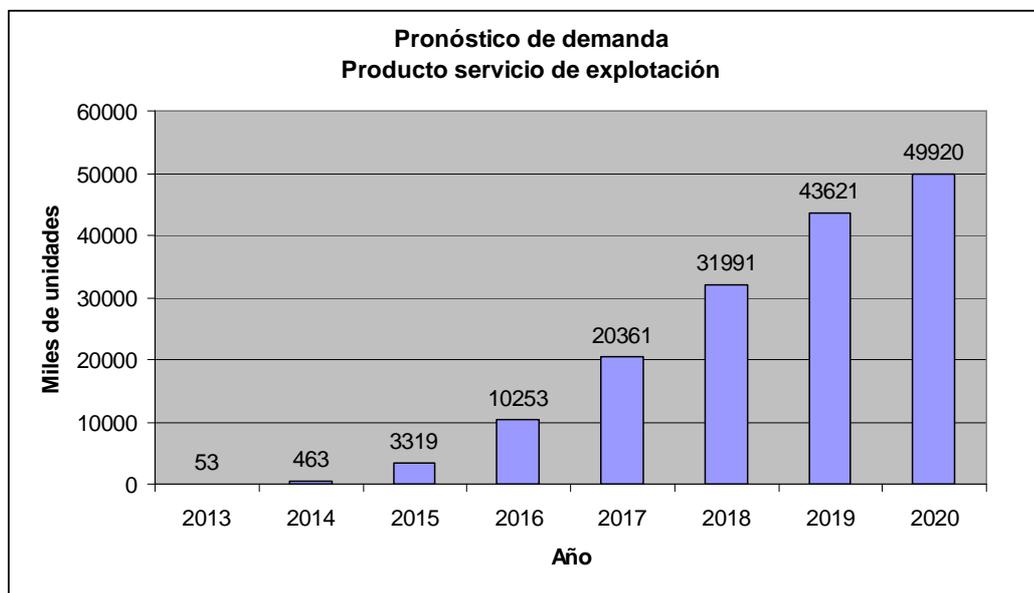
Debido a que el cambio del equipamiento se establece actualmente como normativo y de carácter obligatorio, es altamente probable que las ventas se concentren en los años cercanos a la fecha límite, en mayor medida que para los años más lejanos al 2020. Para estimar este efecto dentro de la proyección de la demanda, se ha decidido usar como referencia la penetración en el mercado brasileño del producto precursor. Utilizando estos datos se establece la estimación de demanda, desagregada por año y por producto durante el plan de negocios completo (ver Figura 35 y Figura 36).

Figura 35. Pronóstico de demanda. Producto: venta de equipos e instalación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Pronóstico de demanda. Servicio de explotación.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que los servicios son mucho mayores en cantidad que las instalaciones, debido a que son acumulativos durante el horizonte de tiempo del plan, es decir, los servicios contratados en el primer año, se supone seguirán contratados durante el horizonte de tiempo del plan completo.

5.2 Diseño del producto

En esta sección se describirá como se desarrollará el traspaso del producto, desde la idea o concepto al mundo físico.

5.2.1 Características del producto “Venta e instalación del equipamiento”

La oportunidad de negocio ha sido generada debido a que la regulación ha impulsado al mercado a demandar el producto, es decir el desarrollo del producto ha sido “jalado por el mercado”. La estrategia de desarrollo para abordar este tipo de productos es obtener las características necesarias para cumplir con lo demandado por el mercado (además de la regulación) y luego buscar la tecnología que pueda implementarlo.

5.2.1.1 Características impulsadas por la regulación

Las características del equipo (denominado “Smart Meter”) presentadas según el último documento oficial⁵² presentado por ANEEL se resumen en la Figura 37.

Figura 37. Características mínimas del producto según la regulación.

Categorías	Medición de energía	Calidad de suministro	Comunicaciones	Visualización del cliente
Características definitivas	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de Voltaje - Medición de energía Activa - Medición de energía reactiva C - Medición de energía reactiva L 	<ul style="list-style-type: none"> - Momento de interrupción - Cantidad de interrupciones - Duración de las interrupciones - Duración relativa de transientes - 4 tarifas por hora mínimo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Canal de comunicación digital - Canal bidireccional - Protocolo público - Lectura remota de energía - Corte de suministro remoto - Conexión de suministro remoto 	<ul style="list-style-type: none"> - Energía activa - Energía reactiva - Tarifa horaria - Interrupciones de consumo - Mensajes de información
Características en discusión	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda Activa - Demanda Reactiva 			

Fuente: ANEEL. Nota Técnica n°0044/2010-SRD/ANEEL. 17 de Septiembre 2010.

Estas características se agrupan en cuatro categorías principales: la medición de energía, la calidad de suministro, las comunicaciones y la visualización de información del cliente. Cabe destacar que la información utilizada sobre la regulación se basa en la última actualización o Nota Técnica. Esta información es de carácter provisoria y no es la ley definitiva. Es posible que existan cambios desde la fecha actual a la promulgación de la ley.

Por otro lado existen normativas, de carácter técnico, que debe cumplir todos los medidores de energía que se comercializan en Brasil. Estas normativas exigen una calidad mínima en la precisión de la medición y la regulación de ciertos aspectos en favor del consumidor de energía. Estas normativas no serán detalladas en este documento, por considerarse una condición mínima de cumplimiento para la aprobación y solo se mencionará cada una de estas normas, las cuales son:

- ANEEL, RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 502, DE 7 DE AGOSTO DE 2012.

⁵² ANEEL. Nota Técnica n°0044/2010-SRD/ANEEL. 17 de Septiembre 2010.

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14519, Medidores eletrônicos de energia elétrica (estáticos) – Especificação, de 30 de maio de 2000.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14522, Intercâmbio de informações para sistemas de medição de energia elétrica - Padronização, de 30 de maio de 2000.
- INMETRO, Portaria Inmetro n.º 245 , de 17 de julho de 2008
- INMETRO, Portaria Inmetro n.º. 431, de 04 de dezembro de 2007

5.2.1.2 Características requeridas por el cliente

Es importante, en el diseño del producto, reflexionar sobre la opinión que el cliente tiene sobre el producto. En los últimos tiempos el diseño electrónico, ha estado tan inmerso en los avances tecnológicos, que casi ha olvidado por completo la opinión del cliente en la mayoría de las industrias. En el caso de este plan de negocio si se incorporan, como aspecto fundamental del diseño, las características requeridas por el cliente. La metodología utilizada para incorporar la opinión del cliente en el diseño del producto fue el desarrollo de la función de calidad (QDF). En base a entrevistas realizadas a expertos en la materia⁵³, se desarrolló la matriz denominada “casa de la calidad”, la cual se muestra en Figura 38.

Debido a la naturaleza del producto (producto nuevo) se omitió el análisis de la matriz, que incorpora la condición actual del producto en comparación con sus competidores.

⁵³ Entrevistas realizadas via Skype. Entrevistados: David Pereira Barbosa – CAS (Distribuidora COELCE), Alexandre Feitosa Xavier – AMPLA, Adulis, Ricardo – SmartCore, Bartolomeu Neves – CAM y Rodrigo Manito – LIGTH.

- Posibilidad de agregar display de consumo: Utilizado para sectores de altos niveles de hurto. Se instala el display en el domicilio y se mide la energía en altura (arriba del poste).
- Comunicación RF (Banda de 915 MHz): Comunicación entre equipos mediante radiofrecuencia en la banda de frecuencia de 915 MHz.
- Compuertas digitales y sensores: Sensores de diversos tipos (apertura de caja, niveles de tensión, temperatura, etc.), que permitan la gestión de alarmas de variados tipos.

5.2.2 Características del producto “Servicio de explotación”

Para el diseño del servicio de explotación se utilizaron los datos de las mismas entrevistas usadas en el diseño del producto. Debido a que las características en este caso son simples y además no existe regulación, se establecen las características según lo requerido por lo clientes (representados en las entrevistas).

5.2.2.1 Características requeridas por el cliente

Las características presentadas como requerimiento del cliente se presentan en la matriz mostrada en la Figura 39. Además se adiciona una columna que indica el porcentaje del total de entrevistados que declara necesitar el servicio específico.

Figura 39. Requerimientos del servicio ponderados según cantidad de entrevistados que lo requieren.

Servicio	% requerido
Instalación	100%
Setup	80%
Lectura de información	80%
Mantención	80%
Cambio de equipos con fallas	80%
Garantía	100%

Fuente: Elaboración propia.

Debido a los datos obtenidos, se diseña el servicio de explotación con total de las características presentadas en la Figura 39.

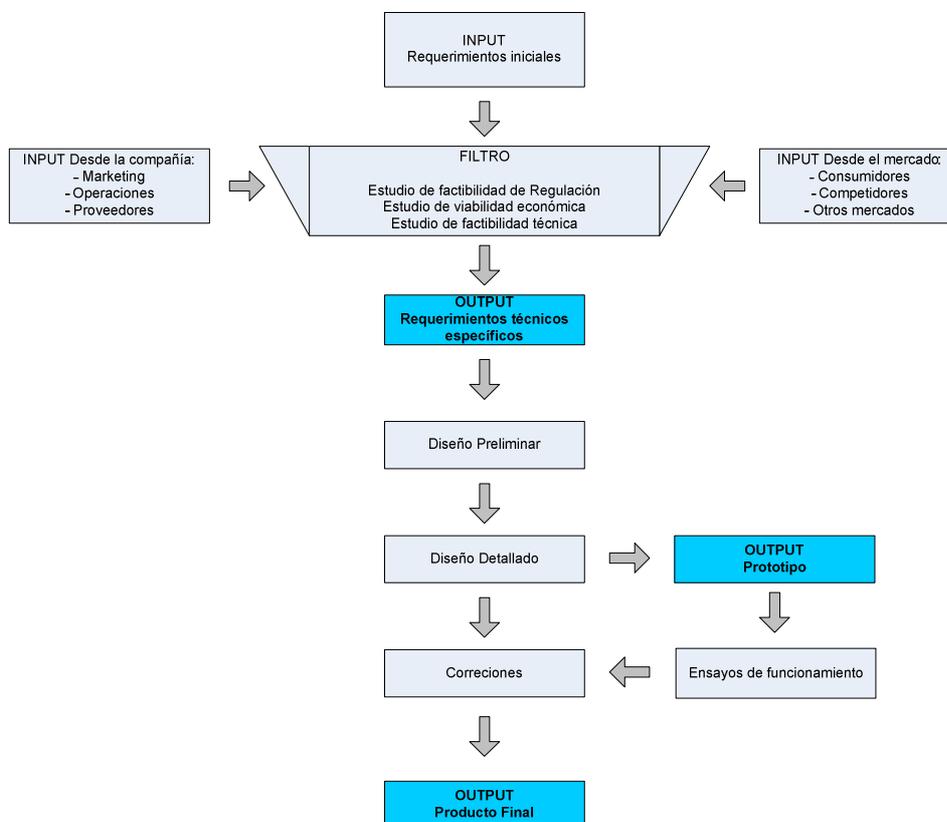
5.2.3 Desarrollo del equipamiento

El proceso de desarrollo técnico del producto es realizado específicamente por el área “Centro de Innovación Tecnológica”. Esta área tiene como función principal realizar investigación y desarrollo basado en tecnología, para así generar nuevos productos o servicios y/o optimizar los actuales. El modelo de trabajo, para el diseño del equipamiento técnico es el mostrado en la Figura 40.

Como producto final se genera la documentación necesaria para reproducir el producto en la fabricación. Esta documentación contiene los siguientes datos:

- BOM: Listado de materiales (componentes electrónicos) del producto.
- Diseño de PCB: Diseño de la placa base del circuito electrónico con el montaje de los componentes electrónicos.
- Diseño de caja externa: Archivo con imagen 3D sobre el diseño de la caja plástica externa para la generación de la matriz de plástico.
- Documento de funcionalidades para la programación del código de programa del micro-controlador.
- Documento detallado que explique cualquier otro punto que necesite información particular para su montaje (cables, conectores, interruptores, etc.).

Figura 40. Modelo de trabajo del centro de innovación tecnológica de CAM Chile S.A.



Fuente: Elaboración propia.

El diseño del producto se establece aproximadamente en una cantidad de 760 HH de diseño. A su vez, cada HH de diseño es valorizadas a USD 80, lo que finalmente tiene un costo total de diseño de USD 60.800.

5.3 Aspectos estratégicos de las operaciones

Estratégicamente se han diseñado las operaciones, en base al modelo de las decisiones claves en operaciones⁵⁴. Este modelo detalla las características del plan de operaciones del negocio, a nivel estratégico. Los aspectos del modelo utilizados para la elaboración de este plan de negocios se detallan en las siguientes secciones.

⁵⁴ Dirección de Operaciones, MBA DII-Universidad de Chile, Profesor Iván Braga. Módulo I, diapositiva número 107.

5.3.1 Capacidad

Para enfrentar la demanda se ha decidido establecer tres tramos de capacidad de producción durante el transcurso del plan de negocios. Estas características se han establecido de esta manera de ajustar la capacidad al pronóstico de demanda y no incurrir en gastos desmedidos por capacidad ociosa. Los tres tramos de capacidad se muestran en la Figura 41.

Figura 41. Capacidad.

Año	Capacidad máxima de producción de servicio (Millones por año)	Capacidad máxima de producción de productos (Millones por año)
2013	0	0
2014	1	0,12
2015	1	0,12
2016	15	0,8
2017	15	0,8
2018	50	1,2
2019	50	1,2
2020	50	1,2
2021	50	

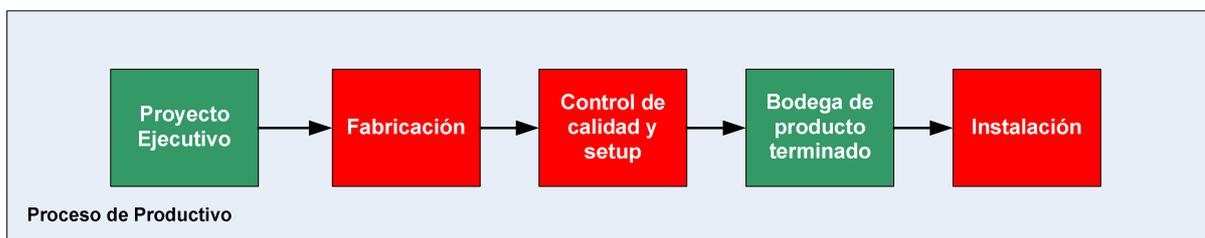
Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2020, se supone el mercado de los medidores de energía Smartgrid estará saturado (no quedará unidades que cambiar solamente nuevas instalaciones). En ese momento, debe evaluarse la capacidad de producción y continuidad de negocio en relación a las variables de ese momento. Los servicios es recomendable mantenerlos en operación ya que se debe gestionar la explotación de todas las unidades hasta ese momento instaladas.

5.3.2 Integración vertical

Actualmente el proceso de operaciones de la empresa se había diseñado basado principalmente en la subcontratación. Las etapas del proceso de producción completo se realizaban en diversas locaciones a nivel mundial, según el esquema presentado en la Figura 42, en rojo se presenta las etapas que actualmente se subcontratan.

Figura 42. Proceso productivo actual.



Fuente: Elaboración propia.

- La etapa de fabricación: Se realiza principalmente con proveedores denominados “socios estratégicos” principalmente de China, Japón, Alemania e India. Esta denominación de socios estratégicos ha sido adquirida luego de relaciones por más de 10 años de trabajo en conjunto (Con aliados Chinos).
- El control de calidad y el setup: Este proceso corresponde al control de calidad y la configuración de hardware y software para que el equipo quede dispuesto para la instalación en terreno. Este proceso es realizado por contratistas de Brasil, pero en las dependencias de la compañía. Por lo general los actuales dueños de las empresas contratistas son ex funcionarios de Cam.
- Instalación: Proceso de instalación del equipamiento, desarrollado también por empresas contratistas con las mismas características de quienes desarrollan la etapa de control de calidad y el setup.

El proceso productivo para este nuevo negocio será sometido al mapa de MIT/SLOAN⁵⁵, bajo este criterio se analizará la conveniencia del actual plan utilizado por la compañía. En la Figura 43 se puede visualizar la evaluación de cada uno de los subprocesos del proceso productivo, según los cinco criterios del mapa. Además se determina la opción más factible de realizar en cada uno de los casos.

⁵⁵ Mapa MIT/SLOAN, Dirección de Operaciones (Iván Braga), MBA DII – Universidad de Chile, Módulo 3, diapositiva 15.

Figura 43. Aplicación del mapa MIT/SLOAN al proceso productivo.

	Importancia para el cliente	Relej tecnológico	Posición competitiva	Capacidad de proveedores	Arquitectura Modular	Resultado
Proyecto ejecutivo	Alta	Bajo	Alta	Baja	Baja	In sourcing
Fabricación	Alta	Baja	Baja	Bajo	Alta	In sourcing
Bodega de producto terminado	Baja	Bajo	Baja	Baja	Alta	N/A
Control de calidad y setup	Media	Bajo	Baja	Alta	Alta	Out sourcing
Instalación	Media	Bajo	Baja	Alta	Alta	Out sourcing

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión se puede observar que, según el modelo, es conveniente realizar el proceso de fabricación de manera interna a diferencia de cómo se ha realizado los últimos años. Para corroborar este resultado se realizó la correspondiente evaluación económica comparativa⁵⁶.

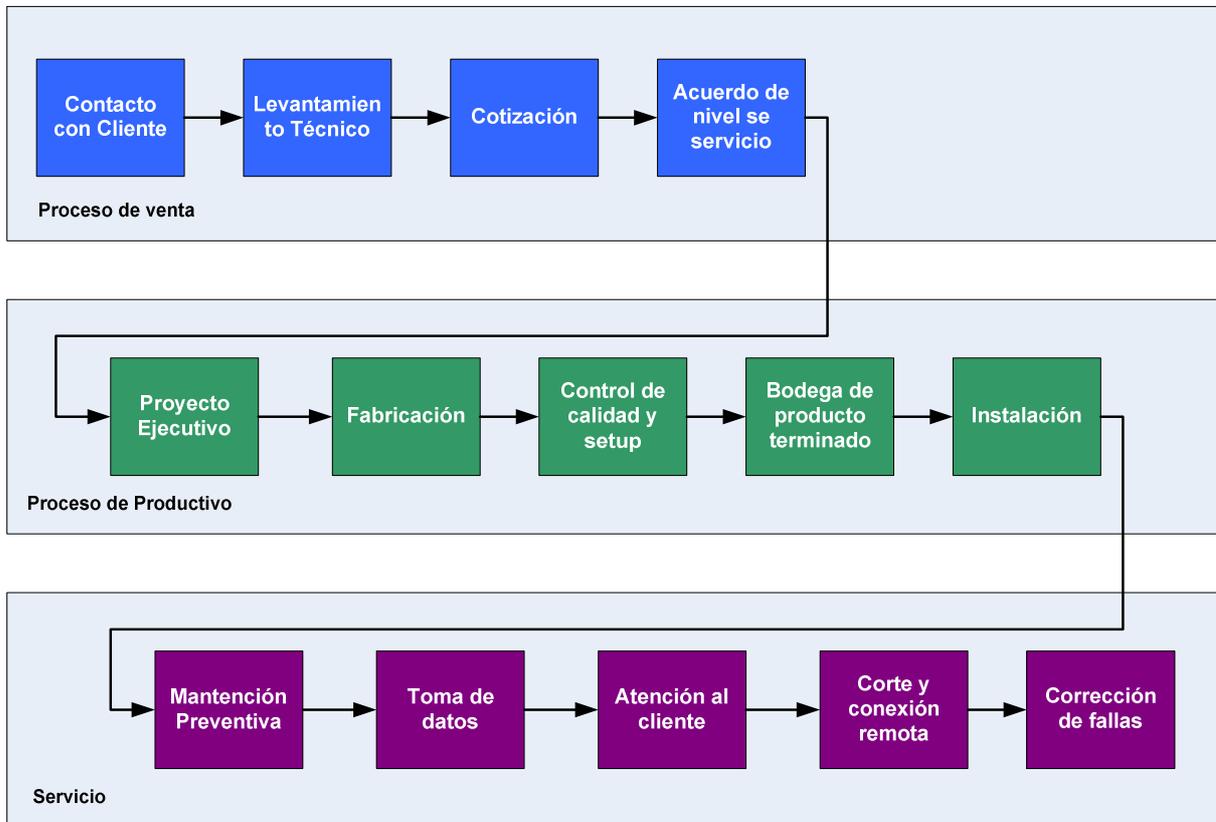
5.3.3 Procesos

En el contexto de la descripción de los procesos de operaciones, se entenderá por “proyecto” como un contrato o posible contrato de venta e instalación y prestación del servicio con una determina distribuidora. El proyecto estará vigente mientras el contrato este vigente.

El proceso de operaciones completo está subdividido en tres procesos: proceso de venta, proceso productivo y servicio. El diagrama que detalla los procesos de operaciones puede visualizarse en la Figura 44.

⁵⁶ El detalle de la evaluación económica comparativa se describe en el Anexo F.

Figura 44. Proceso de operación.



Fuente: Elaboración propia.

5.3.3.1 Proceso venta

El proceso de venta comienza con el contacto inicial al cliente y termina con la firma de un contrato y/o un nivel de acuerdo de servicio. Corresponde a un proceso en su mayoría de índole comercial. El tiempo que este proceso demora es relativo, ya que depende básicamente de cómo el cliente tome la decisión y cuánto demore en hacerlo, es decir, tiene un tiempo variable en la ejecución. La mayor parte del proceso es intensivo en mano de obra, por parte del área de ventas en mayor medida que el área de operaciones.

Los subprocesos que lo componen son:

- **Contacto con el cliente:** Es crucial que la fuerza de ventas pueda formar de manera correcta los lazos con el cliente y lograr que finalmente el cliente realice la compra. Si el proceso se realiza correctamente se termina con la petición de cotización o participación en licitación. Este proceso es desarrollado casi íntegramente por la fuerza de ventas.
- **Levantamiento técnico:** El levantamiento técnico es un estudio realizado por el área de operaciones en conjunto con la fuerza de ventas que describe técnicamente los riesgos asociados a realizar proyecto y estima, a grueso modo, las tecnologías necesarias para realizarlo.
- **Cotización:** Este proceso es desarrollado por la fuerza de ventas y consiste en realizar la estimación de los costos asociados al levantamiento técnico del proyecto. A su vez tiene como objetivo presentar al cliente el precio y las condiciones de venta de la solución completa.
- **Acuerdo de nivel de servicio:** Si la cotización es aceptada por el cliente significa que la venta se ha realizado. Esta etapa suele estar asociada a negociaciones. Una vez que se definen las condiciones de la venta y prestación del servicio se prosigue a escribir las condiciones y firmar finalmente un acuerdo de nivel de servicio.

5.3.3.2 Proceso productivo

El proceso productivo se origina desde el momento en que se firma el contrato de venta y servicio con el cliente hasta que el equipo se encuentra instalado el producto en el cliente. Este proceso tiene una duración que depende de la cantidad de equipos que el contrato indica instalar. Según la capacidad dimensionada para la instalación, a máxima capacidad, se requiere de un año para realizar la fabricación e instalación de 1.2 millones de unidades.

Los subprocesos que componen el proceso productivo son los siguientes.

- **Proyecto ejecutivo:** Corresponde al subproceso que dimensiona el alcance, el tiempo y los costos asociados a un determinado proyecto. Además se dimensiona el plan maestro de requerimiento de materiales y recursos para su posterior asignación por la gerencia de operaciones. El proyecto ejecutivo será realizado por el área de operaciones de la empresa de manera interna.
- **Fabricación:** La fabricación corresponde al proceso de compra de materias primas y fabricación del equipamiento. Para este plan de negocio será realizado internamente.
- **Control de calidad y setup:** Corresponde al proceso de puesta en marcha del equipamiento y configuración de hardware y software. Este proceso tiene como objetivo obtener un producto en condiciones para ser instalado. Este subproceso es subcontratado, pero se realiza físicamente en las instalaciones de la compañía por un tema de optimización de tiempos en la logística.
- **Bodega de producto terminado:** Es la bodega que almacena la producción completa de producto justo antes de realizar la instalación. Se encuentra ubicada en las instalaciones de la compañía. El proceso será realizado de manera interna.
- **Instalación:** La instalación se realiza a través de subcontratación mediante socios estratégicos (generalmente ex funcionarios de la empresa). El servicio es realizado íntegramente por el contratista.

5.3.3.3 Servicio

El servicio se desarrolla una vez que se ha realizado la instalación del equipamiento y consiste principalmente en la explotación del producto. La diferencia principal de este proceso con el proceso de venta y proceso productivo, es la simultaneidad (versus la naturaleza secuencial) de los subprocesos internos.

La Figura 45 indica cada uno de los subprocesos del proceso completo de operación de la empresa y la manera en que se ejecuta (internamente o externamente).

Figura 45. Subprocesos de operaciones

Proceso	Subproceso	Interno/externo
Ventas	Contacto con el cliente	Interno
	Levantamiento técnico	Interno
	Cotización	Interno
	Acuerdo de nivel de servicio	Interno
Productivo	Proyecto ejecutivo	Interno
	Fabricación	Interno
	Control de calidad	Externo
	Bodega de producto terminado	Interno
	Instalación	Externo
Servicio	Mantenimiento preventiva	Externo
	Toma de datos.	Externo
	Atención al cliente.	Interno
	Corte y conexión remota.	Externo
	Corrección de fallas.	Externo

Fuente: Elaboración propia.

Los subprocesos simultáneos del servicio son:

- **Mantenimiento preventiva:** Corresponde a la mantención realizada al equipamiento para evitar fallas. Este proceso será realizado por empresas subcontratistas de Brasil. La mantención consiste en una inspección en terreno, donde cada equipo instalado es revisado una vez al año.
- **Toma de datos:** La toma de datos se realiza mediante software. Este software realiza la comunicación a través de algún tipo de comunicación móvil (3G o 4G). La empresa contratista presta el servicio tanto de comunicación móvil como de plataforma de datos, entregando solo información como resultado.
- **Atención al cliente:** La atención al cliente consiste en un callcenter, a pequeña escala, atento a escuchar las problemáticas de las distribuidoras frente a posibles fallas que se presenten en los equipamientos.
- **Corte y conexión remota:** Proceso que se realiza mediante la plataforma de software, consiste principalmente en desarrollar un sistema que permita cortar el suministro de quienes no pagan de manera remota y conectar el suministro de quienes pagan de manera remota.

- Corrección de fallas: Corresponde a indicaciones desde atención al cliente directamente a personal que realiza inspección en terreno, para realizar cambio de equipamiento en caso de falla.

5.3.4 Gestión de contratos con proveedores

La gestión de los contratos con los proveedores será desarrollada en tres etapas, la definición de los contratos, el modelo de negocio estipulado con los proveedores y la forma de contratación.

5.3.4.1 Definición

En la primera etapa se contemplará la definición de los contratos y para esto se define el contrato en el marco siguiente:

- Contratos a largo plazo (mínimo 3 años de servicio).
- Incluirán el desarrollo de proveedor, tarea realizada en conjunto.
- Los proveedores tendrán carácter de socios estratégicos.
- Se detallarán los niveles de servicios requeridos.
- Incorporan los precios de los servicios y los reajustes anuales.
- Deben contener acuerdo de confidencialidad.
- Se definirá un alcance según la labor prestada caso a caso.

En cuanto a la medición de desempeño de los contratistas se definirán algunos indicadores según el servicio prestado, los indicadores deben incorporar las siguientes variables que se han presentado como problemáticas según la experiencia de la empresa en el rubro:

- Indicador que contemple los días de retraso en la prestación del servicio.
- Indicador que contemple la cantidad de instalaciones realizadas que quedaron con problemas.
- Indicador de incumplimiento en la entrega del servicio.
- Indicador de accidentes laborales.

- Indicador de sueldo pagado a los trabajadores.

5.3.4.2 Modelo de negocio

El modelo de negocio utilizado será el pago por unidad del servicio realizado. Los servicios que los contratistas realizan son: servicios de instalación, configuración, mantenimiento, toma de datos, etc. De este modo es posible realizar el pago por servicio y por unidad de equipamiento. Cada servicio descrito sobre el equipamiento tendrá un costo diferente fijado según el mercado y los precios históricos del mismo servicio o similares. El servicio será pagado 30 días después de la prestación de este. Además se realizará un ajuste al precio según inflación una vez por año.

5.3.4.3 Proceso de contratación

Se tiene como principal variable de decisión en la contratación, la experiencia del contratista en el servicio. Debido a esto se privilegiará que los posibles proveedores, en el pasado prestaran servicios a la compañía y se encuentren dentro de los niveles correspondientes de servicio deseado. La contratación se realizará mediante adjudicación directa para antiguos contratistas y bajo licitación pública para contratistas nuevos.

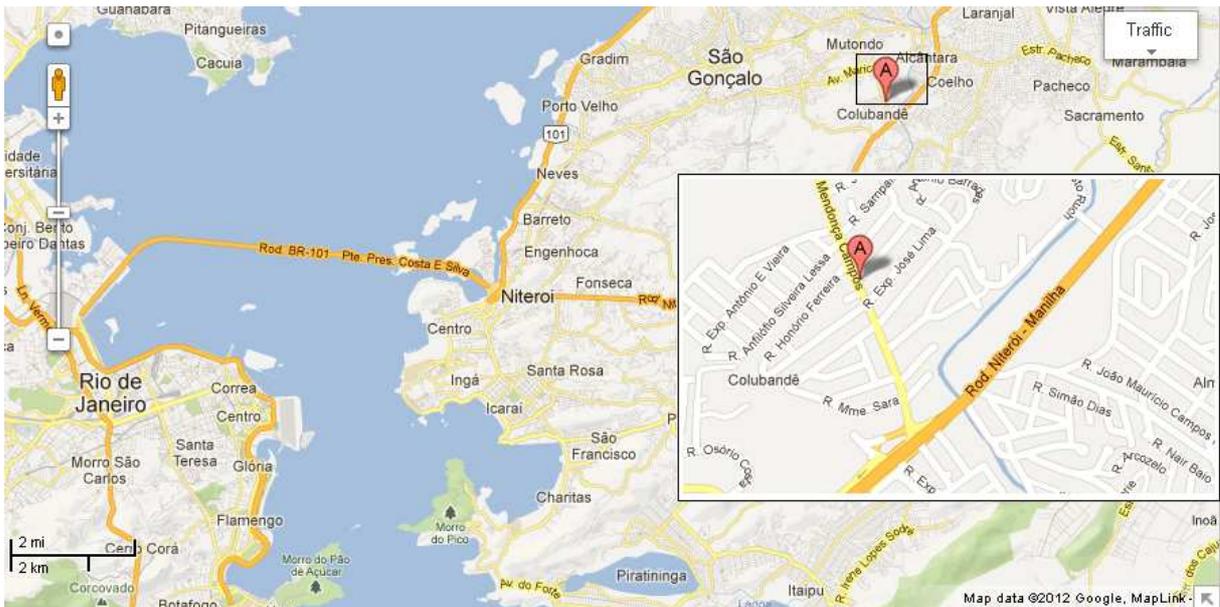
5.3.5 Instalaciones

Las instalaciones para el desarrollo del plan de negocios serán ubicadas en la ciudad de San Gonzalo en el estado de Rio de Janeiro. Específicamente en las mismas locaciones donde la compañía opera actualmente. En esta sección se mostrarán las actuales instalaciones y además se agregarán las instalaciones de la planta de fabricación, que corresponde al único cambio estratégico de las operaciones de la empresa para este plan de negocios y debido a esto, las instalaciones de la planta de fabricación se revisarán con mayor detalle.

5.3.5.1 Instalaciones actuales

Las actuales instalaciones están ubicadas en Av. José Mendonça Campos, 680 – Colubandê, ciudad de São Gonçalo. La ubicación exacta puede ser vista en el mapa de la Figura 46.

Figura 46. Ubicación de las instalaciones actuales.



Fuente: Google Maps, búsqueda realizada el 18 de diciembre del 2012.

5.3.5.2 Determinación de la localización de la planta de fabricación.

La localización de la planta de producción se realizó a través de la evaluación de una matriz de decisiones. La matriz de decisiones se presenta a continuación en la Figura 47.

Figura 47. Matriz de decisión para localización de fábrica.

	Alternativa 1	Alternativa 2	
	Fábrica en las mismas instalaciones	Fábrica en una localización distinta	Sugerencia
Costo adicional por arriendo de lugar	No	Si existe costo adicional	Alternativa 1
Inversión en construcción	Si	No	Alternativa 2
Inversión en habilitación del inmueble	Si	SI	N/A
Logística de almacenamiento y control de calidad	En el mismo lugar	En otro lugar	Alternativa 1
Gastos asociados a transportes de producto terminado	No	Si	Alternativa 1
Funciones administrativas	En el mismo lugar	En otro lugar	Alternativa 1
Viajes de los funcionarios	No	Si	Alternativa 1
Cercanía al cliente	No	Si	Alternativa 2
Beneficios tributarios del estado	No	No	N/A
Gastos por transporte de las MP importadas	Si	No	Alternativa 2
Gastos por transporte de las MP de brasil	Si	No	Alternativa 2

Fuente: Elaboración propia.

Según las variables utilizadas para tomar la decisión el mayor peso corresponde al pago de un costo adicional por arriendo de un nuevo lugar. Entonces, se determina realizar la planta de fabricación en el mismo lugar de operación actual.

Dentro del terreno actual, se ubicarán las instalaciones de fabricación en el lugar determinado que muestra la Figura 48, la razón de esta ubicación es que no existe otro lugar con las condiciones necesarias de manera disponible inmediatamente y que presente la cercanía a las bodegas de la empresa. En la Figura 49 es posible apreciar una fotografía del lugar elegido para localizar la fábrica dentro del terreno.

Figura 48. Localización de la planta de fabricación dentro del terreno.



Fuente: Google Maps, consulta realizada el 18 de diciembre del año 2012.

Figura 49. Fotografía de la localización de la planta de fabricación.

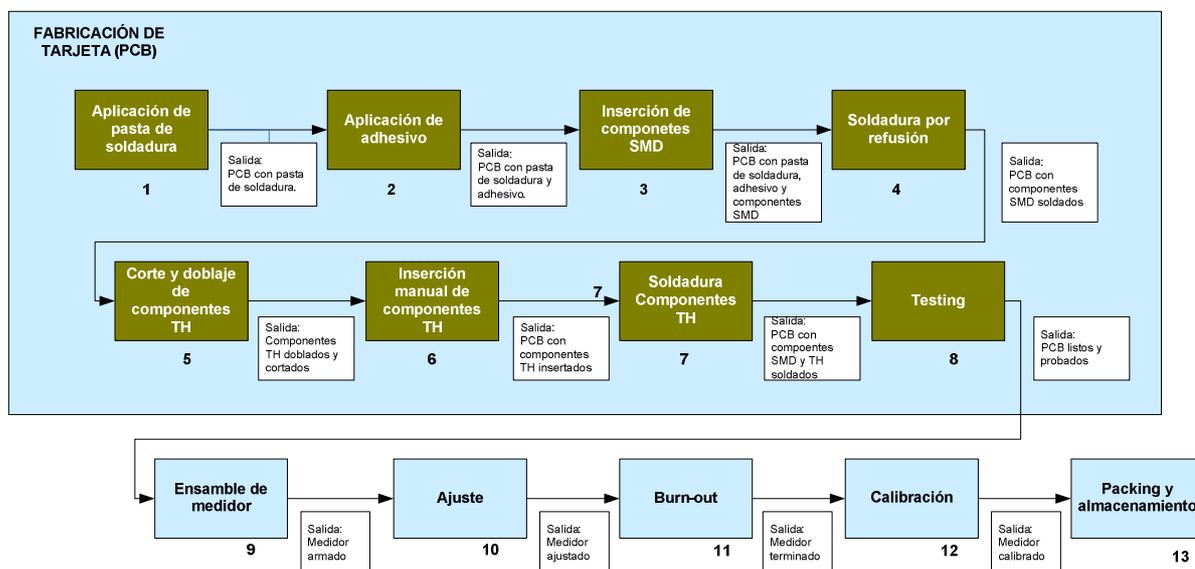


Fuente: Foto tomada personalmente.

5.3.5.3 Proceso de fabricación.

El proceso de fabricación del medidor se presenta en la Figura 50. El proceso se realiza eficientemente mediante un modelo de línea de producción. El proceso consta de 6 etapas principales. La primera etapa, correspondiente a la fabricación de la tarjeta del equipo, es intensiva en maquinaria. Las demás etapas son intensivas en mano de obra.

Figura 50. Proceso de fabricación.



Fuente: Cam Chile S.A. Componentes SMD (Surface Mount Device), corresponden a componentes de montaje superficial, es decir soldados sin perforación de la placa base. Componentes TH (Through Hole) corresponden a componentes de montaje a través de perforaciones en la tarjeta PCB. La numeración del diagrama (números del 1 al 13) son utilizados para indicar donde se realiza el proceso en el posterior Layout de la planta.

Los insumos necesarios como entrada al proceso productivo son: la tarjeta sin componentes, componentes electrónicos, cables, accesorios y caja plástica. La salida del proceso es el medidor armado listo para la comercialización. Es importante destacar que actualmente la empresa desarrolla las etapas de calibración y packing y almacenamiento en las instalaciones de la empresa, por lo tanto su diseño no es contemplado en este plan.

Las etapas en la fabricación del medidor son las siguientes:

- a) **Fabricación de tarjeta de medidor:** Etapa que realiza la fabricación de la tarjeta base del circuito impreso del medidor. Esta tarjeta se denomina PCB (Printed Circuit Board). La fabricación de la tarjeta da como resultado la placa base con todos los componentes electrónicos soldados. Esta etapa se subdivide en 8 etapas internas las cuales se muestran en la Figura 50.
- b) **Ensamble del medidor:** Se realiza el ensamble del equipo, que corresponde específicamente a la unión de las partes: tarjeta, caja, conectores y display. Como salida de esta etapa se tiene el medidor ensamblado.
- c) **Ajuste:** Ajustes de las piezas que puedan quedar en posiciones incorrectas. El ajuste se realiza en forma manual y permite la corrección de errores.
- d) **Burn-out:** Se realiza el calentamiento del equipo para realizar el sellado del plástico correspondiente, haciéndolo más duradero en el tiempo y dándole mayor resistencia a las condiciones ambientales adversas. Se tiene finalmente el medidor terminado.
- e) **Calibración:** Corresponde a la calibración de los sensores del equipo, se realiza manualmente mediante una mesa de calibración.
- f) **Parking y almacenamiento.** Se realiza el proceso de embalaje y se almacena en bodega como producto en proceso.

5.3.5.4 Determinación de inversión en equipamiento

La inversión completa para el plan de negocios (máxima capacidad de trabajo), se puede visualizar en la Figura 51.

Figura 51. Inversión.

Maquinaria Fábrica		Equipamiento de oficina	
1 Estación estándar multitestig	400.000 USD	21 Escritorios, sillas, muebles, etc	79.770 USD
2 Estandar de medición de energía	120.000 USD	22 Teléfonos	2.360 USD
3 SMD Pick+Place System	101.696 USD	23 Dispensador de agua	1.400 USD
4 Bed of Nails Tester	70.000 USD	24 Extintores	2.000 USD
5 Máquina dispensadora automática	50.631 USD	25 Proyector	700 USD
6 Born in chamber	50.000 USD	Total	86.230 USD
7 Correa Transportadora	40.000 USD	Computadores	
8 Soldadora de ola	27.000 USD	26 PC + impresoras	106.391 USD
9 Semiautomatic printer with vision	24.005 USD	Total	106.391 USD
10 Conveyor reflow oven	21.540 USD	Vehículos	
11 Progressive assembly	16.000 USD	27 Vehículos	60.000 USD
Total	920.872 USD	Total	60.000 USD
Equipamiento industrial y herramientas		Acondicionamiento Pre apertura	
12 Through hole component insertion Workbench	9.000 USD	28 Infraestructura Planta Fabricación	282.000 USD
13 Depanelizer	4.000 USD	29 Acondicionamiento de la bodega	44.000 USD
14 Compressed air network systems	4.000 USD	30 Acondicionamiento de la oficina	9.000 USD
15 Packing tools	2.300 USD	31 Aire acondicionado	41.600 USD
16 Tool kit (production & boxes)	20.124 USD	32 Varios	2.500 USD
Total	39.424 USD	Total	379.100 USD
Varios		TOTAL INVERSIÓN	
17 Mesa de pruebas	1.000 USD	1.656.937 USD	
18 Herramientas	3.000 USD		
19 Fotoherramientas	121 USD		
20 Diseño de producto	60.800 USD		
Total	64.921 USD		

Fuente: Elaboración propia.

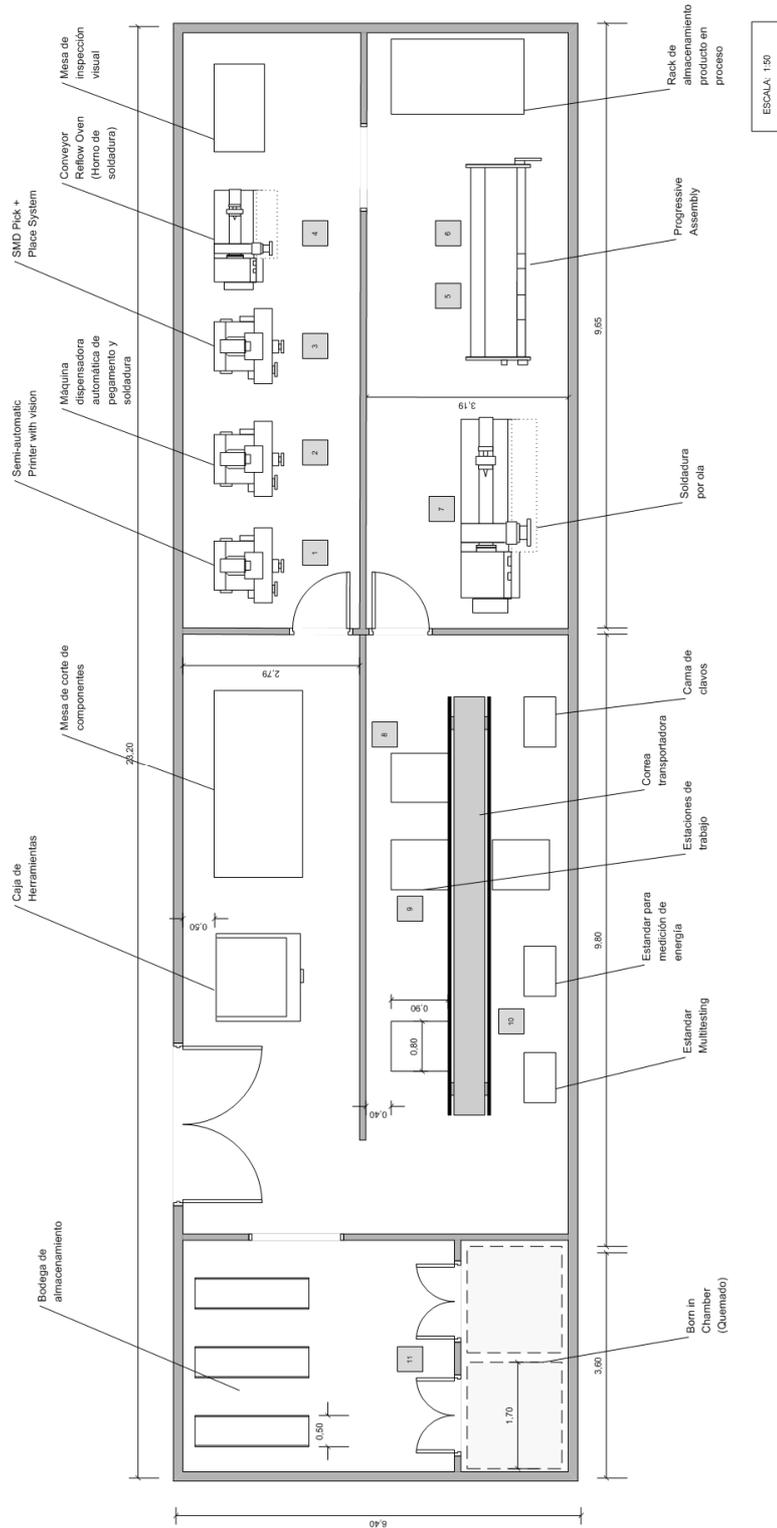
5.3.5.5 Definición del layout de planta.

Debido a que el modelo de fabricación del equipamiento se desarrolla bajo una línea de producción, lo óptimo es presentar el layout de planta, también como una línea de producción. En la Figura 52, se presenta el layout de planta, diseñado como una línea de producción.

5.3.6 Extensión de las líneas y nuevos productos

Para la extensión de las líneas de productos y la búsqueda de nuevos negocios, la planta ha sido diseñada conforme a dos aspectos que permiten el crecimiento. Una de estas variables está orientada a nuevas versiones del producto mismo y otro aspecto está orientado a la fabricación de nuevos productos.

Figura 52. Layout de planta.



Fuente: Elaboración propia. Los cuadros con etiqueta numérica (números del 1 al 11) indican el proceso productivo que es realizado en esa parte de la planta según Figura 50.

- **Diferenciación retardada del producto.** El diseño del equipamiento se realizará pensando en la diferenciación retardada. Esto se logra realizando un soporte de hardware del equipo que pueda acceder a distintas funcionalidades adicionales aunque no se encuentren en operación en las primeras versiones. De esta forma si se requieren una gran cantidad de nuevos requerimientos o requerimientos personalizados, será posible realizarlos diferenciando sólo el software que internamente tiene el equipamiento.
- **Planta de fabricación electrónica.** El diseño de la planta se ha realizado para fabricación de equipamiento electrónico genérico, por lo cual será posible que la planta pueda fabricar cualquier tipo de circuito electrónico (los smart meter son uno de ellos). Esta característica permitirá, en el futuro, realizar diversas adaptaciones al producto o incluso fabricar nuevos equipos electrónicos totalmente diferentes.

5.3.7 Recursos humanos

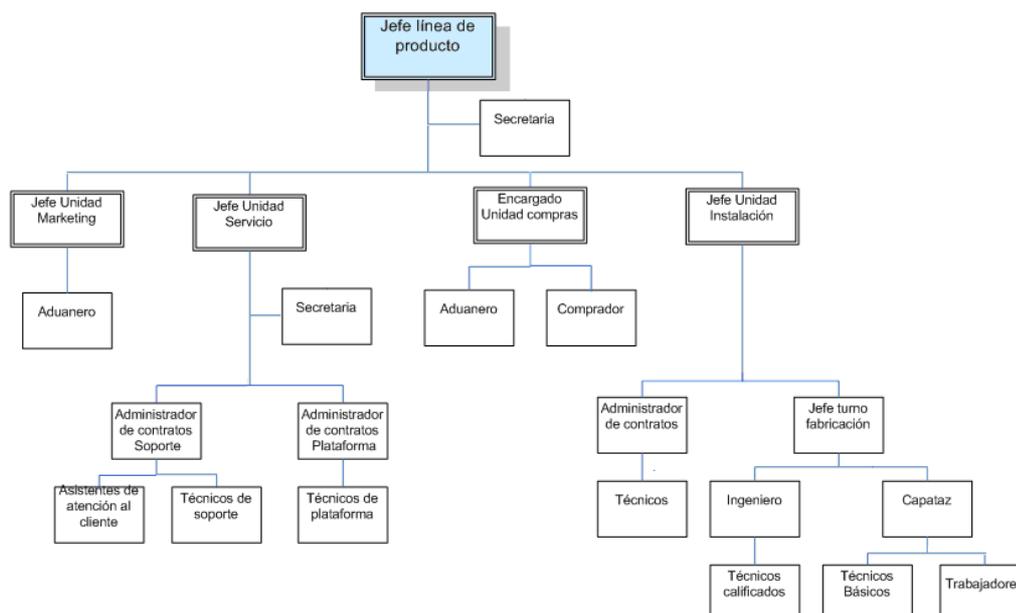
La organización de los recursos humanos para las operaciones de este plan de negocio son los mostrados en Figura 53.

El área completa será encabezada por un jefe encargado de la línea de producto específica, que dependerá de la actual gerencia de operaciones de la compañía y de la subgerencia de productos asociados a la medición de energía a distancia. El área será subdividida en 4 unidades las cuales serán: marketing, compras, servicio e instalación.

Las responsabilidades del jefe de la línea de producto serán las siguientes:

Una persona con gran experiencia en la gestión de instalación de instrumentos de medición de energía, por lo cual es probable que se traslade desde otra área de la misma compañía. Será el responsable de la gestión de la calidad de los servicios y equipamiento basado en la implementación de objetivos estratégicos presentados por la compañía.

Figura 53. Organización de los recursos humanos.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 54 se detalla la tabla con los requerimientos de recursos humanos y sus costos durante todo el horizonte del plan de negocios, tomando en cuenta los tramos de capacidad diseñados.

Cada uno de los jefes de unidades tendrá las siguientes responsabilidades:

- Jefe de marketing: Responsable del diseño del plan de marketing en detalle para el cumplimiento de los objetivos de este plan. Además es responsable de la correcta ejecución del trabajo por parte de la fuerza de ventas. Por último será el responsable de trabajar las relaciones comerciales con los clientes.
- Jefe de unidad de servicio: Responsable del cumplimiento de los contratos de nivel de servicios que se tienen con los actuales contratistas. Además es responsable de los sistemas de soporte de atención al cliente y la gestión de peticiones con alta prioridad desde las distribuidoras.

Figura 54. Costos de los recursos humanos.

Común	Año 2014		Año 2015		Año 2016		Año 2017		Año 2018		Año 2019		Año 2020		Año 2021	
	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total
Común																
Jefe Línea Producto	1	57,600 USD	1	58,650 USD	1	59,823 USD	1	61,019 USD	1	62,240 USD	1	63,485 USD	1	64,754 USD	1	66,049 USD
Secretaría	1	7,609 USD	1	7,762 USD	1	7,917 USD	1	8,075 USD	1	8,237 USD	1	8,401 USD	1	8,569 USD	1	8,741 USD
Encargado Compras	1	36,583 USD	1	37,315 USD	1	38,061 USD	1	38,823 USD	1	39,599 USD	1	40,391 USD	1	41,199 USD	1	42,031 USD
Aduanero		0 USD		0 USD		10,200 USD		10,404 USD		10,613 USD		10,826 USD		11,041 USD		11,259 USD
Comprador		0 USD		0 USD		15,986 USD		16,305 USD		16,632 USD		16,964 USD		17,303 USD		17,647 USD
Total	3	101,693 USD	3	103,727 USD	5	131,987 USD	5	134,627 USD	5	137,320 USD	5	140,066 USD	5	142,867 USD	2	74,790 USD
Fabrica																
Jefes de turno	2	96,560 USD	2	98,512 USD	2	100,462 USD	2	102,491 USD	2	104,541 USD	2	106,632 USD	2	108,765 USD	2	110,939 USD
Trabajadores turno 1	4	30,437 USD	4	31,046 USD	4	31,667 USD	4	32,300 USD	4	32,946 USD	4	33,605 USD	4	34,277 USD	4	34,961 USD
Técnicos básicos	16	177,941 USD	16	181,500 USD	16	185,130 USD	16	188,833 USD	16	192,609 USD	16	196,452 USD	16	200,391 USD	16	204,434 USD
Trabajadores turno 2	4	30,437 USD	4	31,046 USD	4	31,667 USD	4	32,300 USD	4	32,946 USD	4	33,605 USD	4	34,277 USD	4	34,961 USD
Técnicos calificados	6	85,166 USD	6	86,869 USD	6	88,607 USD	6	90,379 USD	6	92,186 USD	6	94,030 USD	6	95,911 USD	6	97,829 USD
Ingeniero	2	48,467 USD	2	49,436 USD	2	50,425 USD	2	51,434 USD	2	52,462 USD	2	53,519 USD	2	54,602 USD	2	55,711 USD
Capataz	3	38,193 USD	3	38,957 USD	3	39,736 USD	3	40,531 USD	3	41,341 USD	3	42,166 USD	3	43,012 USD	3	43,879 USD
Total	37	507,222 USD	37	517,367 USD	37	527,714 USD	37	538,268 USD	37	549,033 USD	37	560,014 USD	37	571,214 USD	0	0 USD
Instalación																
Jefe de instalación		0 USD		0 USD		38,842 USD		39,618 USD		40,411 USD		41,219 USD		42,043 USD		42,884 USD
Administrador contrato de setup e instalación		0 USD		0 USD		25,425 USD		25,933 USD		26,452 USD		26,981 USD		27,521 USD		28,071 USD
Técnicos de setup e instalación	4	39,217 USD	4	40,002 USD	6	61,203 USD	6	62,427 USD	8	127,379 USD	14	194,213 USD	14	202,059 USD	14	210,005 USD
Total	4	39,217 USD	4	40,002 USD	8	125,469 USD	8	127,379 USD	14	194,213 USD	14	198,097 USD	14	202,059 USD	0	0 USD
Servicio																
Jefe Unidad Servicio		0 USD		0 USD		38,842 USD		39,618 USD		40,411 USD		41,219 USD		42,043 USD		42,884 USD
Administrador contrato de plataforma y comunicación		0 USD		0 USD		25,425 USD		25,933 USD		26,452 USD		26,981 USD		27,521 USD		28,071 USD
Administrador contrato soporte técnico de servicio	1	24,438 USD	1	24,926 USD	1	25,425 USD	1	25,933 USD	1	26,452 USD	1	26,981 USD	1	27,521 USD	1	28,071 USD
Asistentes de atención al cliente	1	9,804 USD	1	10,000 USD	3	30,601 USD	3	31,213 USD	8	84,900 USD	8	86,598 USD	8	88,330 USD	3	33,786 USD
Técnicos de plataforma y comunicación		0 USD		0 USD		30,601 USD		31,213 USD		31,836 USD		32,461 USD		33,097 USD		33,744 USD
Técnicos de soporte técnico	2	19,609 USD	2	20,001 USD	6	61,203 USD	6	62,427 USD	14	148,575 USD	14	151,547 USD	14	154,578 USD	6	67,573 USD
Secretaría		0 USD		0 USD		0 USD		0 USD		8,237 USD		8,401 USD		8,569 USD		8,741 USD
Total	4	53,851 USD	4	54,928 USD	15	212,097 USD	15	216,339 USD	35	430,540 USD	35	439,151 USD	35	447,934 USD	15	234,172 USD
Marketing																
Jefe Unidad de Marketing	1	37,333 USD	1	38,080 USD	1	38,842 USD	1	39,618 USD	1	40,411 USD	1	41,219 USD	1	42,043 USD	1	42,884 USD
Asistente de ventas	4	61,460 USD	4	62,689 USD	4	63,943 USD	4	65,222 USD	4	66,526 USD	4	67,857 USD	4	69,214 USD	4	70,607 USD
Total	5	98,793 USD	5	100,769 USD	5	102,785 USD	5	104,840 USD	5	106,937 USD	5	109,076 USD	5	111,257 USD	0	0 USD
Totales	53	800,776 USD	53	816,792 USD	70	1,100,051 USD	70	1,122,052 USD	96	1,418,043 USD	96	1,446,404 USD	96	1,475,332 USD	17	306,362 USD

Fuente: Elaboración propia.

- Jefe de unidad de instalación: Tendrá la responsabilidad planificar las instalaciones de equipamiento y diseño de los planes de requerimiento de materiales y recursos. Además tendrá que administrar los contratos, para que se logren los niveles de servicio deseados, por parte de los contratistas de instalación.
- También el jefe de unidad tendrá a cargo la fabricación y por lo tanto el personal asociado a la planta de fabricación, es su responsabilidad obtener los resultados necesarios para el cumplimiento del plan de operaciones.
- Jefe de compras: Encargado de gestionar, en base al plan de requerimientos de materiales, la gestión de las compras. Por compras se entiende la adquisición de las materias primas, accesorios, implementos administrativos y gestión de los pagos correspondientes.

5.3.7.1 Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento será un tema importante para empresas dedicadas a la incorporación de tecnología a sus productos. Debido a que este plan de negocios contempla el desarrollo interno del diseño del equipamiento y la integración vertical de la fabricación, se hace imprescindible contar con una metodología de gestión del conocimiento (siendo este un activo importante para la compañía).

Los mecanismos utilizados para gestionar y almacenar el conocimiento son:

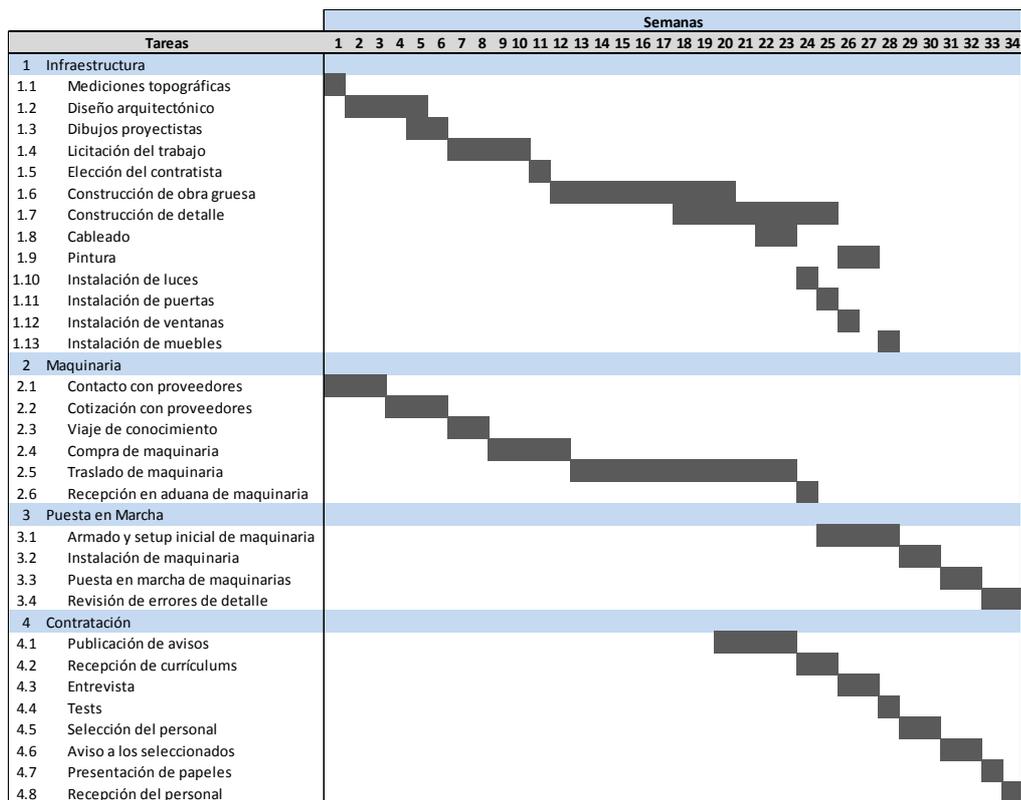
- Servidor de control de versiones: Se implementará una plataforma compuesta por un servidor de almacenamiento de documentación digital versionada. Este repositorio contempla su acceso solo desde computadores ubicados dentro de las instalaciones de la compañía.
- Escritura de documentos de protocolos: Se realizará, como parte de las funciones de cargo de los supervisores de planta, la escritura de los protocolos utilizados en la fabricación de los equipos. Esta información quedará en la compañía para las nuevas generaciones.

- Acuerdos de confidencialidad: Se firmarán, previo a la prestación del servicio, acuerdos de confidencialidad con los proveedores, sobre todo en aspectos relativos a la información privilegiada.
- Reporte escrito por parte de los proveedores: Se exigirán documentos que detallen los trabajos realizados por los contratistas y los problemas encontrados. Estos documentos permitirán lograr el traspaso del aprendizaje obtenido con los contratistas al personal nuevo.

5.3.8 Cronograma de implementación de la planta

El tiempo estimado para la implementación de la planta de fabricación de medidores es de 34 semanas. La Figura 55 detalla el cronograma estimado de la implementación.

Figura 55. Cronograma estimado de la implementación de la planta.



Fuente: Elaboración propia.

6 EVALUACIÓN ECONÓMICA

En esta sección se presenta la evaluación económica del plan de negocios analizado en este documento.

6.1 Ingresos

Los ingresos se calculan mediante el pronóstico de demanda y la fijación de precios, calculados en los capítulos anteriores. Los resultados se presentan en la Figura 56.

Figura 56. Ingresos por ventas.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Unidades a instalar	0	9.691	63.032	444.831	735.048	969.132	969.132	969.132	0
Precio	159	159	159	159	159	159	159	159	159
Ingreso por venta de equipamiento e instalación (Miles de dólares)	0	1.541	10.022	70.728	116.873	154.092	154.092	154.092	0
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cantidad de servicios prestados	0	53.301	462.968	3.319.247	10.253.412	20.361.450	31.991.034	43.620.618	49.919.976
Precio	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
Ingresos por servicio de explotación (Miles de dólares)	0	57	495	3.552	10.971	21.787	34.230	46.674	53.414
TOTAL (Miles de dólares)	0	1.598	10.517	74.280	127.844	175.879	188.322	200.766	53.414

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Costos de operación

Los costos de operación serán clasificados para su presentación como costos variables y costos fijos. El detalle se presenta en las siguientes secciones.

6.2.1 Los costos variables

La composición de los costos variables para el producto venta de equipamiento e instalación se segregan en tres ítems. Los cuales se detallan a continuación.

El primer ítem corresponde a los costos de las materias primas de los equipos que se fabricarán internamente (se fabricará internamente solo el smart meter y el display para

clientes con hurto). Los costos asociados a estas materias primas se presentan en la Figura 57.

Figura 57. Costos materias primas equipos de fabricación propia (por cliente).

Display Cliente		Smart Meter	
Materias Primas	Costo (USD)	Materias Primas	Costo (USD)
Tarjeta	10,25	Tarjeta	12,5
Componentes electrónicos	13,2	Componentes	25,7
Caja	10	Caja	14
	33,45		52,2

Fuente: Elaboración propia.

El segundo ítem corresponde a los costos asociados a los implementos de la infraestructura de comunicaciones, los cuales serán adquiridos a proveedores comerciales (ver Figura 58).

Figura 58. Costos de equipamiento de infraestructura (por grupo de clientes).

Equipamiento no producido internamente	Costo (USD)
Accesorios (Cables, conectores, etc)	4
Ruteador	430
Modem	285

Fuente: Elaboración propia.

El último ítem que compone los costos variables del producto, corresponde al cobro unitario por unidad que las empresas contratistas cobran. El modelo de negocio se basa en un cobro que se realiza por el servicio prestado a una unidad, sin costos fijos adicionales. Los recursos utilizados (herramientas, vehículo, ropa de seguridad, etc.) están incluidos en el precio pactado. Los precios cotizados con los contratistas se muestran en la Figura 59.

Figura 59. Precios de los contratistas (por cliente).

Servicio de Contratistas	Costo (USD)
Setup y configuración del equipo	12
Instalación del equipo	22

Fuente: Elaboración propia. Precios cotizados en diciembre del año 2012.

Finalmente, en la Figura 60, se presenta el costo variable unitario (por cliente) para el producto de venta e instalación del equipamiento. Es importante destacar que no todos los insumos necesarios se utilizan con la misma frecuencia en cada cliente. Por ejemplo el equipo ruteador se utiliza para una cantidad de entre 60 y 300 equipos de medida dependiendo de la condición geográfica. Para estimar una media se ha utilizado la información estadística de la empresa de las anteriores instalaciones. Además se adicionan gastos por pago de impuestos y transporte (IPI).

Figura 60. Costos variables producto venta e instalación de equipamiento.

Detalle	Frecuencia	Costo (USD)	Costo Unitario
Smart Meter	100% clientes	52,2	52,2
Display Cliente	40% clientes	33,45	13,38
Accesorios (Cables, conectores, etc)	100% clientes	4	4
Ruteador	1% clientes	430	4,3
Modem	1% clientes	285	2,85
Setup y configuración del equipo	100% Clientes	12	12
Instalación del equipo	100% clientes	22	22
Flete Más seguros	100% clientes	0,6988	0,6988
IPI	100% clientes	10,58682	10,58682
		TOTAL	122,02

Fuente: Elaboración propia.

Para la prestación del servicio se presentan los costos variables unitarios en base a los precios cotizados por los contratistas, correspondientes al servicio presentado por cada unidad instalada (ventas de unidades acumuladas). Los costos se presentan en la Figura 61.

Figura 61. Costos variables servicio.

Detalle	Frecuencia	Costo (USD)	Costo Unitario
Plataforma + comunicación	1% clientes instalados	25,65	0,2565
Inspección	100% clientes instalados	5,7	5,7
Soporte técnico de falla	3% clientes instalados	22	0,66
		TOTAL	6,62

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2 Los costos fijos

Los costos fijos del proyecto están determinados por dos ítems principales, los costos de mano de obra y los gastos de administración y ventas. Los costos en mano de obra fueron abordados en el plan de operaciones. En la Figura 62 se muestran los gastos de administración y venta asociados al plan de negocios.

Figura 62. Gastos de administración y ventas del plan de negocios.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gastos Administración y Ventas									
Prorrateo por edificio	57600	57600	57600	57600	57600	57600	57600	57600	57600
Teléfonos	9216	9216	19008	19008	33984	33984	33984	33984	3264
Prorrateo por electricidad	13248	13248	13248	13248	13248	13248	13248	13248	13248
Prorrateo por Agua	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184
Prorrateo por internet	460,8	460,8	460,8	460,8	460,8	460,8	460,8	460,8	460,8
Suministros de oficina	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	3600
Marketing B2B	20640	20640	20640	20640	20640	20640	20640	20640	0
Capacitación	9874	9874	9874	9874	9874	9874	9874	9874	0
Instalación Pilotos promocionales	128632	135249	141865	148482	90782	29774	29774	29774	0
Comisiones por Ventas	308	2004	14146	23375	30818	30818	30818	30818	0
Gastos en radiotaxis	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592	1200
Bencina	0	0	0	0	27000	27000	27000	27000	5400
Mantención automóviles	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Materiales	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Implementos de seguridad	5760	5760	11880	11880	21240	21240	21240	21240	5760
Mantención aire	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Mantención impresoras	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
	0	268.555	276.868	311.538	327.383	328.463	267.455	267.455	103.557
Fábrica									
Prorrateo por terreno	38952	38952	38952	38952	38952	38952	38952	38952	38952
Prorrateo por Bodega	25968	25968	25968	25968	25968	25968	25968	25968	25968
Prorrateo por oficinas	12984	12984	12984	12984	12984	12984	12984	12984	12984
Prorrateo por electricidad Fabrica	57960	57960	57960	57960	57960	57960	57960	57960	57960
Prorrateo por electricidad oficinas	756	756	756	756	756	756	756	756	756
Otros costos de uso	4080	4080	4080	4080	4080	4080	4080	4080	4080
Prorrateo por internet y celular	7140	7140	7140	7140	7140	7140	7140	7140	7140
Gastos de oficina	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640
Reparaciones y mantenciones	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Alarma y seguridad	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000
Otro	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000
	0	324.480							
TOTAL	0	593.035	601.348	636.018	651.863	652.943	591.935	591.935	428.037

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Inversión

La inversión inicial fue detallada en el plan de operaciones, por lo cual en este punto solo se detallarán las inversiones que se realizarán conforme pasan los años. Estas inversiones corresponden a cambios de equipamiento. Los equipos que se cambiarán dentro del horizonte del plan de negocios serán computadores, impresoras, vehículos y proyector. En la Figura 63 se puede visualizar el plan de inversiones del plan.

Figura 63. Inversiones.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inversión	1.656.937 USD	0 USD	63.815 USD	97.000 USD	111.815 USD	0 USD	161.515 USD	0 USD	0 USD

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Capital de trabajo

El capital de trabajo fue calculado con el método del mínimo déficit acumulado. Los supuestos utilizados fueron los siguientes:

- El pago de las cuentas por cobrar se realiza en 60 días luego de realizada la instalación o prestado el servicio.
- Los pagos de costo de materias primas, servicio de contratistas, etc., se realiza inmediatamente al realizar la compra.

El capital de trabajo necesario se muestra en la Figura 64, es importante destacar que a medida que crecen las ventas, crecen las cuentas por cobrar y por lo siguiente es necesario una mayor cantidad de capital de trabajo. Debido a esta condición será necesario aumentar el capital de trabajo en el segundo año.

Figura 64. Capital de trabajo.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Capital de trabajo	664.009 USD	656.203 USD	0 USD						

Fuente: Elaboración propia.

6.5 Tasa de descuento

La tasa de descuento se debe calcular mediante la suma de la tasa de libre de riesgo actual y la prima por riesgo del nuevo negocio. Esto debido a que para el caso en que no existe riesgo asociado al nuevo negocio, la tasa de descuento sería la tasa libre de riesgo.

Actualmente la empresa utiliza una tasa de descuento para la evaluación de los negocios de 15%, que considera la tasa libre de riesgo más la prima por riesgo ya incluidas. Como es de suponer, un nuevo negocio, se considera aún más riesgoso que los procesos actuales de la compañía, por lo cual descontar los flujos a una tasa del 15% no es apropiado. La tasa elegida será de 21%, esto considera el mismo valor del 15% de los procesos actuales, más una prima por sobre-riesgo arbitraria, debido a que se considera el riesgo asociado a un negocio nuevo y a un producto nuevo.

6.6 Rentabilidad

El detalle del flujo de caja del proyecto puro para la evaluación del plan de negocios se presenta en la Figura 65. Solo se evalúa esta modalidad (sin considerar financiamiento) ya que no es un tema tratado a este nivel del negocio. Considerando la tasa de descuento del 21%, el VAN del negocio es de USD 73.277.124. La TIR es calculada con un valor de 138% y el payback de 2 años.

6.6.1 Consideraciones del flujo de caja

Algunas consideraciones importantes sobre los supuestos con que se generó el flujo de caja son los siguientes.

Se consideró un valor de desecho al último año, considerando flujos constantes en los años posteriores al 2021. Esto debido a que se considera, que el servicio será prestado durante largo tiempo, una vez terminadas las instalaciones de equipamiento. El fundamento de este supuesto, es que los equipos ya instalados querrán ser rentabilizados por las distribuidoras y es probable que el mismo flujo determinado en el

año 2021, se repita durante mucho tiempo en el futuro. El valor de desecho se calculó descontando perpetuamente el valor del flujo puro del año 2021.

Figura 65. Flujo de caja proyecto puro.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
+ Ingresos por instalación	0,0	1.540,9	10.022,1	70.728,1	116.872,6	154.092,0	154.092,0	154.092,0	0,0
+ Ingresos por servicios	0,0	57,0	495,4	3.551,6	10.971,2	21.786,8	34.230,4	46.674,1	53.414,4
- Costos variables por instalación	0,0	1.110,6	7.223,8	50.979,8	84.240,1	111.067,2	111.067,2	111.067,2	0,0
- Costos variables por servicios	0,0	64,1	481,2	3.424,4	8.287,8	14.700,1	21.112,4	27.524,6	36.516,5
Margen Bruto	0,0	423,1	2.812,5	19.875,5	35.315,9	50.111,4	56.142,8	62.174,2	16.897,9
- Mano de Obra	0,0	800,8	816,8	1.100,1	1.122,1	1.418,0	1.446,4	1.475,3	309,0
- Gastos Administración y Ventas	0,0	593,0	601,3	636,0	651,9	652,9	591,9	591,9	428,0
- Intereses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Depreciación	0,0	157,1	157,1	156,1	155,9	155,3	154,4	154,4	154,4
Utilidad antes impuesto	0,0	-1.127,8	1.237,3	17.983,4	33.386,1	47.885,1	53.950,1	59.952,6	16.006,6
- Participación trabajadores (3%)	0,0	0,0	37,1	539,5	1.001,6	1.436,6	1.618,5	1.798,6	480,2
- Impuesto a la renta (IR 25%)	0,0	0,0	77,3	1.124,0	2.086,6	2.992,8	3.371,9	3.747,0	1.000,4
- Impuesto de seguridad (COFINS 7,6%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Impuesto integración social (PIS 1,65%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Contribución Social Sobre el Lucro (CSSL 9%)	0,0	0,0	111,4	1.618,5	3.004,7	4.309,7	4.855,5	5.395,7	1.440,6
- Impuesto a los servicios (ISS 5%)	0,0	2,9	24,8	177,6	548,6	1.089,3	1.711,5	2.333,7	2.670,7
Utilidad Líquida	0,0	-1.130,6	986,7	14.523,8	26.744,6	38.056,8	42.392,7	46.677,5	10.414,6
+ Depreciación	0,0	157,1	157,1	156,1	155,9	155,3	154,4	154,4	154,4
- Inversión Inicial	1.656,9	0,0	63,8	97,0	111,8	0,0	161,5	0,0	0,0
+/- Capital de trabajo	-664,0	-656,0							1.320,0
+ Valor de Desecho									56.614,3
Flujo de Caja	-2.320,9	-1.629,5	1.080,0	14.582,9	26.788,6	38.212,1	42.385,5	46.831,9	68.503,3

Tasa 21%
Tir 138%
VAN 73.277,124

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró un 3% de las utilidades netas como gratificación a repartir entre los trabajadores, lo cual es posible realizar en la ley laboral brasileña. Se consideró justo, que se realice esta acción como beneficio a los trabajadores.

Los impuestos a los cuales está grabado el plan de negocios son los siguientes:

- Impuesto a los productos industrializados IPI (15% del costo CIF de productos comprados)
- Impuesto a la renta IR (25% de la utilidad)
- Impuesto de seguridad COFINS (7,6% de las ventas netas)
- Impuesto integración social PIS (1,65% de las ventas netas)
- Contribución Social Sobre el Lucro CSSL (9% de la utilidad)

- Impuesto a los servicios ISS 5% (de los ingresos por servicio)

Además se consideraron los beneficios que otorga la ley de informática debido a la fabricación interna y el cumplimiento de algunas condiciones, lo que permite descontar los siguientes impuestos:

- Reducción del 88% del arancel de Importación (II) de insumos importados.
- Exención del Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI) de la mercancía final.
- Reducción del 75% de impuesto sobre la renta, calculado sobre la base de los ingresos.
- Exención del PIS / COFINS.
- Reembolso, entre 55% al 100% del ICMS, dependiendo del proyecto.

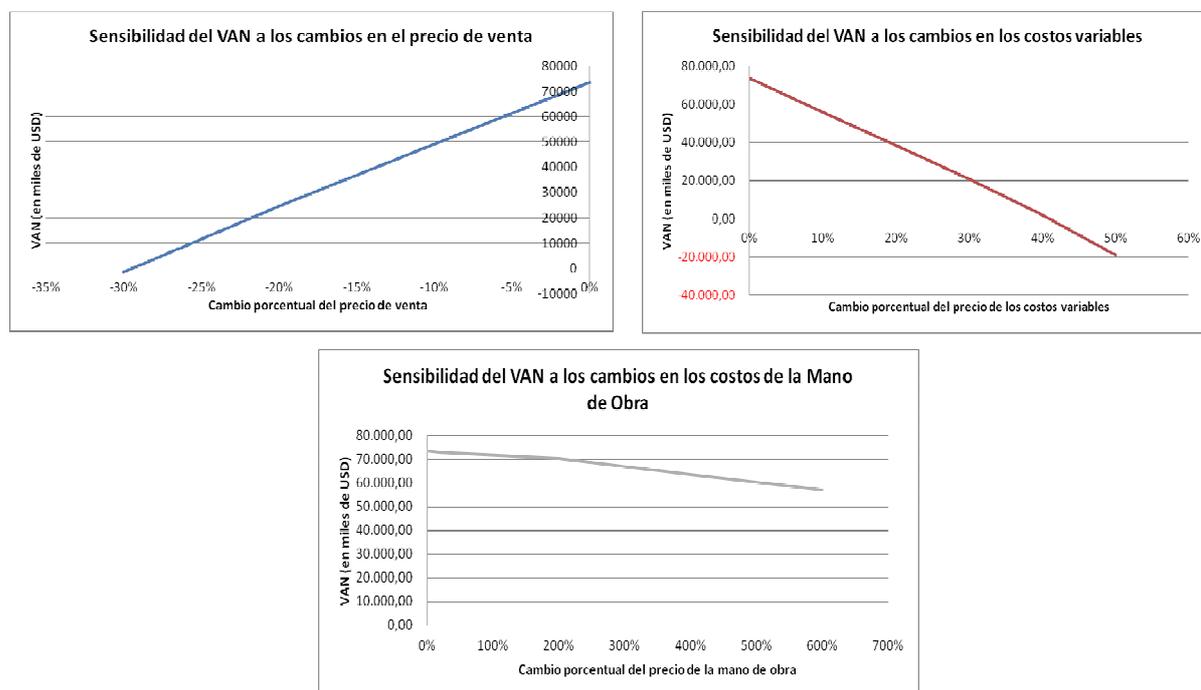
Se destaca que estos beneficios tributarios producen utilidades adicionales al plan de negocio. Además estos efectos consideran un aumento considerable del VAN en comparación a no hacer uso de los beneficios.

6.7 Sensibilidad

Se desarrolló el análisis de sensibilidad frente a cambios que se produzcan en tres variables, para así determinar los riesgos asociados a cambios en los parámetros importantes del negocio. Las sensibilidades que se desarrollaron fueron las que se consideran presentan un mayor riesgo para el proyecto (ver Figura 66), estas son:

- Sensibilidad del VAN frente a cambios (disminución) en el precio de venta.
- Sensibilidad del VAN frente a cambios (aumento) en los costos directos del negocio.
- Sensibilidad del VAN frente a cambios (aumento) en el costo de la mano de obra.

Figura 66. Sensibilidades del VAN frente a variables críticas.



Fuente: Elaboración propia.

Como consecuencia del análisis de sensibilidad es posible apreciar que el VAN del plan de negocio es sensible de gran medida a la disminución de los precios de venta, ya que disminuyendo un 29% el precio de venta se obtiene como resultado un VAN igual a cero. Además el VAN resultó medianamente sensible al aumento de los costos variables de producción, ya que con un aumento de 40% en estos costos el VAN del proyecto se hace cero. Finalmente el cambio del VAN es casi nulo por cambios en el costo de la mano de obra.

6.8 Punto de equilibrio

Debido a que este plan de negocio contempla la comercialización de dos productos distintos existen muchas combinaciones de cantidades de ambos productos que cumplen con la condición de utilidad igual a cero. Entonces se ha utilizado el promedio ponderado, como un determinador del peso relativo que tiene cada producto en el total de unidades.

La Figura 67 muestra el detalle del análisis realizado, donde se determinó que una cantidad de 340.093 instalaciones y 187.510 prestaciones del servicio ocasionan un resultado de utilidad cero.

Figura 67. Análisis de punto de equilibrio.

	Equipos	Servicio	Total
Unidades a Producir	9.691	53.301	62.992
Porcentaje del total	15,4%	84,6%	
Costo Variable Unitario	114,6 USD	0,9 USD	
Costos Fijos Totales	1.550.917 USD		
Precio de Venta	159,0 USD	1,1 USD	
Margen unitario	44,4 USD	0,2 USD	
Margen ponderado	6,8 USD	0,2 USD	7,0 USD
Punto de equilibrio	34.093	187.510	221.603

7 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

En este capítulo se presentan los factores críticos que determinan el posible éxito o fracaso del negocio. Se detallarán cada uno de ellos.

a) La normativa.

La oportunidad de negocio se basa en una ley que actualmente se encuentra en discusión. Las posibles variantes que puedan ocurrir dependiendo, de cómo evolucionen las discusiones, entre los grupos de interés al respecto de la ley, pueden cambiar el curso de ésta. Este plan de negocio describe los lineamientos generales para la producción y comercialización del medidor orientado a los actuales puntos que la ley establece en el último borrador presentado. En caso de que los actuales lineamientos de la ley cambien de rumbo rotundamente, es posible que el plan de negocio se vuelva no-factible de realizar. Entonces un factor crítico de éxito es que la ley se promulgue sin mayores cambios al borrador actual que existe o en su defecto que estos cambios no deriven en modificaciones mayores de este plan de negocio.

b) Salir temprano al mercado.

Como se mencionó en el plan de negocios, para comercializar equipamiento de medición de energía en Brasil, es necesario obtener previamente una homologación por parte de INMETRO⁵⁷. El proceso de homologación es lento (duración de 8 meses a un año) y cualquier punto de no conformidad es razón para el rechazo automático del producto y es necesario comenzar el proceso nuevamente. Este proceso permite de alguna forma servir de filtro para el ingreso de las empresas al mercado (barrera de entrada). Para obtener una participación de mercado considerable, es necesario salir al mercado rápido, en lo posible “ser la primera empresa” en homologar el producto. Para cumplir con esto, el diseño debe pasar las pruebas de la certificación para homologación en la primera instancia. Es crítico tomar las medidas correspondientes y generar el plan que permita obtener la homologación en primera instancia.

c) Problemas con los beneficios tributarios.

Los beneficios tributarios considerados en la evaluación económica de este plan, permiten sin lugar a duda, una rentabilidad mucho mayor a lo esperado. Pero estos beneficios, si bien son una gran oportunidad, también es necesario cumplir con muchas condiciones para obtenerlos. Es un factor crítico la obtención de los beneficios tributarios.

d) Precio.

Otro factor crítico para el éxito de este proyecto es que los precios del producto no bajen desmedidamente en el futuro, debido a una sobreoferta o una subvaloración del producto.

⁵⁷ Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

e) Inexperiencia en la fabricación electrónica.

También se considera un factor crítico de éxito la fabricación del equipamiento con la debida calidad frente a los aspectos que el cliente considere necesarios. Esto indica que se debe tener en cuenta, que la empresa no tiene experiencia en la fabricación electrónica.

f) Precios de insumos y divisas.

Los diferentes precios de los insumos y de las divisas principalmente el tipo de cambio real – dólar son considerados factores críticos de éxito del plan, ya que han sido considerados constantes para el análisis. Es crítico que durante la operación del plan no se produzcan cambios de gran impacto en el tipo de cambio y en el precio de los insumos.

g) Recursos humanos.

Por último se considera como factor crítico de éxito el nivel de rotación del personal. Se espera no exista niveles altos de rotación del personal durante la ejecución del plan.

8 CONCLUSIONES

En el desarrollo de este plan de negocios se ha demostrado que las nuevas normativas (o cambios en ellas), que se promulguen en referencia a los mercados de bienes y servicios, asociados a la distribución eléctrica, pueden convertirse en una excelente oportunidad de negocio. Específicamente en referencia a los medidores de consumo de energía, la estricta regulación del mercado eléctrico, dispone de normativas que obligan a los actores principales (distribuidoras de energía) a realizar cambios de equipamiento y por ende a demandar una determinada solución a su problema. El mercado se comporta como “jalador del producto” y las compañías deberán buscar finalmente la tecnología que solucione la problemática.

También se ha concluido, en el desarrollo del plan de negocios, que Brasil es una región atractiva para la inversión en bienes y servicios de esta índole, ya que cumple con las condiciones requeridas: una gran cantidad de unidades instaladas y una fuerte regulación. Sin embargo de sumo cuidado son los niveles de pobreza existentes en el país, que no permiten que los mercados de consumo masivos tengan un crecimiento explosivo.

Una de las principales fortalezas, asociadas a la implementación del plan de negocios, radica en la actual participación de mercado del 29% que posee la empresa en el producto precursor de la tecnología Smartgrid (medidor de energía con comunicación a distancia), siendo una de las tres empresas que ha logrado la certificación. Este hecho ha sido fruto de un gran esfuerzo realizado en los años 2010 y 2011 que permiten actualmente gozar de algunas ventajas como: el conocimiento del mercado, el know how del negocio, la experiencia en el proceso de homologación, etc. Estas ventajas pueden ser consideradas competencias centrales de la empresa al momento de iniciar la ejecución de este plan de negocios.

Referente a los resultados de rentabilidad del plan de negocios se obtiene, para una tasa de descuento del 21% (6% más de lo habitual usado por la compañía), el VAN de USD 73.277.124. La TIR es calculada con un valor de 138% y el payback de 2 años. Estos resultados indican que este puede ser un excelente negocio a realizar por la compañía. Respecto de la sensibilidad de la rentabilidad, se pudo apreciar que la implementación del plan de negocios no es intensiva en mano de obra, por lo cual el VAN es casi inelástico respecto a esta variable. Esto permite obtener una gran holgura para aumentos de sueldo y contratación de personal no planificada. Por otro lado los parámetros de mayor riesgo son el precio de mercado del producto y los costos variables⁵⁸.

Importante es reconocer que si bien el VAN del proyecto tiene un valor bastante alto y esto según la metodología lo reconoce como negocio muy rentable, existen supuestos asociados a esta rentabilidad. Uno de los supuestos del trabajo fue el aprovechamiento

⁵⁸ Costos variables incluyen: Valor de materias primas del equipamiento, transporte, precios de los contratistas e impuestos directos a las compras.

de los beneficios tributarios existentes en Brasil para manufactura. Sin la utilización de estos recursos el proyecto tendría un VAN de USD 21.796.291 y una TIR de 78%, lo cual implica un cambio bastante drástico en la rentabilidad. Por otro lado existen efectos asociados a la marca, con logros obtenidos durante años de presencia en el mercado, estos activos son usados por este proyecto en particular, en forma “gratuita”, pero parte de la rentabilidad del plan de negocio también se debe a la inversión en estos activos. Finalmente se debe destacar que es de carácter menos complejo y mucho más barato incorporar un nuevo producto en una empresa ya funcionando, esto porque se subvencionan diversos procesos, elevando la rentabilidad del negocio.

Sobre la fabricación del equipamiento, se puede concluir que la mejor opción, para las cantidades de demanda que se pronosticaron, es la fabricación interna del equipamiento. En cantidades mucho menores podría ser más conveniente un costo variable más alto pero una menor inversión inicial.

Uno de los temas no tratados en este plan de negocios que pueden ser de vital importancia son los contratistas. Debido a que la cadena de suministro es intensiva en recursos subcontratados y alguno de ellos si bien, han sido analizados y no constituyen una ventaja competitiva para la empresa, es posible se generaren problemas frente al no cumplimiento por parte de ellos. Se pueden analizar opciones de duplicidad de contratistas por cada actividad o realizar cualquier acción parecida, cosa de asegurar el suministro con mayor probabilidad. En ocasiones hasta podría ser una mejor alternativa la integración de trabajo y la incorporación de la mano de obra a la compañía.

Otro tema no tratado en este estudio es el financiamiento del plan de negocios, se parte del supuesto que la empresa tiene los medios financieros para el desarrollo del plan. Se recomienda realizar en el futuro la evaluación de las alternativas de financiamiento para la ejecución del plan de negocios.

9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL). Propuesta de Regulación (26 de enero del 2011)[En línea]. Brasil: Agencia Nacional de Energía Eléctrica, <http://www.aneel.gov.br> [Consulta: 10 de Ene.2012]
- [2] Brown Richard E. Impact of Smart Grid on Distribution System Design. IEEE.
- [3] Cam Chile S.A. Servicios Eléctricos Integrales [<http://www.cam-la.com>].
- [4] Chase, Jacob y Aquilano, Administración de Operaciones, editorial Mc Graw Hill, duodécima edición
- [5] Decreto No. 4.070 de 28/12/2001 (a partir del 1 de enero de 2002), "Tabla de Incidencia del Impuesto sobre Productos Industrializados (TIPI)". Sección XVI, capítulos 84 y 85.
- [6] Giordano V., Gangale F., Fulli G., Jiménez M. Smart Grid projects in Europe: lessons learned and current developments. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2011. ISBN 978-92-79-20487-6.
- [7] Internacional Energy Agency. Energy Technology Perspectives, Scenarios & Strategies to 2050. France: OCDE/IAE, 2010-. <http://www.iea.org> [Consulta: 30 de sep.2012]
- [8] Kotler and Armstrong, Fundamentos de Marketing, Prentice Hall, Octava Edición
- [9] López-Alascio B. Incentivos Fiscales Estaduales en Brasil. Brasilia: Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Brasilia. 2010
- [10] Ministério da Fazenda. Brasil. <http://www.fazenda.gov.br/> [Consulta 5 de Oct. 2012]
- [11] Ministerio de Ciencia y Tecnología. Brasil. <http://www.mct.gov.br/> [Consulta 6 de Oct. 2012]
- [12] Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Brasil. <http://www.desenvolvimento.gov.br/> [Consulta 27 de Sep. 2012]
- [13] O'Neill Jim. Building Better Global Economic BRICs. 2001.
- [14] Preparación Y Evaluación De Proyectos - Sapag & Sapag, Mc Graw Hill , quinta edición
- [15] Raghavendra Nagesh D. Y., Vamshi Krishna J. V., Tulasiram S. S. A Real-Time Architecture for Smart Energy Management. IEEE.

- [16] Tarifa Externa Común (Decreto 1.343, de 23/12/94 actualizada a la resolución CAMEX N° 94, de 08/12/2011). Capítulo 85.
- [17] World Commission on Environment and Development. Informe Our Common Future: Brundtland Report. EEUU, 1987.

ANEXOS

ANEXO A. Metodología y marco conceptual

El desarrollo de trabajo se abordará con la metodología de un plan de negocios⁵⁹.

¿Qué es un plan de negocios?

Un plan de negocios pretende establecer los lineamientos generales para un negocio que se pretende iniciar en el corto plazo. Cada negocio o nuevo proyecto importante necesita de un plan de negocios, este definirá la hoja de ruta a seguir para la implementación correcta del nuevo negocio, producto o proyecto. Este plan permite abordar los problemas esperados y no esperados con que será posible encontrarse en el futuro y así navegar de manera exitosa en el entorno competitivo particular de la industria en la cual se encuentra inserto.

Por lo general el plan de negocio tiene como resultado un documento escrito que permitirá resumir todos los detalles de la investigación realizada y los lineamientos decididos. Por lo general la metodología contempla una estructura del documento, que inicia en lo más general y termina en lo más detallado. Un plan de negocios siempre procura dar respuesta a las preguntas fundamentales en los negocios: los *qué, quién, cómo y dónde* del negocio. La estructura típica del documento abarca los siguientes capítulos o secciones:

- Descripción del producto.
- Descripción de la industria.
- El análisis de entorno.
- El análisis del mercado.

⁵⁹ El plan de negocios, es un documento que describe por escrito, un negocio que se pretende iniciar o que ya se ha iniciado. Este documento generalmente se apoya en documentos adicionales como el estudio de mercado, estudio técnico/financiero y de organización. De estos documentos se extraen temas como los canales de comercialización, el precio, la distribución, el modelo de negocio, la ingeniería, la localización, el organigrama de la organización, la estructura de capital, la evaluación financiera, las fuentes de financiamiento, el personal necesario junto con su método de selección, la filosofía de la empresa, los aspectos legales, y su plan de salida.

- Las estrategias de marketing.
- La tecnología utilizada tanto a nivel de producto como de procesos.
- Los aspectos básicos de la producción.
- La cultura organizacional.
- Los aspectos financieros.

Estructura de este plan de negocios

Los capítulos que describen este plan de negocios son los siguientes:

Capítulo 1: Introducción

El primer capítulo será la introducción al contexto general donde se realiza el plan de negocios. Este capítulo tiene como objetivo introducir al lector al mundo de la industria, donde se desarrolla este plan de negocios.

Este capítulo detalla los siguientes aspectos tratados: descripción de la oportunidad de negocio visualizada, el alcance del plan, la motivación, los objetivos, la metodología y la descripción básica del producto.

Capítulo 2: Análisis de entorno

Es un hecho que ninguna industria se encuentra aislada totalmente, de hecho la globalización a la que el mundo está sometido en los últimos años de la historia, generan aún mayores correlaciones entre las variables externas e internas de entorno empresarial. La detección de estas correlaciones se denomina análisis de entorno de la industria y describe tanto el macro-entorno de la industria como el micro-entorno. El análisis de entorno, por lo general aporta información valiosa, que puede ser utilizada para la formulación de la estrategia y la definición de la propuesta de valor.

En el segundo capítulo se mostrará el análisis de entorno del plan de negocios. Inicialmente se desarrollará la investigación del macro-entorno mediante el análisis

PEST⁶⁰. Se continúa con un análisis interno de la cadena de valor⁶¹ de la empresa Cam Chile S.A. Luego se realiza un análisis FODA⁶², para terminar finalmente con el análisis de las cinco fuerzas de Porter⁶³.

Este capítulo tiene como objetivo obtener información sobre la correlación de las variables externas e internas del entorno de la industria para así tomar decisiones que permitan obtener una ventaja competitiva mediante una propuesta de valor acorde al segmento de mercado que se definirá.

Capítulo 3: Análisis del mercado

El tercer capítulo se enmarca en un análisis del estado actual del mercado. Un análisis de mercado pretende dar a conocer variables sobre el mercado. De este análisis se puede determinar por lo general, segmentos de clientes, tamaño de mercado, competidores, variables de decisión, disposición a pagar, etc. Un análisis del mercado se puede definir como *“un proceso sistemático de diseño, obtención, análisis y presentación de datos, pertinentes a una situación específica que enfrenta una organización”*⁶⁴. Este proceso corresponde al punto de partida para determinar si un negocio es viable de desarrollar, según las premisas definidas.

Específicamente en este capítulo se utilizó una investigación exploratoria y posteriormente una investigación descriptiva. La investigación exploratoria busca

⁶⁰ El análisis PEST permite conocer el crecimiento o declive de un mercado, la posición potencial y dirección de un negocio. Este análisis está compuesto por factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos, utilizados para evaluar el mercado en el que se encuentra un negocio o unidad. Es de utilidad para revisar la estrategia, posición y dirección de la empresa.

⁶¹ La cadena de valor empresarial, o cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final, descrito y popularizado por Michael Porter en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1985)

⁶² El Análisis DAFO, también conocido como Matriz ó Análisis DOFA, FODA, o en inglés SWOT, es una metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

⁶³ El Análisis Porter de las cinco fuerzas es un modelo estratégico elaborado por el economista y profesor Michael Porter de la Harvard Business School en 1979. El modelo propone una forma de reflexión estratégica sistemática para determinar la rentabilidad de un sector en específico, normalmente con el fin de evaluar el valor y la proyección futura de empresas o unidades de negocio que operan en dicho sector.

⁶⁴ Kotler and Armstrong, “Fundamentos de Marketing”, Prentice Hall, octava edición.

obtener información preliminar que permita definir problemas e hipótesis como los segmentos de mercado. Posteriormente la investigación descriptiva tiene como objetivo probar el potencial del producto en los segmentos definidos. La información utilizada para el estudio de mercado se ha obtenido principalmente de la información en línea existente públicamente en las bases de datos del gobierno Brasileño y la información de estudios realizados anteriormente por la propia empresa.

Este capítulo cubre cuatro aristas principales las cuales son: el obtener la dimensión del mercado de los medidores de energía en Brasil, la segmentación de este mercado, la definición del mercado objetivo y finalmente el análisis de los competidores.

Capítulo 4: Plan de Marketing

El capítulo cuarto del texto, explica el desarrollo del plan de marketing para el negocio. El plan de marketing tiene como objetivo establecer la ruta para el cumplimiento de los objetivos de marketing. Dependiendo de los objetivos que se desean obtener con el desarrollo del plan de negocios, será necesario establecer lineamientos acordes para el cumplimiento de estos objetivos. Además de los lineamientos, el plan de marketing definirá la forma que este plan debe ser implementado. Se utiliza el libro *Kotler and Armstrong, Fundamentos de Marketing, Prentice Hall, octava edición* como guía metodológica del capítulo.

El plan de marketing, realizado en este plan de negocios, se centra en tres principales aspectos los cuales son: el análisis del segmento objetivo, la formulación de la estrategia de marketing basada en una propuesta de valor y la implementación del plan de marketing para el plan de negocios.

El análisis del segmento objetivo y la propuesta de valor fueron realizados mediante el modelo STP (segmentar, enfocar y posicionar). El modelo consiste en tres pasos fundamentales los cuales son:

- Inicialmente la segmentación del mercado completo, obteniendo los segmentos de mercado, basándose en características similares entre grupos.

- El segundo paso será evaluar los segmentos de mercado, obteniendo cuáles de ellos presentan algún atractivo para la industria. De esta forma será posible definir cuál será el segmento objetivo.
- El último paso del modelo es establecer el posicionamiento que la empresa desea adquirir en el segmento objetivo. El posicionamiento se logra mediante la declaración de una propuesta de valor atractiva para el segmento objetivo.

La implementación del plan de marketing fue desarrollada mediante el modelo de las “4Ps” (precio, producto, plaza, promoción). Los objetivos de marketing para el cumplimiento de la propuesta de valor, deben ser implementados mediante la definición de marketing mix.

Capítulo 5: Plan de operaciones

Un plan de operaciones resume aspectos (tanto técnicos como administrativos) que tienen relación con la elaboración de los productos y la prestación de los servicios. La metodología utilizada se basa en la guía del libro Chase, *Jacob y Aquilano, Administración de Operaciones, editorial Mc Graw Hill, duodécima edición*. Según el modelo consultado el plan de operaciones se basa en cuatro principales ejes: el producto y/o servicio, los procesos, la producción y la gestión del aprovisionamiento.

El plan de operaciones es la parte central de este plan de negocios y se base en variados aspectos, los cuales son: la obtención de los requerimientos para el producto, el diseño conceptual del producto, la fabricación del producto, el proceso de venta, la instalación y los servicios relacionados con el producto.

La metodología utilizada se inicia con las proyecciones de demanda que permitirán realizar los cálculos necesarios para definiciones estratégicas relacionadas con la capacidad de la planta (activos productivos, recursos humanos, proceso de venta, etc). En segundo lugar se establece, mediante la herramienta denominada casa de

calidad⁶⁵, los atributos necesarios para dar valor al producto dentro del segmento objetivo.

Capítulo 6: Evaluación económica

El capítulo seis muestra la evaluación económica del negocio, la cual se realiza mediante la obtención del VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno) desde el modelo de flujo de caja⁶⁶.

El flujo de caja es uno de los métodos más utilizados para medir la rentabilidad de un proyecto futuro, ya sea una nueva empresa o un nuevo negocio dentro de una empresa funcionando. El flujo de caja por lo general necesita de la siguiente información para ser confeccionado: los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos de operación, el momento en que ocurren estos ingresos y egresos y el valor de desecho o salvamento del proyecto. Los criterios de evaluación de un proyecto mediante el flujo de caja son por lo general: el VAN, TIR y el payback. El modelo conceptual fue obtenido desde el libro *Preparación Y Evaluación De Proyectos - Sapag & Sapag, Mc Graw Hill, quinta edición*.

La metodología utilizada contempla el cálculo de las estimaciones para todos los elementos del flujo de caja, el cálculo del mismo flujo y sus indicadores. Además se realizan algunos cálculos de sensibilidades del VAN respecto a cambios que se podrían producir en las variables más volátiles.

⁶⁵ La función calidad (QFD) o casa de calidad es un método de gestión de calidad que transforma las principales demandas de los usuarios en la calidad del diseño, se preocupa de las funcionalidades que dan mayor aporte de calidad y además trata aspectos específicos del proceso de fabricación.

⁶⁶ Flujo de caja o flujo de fondos (en inglés cash flow) corresponde a los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado.

ANEXO B. La red de distribución eléctrica.

La red de distribución de energía eléctrica

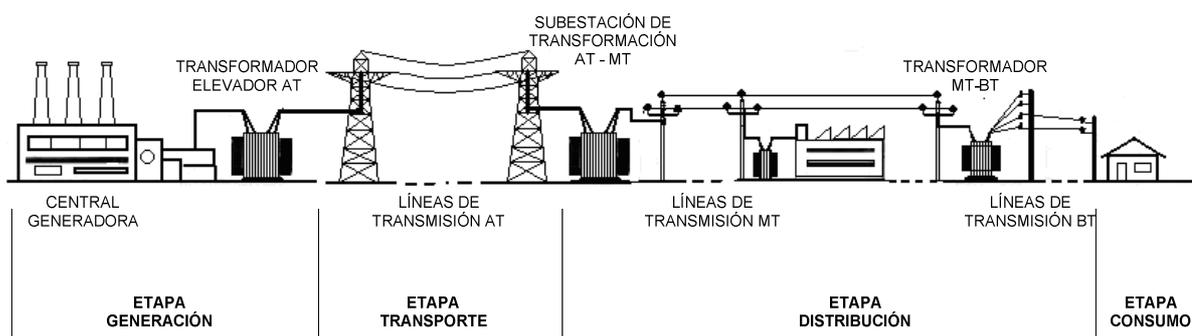
La red de distribución eléctrica es la denominación otorgada a toda la infraestructura para realizar el transporte de la energía desde las centrales generadoras (producción de la energía) hasta los usuarios finales (consumidores de energía). La red eléctrica contempla una alta cantidad de equipamiento técnico, como por ejemplo: transformadores, líneas de transmisión, protecciones, equipos de medida, etc.

Infraestructura genérica de las redes eléctricas

La infraestructura clásica, de las redes eléctricas, contempla una serie de etapas de transporte de energía, que ocurre desde el lugar en que la energía es generada, por cualquier mecanismo de generación, hasta que es consumida por el usuario final. Para describir las etapas correspondientes, en la Figura 68 se detalla el proceso logístico completo por el cual se transporta la energía eléctrica.

Los actores y etapas del proceso de generación, transporte, distribución y consumo de energía se describen a continuación.

Figura 68. Diagrama de la distribución eléctrica actual.



Fuente: Elaboración propia

Etapas de generación: Corresponde a la transformación de energía mecánica en energía eléctrica. Por lo general el proceso se realiza a partir de energía cinética

(energía del movimiento). En las generadoras existe además una etapa de elevación de tensión a los niveles necesarios para su transporte. Los niveles son variables y están en el rango de 110 y 380 kV. Estos niveles de tensión se denominan “Alta Tensión o High Volt” y su abreviación es AT o HV.

Etapa de transporte: Corresponde al proceso de traslado de energía desde la generadora a los centros urbanos, por lo general la distancia está en el orden de centenares de kilómetros.

Etapa de distribución: Esta etapa se describe a través de tres sub-etapas dentro de la distribución. La primera es el descenso del potencial eléctrico a niveles de 13 a 25 kV, niveles de potencial denominados “Media tensión o Medium Volt”, abreviado por MT o MV. La segunda sub-etapa corresponde al transporte de la energía desde las subestaciones de transformación hasta los centros de consumo, generalmente esta red es ubicada en la parte superior de los postes. En el tercer paso corresponde al descenso, desde el nivel de MT, a los niveles de potencial eléctrico de consumo, generalmente 125/220/380 V. Estos niveles de potencial son denominados “Baja Tensión o Low Volt”, abreviados BT o LV.

Etapa de consumo: Corresponde al consumo de energía eléctrica realizado generalmente por clientes residenciales o industriales.

Para efectos de los análisis de este trabajo, el proceso completo será modelo por solo tres etapas. Las etapas de transporte y distribución serán fundidas en una etapa a la cual denominaremos distribución. De la misma manera al proceso de transporte y distribución se le denominará indistintamente distribución.

ANEXO C. Problemas en las redes de distribución actuales

Problemas presentes en las redes eléctricas actuales

Existe una serie de problemas que son soportados por la actual infraestructura de transporte y distribución de energía eléctrica. Sus orígenes son variados y dependen en gran medida de la mínima innovación que se le ha aplicado a las redes eléctricas desde sus inicios. En esta sección se describirán los problemas principales asociados a la distribución eléctrica.

Pérdidas técnicas

Las pérdidas técnicas equivalen a la porción de la energía eléctrica que se pierde en el proceso mismo de transporte y distribución. Principalmente estas pérdidas se deben a condiciones físicas de los materiales utilizados, tales como calentamiento de los metales, impurezas en la generación, deterioro del equipamiento, etc. Actualmente las pérdidas técnicas son aceptadas, con un nivel de tolerancia, pero no se desarrolla ningún plan para su disminución, lo cual afecta la eficiencia completa del sistema.

Equilibrio entre consumo y la producción

Para explicar este problema que se presenta en las redes de distribución nos centraremos en una analogía clásica de los sistemas de ingeniería.

Se tienen un sistema que consta de dos actores principales, un productor y un consumidor de un fluido líquido, como por ejemplo agua. La pregunta clave es ¿Cómo es posible mantener el suministro del agua, sin tener quiebres de stock, a pesar de la variabilidad del consumidor? La respuesta parece obvia, se introduce un estanque de reserva. Los peaks de consumo son absorbidos por el estanque de almacenamiento, de esta forma el productor puede realizar su labor, a una tasa constante, absorbiendo por la variabilidad del consumo.

Añadiremos una complejidad adicional al problema ¿Qué pasaría si se tienen una capacidad nula de almacenamiento? Es evidente que la respuesta al problema radica en que el productor realice su labor a una tasa idéntica a la del consumidor. De esta forma la variabilidad, de la tasa de consumo, es absorbida por cambios en la tasa de producción. A estas alturas ya claramente se está observando una alta complejidad para mantener el sistema funcionando.

Como si fuese poco, pensemos ahora que no se tienen mayor información sobre la tasa actual de consumo más que datos históricos que no necesariamente refleja la actual demanda del líquido. ¿Sería posible mantener el sistema? Lo más probable es que como única alternativa, se tendrá que diseñar la planta de producción para el máximo pico de demanda histórico, lo cual claramente está lejos de ser eficiente.

La energía eléctrica de por sí, no es posible almacenarla en la escala necesaria para crear un “estanque” que permita absorber los picos de demanda de todos los usuarios conectados a una red de distribución. Por este motivo los peaks de demanda de energía eléctrica, que por lo general son de carácter estacional, deben ser cubiertos con la incorporación de centrales de generación dedicadas específicamente para este propósito. Es evidente que estas prácticas tienen un alto sobre costo pagados por todos los consumidores. Los actuales sistemas además carecen de información en tiempo real que permita obtener información en línea sobre la demanda. Estos factores mencionados se traducen finalmente en una alta ineficiencia del sistema.

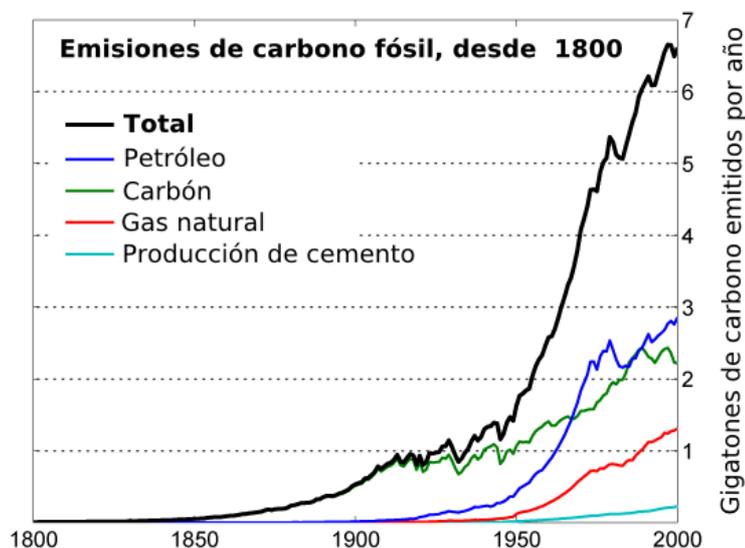
Por otro lado es importante destacar, que tanto en caso de que la demanda sea mayor que la producción o que la producción sea mayor que la demanda, se producirá una caída del sistema. Las razones son distintas en ambos casos. Para el caso de una producción menor a la demanda, la caída del sistema es inminente ya que existe un déficit de potencia (flujo de energía). Para el caso en que la producción es mayor que la demanda, ocurre una pérdida en la sincronización del sistema, lo cual también producirá también la caída del servicio.

Sustentabilidad medioambiental

La contaminación del medio ambiente se define como la alteración nociva del estado natural del ambiente, bajo la acción de introducir agentes externos. Estos agentes existen de diversos tipos y se introducen a la atmósfera por lo general bajo la intervención del ser humano.

Se ha detectado que en el último siglo de la humanidad, existe un aumento considerable de las emisiones de agentes contaminantes en el mundo y además desde los años 70 los niveles de emisiones han sobrepasado los niveles que son reversibles por el mismo ecosistema natural⁶⁷, comprometiendo fuertemente la preservación del mundo para las generaciones futuras. En la Figura 69 se muestra el aumento en la emisión de gases a nivel mundial desde el año 1800 al año 2000⁶⁸.

Figura 69. Estimaciones de la emisión de carbono desde el año 1800 al año 2000.



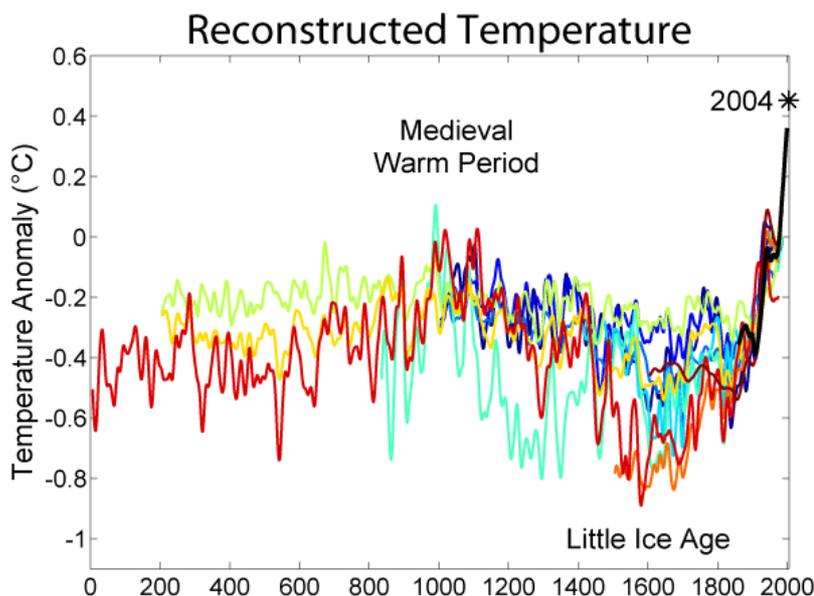
Como consecuencia del aumento de la contaminación a nivel mundial, científicos detectaron un aumento en la temperatura del medio ambiente, efecto conocido como

⁶⁷ Informe Brundtland, Comisión Mundial del Medio Ambiente - Desarrollo de Naciones Unidas, 1987.

⁶⁸ Warming Art [<http://www.globalwarmingart.com>] Fecha: 03/11/2007, Autor: Robert A. Rohde

calentamiento global. La medición estimada del efecto invernadero de los últimos 2000 años se presenta en la Figura 70⁶⁹.

Figura 70. Estimación de la temperatura ambiente de la tierra en los últimos 2000 años.



Actualmente una gran parte de la generación de energía eléctrica es realizada a base de reactores de vapor que funcionan con combustibles fósiles (petróleo, carbón), que generan emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Por otro lado existen las centrales que funcionan con el paso de agua retenida, las cuales no tienen emisiones contaminantes pero producen la inundación de terrenos y un alto nivel de contaminación por medio de la intervención al ecosistema. Actualmente el 85% de las emisiones de CO₂ y el 65% de las emisiones de todos los gases invernadero estarían relacionadas a la energía eléctrica⁷⁰.

Actualmente se está intentado introducir, la generación de energía, a través de las denominadas energías renovables no convencionales (ERNC), para así lograr una reducción de las emisiones en el futuro. Para cumplir este objetivo se están desarrollando varias agendas en materia energética a cargo de instituciones como la

⁶⁹ Fuente: Informe Brundtland, Comisión Mundial del Medio Ambiente - Desarrollo de Naciones Unidas, 1987.

⁷⁰ Internacional Energy Agency. Energy Technology Perspectives, Scenarios & Strategies to 2050.

AIE, OCDE, ONU, Unión Europea y otras organizaciones de carácter mundial. Sin embargo la actual infraestructura de las redes eléctricas no puede soportar el uso de energías de carácter intermitente (como la energía eólica y solar) sin comprometer el rendimiento del sistema completo.

Además el concepto de energía distribuida, es decir, la incorporación de una cantidad importante de pequeños generadores por parte de cualquiera de los usuarios del sistema técnicamente no es posible. Las razones de infactibilidad técnica son principalmente: la incapacidad de medir la energía, el desequilibrio entre la producción y el consumo que se originaría y la pérdida de sincronización en la que se puede incurrir.

Obsolescencia tecnológica

Las primeras redes de distribución eléctricas del mundo datan de la época de la segunda revolución industrial, aproximadamente entre 1850 y 1914. El inicio de la distribución eléctrica nace de la invención del generador eléctrico de corriente continua en el año 1870, este hecho tuvo como consecuencia la idea de la realización de una red de iluminación pública, basada en electricidad, para las ciudades más importantes del mundo en aquella época.

En Inglaterra y en Estados Unidos, en el año 1882 comenzaron a operar las primeras centrales térmicas de generación de energía eléctrica, las cuales fueron pensadas para suministrar energía a varios usuarios simultáneamente. Estas centrales fueron Holborn y Calle Pearl en Londres y Nueva York respectivamente. Desde los años 1883 a 1885 se investigó paralelamente la generación y la distribución de energía en corriente alterna. Las instalaciones de prueba demostraron que este tipo de transmisión y generación eliminaban las pérdidas técnicas en gran medida, logrando una extensión de mayor distancia de las redes de transporte.

Finalmente en el año 1891, con la invención del transformador de elevación, se realizaron experimentos con transmisión de corriente alterna de tres fases (sistema

trifásico), tecnología que se ha empleado desde ese momento hasta la fecha actual, con mínima innovación (cambios menores en los niveles de potencial utilizado y en la frecuencia de la señal alterna).

El gran avance que existe hoy en las tecnologías de la información ha beneficiado y añadido eficiencia en diversas disciplinas de la humanidad, sin embargo no ha sido explotado en la distribución eléctrica. El sistema completo de distribución tiene prácticamente los mismos problemas que han existido desde el año 1891.

Incentivos derivados del modelo de negocio

Actualmente el modelo de negocio utilizado por las generadoras y distribuidoras de energía, carece de alineamiento con las tendencias actuales de los consumidores. Básicamente, para las generadoras y distribuidoras el modelo de negocio es simple, mientras se genera un mayor volumen de ventas, mayor serán sus utilidades y debido a esto cualquier intento por dotar de eficiencia el consumo, atenta directamente los resultados de la industria.

Los principales problemas del modelo de negocio actual son los siguientes:

- Fomentar el uso de generadores distribuidos, donde muchos usuarios contribuyan al sistema inyectando energía, claramente disminuirá las ventas, debido a esto también las utilidades propias de las generadoras y distribuidoras.
- El costo unitario de producción de la energía es mayor al generar con métodos renovables no convencionales que en el caso de las centrales termoeléctricas o hidroeléctricas, evidentemente un mayor costo de producción conlleva a un menor margen de utilidad.
- Lograr eficiencia en el consumo de energía, se traduce en un ahorro energético por parte de los consumidores, punto que también está en desmedro de las utilidades de las generadoras y distribuidoras.

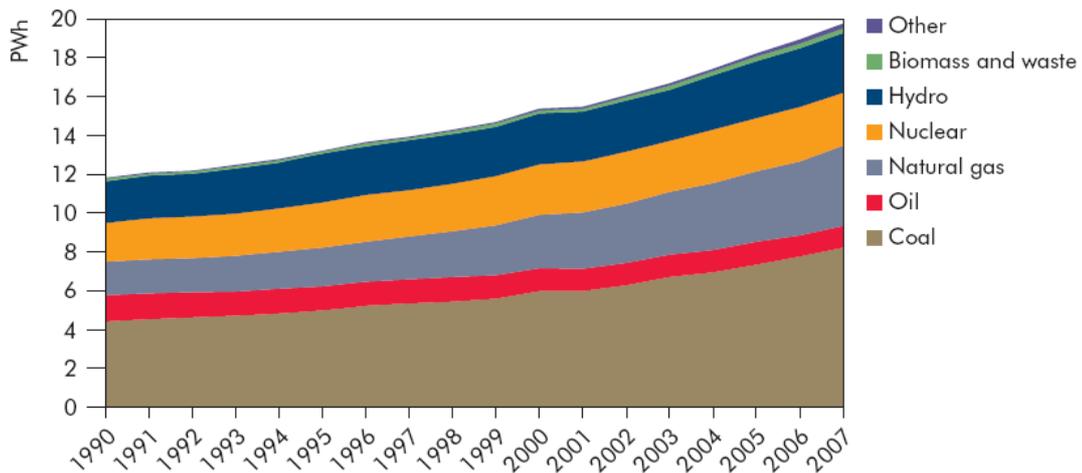
Entonces, bajo el actual modelo ¿Por qué razón las distribuidoras realizarían algún tipo de esfuerzo económico para fomentar algún cambio?

Evolución de la producción de la energía eléctrica

Desde la invención de los generadores y las primeras redes de distribución a finales del siglo XIX, el uso de la energía eléctrica ha aumentando de manera drástica, además se pronostica una demanda aún creciente hacia el futuro.

En la Figura 71, se muestra la producción de energía desde 1990 al año 2007, desagregada según la fuente utilizada para generarla⁷¹.

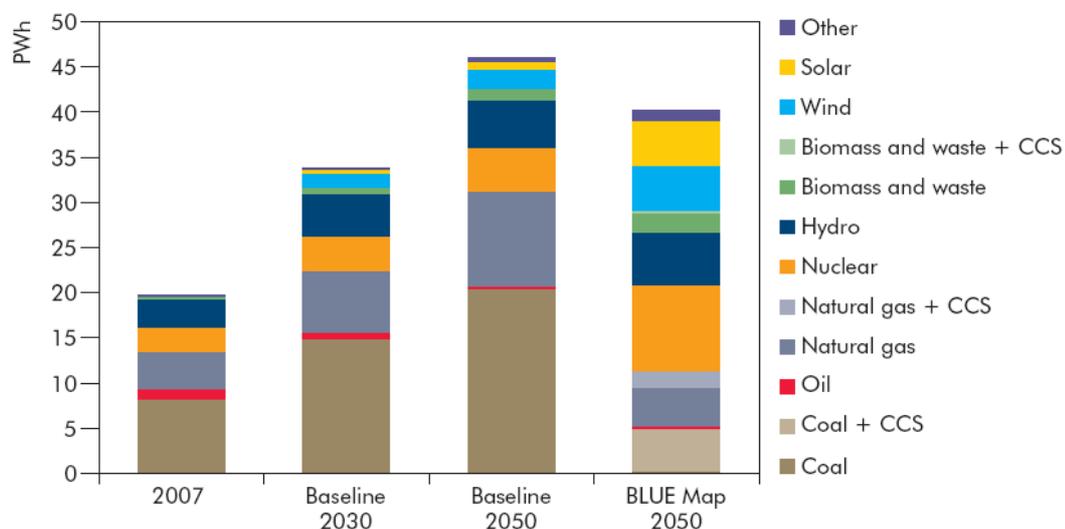
Figura 71. Producción mundial de energía (1990 – 2007), desagregada según fuente de generación.



Según los pronósticos realizados por la AIE, se prevé un aumento de 137% de la producción mundial de energía eléctrica, desde el año 2007 al año 2050 (Figura 72). Además el mismo estudio muestra dos escenarios distintos para el año 2050, el primero (denominado Baseline 2050) corresponde a la producción de energía según la base actual de la matriz energética mundial. Por otro lado, el escenario denominado BLUE Map 2050, corresponde a la estimación de la producción de energía eléctrica dado el cumplimiento de la agenda propuesta por la AIE.

⁷¹ Internacional Energy Agency. Energy Technology Perspectives, Scenarios & Strategies to 2050

Figura 72. Pronóstico de generación de energía al 2050.



Es posible revisar dos aspectos importantes relacionados con las actuales limitaciones en las capacidades de las redes eléctricas, en el marco de los datos observados por la AIE:

- Bajo ambos escenarios revisados en el año 2050 existe un aumento en la generación de energía basada en las ERNC.
- El escenario BLUE map, reporta un nivel estimado de producción 13% menor al escenario Baseline, esto debido a las estimaciones basadas en incrementar la eficiencia del sistema.

ANEXO D. SmartGrid la nueva tecnología.

El termino Smartgrid puede ser traducido al español como “red inteligente de distribución de energía eléctrica”. Conceptualmente consiste en una plataforma, que puedan aprovechar la infraestructura de distribución eléctrica, como un canal de información de alta velocidad y en tiempo real. Este canal permitiría obtener información de los estados actuales de la red, en cualquier punto de ella, con el propósito de lograr eficiencia energética basada en la disponibilidad de la información. La información que puede ser accedida, con la red propuesta, es prácticamente ilimitada.

El concepto relativamente nuevo, consiste en una plataforma tecnológica que da soporte a un sistema automatizado, que abarca desde las centrales de generación hasta los medidores de consumo de energía ubicados en los usuarios. La principal finalidad de la plataforma SmartGrid, tiene relación con dotar de mayor eficiencia el proceso energético (generación, transporte, distribución y consumo).

La finalidad con que se ha desarrollado el concepto de la red Smartgrid, tienen que ver con la eficiencia energética principalmente, pero ¿Cómo es posible que la nueva red de distribución contribuya con la eficiencia energética? A continuación se analizan las bondades que la red SmartGrid puede añadir al sistema de distribución⁷².

- **Mejorar la eficiencia energética:** El objetivo de la red es reaccionar de manera rápida a los cambios en los peaks de demanda, permitiendo equiparar de mejor manera la producción con el consumo. Además el sistema puede optimizar el uso del equipamiento, tomando dediciones dinámicas basada en la información en línea.
- **Aplanar la demanda:** Los picos de demanda de electricidad generan sobrecostos importantes en la industria y además se traducen en producción de energía no planificada, que por lo general debe ser realizada con altas emisiones de gases contaminantes. SmartGrid puede dar soporte a distintas

⁷² Impact of Smart Grid on Distribution System Design, Richard E. Brown, IEEE 2008.

tarifas horarias que permitan aplanar la demanda de electricidad, evitando el sobre-consumo de horas punta para los clientes que tienen la flexibilidad de hacerlo.

- **Dotar al usuario de información en línea y posibilitarlo en la toma de decisiones sobre su consumo:** Si el usuario consumidor de energía se encuentra informado sobre la tarificación y puede tomar decisiones sobre como participar en la optimización del sistema, presenta sin duda una mejor satisfacción él. La información en tiempo real puede dotar al usuario de una gran cantidad de información sobre el actual consumo y alternativas de elección que le permitan bajar los costos.
- **Mantenimiento y auto-evaluación de la red:** La información en tiempo real también podrá servir para realizar revisiones de mantenimiento a través de la auto-evaluación del sistema y la incorporación de protocolos de recuperación automática. Presentando así un mayor grado de independencia del sistema (en la medida que sea posible).
- **Facilitar la conexión de generadores de todos los tamaños y tecnologías:** SmartGrid podrá permitir la conexión de distintos tipos de generadores distribuidos, de variados tamaños, sin comprometer el rendimiento de la red. Además será posible, en este escenario, asegurar la confiabilidad del suministro basando el sistema en un alto porcentaje de generación por métodos irregulares (ERNC).
- **Reducción del impacto ambiental:** Basado en los puntos anteriormente descritos, será posible disminuir el consumo de energía y por ende la producción, esto sumado la generación por parte de métodos renovables, finalmente se traducirá en una disminución de la emisión de gases invernadero.

Descripción técnica de SmartGrid.

Físicamente SmartGrid se traduce en una solución compuesta de una gran cantidad de equipamiento tecnológico, organizado para el funcionamiento correcto como red de comunicaciones sobre la red eléctrica. Para simplificar esta gran masa de equipamiento técnico, SmartGrid ha sido modelado como una arquitectura tecnológica

de capas. La Figura 73 muestra las capas que componen la plataforma inteligente de distribución eléctrica⁷³.

Figura 73. Modelo de capas de la arquitectura técnica de la red SmartGrid.



Fuente: Elaboración propia

- **Capa 1, Equipos inteligentes:** La capa primera de la red SmartGrid corresponde a los equipos “inteligentes” del sistema, que principalmente se refiere a los medidores de consumo eléctricos ubicados por toda la red. Estos equipos además de realizar la medición del consumo de energía, también están dotados de una interfaz de comunicación y de una interfaz para la interacción del consumidor con el sistema.
- **Capa 2, Red de conectividad:** Corresponde a la red de comunicaciones establecida para dar soporte a las “conversaciones” entre los diversos equipos que contemplan el sistema completo. Principalmente se ha utilizado el medio inalámbrico o el mismo cable de electricidad, como los medios físicos para que las señales eléctricas de comunicación se trasladen desde un equipamiento a otro.
- **Capa 3, Data Center:** La gran cantidad de información que se generará en la red SmartGrid debe ser validada y almacenada. Los centros de datos serán quienes reciban la información y la almacenen para su posterior procesamiento.

⁷³ A Real-Time Architecture for Smart Energy Management, Raghavendra Nagesh D Y, Vamshi Krishna J V, Tulasiram S S, IEEE.

- **Capa 4, Software:** Los altos volúmenes de información a tratar en tiempo real, deben ser procesados por software. A nivel de toma de decisiones y procesamiento los software permitirán realizar la traducción de los datos “en bruto” a información para que pueda ser analizada y procesada, finalmente esta información será la base para la toma de decisiones.
- **Capa 5: Usuario:** Como toda plataforma tecnológica actual, no es posible su funcionamiento sin usuarios. Los usuarios son la capa más importante de la red, permitiendo “dar sentido” a la información recopilada. Los usuarios de la red serán principalmente los consumidores finales de energía, las distribuidoras y generadoras.

ANEXO E. Análisis detallado de la cadena de valor de CAM S.A..

Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor

- **Logística interna:** Para el caso de los productos de comercialización, se realiza la compra, importación y almacenaje de éstos, desde los proveedores. Además se adquieren los accesorios necesarios para complementar el servicio de instalación y mantención (cables, fijaciones, cajas, etc.). Para la acumulación de inventario CAM cuenta en sus instalaciones con bodegas, que actualmente poseen menos del 50% de utilización (en Brasil menos del 20%). Los proveedores están representados principalmente por empresas de origen asiáticos. Para el caso de los equipos diseñados por Cam la logística interna es responsabilidad de las entidades fabricantes (realizada por terceros).
- **Operaciones:** En el caso de los productos diseñados, la mano de obra de fabricación es subcontratada completamente (principalmente en el continente asiático). Para el caso de todos los productos, tanto diseñados internamente, como los adquiridos en forma terminada, CAM realiza la puesta en marcha del equipamiento. Por puesta en marcha se entiende el control de calidad, la configuración, la calibración y el ensamblaje externo de algunos productos.
- **Logística externa:** Para todos los productos comercializados se realiza la compra, recepción y almacenaje de manera interna. El almacenamiento del equipamiento se realiza en las mismas bodegas donde se mantienen las materias primas y los accesorios. El caso de la instalación de los productos (que por lo general está incluido en el servicio que la empresa ofrece) se realiza mediante la subcontratación de empresas locales de cada país.
- **Marketing y Ventas:** El marketing es realizado por medio de showrooms, visitas frecuentes al cliente y comunicación telefónica. Debido a que en la mayoría de los países los clientes (distribuidoras) son un número reducido y finito, se intenta desarrollar una relación estrecha y duradera con el cliente. Las ventas se realizan también bajo el mismo canal.
- **Servicio:** Cam busca como modelo de negocio principal, ofrecer como producto el servicio completo que el cliente necesita. Inicialmente con la venta, se realiza

el servicio de instalación. Luego por lo general se realiza un contrato de explotación del producto por un intervalo de tiempo. Para dar soporte a este ítem, la empresa cuenta con un staff de administradores de contrato, que se encuentran en contacto permanente con el cliente para así suministra un nivel de servicio de explotación según lo requerido por el cliente. Por explotación del producto en este caso se refiere a los servicios de: la mantención, la adquisición de información y el soporte técnico.

Análisis de las actividades de soporte de la cadena de valor

- **Infraestructura:** La infraestructura existente da soporte a todas las actividades primarias de la cadena de valor por medio de la gerencia de finanzas que tiene a su cargo las áreas de soporte de las tecnologías de la información y de servicios generales.
- **Recursos humanos:** La gerencia de recursos humanos de la empresa contempla como filosofía la retención de los talentos, mediante desarrollo de carrera para el personal. Además existe un área encargada de mantener diversos beneficios para los trabajadores (en comparación al mercado los beneficios superan ampliamente el promedio).
- **Desarrollo de tecnología:** La empresa cuenta con un área especializada en I+D (centro de innovación tecnológica), que tiene como objetivo buscar generar innovación por medio de la tecnología, esta área es la encargada de diseñar los productos. Además, como parte de la gerencia comercial, existe un área (desarrollo de negocios) encargada de generar modelos de negocio que rentabilicen de mejor manera los activos de la compañía.
- **Abastecimiento:** Se cuenta con alianzas estratégicas con proveedores de tecnología de medición de energía y fabricantes de producto. Estas alianzas se han mantenido en la empresa por más de diez años.

ANEXO F. Análisis económico de las alternativas de fabricación.

Se realizó la comparación del beneficio económico otorgado por tres alternativas de fabricación distintas, con el fin de reafirmar las decisiones estratégicas sobre realizar la fabricación interna del equipamiento.

Alternativas evaluadas.

Se realizó la evaluación de tres alternativas para la fabricación del producto, las cuales son:

- Alternativa 1: Fabricación externa con aliados Chinos.
- Alternativa 2: Fabricación externa con aliados Brasileños.
- Alternativa 3: Fabricación interna en Brasil.

Los criterios utilizados para evaluar sólo la fabricación en dos países externos fueron principalmente la oportunidad que presenta el tener acuerdos comerciales (calidad de socios estratégicos) con empresas en China y en Brasil. De esta manera es posible realizar el plan de fabricación de manera rápida, con mínimos gastos y con poco nivel de riesgo. En caso de buscar otras alternativas significaría un gasto considerable de recursos y tiempo en la búsqueda de las empresas, se originan gastos en reuniones, viajes, etc. Además pese a todos los esfuerzos el riesgo de trabajar con un proveedor nuevo es mayor que trabajar con uno conocido.

Evaluación económica.

La evaluación desarrollada para cada una de las alternativas generó un flujo de caja distinto con cada alternativa. El VAN determinará que alternativa es más económica. A continuación se presentan en la Figura 74, Figura 75 y Figura 76 los flujos de caja de las alternativas de fabricación.

Figura 74. Flujo de caja, alternativa 1: fabricación externa con aliado chino.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
+ Ingresos por instalación	0,0	1.540,9	10.022,1	70.728,1	116.872,6	154.092,0	154.092,0	154.092,0	0,0
+ Ingresos por servicios	0,0	57,0	495,4	3.551,6	10.971,2	21.786,8	34.230,4	46.674,1	53.414,4
- Costos variables por instalación	0,0	1.520,6	9.890,4	69.798,8	115.336,9	152.067,2	152.067,2	152.067,2	0,0
- Costos variables por servicios	0,0	75,3	574,9	4.095,0	10.255,0	18.526,2	27.033,3	35.540,3	36.516,5
Margen Bruto	0,0	2,0	52,2	385,9	2.251,9	5.285,3	9.221,9	13.158,5	16.897,9
- Mano de Obra	0,0	293,6	293,6	550,1	550,1	802,8	802,8	802,8	269,0
- Gastos Administración y Ventas	0,0	293,3	299,9	322,4	329,0	305,2	226,8	226,8	103,6
- Intereses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Depreciación	0,0	56,8	56,8	55,8	55,6	55,0	54,1	54,1	54,1
Utilidad antes impuesto	0,0	-641,6	-598,0	-542,4	1.317,2	4.122,3	8.138,2	12.074,9	16.471,3
- Participación trabajadores (3%)	0,0	0,0	0,0	0,0	39,5	123,7	244,1	362,2	494,1
- Impuesto a la renta (IR 25%)	0,0	0,0	0,0	0,0	329,3	1.030,6	2.034,6	3.018,7	4.117,8
- Impuesto de seguridad (COFINS 7,6%)	0,0	121,4	799,3	5.645,3	9.716,1	13.366,8	14.312,5	15.258,2	4.059,5
- Impuesto integración social (PIS 1,65%)	0,0	26,4	173,5	1.225,6	2.109,4	2.902,0	3.107,3	3.312,6	881,3
- Contribución Social Sobre el Lucro (CSSL 9%)	0,0	0,0	0,0	0,0	118,5	371,0	732,4	1.086,7	1.482,4
- Impuesto a los servicios (ISS 5%)	0,0	2,9	24,8	177,6	548,6	1.089,3	1.711,5	2.333,7	2.670,7
Utilidad Líquida	0,0	-792,3	-1.595,7	-7.590,8	-11.544,3	-14.761,1	-14.004,2	-13.297,4	2.765,4
+ Depreciación	0,0	56,8	56,8	55,8	55,6	55,0	54,1	54,1	54,1
- Amortización	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Inversión Inicial	247,8	0,0	0,0	97,0	48,0	0,0	97,7	0,0	0,0
+- Capital de trabajo	-181,9								181,9
+ Prestamo									
+ Valor de Desecho									14.292,1
Flujo de Caja	-429,7	-735,5	-1.538,9	-7.632,0	-11.536,7	-14.706,1	-14.047,9	-13.243,3	17.293,4
Tasa		21%							
Tir									
VAN		-21.648,47							

Fuente: Elaboración propia.

Figura 75. Flujo de caja, alternativa 2: fabricación externa con aliado brasileño.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
+ Ingresos por instalación	0,0	1.540,9	10.022,1	70.728,1	116.872,6	154.092,0	154.092,0	154.092,0	0,0
+ Ingresos por servicios	0,0	57,0	495,4	3.551,6	10.971,2	21.786,8	34.230,4	46.674,1	53.414,4
- Costos variables por instalación	0,0	1.568,5	10.201,9	71.997,4	118.969,9	156.857,2	156.857,2	156.857,2	0,0
- Costos variables por servicios	0,0	75,3	574,9	4.095,0	10.255,0	18.526,2	27.033,3	35.540,3	36.516,5
Margen Bruto	0,0	-45,9	-259,3	-1.812,7	-1.381,1	495,3	4.432,0	8.368,6	16.897,9
- Mano de Obra	0,0	293,6	293,6	550,1	550,1	802,8	802,8	802,8	269,0
- Gastos Administración y Ventas	0,0	310,4	317,0	339,5	346,1	313,8	226,8	226,8	103,6
- Intereses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Depreciación	0,0	56,8	56,8	55,8	55,6	55,0	54,1	54,1	54,1
Utilidad antes impuesto	0,0	-706,6	-926,7	-2.758,1	-2.332,9	-676,2	3.348,3	7.284,9	16.471,3
- Participación trabajadores (3%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,4	218,5	494,1
- Impuesto a la renta (IR 25%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	209,3	455,3	1.029,5
- Impuesto de seguridad (COFINS 7,6%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Impuesto integración social (PIS 1,65%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Contribución Social Sobre el Lucro (CSSL 9%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	301,3	655,6	1.482,4
- Impuesto a los servicios (ISS 5%)	0,0	2,9	24,8	177,6	548,6	1.089,3	1.711,5	2.333,7	2.670,7
Utilidad Líquida	0,0	-709,5	-951,4	-2.935,7	-2.881,5	-1.765,6	1.025,7	3.621,7	10.794,6
+ Depreciación	0,0	56,8	56,8	55,8	55,6	55,0	54,1	54,1	54,1
- Amortización	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Inversión Inicial	308,8	0,0	0,0	97,0	48,0	0,0	97,7	0,0	0,0
+- Capital de trabajo	-182,1								182,1
+ Prestamo									
+ Valor de Desecho									52.527,3
Flujo de Caja	-490,8	-652,7	-894,6	-2.976,9	-2.873,9	-1.710,6	982,1	3.675,8	63.558,0
Tasa		21%							
Tir		48%							
VAN		9.791,09							

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 76. Flujo de caja, alternativa 3: fabricación interna.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
+ Ingresos por instalación	0,0	1.540,9	10.022,1	70.728,1	116.872,6	154.092,0	154.092,0	154.092,0	0,0
+ Ingresos por servicios	0,0	57,0	495,4	3.551,6	10.971,2	21.786,8	34.230,4	46.674,1	53.414,4
- Costos variables por instalación	0,0	1.110,6	7.223,8	50.979,8	84.240,1	111.067,2	111.067,2	111.067,2	0,0
- Costos variables por servicios	0,0	64,1	481,2	3.424,4	8.287,8	14.700,1	21.112,4	27.524,6	36.516,5
Margen Bruto	0,0	423,1	2.812,5	19.875,5	35.315,9	50.111,4	56.142,8	62.174,2	16.897,9
- Mano de Obra	0,0	800,8	816,8	1.100,1	1.122,1	1.418,0	1.446,4	1.475,3	309,0
- Gastos Administración y Ventas	0,0	593,0	601,3	636,0	651,9	652,9	591,9	591,9	428,0
- Intereses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Depreciación	0,0	157,1	157,1	156,1	155,9	155,3	154,4	154,4	154,4
Utilidad antes impuesto	0,0	-1.127,8	1.237,3	17.983,4	33.386,1	47.885,1	53.950,1	59.952,6	16.006,6
- Participación trabajadores (3%)	0,0	0,0	37,1	539,5	1.001,6	1.436,6	1.618,5	1.798,6	480,2
- Impuesto a la renta (IR 25%)	0,0	0,0	77,3	1.124,0	2.086,6	2.992,8	3.371,9	3.747,0	1.000,4
- Impuesto de seguridad (COFINS 7,6%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Impuesto integración social (PIS 1,65%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Contribución Social Sobre el Lucro (CSSL 9%)	0,0	0,0	111,4	1.618,5	3.004,7	4.309,7	4.855,5	5.395,7	1.440,6
- Impuesto a los servicios (ISS 5%)	0,0	2,9	24,8	177,6	548,6	1.089,3	1.711,5	2.333,7	2.670,7
Utilidad Líquida	0,0	-1.130,6	986,7	14.523,8	26.744,6	38.056,8	42.392,7	46.677,5	10.414,6
+ Depreciación	0,0	157,1	157,1	156,1	155,9	155,3	154,4	154,4	154,4
- Inversión Inicial	1.656,9	0,0	63,8	97,0	111,8	0,0	161,5	0,0	0,0
+ Capital de trabajo	-664,0	-656,0							1.320,0
+ Valor de Desecho									56.614,3
Flujo de Caja	-2.320,9	-1.629,5	1.080,0	14.582,9	26.788,6	38.212,1	42.385,5	46.831,9	68.503,3

Tasa 21%
Tir 138%
VAN 73.277,124

Fuente: Elaboración Propia.

Se determina que la alternativa más rentable es la fabricación interna, además estratégicamente es también la mejor alternativa.