

BL  
338 0984  
L778  
v.5 - spanish

PN. ARS-72

~~RESERVADO~~

90548

# ESTUDIO DE OPORTUNIDADES PARA LA INDUSTRIA BOLIVIANA

## Volumen V

Industria Electrica y Electronica

*informe a*

EL MINISTERIO DE PLANIFICACION

A.I.D.  
Reference Center  
1285 NS

Arthur D. Little, Inc.

RESERVADO

MINISTERIO DE PLANIFICACION

GOBIERNO DE BOLIVIA

# 29

ESTUDIO DE OPORTUNIDADES PARA LA INDUSTRIA BOLIVIANA

VOLUMEN V

INDUSTRIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

DICIEMBRE 1970

ARTHUR D. LITTLE, INC.

FRUDENCIO CLAROS Y ASOCIADOS

## CONTENIDO

	Página
Lista de Cuadros	iv
I. RESUMEN	1
A. OBJETIVOS	2
B. ALCANCE	2
C. ENFOQUE	3
D. CONCLUSIONES	6
E. RECOMENDACIONES	9
II. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE OPORTUNIDADES	10
A. MAGNITUD DE MERCADO Y DE PRODUCCION EXISTENTE EN LA SUBREGION	12
B. USO DE MATERIA PRIMA BOLIVIANA ("BACKWARD LINKAGE")	22
C. INTENSIDAD DE MANO DE OBRA	23
D. TENDENCIAS DEL MERCADO	24
E. RELACION, VALOR/PESO	24
F. TIEMPO DE IMPLEMENTACION	25
G. "FORWARD LINKAGE"	26
III. ANALISIS DE OPORTUNIDADES	28
A. OPORTUNIDADES ALTAMENTE PROMISORIAS	29
B. OPORTUNIDADES MEDIANAMENTE PROMISORIAS	51
C. OPORTUNIDADES POCO PROMISORIAS	56
IV. COMPLEJOS	62
A. COMPLEJOS ELECTRONICOS	63

## CONTENIDO

	Página
B. COMPLEJO ELECTRICO	65
C. OTRAS COMBINACIONES	66
V. CREACION DE UNA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y SU INFLUENCIA EN LAS INDUSTRIAS BOLIVIANAS ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	68
ANEXO A - IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICO- ELECTRONICOS EN BOLIVIA Y OTROS PAISES DE LA SUB-REGION ANDINA Y ALALC	
ANEXO B - IMPORTACIONES DE LA CUENCA DEL PLATA	
ANEXO C - VISITAS Y ENTREVISTAS EFECTUADAS EN RELACION CON EL ESTUDIO DE OPORTUNIDADES DE LA INDUSTRIA ELECTRICA-ELECTRONICA	
ANEXO D - PRODUCCION EXISTENTE EN LA SUBREGION ANDINA DE MATERIAL, ELECTRICO Y ELECTRONICO IMPORTANTE	
ANEXO E - ADQUISICIONES DE EQUIPO Y MATERIALES PREVISTOS POR LA EMPRESA BOLIVIAN POWER Y ENDE PROYECTADOS PARA 1972	
ANEXO F - COMENTARIOS SOBRE LA MANUFACTURA DE TRANSISTORES Y CIRCUITOS INTEGRADOS	
ANEXO G - OBSERVACIONES SOBRE LAS POSICIONES SELECCIONADAS Y NO CONSIDERADAS COMO OPORTUNIDADES	

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N°.		Página
1	Clasificación de Oportunidades	7
2	Evaluación de Oportunidades para Bienes de los Sectores Eléctrico y Electrónico	18

I. RESUMEN

## I. RESUMEN

### A. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es identificar las oportunidades de desarrollo industrial en Bolivia de los productos de la industria eléctrica y electrónica y clasificarlos de acuerdo a sus posibilidades. Para aquellas oportunidades que tengan mayor promisión, se recomienda la ejecución de estudios de factibilidad y prefactibilidad.

### B. ALCANCE

El sector de los productos de la industria eléctrica y electrónica ha sido definido de tal forma que incluirá: todo el capítulo 85 del Código NABALALC <sup>1</sup> titulado "Equipo y Maquinaria Eléctrica, y Partes Accesorias", una porción de la posición 90.26 que pertenece a contadores de electricidad (contadores de watts-hora) y las posiciones 92.11 y 92.13 que comprenden fonógrafos, dictáfonos y demás aparatos para el registro y la reproducción de sonido. El sector comprende todos aquellos productos que generan, conducen, o usan electricidad y aquellos que hacen uso de varios

---

(1) NABALALC es una clasificación de productos que ha sido adoptada por los países del Pacto Andino. Sus categorías están orientadas hacia los productos en contraste con aquellas codificaciones, como las de la "Standard International Trade Classification" (SITC), "Standard Industrial Classification" (SIC), que están orientadas hacia la industria.

fenómenos electrónicos clásicos. Sin embargo se hizo la siguiente excepción en la posición NABALALC 85.05: herramientas y máquinas herramientas electromecánicas (con motor eléctrico incorporado) de uso manual, que fue tratada bajo el estudio de oportunidades de la industria metal-mecánica conjuntamente con las herramientas manuales corrientes.

Las oportunidades fueron examinadas dentro del contexto geográfico de los cinco países de la Subregión Andina. Se consideró también la posibilidad de exportar ciertos productos al área de la Cuenca del Plata, ALALC, y otros mercados mundiales.

#### C. ENFOQUE

En el enfoque que se dió para la selección de oportunidades se puso el mayor énfasis en los mercados y en la escala de la planta mínima viable. También se dió relieve a la disponibilidad de recursos.

El análisis fue hecho por especialistas con amplios conocimientos sobre la industria eléctrica y electrónica, sus productos y sus métodos de fabricación. Se han revisado publicaciones de comercio y de producción de cada uno de los cinco países Andinos. Se ha prestado particular atención a aquellas estadísticas de ALALC obtenidas en computadoras, referentes a estadísticas de importaciones para los países miembros. Para propósitos de referencia se han utilizado también informaciones del Departamento

de Comercio de los Estados Unidos.

Se han realizado, en Bolivia y los otros países Andinos, una gran cantidad de entrevistas con los importadores e industriales, personeros del Gobierno y, cuando fue apropiado, con personal de organizaciones internacionales. A través de todo el análisis he mos trabajado estrechamente con la contraparte del Ministerio de Planificación y de la Secretaría Técnica de Integración, del Ministerio de Relaciones Exteriores. En el Anexo C se proporciona una lista de los entrevistados.

En el curso de este estudio se realizaron diversas tareas. Primero, se consolidó una larga lista de posibilidades a proporciones más razonables, considerándose sólo los 4 dígitos de las posiciones NABALALC. No se perdió gran exactitud al tomar esta medida, pues tratar la fabricación de productos individuales hubie se significado lograr una precisión exagerada respecto de otros factores tales como la exactitud del mercado disponible. Más aún, al estudiar los productos individualmente nos alejaríamos de la realidad, ya que la economía industrial establece que los productos que utilizan la misma tecnología y equipo deberían estar incluidos en una misma instalación industrial.

El resultado de esta consolidación se refiere a un total de 30 posiciones que constituyen un número razonable y que, en gene ral, estuvieron en concordancia con la forma en que se publican

las estadísticas oficiales de importaciones.

El segundo paso ha sido la selección de posiciones en base al tamaño del mercado. Generalmente, si el mercado de importaciones en Bolivia alcanzaba a menos de US\$ 100,000 por año y el total de las importaciones a los países de la Subregión Andina alcanzaban a menos de US\$ 1,000,000; la posición no se consideró posteriormente. Sin embargo, en algunos casos en que la producción en pequeña escala es económica, o donde nosotros anticipábamos que el mercado podría crecer en forma abrupta, se han mantenido posiciones aun si ellas no satisfacían la magnitud del mercado. A varias posiciones que han sido eventualmente separadas se les ha prestado, sin embargo, una considerable atención al principio del proceso de selección; algunos de nuestros descubrimientos en estas posiciones están descritos en el Anexo G.

Sería poco realista el concluir que, debido a que hemos hecho una selección de todas las posiciones en forma rigurosa, ninguna oportunidad potencial quedaría entre aquellas que han sido rechazadas. En algunos casos es posible que el mercado crezca a un ritmo substancialmente más rápido que el que nosotros hemos anticipado; en otros casos, empresarios de iniciativa podrían descubrir oportunidades en áreas de productos específicos que nosotros hubiésemos rechazado. Creemos, sin embargo, que se han identificado las oportunidades de industrialización más significativas en el sector de eléctrica y electrónica.

Estas tres posiciones de oportunidades potenciales han sido luego clasificadas considerando factores tales como la magnitud del mercado en relación al tamaño mínimo viable de planta, otras producciones del Mercado Andino, la intensidad de la mano de obra, la integración vertical regresiva y progresiva, y la relación de valor a peso. Luego se han clasificado las posiciones en términos de su atractivo en relación con estos criterios.

Finalmente los productos que emplean métodos comunes de fabricación han sido agrupados en proyectos, y éstos a su vez en complejos, cuando tales agrupaciones se han mostrado convenientes.

#### D. CONCLUSIONES

Concluimos que existen diversas oportunidades significativas para Bolivia, para fabricar productos de industria eléctrica y electrónica para el mercado boliviano y otros mercados de la Subregión Andina. Como se indica en el Cuadro 1, hemos identificado cuatro oportunidades: motores y transformadores, alambre aislado, dispositivos de control, y radioreceptores. Creemos que estos ítems ofrecen una gran perspectiva. Otras cuatro oportunidades se destacan como medianamente promisorias, y cinco industrias adicionales están clasificadas como poco promisorias. Aunque hemos tratado de clasificar estas 13 oportunidades en términos de su conveniencia relativa, las diferencias entre muchas de ellas son pequeñas y reconocemos que otros análisis podrían ubicarlas

CUADRO No. 1

CLASIFICACION DE OPORTUNIDADES

Altamente Promisorias

- 85.01 Motores y Transformadores
- 85.23 Alambre Aislado
- 85.19 Dispositivos de Control
- 85.15 Radioreceptores

Medianamente Promisorias

- 85.11 Hornos, Equipos de Soldadura, etc.
- 85.06 Artefactos Domésticos
- 85.18 Condensadores
- 85.04 Acumuladores

Poco Promisorias

- 85.13 Equipos Electrónicos
- 85.12 Aparatos Electro-térmicos
- 85.08 Aparatos y Dispositivos Eléctricos de Encendido y de Arranque para Motores de Explosión o de Combustión Interna
- 85.03 Pilas Secas
- 85.20 Lámparas

en forma diferente dentro de la clasificación. Ciertamente, varias de ellas merecen un estudio posterior, debiendo ser investigadas en primer término las altamente promisorias.

Creemos que los motores, posiblemente acoplados en la misma planta con los transformadores, los dispositivos de control y la fabricación de alambre, representan las tres oportunidades más promisorias para Bolivia. La oportunidad clasificada en cuarto lugar se basa en la implementación de una planta de ensamblaje de radios, a ser complementada con fonógrafos, grabadoras, aparatos telefónicos, y finalmente componentes electrónicos.

La empresa boliviana tendrá que estar preparada para competir con otros países de la Subregión Andina en la mayoría de las oportunidades que han sido identificadas. Nosotros no esperamos que estas oportunidades, si fuesen implementadas, tendrán un impacto más allá del Mercado Andino; excepto, posiblemente, en los países de la Cuenca del Plata. Algunos productos, debido a su alto costo de transporte asociado con el bajo costo por unidad de peso, o volumen, será comercializable sólo en Bolivia, y, posiblemente, también en el norte de Chile y el sur de Perú. Algunos productos pueden ser confinados al mercado boliviano por productores bien establecidos en los otros países.

La inversión inicial para las oportunidades de este sector es, en promedio, menor que para la mayoría de los otros sectores. El promedio de inversión para implementar una planta mínima via-

ble está entre US\$ 300,000 y US\$ 500,000.

#### E. RECOMENDACIONES

Recomendamos que cada una de las cuatro oportunidades altamente promisorias sea sometida a un estudio de prefactibilidad. Estos estudios deben basarse en definiciones precisas de los mercados en los cuales se venderían los productos de las plantas bolivianas de industria eléctrica y electrónica. Se deben definir los mercados en términos de localización, volumen y especificación de productos. Los estudios de prefactibilidad pueden también definir los mejores proyectos en términos de tipos de productos a ser fabricados en una planta dada o un complejo de plantas, y en términos de costos de inversión y probables relaciones de rentabilidad.

Una vez que los proyectos hayan pasado todas estas pruebas aplicadas durante los estudios de prefactibilidad, se deberán realizar estudios de factibilidad con objeto de completar el diseño total de los proyectos y de demostrar con precisión su conveniencia para Bolivia.

## II. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE OPORTUNIDADES

## II. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE OPORTUNIDADES

En este capítulo describimos la metodología con la cual hemos identificado y evaluado oportunidades, en términos de grados de posibilidades para Bolivia.

Este capítulo también incluye, en los Anexos A, B y D detalles sobre las dimensiones de los mercados y de las producciones existentes.

El Capítulo III abarca la evaluación de cada una de las trece oportunidades identificadas y comprende la descripción, en mayor extensión, de cada una de las cuatro oportunidades que han sido identificadas como las más promisorias para Bolivia. El análisis de estas cuatro oportunidades contempla la descripción de productos, los procesos de fabricación, la planta mínima viable, y el análisis del proyecto.

El Capítulo IV se refiere a las normas y modelos de los complejos en los cuales algunos de estos proyectos pueden ser agrupados.

El Capítulo V considera brevemente el rol que la industria boliviana de productos eléctricos y electrónicos puede tener en una industria automotriz integrada en el Mercado Andino. En el informe se ha incluido el Anexo F, para indicar algunas de nuestras sugerencias sobre fabricación de transistores y de circui-

tos integrados, campo en el cual algunos personeros del Gobierno Boliviano han expresado tener sumo interés.

Nuestros análisis y discriminaciones de oportunidades potenciales en el sector boliviano de productos eléctricos y electrónicos emplean siete criterios, a saber:

- Magnitud del mercado, y la producción existente en la sub región
- Uso de recursos bolivianos (Integración vertical regresiva)
- Intensidad de mano de obra
- Tendencias de mercado
- Relación valor a peso
- Tiempo de implementación
- Integración vertical progresiva

Al usar criterios como éstos para la identificación y clasificación de oportunidades industriales en Bolivia, obviamente algunos criterios merecen más énfasis o ponderación que otros. Cuáles son más importantes, cuánto más importantes y en qué proporción debieran ser considerados como ponderación, son motivos de juicio. Diferentes analistas que partan del mismo criterio llegarían probablemente a valoraciones de ponderación diferentes.

#### A. MAGNITUD DE MERCADO Y DE PRODUCCION EXISTENTE EN LA SUBREGION

Debido a que una oportunidad puede darse sólomente si existe un mercado suficientemente grande, hemos considerado este crite-

rio como el más importante y le hemos dado la mayor atención. Ya que se necesita un mercado adecuado, sólo a las oportunidades que satisfagan este criterio de mercado se les aplican otros criterios de evaluación. De esta manera y con algunas excepciones, fueron descartadas aquellas industrias posibles que no lograron clasificarse por el criterio de magnitud de mercado.

Como un primer paso hemos examinado cada categoría, considerando tanto ventas bolivianas menores a US\$ 100,000, como un total de importación del Mercado Andino menor a US\$ 1,000,000; se han descartado las industrias de pequeño mercado, excepto en los casos en que una industria esté sobrecompensada por alguna ventaja considerable.

El Anexo A contiene la lista de las 30 posiciones clasificadas por NAVALALC, que componen el sector y proporciona toda la información disponible referente a la importación de los productos de cada posición, durante cada uno de los cinco años considerados (1964-1968), para cada uno de los cinco países del Mercado Andino, más un total para las naciones del grupo ALAIC (excluyendo Bolivia y Ecuador).

El Anexo B indica datos similares para los países de la Cuenca del Plata. La información de estos dos anexos ha sido usada para la selección inicial del mercado.

El Anexo E contiene información sobre mercados, referente

a requerimientos anticipados de equipos, hasta el año 1972, tanto para la Compañía Boliviana de Energía Eléctrica como para ENDE. Estas dos organizaciones requieren de aproximadamente el 60% de las necesidades bolivianas de equipo y maquinaria eléctrica. (Aunque no se anticipa que en Bolivia pueda ponerse en operación una fábrica de transformadores inmediatamente, para satisfacer cualquiera de aquellas necesidades, puede ser posible adjudicar contratos de compra a algún socio en potencia sujeto a algunas concesiones especiales cuando se realice el acuerdo para la producción de transformadores en el país, por ejemplo, una reducción de costos de asistencia técnica).

El segundo paso en el proceso de selección reconoce que la suficiencia de volumen de mercado varía de una posición a otra, y que el nivel necesario puede ser determinado sólo en base al volumen de producción de la planta apropiada para esa industria en particular; necesariamente las ventas deben ser lo suficientemente grandes para posibilitar que la planta opere a un nivel que sea viable o rentable desde un punto de vista nacional. Para aplicar el criterio de mercado hemos considerado conveniente conceptualizar para cada industria una "planta mínima viable".

Una planta mínima viable (PMV) es definida como la planta más pequeña - en términos de capacidad normal de operación - la cual, relacionada a los costos y precios de venta previstos, es

capaz de operar en base a un nivel de equilibrio, por ejemplo, una escala en la cual el rendimiento sea justamente igual a los costos, excluyendo de tales costos los intereses o utilidades.

Si el mercado que se anticipa es lo suficientemente grande para proveer ventas que permitan a una planta mínima viable operar en su nivel de equilibrio, hemos considerado que ese mercado es apenas adecuado en magnitud; de ese modo la industria habrá pasado la prueba impuesta por el criterio de mercado; y se podrían aplicar los otros criterios, así como medida adicional del mercado.

En el proceso de discriminación según magnitud del mercado, hemos evaluado cada industria en términos de relación de magnitud de mercado, a ventas al nivel de punto de equilibrio para una PMV. Mientras más alta sea la relación, más atractiva será la oportunidad potencial.

Al preparar estas relaciones hemos dado mayor valor de ponderación al mercado boliviano y otros mercados de la subregión, que a otros, debido a que el Grupo Andino significa una posibilidad mucho mejor para los productos de la industria boliviana eléctrica y electrónica.

Nuestra selección del concepto de planta mínima viable, para este propósito de ganar mercados interesantes, no significa por supuesto, que estuviéramos recomendando sólo la instalación de una planta mínima viable que trabajaría en el punto de equili-

brio, sino que éste es apropiado sólomente como un medio de selección para la eliminación de aquellas posibles industrias que, en términos de economías de producción, requerirían una planta más grande que aquella que pueda ser sostenida por el mercado disponible.

Hemos escogido usar la medida de criterio del punto de equilibrio para evitar los problemas complejos que significaría la especificación de un mínimo aceptable de utilidad.

En el caso de ciertas posiciones no ha sido apropiado tratar de discriminar sobre la base de la posición completa. Ese es el caso de posiciones que son difusas por agrupar productos que no serían fabricados en la misma planta. Por ejemplo, y debido a razones funcionales, están en una misma posición, NABALALC 85.06, todos los productos asociados con un sistema eléctrico para la industria automotriz, con excepción de baterías y lámparas. Estos productos frecuentemente no se prestan para un tipo de producción bajo un mismo techo, debido a que no hay bases comunes de fabricación de equipo ni la capacidad o entrenamiento tecnológico homogéneo requerido.

Sin embargo, muchas de las estadísticas de importación no dan el suficiente detalle para formarse una idea de la sub-clasificación necesaria para nuestro propósito. Para poder evaluar posiciones que son difusas o que contienen bienes de consumo de los cuales Bolivia podría desear fabricar sólo algunos, hemos usado

un sistema de puntaje negativo para poder estimar el valor de aquella parte de las posiciones en las cuales estamos interesados. En algunos casos hemos tenido que confiar plenamente en el juicio personal para seleccionar el puntaje negativo correspondiente. En otros casos nos ha auxiliado el hecho de que uno o más países han suministrado el detalle estadístico requerido; se han utilizado los porcentajes indicados estadísticamente por ese país sólo cuando eran típicos y razonables, para estimar los detalles requeridos para otros países.

La primera columna del Cuadro 2 indica para cada producto, si éste constituye el total (T) de las posiciones indicadas con cuatro dígitos o sólo una parte (P) de la posición. Todo uso de mercados parciales (P) está explicado tal como se describe la oportunidad en el Capítulo III.

La información de producción para el sector eléctrico-electrónico ha sido tabulada en el Anexo D. La información suplementaria, además de la indicada en el mencionado anexo, se ha obtenido de la Corporación de Fomento de la Producción, de Chile, e indica que durante el período entre 1964 y 1968 han sido establecidas diversas plantas para equipo electrónico en Chile, a saber:

- Cuatro plantas de ensamblaje para televisores
- Tres fábricas para ensamblaje de tubos quinescópicos
- Dos fábricas para fabricación de núcleos y transformadores de alto voltaje

CUADRO 2

## EVALUACION DE OPORTUNIDADES PARA BIENES DE LOS SECTORES ELECTRICO Y ELECTRONICO

NABALALC	Descripción	Mercados Total o Parcial Usados <sup>a</sup>	Mercado Boliviano M\$	Mercado Andino M\$	Otros Mercados ALALC M\$	Planta Mínima Viable M\$	Extensión del Mercado/Planta Mínima Viable			Relación de Valor a Peso	Producción Andina como Porcentaje del Mercado Ancom Total Andino
							Bolivia	Andino	Otros ALALC		
85.01	Motores y Transformadores	P	500	10400	16700	1300	0-1	8	13	BAJO	61%
85.23	Cable Aislado	T	1000	8400	4400	1000	1-2	8	2-5	BAJO	82%
85.19	Mecanismo de Control	T	800	20800	51200	300	2-5	70	170	MED.	24%
85.15	Receptores de Radio	P	1200	7700	1200	200	6	38	6	MED.	70%
85.11	Equipo para Hornos, Fundición, Soldadura Común y Fuerte con Latón	T	150	3800	7500	825	0-1	2-5	9	MED.	35%
85.06	Artículos Domésticos	T	200	3300	1900	600	0-1	2-5	2-5	MED.	72%
85.18	Condensadores	T	20	1900	6200	500	0-1	2-5	12	MED.	1%
85.04	Baterías Acumuladoras	T	300	1900	1200	300	0-1	6	2-5	BAJO	61%
85.13	Equipo Telefónico	P	200	4000	11000	300	0-1	12	37	MED.	14%
85.12	Dispositivos Calentadores, Planchas, etc.	T	400	3400	1500	450	0-1	7	2-5	MED.	68%
85.08	Equipo de Arranque para Vehículos Motorizados	P	60	1600	2400	500	0-1	2-5	2-5	MED.	5%
85.03	Pilas Secas	T	900	3400	2700	600	1-2	6	2-5	BAJO	70%
85.20	Lámparas	P	50	1500	2900	300	0-1	2-5	10	BAJO	65%

<sup>a</sup> El Uso de Mercado Total y Parcial está Explicado en el Texto.

- Dos plantas para equipos sintonizadores
- Una fábrica para condensadores de poliéster
- Una fábrica para pilas secas
- Una fábrica para radios y tocadiscos
- Dos fábricas de transformadores para aplicación en electrónica
- Una fábrica de parlantes

Durante el período 1969-1970 los siguientes proyectos debían ser implementados en Chile:

- Una fábrica de calculadoras electrónicas
- Una fábrica de condensadores electrolíticos
- Otra fábrica de pilas secas
- Otra fábrica de ensamblaje de televisores
- Una fábrica de potenciómetros
- Una fábrica de resistencias, y
- Una instalación para la fabricación de ferritas

Además, nos hemos enterado de que el Perú ha entrado en acuerdo con la International and Telegraph Co. (ITT) para la fabricación de teléfonos; y de que al presente se está estudiando la posibilidad de fabricar transformadores especiales, núcleos de deflexión, y circuitos impresos.

En el Perú se producen actualmente unos 80,000 parlantes por año, y nueve firmas grandes y cuatro pequeñas se encuentran fabrica

cando televisores y radios.

En el Cuadro 2 está la información clave de los mercados para 13 posiciones en las que hemos identificado oportunidades. Las estadísticas que allí se indican son para el mercado boliviano y para las importaciones en cada uno de los cinco países del Mercado Andino como grupo y, también como grupo, para cada uno de los países que componen el resto del grupo ALALC. La siguiente columna muestra las ventas a nivel del punto de equilibrio que hemos estimado para una planta de tamaño mínimo viable. A la derecha de esa columna se encuentran otras tres columnas que indican las relaciones de la magnitud de mercado total a las ventas a nivel del punto de equilibrio, para cada oportunidad; mientras más altas son las relaciones, más interesantes y atractivas serán las oportunidades.

La columna que indica la relación valor-peso está descrita a continuación, en la Sección E. La última columna a mano derecha indica la producción total de la posición en los cinco países del Mercado Andino como un porcentaje del mercado total de la subregión (producción más importación menos exportación). Mientras más alto es este porcentaje, menos atractiva, por supuesto, será la oportunidad. Las informaciones de producción de las cuales se han calculado estos porcentajes se encuentran detalladas en el Anexo D.

Para las cuatro oportunidades más promisorias hemos estudiado las tendencias históricas de crecimiento con el fin de establecer proyecciones o pronósticos del mercado futuro. Estas proyecciones son conservadoras y, con respecto a los otros cuatro países del Mercado Andino, significan suponer que la producción local de cada país se mantendrá en el porcentaje respectivo de participación del consumo total nacional. De ahí que, para estos cuatro países como grupo, si sus productores locales aumentan su penetración en el mercado, nuestras proyecciones a su vez tenderán a ser demasiado altas; si, por el otro lado, su producción no se incrementa tan rápido como el mercado, nuestras proyecciones tenderán a ser demasiado bajas.

De todas maneras, uno de los primeros y más importantes pasos en los estudios de factibilidad o prefactibilidad que serán realizados para revisar estas oportunidades, será efectuar investigaciones de los consumos pasados, actuales y futuros, así como de las producciones locales de los países del Mercado Andino a los cuales Bolivia podría exportar sus productos.

Nuestras proyecciones o pronósticos preliminares, son como siguen:

	<u>Año</u>	<u>Mercado Boliviano</u> <u>\$M</u>	<u>Mercado Andino</u> <u>\$M</u>
<u>85.01</u>	1967	1800	34500
Generadores, motores	1971	2600	42000
transformadores	1985	4900	69600

	<u>Año</u>	<u>Mercado Boliviano</u> <u>\$M</u>	<u>Mercado Andino</u> <u>\$M</u>
<u>85.23</u>	1967	900	8300
Cables y	1971	1400	8500
alambres	1985	3200	8700
<u>85.19</u>	1967	800	20900
"Switchgear"	1971	1400	25700
	1985	3200	41400
<u>85.15</u>	1967	1200	7800
Receptores de	1971	1700	11700
Radio	1985	3000	25000

#### B. USO DE MATERIA PRIMA BOLIVIANA ("BACKWARD LINKAGE")

Cualquier industria probable que se espera use materia prima que pueda ser producida económicamente dentro del país, tiene la virtud de producir una "integración vertical regresiva". Debido a que Bolivia se encuentra preocupada, naturalmente, para encontrar a la materia prima producida localmente, la demanda probable para tales materiales por cualquier industria en consideración representa un criterio apropiado de evaluación. No hemos rechazado ninguna oportunidad potencial que no indique una integración vertical regresiva, pero este criterio ha sido considerado en la clasificación de proyectos.

Generalmente el mayor efecto de integración vertical regresiva es posible sea encontrado en industrias que usen alambre de cobre que puede ser potencialmente producido en Bolivia.

Tales industrias son la fabricación de alambre aislado (85.23) y la fabricación de motores y transformadores (85.01).

### C. INTENSIDAD DE MANO DE OBRA

Debido a que en Bolivia existe un grave problema de desempleo, al considerarse diversas alternativas de proyectos o procesos se califica como el de mejores posibilidades a aquel que provee mayor posibilidad de trabajo, considerando que los demás factores son iguales. De este modo la intensidad de la mano de obra es considerada como un factor preponderante y es usado también como un criterio en la clasificación de proyectos.

Para poder juzgar la intensidad de la mano de obra hemos analizado cada oportunidad desde el punto de vista de personas empleadas, valor de ventas por persona, e inversión a realizarse por persona. En general se consideran como las más interesantes aquellas industrias que consisten en operaciones intensivas de ensamblaje, tales como radioreceptores (85.15) y artefactos domésticos (85.06). Por otro lado, industrias que requieren procesos altamente automatizados no requieren mano de obra intensiva; por ejemplo, la fabricación de alambre aislado (85.23) y la fabricación de lámparas incandescentes o fluorescentes (85.20).

#### D. TENDENCIAS DE MERCADO

Un factor importante que determina la magnitud de una oportunidad es la tendencia del mercado; mientras mayor sea la tendencia de crecimiento para un producto o grupo de productos, más promisoría será la oportunidad. En nuestra evaluación hemos asignado mayores valores de ponderación para los productos cuya demanda tiene crecimiento más rápido que para aquellos cuya demanda proyectada es estática o apenas creciente. Ejemplos de productos cuyo mercado aumenta rápidamente tanto para Bolivia como para los demás países de la subregión son motores y transformadores eléctricos (85.01) y artefactos domésticos (85.06).

#### E. RELACION VALOR/PESO

Bolivia, debido a su situación geográfica y a su topografía, tiene una gran desventaja en el transporte de la mayoría de los productos manufacturados, cuando se considera que tiene que competir con mercados a los cuales debe exportar o cuando se considera el uso de materia prima importada.

Para tomar en cuenta este factor hemos calculado la relación valor/peso para los productos y materias primas involucradas en cada oportunidad. Mejor clasificación se dió a las oportunidades cuyos materiales y productos tienen mejor relación valor/peso y consiguientemente, podrían absorber los altos costos de transporte. Por este criterio los artefactos domésticos (85.06) y equi-

pos de control y maniobra (85.19) indican tener mejor relación que otros ítems como ser alambre aislado (85.23) y motores y transformadores (85.01).

#### F. TIEMPO DE IMPLEMENTACION

Como una medida para ver cuan atractiva es una oportunidad, hemos determinado el tiempo requerido para implementar o instalar un proyecto, dando mejor clasificación a los proyectos que pueden ser implementados en un tiempo relativamente corto (aproximadamente dentro de un año), que a aquellos que requieren mayor tiempo de implementación. La definición de "implementación" es sumamente flexible desde el momento en que proyectos cuya operación se la realiza es escala artesanal con 3 ó 4 empleados, pueden ser puestos en operación virtualmente en forma inmediata. Nuestra definición de "tiempo de implementación" es el tiempo requerido para hacer los planos, pedir los equipos, realizar las contrucciones, recibir los equipos, emplear y entrenar al personal y fabricar el primer grupo de productos. La operación puede o no llegar al nivel de equilibrio o dentro del tiempo indicado. Por otro lado, un empresario con trabajo tenaz y mucha suerte puede llegar a situaciones rentables y de utilidad a corto plazo.

Para dar una idea del alcance de tiempo de implementación, las instalaciones para la fabricación de radio-receptores (85.15) y equipo eléctrico de control y maniobra (85.19) podría ser pue-

to en operación en menos de dos años, pero aproximadamente serían necesarios tres años para implementar fábricas de motores y transformadores (85.01) y de alambre aislado (85.23).

#### G. "FORWARD LINKAGE"

"Forward Linkage" es el efecto que causa la producción de una nueva industria sobre otras industrias bolivianas. Este es un factor importante que requiere ser considerado al clasificar oportunidades desde el momento en que, por ejemplo, una industria con alto grado de "forward linkage" tendrá un efecto superior en la economía que otra con menor grado.

Cada oportunidad ha sido evaluada de acuerdo a lo siguiente:

1. Productos que son esenciales a muchas otras industrias; el crecimiento industrial real no estará completo si no se hace esta industria.
2. Insumo natural en muchas otras industrias o en alguna industria significativa.
3. Efecto moderado en otras industrias como insumo o equipo de fabricación.
4. Efecto relativamente pequeño en otras industrias.
5. Ningún efecto perceptible en otras industrias manufactureras bolivianas, por ejemplo la posible industria produce bienes de consumo.

La fabricación de motores y transformadores (85.01) y de cable aislado (85.23) son los ejemplos principales de la primera clasificación arriba indicada: son esenciales para un sano creci-

miento industrial. En el otro extremo, artefactos domésticos (85.06) y radio-receptores (85.15), siendo bienes de consumo, no tienen prácticamente ningún efecto de "forward linkage".

En el siguiente capítulo describimos, según su clasificación hecha de acuerdo a los criterios arriba indicados, cada una de las 13 oportunidades identificadas. Las 4 oportunidades más promisorias se hallan descritas en mayor detalle que aquellas otras que son medianamente promisorias o poco promisorias.

### III. ANALISIS DE OPORTUNIDADES

### III. ANALISIS DE OPORTUNIDADES

#### A. OPORTUNIDADES ALTAMENTE PROMISORIAS

##### 1. NABALALC 85.01 - Motores y Transformadores de Distribución

###### a. Descripción del Producto

Este proyecto abarcaría la fabricación de dos de los más importantes productos de la posición NABALALC 85.01; motores y transformadores de distribución.

En la primera etapa del proyecto se encararía la producción de motores de inducido de jaula de ardilla desde 0.5 HP hasta 15 HP de potencia (Serie 63 hasta Serie 160, según normas europeas) y la producción de transformadores de distribución de 5.5 kV hasta 10 kV con capacidades comprendidas entre 25 kVA y 200 kVA.

Si la manufactura de los motores de inducido de jaula de ardilla es llevada a cabo satisfactoriamente, podría incluirse más tarde la fabricación de otros tipos de motores eléctricos.

El propósito para proceder en etapas graduales, es el de crear una base para el entrenamiento de los operarios quienes podrían ser utilizados más tarde en la fabricación de nuevos productos de dimensiones más grandes. Las series de productos seleccionados para una producción inicial utilizan las mismas técnicas de manufactura y requieren el mismo equipo que las series de productos de dimensiones mayores.

## b. Descripción del Proceso

### 1) Transformadores

Para la fabricación de transformadores tendría que importarse acero estructural para los bastidores y acero para los tanques. Existe la posibilidad de obtener alambre de cobre en Bolivia en un futuro próximo, si se llega a realizar una planta de fabricación de este producto. Cuando las cantidades producidas alcancen alrededor de 1,000 unidades por año, es posible que se justifique importar acero silicio en láminas y cortarlas en la planta para fabricar el núcleo.

La manufactura de transformadores incluiría las siguientes operaciones:

- Corte de láminas a los tamaños deseados
- Perforado de agujeros para pernos y huecos-guía para el apilado de láminas
- Apilado de láminas
- Fabricación de los componentes del bastidor
- Fabricación de tanques
- Fabricación de tanques de acumulación
- Fabricación de espaciadores de madera y corte de tableros
- Bobinado
- Impregnación de bobinas
- Ensamblaje del núcleo y bastidor

- Instalación de bobinas
- Apilación de la culata del núcleo e instalación de la parte superior del bastidor
- Instalación, encintado y terminación de los conductores verticales y prueba de su continuidad
- Instalación del tanque de acumulación de aceite
- Instalación de conductos en la parte superior del tanque y conexión de los intercambiadores de calor
- Limpieza y pintado del tanque
- Secado del núcleo, bobinas y aceite
- Montaje final
- Prueba

## 2) Motores Trifásicos de Inducido de Jaula de Ardilla

Para la manufactura de motores, los casquetes fundidos y el armazón podrían obtenerse de una fundición local. El alambre de cobre sería también obtenido localmente a condición que pueda desarrollarse la capacidad de esmaltado del alambre de cobre. El acero para las láminas sería importado, perforado y ranurado en la planta.

Con objeto de fabricar la gran variedad de láminas requerida para los rotores y estatores, las placas de acero son laminadas con papel aislante, cortadas en bandas y luego pasadas por una prensa punzonadora que las recorta en forma circular y anular. El centro de las placas circulares es punzonado y la totalidad de los discos y anillos son ranurados con una prensa escopleadora.

Las láminas del rotor y estator son apiladas en las cantidades requeridas cuidando de darles la orientación apropiada y aseguradas entre sí mediante una capa ligera de soldadura. Las pilas de láminas del rotor son luego inyectadas con aluminio en una unidad centrifugadora. Las placas de laminación del estator son bobinadas, bañadas en barniz aislante, sometidas a un tratamiento de calor e inspeccionado.

El armazón y los casquetes de hierro fundido son maquinados, torneados, perforados, limpiados, etc.

Los ejes de los motores son maquinados, sus bordes son chaflanados y luego se practica el corte de las ranuras para las chavetas. El eje en el rotor se aprensa y se balancea dinámicamente toda la unidad.

En el ensamblado, se monta en primer lugar el estator. Las patas de montaje son colocadas y empernadas al armazón y los casquetes terminales son instalados una vez que los rodamientos han sido aprensados en ellos. Luego se limpia el motor, se lo pinta, y se coloca la placa característica y finalmente la unidad es sometida a las diversas pruebas.

### c. Planta Mínima Viable

Se estima que una planta mínima viable, capaz de producir motores y transformadores, como se describe arriba, debería producir en el orden de 7,000 motores y 1,000 transformadores de distribución.

bución por año. Esta producción significa un ingreso por concepto de ventas anuales en el punto de equilibrio de aproximadamente US\$ 1,300,000. La inversión para tal planta se estima en US\$ 1,100,000 que incluirían los costos de licencia y la asistencia técnica inicial necesaria. Una planta así descrita necesitaría aproximadamente 100 operarios. Se considera que la asistencia técnica de parte de un detentor de licencia para este proyecto sería esencial. El supervisor para los diversos departamentos debería recibir entrenamiento en la planta del detentor de la licencia antes de iniciarse la fabricación.

#### d. Análisis

Se estima que el mercado boliviano para el total de la posición 85.01 es de US\$ 2,600,000 para 1971 y US\$ 4,900,000 para 1985. Aunque sólo un tercio de este mercado consistiría de motores y transformadores de los tipos descritos anteriormente, parecería que este proyecto se justificaría rápidamente solo en base al mercado boliviano. Debe considerarse también la posibilidad de implementar primero el proyecto de motores y posteriormente el de transformadores.

Los datos del mercado para los motores trifásicos tipo jaula de ardilla y los transformadores fueron obtenidos de las publicaciones sobre el comercio exterior de Bolivia. De un total de 31% para la posición NAEALALC 85.01 los motores representaron aproxi-

madamente el 7% del mercado y los transformadores un 24%. La producción de este producto en Colombia, Chile y Perú alcanzó a 61% del total del mercado, dejando un mercado Andino de US\$ 10,400,000 que incluye al mercado boliviano de US\$ 500,000.

Se puede predecir con seguridad que a medida que se desarrolle la industrialización boliviana, la demanda de motores trifásicos tipo jaula de ardilla crecerá aún más rápidamente que lo señalado por las predicciones del mercado, que como se indicó están basadas en características pasadas del mercado.

Esta oportunidad está orientada hacia los mercados de Bolivia y de los países Andinos; su implementación no podría justificarse únicamente en base al mercado boliviano. Se considera muy remota la posibilidad de vender estos productos en otros mercados tales como el de la Cuenca del Plata. Los motores y transformadores son productos altamente competitivos; los fabricantes italianos, por ejemplo, están parcialmente subvencionados por su Gobierno y consecuentemente están capacitados para ofrecer equipos a precios apenas por encima del costo de los materiales y de la mano de obra.

El proyecto de motores-transformadores requeriría de 2 a 3 años para su implementación. Una fabricación de motores y transformadores de las dimensiones descritas puede iniciarse simultáneamente. Una mayor integración del producto (producción o compra de otras piezas) que depende del monto de la producción, podría obte-

nerse en etapas posteriores de desarrollo. La laminación, el cortado y el revestimiento del alambre del transformador en la planta, son ejemplos típicos de etapas posteriores de implementación.

Las industrias complementarias para un proyecto de motores y transformadores incluyen: una fundición, suministradores de hierro estructural y láminas de hierro, y una industria de alambre que suministre alambre esmaltado para motores y conductores aislados para transformadores.

Recomendamos que se asignen serias consideraciones a la implementación de esta oportunidad, autorizando un estudio de prefactibilidad para el análisis más detallado de este proyecto.

## 2. NABALALC §5.23 - Alambre Aislado

### a. Descripción del Producto

Los productos que están considerados en este proyecto demandan el estirado de cobre en diversos tamaños, la aislación del alambre de cobre para usos en construcciones, la aislación de alambre retorcido para cordones de lámparas y otros utensilios domésticos, y finalmente la manufactura de alambre magnético o alambre esmaltado para el embobinado de motores y la fabricación de transformadores. Esta planta necesitaría procesar anualmente alrededor de 1,000 toneladas de cobre, con un crecimiento estimado de la demanda de 5% anual, se utilizarían cuarenta toneladas de alambre esmaltado en una planta de motores y 80 toneladas en una de transforma-

dores. Esta planta sería capaz de producir alambre sólido mediante 3 etapas de estirado desde alambión de 5/16" de diámetro hasta varillas de alambre No. 36.

Otro producto sería el alambre retorcido, por ejemplo con 41 vueltas de alambre No. 36, que es conocido en la industria como cordón de alambre para lámparas.

El alambre podría ser revestido con goma, PVC y KEL-F en diámetros normalmente usados en la construcción de viviendas, (Norma 10 AWG a Norma 18 AWG). También se fabricarían cordones de alambre de doble cable para lámparas.

Están excluidos de consideración, los alambres de revestimiento metálico, los cables coaxiales, los cables trenzados y otros cables especiales. Sería posible fabricar guarniciones o alambre individual para los sistemas eléctricos de automotores. Un estudio posterior será requerido para determinar si sería económico o no incorporar el equipo adicional requerido para fabricar alambre de cobre rectangular necesario para las bobinas de bajo voltaje de los transformadores de distribución, así como también para determinar si se justificaría la adquisición de maquinaria necesaria para la aislación con tela, tanto del alambre rectangular como del circular empleados en la manufactura de los transformadores de distribución.

#### b. Descripción del Proceso

Una de las principales interrogantes que tendrá que ser resuel

ta, es si importar alambión de cobre de 5/16" del Perú o invertir US\$ 40,000 en un martinete operado manualmente para reducir las barras de cobre a alambión de 5/16". La respuesta a esta interrogante involucra consideraciones discutidas en el Informe sobre el Sector de Metales No-Ferrosos. La oportunidad en la posición 74.10 D hace referencia específica a las posibilidades de utilizar el cobre de flotación obtenido de los concentrados de cobre. Si se llega a ésto, la producción anual sería hacia 1971 de aproximadamente 800 toneladas por año.

Con objeto de obtener de esta materia prima un grado de pureza de cobre adecuado para la producción de alambre, tendría que hacerse una inversión de más o menos US\$ 500,000 en equipo de procesamiento de cobre. (Materia prima de ánodo a cátodo y existencias de barras de 3" x 3" x 6').

Suponiendo que este sea el método adoptado por Bolivia, entonces el primer paso en el proceso sería la reducción de las barras de cobre a alambión de 5/16". Esta operación se realiza en 6 pasos sucesivos, mediante 3 grandes martinetes operados manualmente, donde el cobre es simplemente pasado varias veces en el martinete hasta que se obtiene el producto deseado.

#### 1) Estirado del Alambre

El proceso de estirado del alambre consiste en estirar el alambión de 5/16" de diámetro a través de varios dados o moldes re

queridos con objeto de conseguir el diámetro deseado. La primera etapa del estirado puede reducir la varilla a los números normalizados, 15 AWG ó 16 AWG. La etapa intermedia del estirado reduce el alambre mucho más, a un diámetro mínimo normalizado de 28 AWG. La tercera etapa de este proceso, en el que el alambre es convertido en alambre fino permite alcanzar un diámetro mínimo de alambre No. 34 AWG.

Toda vez que se desca un cambio en el diámetro del alambre, simplemente se necesita cambiar o añadir datos o matrices en cualquiera de las etapas del estirado.

## 2) Retorcido del Alambre

Previo al retorcido, el alambre No. 34 será arrollado en pequeños carretes, cada uno conteniendo aproximadamente 10 libras de alambre. Para el retorcido de alambre de cordón para lámparas, 41 de estos carretes alimentan a un torcedor. La salida de este aparato es de un alambre No. 18 AWG arrollado en un carrete de 700 libras. Este carrete debe ser colocado en un horno de fijación y después almacenado para el tratamiento posterior de revestimiento.

## 3) Extrusión del Alambre

El PVC y los otros materiales plásticos para el revestimiento del alambre serán en su mayor parte importados. El polvo de revestimiento está localizado en la tolva del extrusor. El alambre des

nudo es pasado a través de la cabeza del extrusor mientras que el material aislante fundido se introduce en la cabeza del extrusor. El ritmo de alimentación depende del tamaño de alambre a ser aislado. Diferentes dados o matrices son usados para distintos tamaños de alambre, y desde luego, se usa un dado especial cuando se procesa el alambre conductor dual para cordones de lámparas.

#### 4) Esmaltado del Alambre

El esmaltado del alambre involucra un prefijado y un fijado del alambre que es luego pasado a un baño de esmalte y luego a través de un horno de secado de 12 a 18 pies de altura. La razón principal para usar un horno alto es el de ahorrar espacio. La longitud del horno es también necesaria porque el alambre no puede ser pasado una y otra vez por medio de poleas (que reduciría el tamaño del horno) sin endurecer demasiado el esmalte.

Debe hacerse notar que el proceso descrito requiere de una inversión alta, es decir que un trabajador semi-calificado sería capaz de operar ambas máquinas, la de extrusión y la de esmalte.

#### c. Planta Mínima Viable

Trabajando en su punto de equilibrio, esta planta tendría que producir un mínimo de 600 toneladas de productos de alambre anualmente, equivalente a aproximadamente US\$ 960,000 en cobre y productos de cobre aislado (600 x 2,000 x \$ 80 por libra). Se estima una inversión inicial, para esta planta mínima viable, de

US\$ 490,000 empleando aproximadamente 10 operarios. Todos los trabajadores podrían ser semi-calificados, con excepción del personal de mantenimiento y el de mecánica del taller de herramientas, dados y matrices que tendrían que ser calificados.

Este proyecto podría ser implementado sin la necesidad de adquirir una licencia o de obtener asistencia técnica. Un capataz retirado o un supervisor podría ser contratado para vigilar la instalación de la maquinaria y luego actuar como administrador de la planta hasta que haya entrenado a los trabajadores de producción, así como también a su propio reemplazante. El personal de mantenimiento con conocimientos básicos podría recibir entrenamiento concentrado y especializado de parte de las fábricas que suministran los equipos.

#### d. Análisis

A pesar del hecho de que los multiplicadores de mercado para Bolivia y otros países de la ALALC no son tan altos como para otras oportunidades, el proyecto de alambre aislado se perfila como una de las mejores oportunidades en este sector.

En base cualitativa, creemos que es de gran interés y conveniencia el implantamiento de este proyecto. Recomendamos con firmeza que se lleve a cabo un estudio detallado de prefactibilidad para confirmar estos antecedentes preliminares y para determinar con mayor grado de exactitud los requerimientos de inversión y la

rentabilidad de este proyecto en caso de ser implementado. Desde luego el estudio de factibilidad también incluiría una confirmación del mercado y el establecimiento de un programa detallado de producción para un período de 10 años comenzando desde la puesta en marcha de la planta (1972).

El mercado boliviano para todos los tipos de alambre aislado es de US\$ 1,000,000 y el mercado Andino alcanza a US\$ 8,400,000. La producción de los países de la Subregión Andina (todos están produciendo), es considerable, alcanzando a un 82% del total del mercado de la Subregión.

Esta oportunidad podría sobrevivir sólomente en base al mercado boliviano, especialmente si se desarrolla una industria boliviana de motores y transformadores.

Es razonable esperar que los mercados de los países Andinos y posiblemente de la Cuenca del Plata absorberían una porción de la producción de alambre esmaltado boliviano, sin embargo, con la excepción de cables especiales que no estarían dentro de los productos inicialmente producidos por la planta boliviana, las necesidades de los otros países podrían ser satisfechas por los productores locales.

El proyecto de alambre aislado podría ser implementado en 2 a 3 años. La fabricación de alambre esmaltado, retorcido, aislado y el simple alambre sería implementada en una sola operación. Posterior-

mente serían introducidos nuevos productos, la fabricación de los cuales podría arrancar en base a la demanda del mercado.

El alambre de cobre de alta calidad podría ser importado o su ministrado por una planta boliviana de procesamiento de cobre. Queda todavía por determinar si la creación de esta industria complementaria sería económicamente beneficiosa para Bolivia.

El único factor que podría señalarse en contra de este proyec to, es el alto costo de inversión a ser empleado y consecuentemen- te el bajo requerimiento de mano de obra en general. Sin embargo, ésto está más que superado por los efectos de integración vertical progresiva que realmente hacen que este proyecto constituya un nexo necesario en la cadena del desarrollo de la industria bolivia na. Este proyecto incorpora una parte de la posición NABALALC 74.10, la mayor parte de la posición NABALALC 85.23, a excepción de alambre metálico aderezado, pero incluyendo el alambre esmaltado.

Este proyecto podría ser implementado ya sea como una expan- sión de una industria existente (PLASMAR) o como una totalmente nueva a instalarse. PLASMAR, la única industria boliviana manu- facturera de alambre aislado está actualmente produciendo aproxi- madamente 120,000 kilogramos de alambre aislado con un valor esti mado de US\$ 230,000.

### 3. NABALALC 85.19 - Dispositivos de control

#### a. Descripción del producto

El conjunto de productos de esta posición incluiría los compo-

nentes normalizados para control de motores industriales tales como interruptores, contactores, relés, protectores de sobrecorriente, dispositivos piloto, y accesorios para cubrir las necesidades típicas de la industria, en control de motores e interrupción de potencia a bajos niveles de corriente.

#### b. Descripción del Proceso

Los materiales requeridos en la fabricación de motores de arranque, por ejemplo, incluyen cobre en barras, varillas y formas rectangulares con agujeros de varios tamaños y espesores, láminas metálicas de varios tamaños, componentes termofraguados y plásticos moldeados en varias configuraciones, así como también láminas de acero al silicio para electromagnetos, alambre de cobre aislado y desnudo y grampas.

Para fabricar los receptáculos, las láminas metálicas son cortadas, dobladas y formadas, se hacen los agujeros, se sueldan las unidades, se desgrasa y se pinta. El moldeado del cobre, de las láminas metálicas y del acero magnético, para producir consolas, patas terminales, placas de montaje, palancas, etc., también serían hecho en la planta.

Todas las bobinas serían arrolladas en una máquina automática. Las operaciones restantes son de sub-ensamblaje, ensamblaje y prueba. Hasta donde sea posible, el producto será manufacturado aprovechando las últimas técnicas de construcción modular en blo-

ques, la mayoría de los componentes serán de plástico moldeado. Tan pronto como la inversión pueda ser justificada, estos componentes serían moldeados a inyección en la planta.

c. Planta Mínima Viable

Estimamos una inversión de US\$ 150,000 con ventas de US\$ 300,000 en el nivel de equilibrio para una producción anual de 12,000 unidades. También se estima que se requerirán 30 obreros para operar esta planta.

d. Análisis

Así como en el caso de los motores y transformadores, los dispositivos de control, y especialmente los componentes simples, tales como motores de arranque, son productos representativos que contribuyen a una expansión de la industria en general.

La oportunidad para los dispositivos de control está orientada hacia los mercados tanto de Bolivia como de los países Andinos. La línea de producción inicial de la planta de dispositivos de control podría ser mantenida solamente por el mercado boliviano, pero cualquier adición de productos dependería en gran parte de las ventas en el mercado Andino.

El mercado boliviano es de US\$ 800,000 y el mercado Andino es de US\$ 20,800,000 para todos los tipos de dispositivos de con-

trol. La producción de Colombia, Chile y Perú alcanza el 24% del total del mercado Andino.

De las importaciones relativamente pequeñas hechas por la Argentina, se puede suponer que están produciendo una gama amplia de dispositivos de control. Juzgando desde el punto de vista de las importaciones brasileñas, sin embargo, parece que equipos bolivianos a precios competitivos tendrían aceptación en ese país.

Una pequeña planta con una línea de productos limitada, tal como la descrita arriba, podría establecerse para el consumo interno. Estos productos tendrían que ser fabricados bajo licencia de un fabricante establecido que aportaría la asistencia técnica necesaria durante las primeras fases del proyecto. Su implementación tomaría alrededor de 1 a 2 años. La industria complementaria podría suministrar láminas de metal, cobre y luego de un cierto tiempo las partes plásticas moldeadas a inyección.

#### 4. NABALALC 85.15 y 92.11 - Radios, Fonógrafos y Grabadoras

##### a. Descripción del Producto

Para iniciar este proyecto, sería llevado a cabo en primer lugar, el montaje de radio-receptores a transistores. Posteriormente se añadiría a la línea de productos los tocadiscos portátiles y las grabadoras portátiles a cassette.

## b. Descripción del Proceso

Los componentes y materias primas usadas en la manufactura de radios a transistor incluyen:

- Estampados
- Partes plásticas
- Partes maquinadas
- Plantillas para los circuitos impresos
- Transistores
- Diodos
- Resistencias
- Condensadores
- Transformadores IF y bobinas RF
- Parlantes
- Sintonizadores
- Potenciómetros
- Dispositivos de control
- Antenas

Se supone que los componentes electrónicos, los parlantes, los dispositivos de control y los componentes plásticos serían comprados y que los componentes estampados y maquinados serían fabricados en la planta.

El ensamblaje de radio receptores a transistor comienza con una línea de inserción donde los componentes electrónicos son in-

sertados manualmente en las plantillas de los circuitos impresos. La línea de inserción de componentes es regulada en su velocidad de acuerdo a la habilidad de cada operador y al número de componentes que deben ser insertados en cada estación. Previamente estos componentes son ligeramente cortados y doblados en una estación de preparación.

Una vez que las plantillas de circuitos impresos han sido ensambladas, son sometidas a una operación de soldadura semi-automática, que involucra una estación de fusión, una estación de calentamiento por rayos infra-rojos y un baño de soldadura en el cual se sumerge la plantilla del circuito mediante un mecanismo nivelador.

La plantilla soldada es luego inspeccionada y retocada. Las operaciones siguientes incluyen la instalación y soldadura de los componentes adicionales y conjuntos de accesorios metálicos tales como el control del volumen, el condensador de sintonización, los alambres aislados de conexión y consolas de sujeción. Luego sigue una inspección mecánica y la distribución de los postes eléctricos en el chasis, para continuar con el ensamblaje final. Después de la prueba de aceptación del cliente, la unidad es limpiada y embalada para su embarque. El ensamblaje de radios puede ser subdividido en 11 secciones principales como sigue:

1. Fabricación de subensamblajes
2. Preparación del estuche

3. Inserción de componentes en la plantilla del circuito im preso, incluyendo el bañado de soldadura
4. Ensamblaje del chasis (instalación de componentes)
5. Inspección mecánica y retocado
6. Alineamiento IF (RF)
7. Encontrado de fallas y reparación de alineaciones
8. Ensamblaje final
9. Prueba final
10. Encontrado de fallas y reparación (eléctricas y mecánicas)
11. Limpiado y empaquetado

Para el ensamblado de tocadiscos y grabadoras portátiles, la fabricación de las plantillas de circuitos impresos ensamblados se llevaría a cabo en la misma forma que se describe para las radios. Las labores de subensamblaje involucran remachar los brazos y arti culaciones, asegurar los ejes y presionar los rodamientos en la ba se de las placas, y que para las grabadoras consiste en el apren- sado de los rodamientos en los cubos de las ruedas volantes, y en- samblar los cabrestantes y las ruedas intermedias o de transmi- sión. Para ambos, tocadiscos y grabadoras, el ensamblaje mecánico es directo y es realizado por operadores semi-calificados. El pa- so más crítico en el ensamblaje de las grabadoras es el alineamien- to de la cabeza. Este se consigue haciendo ajustes mientras se observa la posición de la cabeza en un comparador óptico.

Ambos ensamblajes, tanto del tocadiscos como de la grabadora son combinados con sus respectivos chasis eléctricos en la línea final de ensamblaje. Las unidades luego son probadas, reparadas si fuera necesario, y luego limpiadas y empaquetadas para su embarque.

#### c. Planta Mínima Viable

Los límites para una planta mínima viable son bastante amplios dependiendo de los productos seleccionados. Este proyecto, basado en la fabricación de 20,000 radios a transistores por año, requeriría una inversión relativamente pequeña, de aproximadamente US\$ 70,000 y tendría un nivel de ventas en el punto de equilibrio de US\$ 200,000. Esta empresa mínima, emplearía 12 trabajadores.

#### d. Análisis

El valor de la planta mínima viable, comparado con el mercado boliviano que fue de US\$ 1,200,000 para radios de varias clases, muestra que este proyecto constituye una buena oportunidad. En vista de que todos los demás países del mercado Andino, excepto el Ecuador, están produciendo radio-receptores (la producción alcanza a un 70% del total del mercado), es poco probable que una parte significativa de las importaciones de la Subregión Andina (US\$ 7,700,000) pueda ser reemplazada por una producción boliviana. Si el proyecto de radios fuera implementado, debería estar basado en una capacidad de producción de 100,000 a 200,000 radios

por año para ser rentable.

Juzgando desde el punto de vista del mercado boliviano para tocadiscos, grabadoras, etc. (NABAIALC 92.11), de alrededor de US\$ 300,000 en 1967, la fabricación de estos productos debería ser retrasada hasta que pueda justificarse una producción anual de más o menos 10,000 unidades en cada categoría.

Como ya se indicó, este proyecto sería orientado al mercado boliviano, principalmente porque la producción en otros países Andinos es substancial. Tampoco se espera, por las mismas razones, que los países de la Cuenca del Plata consuman una parte significativa de la producción de radios bolivianas.

Las importaciones han declinado en forma constante, presumiblemente como resultado del aumento de la producción. El tiempo de implementación es corto, entre 1 y 2 años. Las etapas subsiguientes de implementación de este proyecto (ensamblaje de tocadiscos y grabadoras) requeriría aproximadamente 6 meses.

La mayoría de los componentes y materiales serían importados hasta que la manufactura de componentes dentro de la misma planta pueda ser justificada. Con la excepción de elementos plásticos y otras piezas moldeadas a inyección, que podrían ser producidas localmente, la necesidad de una industria complementaria sería mínima.

## B. OPORTUNIDADES MEDIANAMENTE PROMISORIAS

### 1. NABALALC 85.11

Esta posición incluye: hornos eléctricos industriales o de laboratorio, incluidos los aparatos para el tratamiento térmico de materias por inducción o por pérdidas dieléctricas; máquinas y aparatos eléctricos para soldar o cortar.

Los productos incluidos en esta posición tienen muy pocos puntos comunes en lo que se refiere a su manufactura y, en lugar de considerar esta posición como una posibilidad de implementación independiente, los diferentes productos fueron agrupados dentro de otras oportunidades.

a. Con la excepción de los elementos de calefacción, el método de construcción de hornos industriales y de laboratorio es idéntico al empleado en la fabricación de hornos no operados eléctricamente. Por esta razón las posiciones NABALALC 85.11 y NABALALC 84.14 fueron agrupadas como una sola oportunidad potencial para la industria metal-mecánica. La construcción básica consiste en armaduras hechas de perfiles, canales, esquineras y otros pequeños componentes. El bastidor consiste de paneles dobles aislados en acero inoxidable, aleaciones de níquel y cobre, aluminio o acero galvanizado. Todas las juntas son recubiertas, soldadas y reforzadas.

b. Soldadores a arco son producidos actualmente en Cochabamba por las industrias Jamper, en pequeña escala, empleando alrededor de 10 obreros.

De acuerdo a las estadísticas de producción, dentro del Grupo Andino, sólo Chile produce actualmente equipo para soldar.

Aunque, esta industria se presenta estrictamente como una oportunidad marginal para Bolivia, existe la posibilidad de desarrollar una capacidad de producción adicional a fin de capturar una parte del mercado Andino para equipos de soldadura común y fuerte y combinando estos productos con la planta de motores y transformadores de distribución.

## 2. NAEALALC 85.06 - Aparatos Electromecánicos (Con Motor Incorporado) de Uso Doméstico

Aunque actualmente el mercado boliviano para aparatos electromecánicos de uso doméstico no es suficiente para justificar la instalación de una planta, lo es en cambio el mercado Andino, pese a la substancial producción de Colombia, Chile y Perú. Antes de considerar la implementación de una planta de este tipo, será necesario determinar la estructura de precios de los productos que son actualmente manufacturados en la Subregión. Esta investigación permitirá también determinar cuales son los aparatos para uso doméstico que no se fabrican actualmente. El programa de manufactura podría entonces ser seleccionado e incluiría típicamente: ventiladores, enceradoras, pulidoras, espumadoras para lavado de al-

fombras, mezcladoras o batidoras y aspiradoras.

Este proyecto podría iniciarse con operaciones de montaje donde las diferentes piezas serían suministradas por el detentor de la licencia. La integración podría comenzar cuando sean manufacturados en Bolivia pequeños motores universales o monofásicos, y cuando el proyecto para alambre aislado inicie la producción de cordón retorcido aislado, para continuar más tarde esta integración con la fabricación de estampados metálicos, piezas plásticas moldeadas a inyección y piezas formadas al vacío.

Un proyecto de aparatos electromecánicos de uso doméstico podría iniciarse con una inversión relativamente baja de alrededor de US\$ 120,000 y un capital de operación adicional de US\$ 100,000 para las operaciones de montaje, pudiendo generar alrededor de US\$ 600,000 de ventas anuales.

### 3. NABALALC 25.18 - Condensadores Eléctricos Fijos, Variables o Ajustables

El mercado para condensadores en Bolivia en 1967 fue solamente de US\$ 20,000. Sin embargo, el mercado Andino de US\$ 1,900,000 y el hecho de que existe muy poca producción en la Subregión son factores estimulantes para la implementación de una planta de condensadores.

Colombia indicó un monto de producción de US\$ 8,000 en 1966 y Chile tenía planes para poner en marcha en 1970 una planta de

condensadores electrolíticos.

La producción de condensadores en Bolivia no debería ser introducida como proyecto individual sino adjuntada a la producción de radio-receptores. Los condensadores, así como otros componentes electrónicos, tienen que demostrar su calidad formando parte de un producto acabado antes de pretender venderlos en el mercado Andino.

La manufactura de condensadores cilíndricos, a discos cerámicos, a tubos cerámicos y los condensadores miniatura electrolíticos puede ser considerada, cuando la producción anual de radios alcance las 100,000 unidades. Un paso posterior en la promoción de ventas de condensadores fabricados en Bolivia, podría ser el de convencer a Philips y a la Casa Bernardo de incorporar estos componentes en sus aparatos de televisión. Entonces sería posible introducir los condensadores a otros fabricantes de equipo electrónico de entretenimiento existentes en la Subregión.

#### 4. NABALALC 85.04 - Acumuladores Eléctricos

Se ha incluido la producción de baterías de acumuladores entre las oportunidades medianamente promisorias, en base a un mercado de US\$ 1,900,000 existente en la Región Andina, y pese a la producción de Colombia, Chile, Ecuador y Perú. La producción de baterías para automóviles en Bolivia está ligada a la expansión de la industria existente y a la creación de un nuevo proyecto que

podría ser iniciado con la asistencia técnica de la General Tire. El proyecto para baterías de la General Tire requiere una inversión inicial de US\$ 300,000 para una planta que produciría 10,000 baterías por año durante su primera fase. Las fases siguientes, que serían probablemente iniciadas en base a la demanda, tendrían una capacidad de 20,000 unidades por año (fase 2) y de 30,000 unidades por año (fase 3).

La industria Jamper de Cochabamba produce rejillas moldeadas para baterías y ha iniciado también el moldeado de los recipientes. Su estimación óptima les permitiría alcanzar rápidamente una producción anual de 40,000 unidades. Nuestra estimación más conservativa, es de una capacidad potencial de 10,000 unidades por año. La planta For Ever de Santa Cruz fabrica aproximadamente 600 baterías de acumuladores por año. Ellos emplean también rejillas fundidas pero importan los recipientes.

No parece necesario incrementar la producción de la industria de baterías en Bolivia. Sin embargo, si se implementa una industria integrada de automóviles en el mercado Andino, debería realizarse un esfuerzo a fin de reservar para Bolivia por lo menos una parte de la producción de baterías. En tal caso se recomienda un estudio de prefactibilidad o factibilidad.

## C. OPORTUNIDADES POCO PROMISORIAS

1. NABALALC 85.13 - Aparatos Eléctricos para Telefonía y Telegrafía con Hilos, Incluidos los Aparatos de Telecomunicación por Corriente Portadora

El proyecto para la fabricación de teléfonos podría iniciarse con la fabricación de teléfonos normales y el montaje de tableros manuales. A fin de alcanzar una relación significativa entre las dimensiones del mercado y las de una planta mínima viable, se excluyó del mercado las centrales eléctricas automáticas y el equipo de telecomunicación por onda portadora.

En 1967 aproximadamente un 20% de las importaciones de NABALALC 85.13 dentro del mercado Andino, consistieron en teléfonos y tableros manuales. Se aplicó el mismo porcentaje a los mercados de Bolivia y de la ALALC para las estimaciones de los requerimientos en teléfonos y tableros manuales.

La manufactura de equipo telefónico tendría que ser iniciada bajo un acuerdo de licencia con alguna industria calificada. ITT, Standard Electric y Ericsson son los principales suministradores de equipo telefónico en la región Andina. Este equipo se fabrica actualmente en Colombia y en Chile; actualmente ITT ha entrado en acuerdos con el Gobierno peruano para la fabricación de teléfonos en Lima. La empresa japonesa OKI, ha jugado un importante papel en la expansión del sistema telefónico de Bolivia. Puesto que OKI no tiene ahora mucha relación de manufactura en Sudaméri-

ca, sería conveniente que el Gobierno de Bolivia discuta en primer lugar el acuerdo potencial de licencia con esta firma.

Se estima en 9,000 unidades las necesidades anuales de Bolivia en aparatos telefónicos para los próximos años. Para llevar a cabo una operación viable, deberán fabricarse en la planta la cubierta plástica, el auricular y otras partes plásticas moldeadas a inyección, así como las piezas metálicas estampadas y maquinadas. Estas operaciones pueden justificarse con una producción anual de aproximadamente 20,000 unidades; en consecuencia, será necesario encontrar un mercado para unos 11,000 aparatos por año dentro de la Subregión Andina.

Puesto que la manufactura de aparatos telefónicos tiene por sí sola una posibilidad marginal de supervivencia, debería considerarse también la posibilidad de combinar su producción junto con la de radio-receptores. Se podrían derivar algunas economías en las operaciones de moldeo por inyección y en el taller de máquinas. Otros requerimientos comunes en la fabricación de componentes para aparatos de radio y teléfonos son: plantillas para circuitos impresos, resistencias, condensadores y bobinas (montaje de solenoides para los timbres).

Puesto que la meta final sería para Bolivia expandir la producción de productos de comunicación debería incluir el montaje de centrales telefónicas automáticas y sistemas de comunicación

por onda portadora, así como la fabricación de componentes tales como relés, y debería negociarse con el detentor de la licencia, desde un principio, un programa de integración nacional.

2. NABALALC 85.12 - Calentadores de Agua, Calienta Baños, y Calentadores Eléctricos por Inmersión, Aparatos Eléctricos para Calefacción de Locales y otros Usos Análogos; Aparatos Electrotérmicos para Arreglo del Cabello (para Secar el Pelo, para Rizar, Calienta Tenacillas, etc.); Flanchas Eléctricas; Aparatos Electrotérmicos para Usos Domésticos; Resistencias Calentadoras, Otras que las de la Posición 85.24

Los productos de esta posición no son complementarios en sus métodos de manufactura. La similitud de estos productos se encuentran en el hecho que todos ellos contienen un elemento de calefacción eléctrico.

Los calentadores de agua fueron eliminados de esta categoría y combinados por razones de manufactura común con los calentadores de agua no operados eléctricamente (NABALALC 84.17). Ambos productos forman parte de la línea "productos blancos" discutida en el estudio de oportunidades de la industria metal-mecánica. Los aparatos eléctricos para calefacción de locales, planchas y secadores de cabello deberían considerarse como adiciones potenciales a la línea de productos electromecánicos de uso doméstico.

La producción de Colombia, Chile, Ecuador y Perú en esta posición alcanza aproximadamente a un 70% del total del mercado Andino. El volumen de esta producción está concentrado en platos u hornillas de cocinas, planchas y diversos aparatos electrotérmicos.

cos para uso doméstico. A pesar de esta considerable producción queda aún una importación substancial de los países Andinos que alcanza a US\$ 3,400,000.

3. NABALALC 85.08 - Aparatos y Dispositivos Eléctricos de Encendido y Arranque para Motores de Explosión y de Combustión Interna (Magnetos, Dinamomagnetos, Bobinas de Encendido, Bujías de Encendido y de Calentado, Aparatos de Arranque, etc.); Generadores, (Dinamos) y Conectores Disyuntores Utilizados con estos Motores

Esta posición comprende un conglomerado de productos con gran variedad de tamaños, manufacturas y modelos. Una planta viable de be limitarse a la producción de aquellos productos para los cuales existe una demanda razonable en términos de cantidad (55,000 a 10,000 unidades por año como mínimo). Estimamos que sólo un 25% del mercado de equipo de arranque y encendido alcanzaría esta cali

Luego, a fin de determinar los multiplicadores de mercado pa ra esta posición, hemos disminuído el valor del mercado en 75%.

Los valores del mercado ajustados son de US\$ 60,000 para Bolivia y de US\$ 1,600,000 para el mercado Andino. La implementación de una planta basada en este mercado sería muy marginal y no puede ser recomendada. Sin embargo, si se crea dentro de la Subregión una industria automotriz, se desarrollará un aumento substancial de la demanda y esta oportunidad podría entonces ser reconsiderada.

Una alternativa para la implementación de esta industria en una instalación separada es la de combinar la fabricación de arrancadores, alternadores y generadores con la planta de motores eléctricos y fabricar las bobinas, reguladores de voltaje y distribuidores en las instalaciones de equipos de control.

#### 4. NABALALC 85.03 - Pilas Eléctricas

Una planta para pilas secas que cubrirá las necesidades del mercado boliviano se encuentra actualmente en construcción en El Alto. La nueva planta entrará en operación a principios de 1971. La capacidad de producción anual será de 7,000,000 de pilas. La empresa de fósforos y el capital privado participaron en partes iguales en la inversión requerida de US\$ 500,000. Aunque actualmente no se anticipan exportaciones, sería interesante para Bolivia, a pesar de la producción de Chile, Colombia y Perú, participar en el mercado Andino que alcanza a US\$ 3,400,000, expandiendo esta industria más allá de lo que el mercado boliviano puede permitir.

#### 5. NABALALC 85.20 - Lámparas y Tubos Eléctricos de Incandescencia o de Descarga para Alumbrado

Dos tercios del mercado total de esta posición comprenden a las lámparas incandescentes y lámparas especiales tales como focos de Navidad y focos de flash. El otro tercio del mercado comprende lámparas fluorescentes y lámparas a vapor de mercurio.

Los focos especiales no pueden ser económicamente fabricados en pequeña escala y los focos y las lámparas incandescentes son actualmente manufacturadas por COPESA en La Paz. Todos los países Andinos a excepción del Ecuador producen actualmente lámparas incandescentes. COPESA se encuentra operando solamente a un 75% de su capacidad en base a un método de operación en serie produciendo aproximadamente 6,000 focos diarios. En vista de la existencia de una capacidad de producción más que adecuada en Bolivia, este producto no se calificó como una nueva oportunidad.

Las informaciones de mercado disponibles sobre NABALALC 85.20 no hacen diferencia entre lámparas a vapor de mercurio y lámparas fluorescentes. El monto de importaciones de Bolivia en 1967 de lámparas a vapor de mercurio alcanza un 10% de las importaciones de tubos fluorescentes.

El criterio que puede aplicarse a ambos tipos de lámparas es que un equipo de manufactura está diseñado para producir entre 500 y 600 lámparas por hora. Para contratar el personal y alcanzar el nivel de equilibrio la planta no debería operar a menos del 60% de su capacidad alcanzando así la producción a unas 300 lámparas por hora ó 600,000 lámparas por año en base a una operación de un solo turno por día.

#### IV. COMPLEJOS

#### IV. COMPLEJOS

Las oportunidades potenciales para combinar dos o más buenas oportunidades bajo un "techo común" han sido consideradas como un medio para mejorar la eficiencia y poder agrandar el grupo de productos eléctricos y electrónicos que pueden ser fabricados en Bolivia.

##### A. COMPLEJOS ELECTRONICOS

Un proyecto de electrónica podría iniciarse en base al ensamblaje de radio-receptores a transistores como se describe en la Sección III. A.4. El ensamblaje de tocadiscos y grabadoras de cinta portátiles podría arrancar inmediatamente siempre que se consigan precios razonables para la maquinaria, por parte del fabricante que provea la licencia, de otro modo la fabricación deberá ser postergada hasta que la producción anual contemplada sea por lo menos de 10,000 unidades por producto. A este nivel de producción podría justificarse el empleo de moldes para moldeo a inyección de las cajas y el de herramientas especiales requerido para producir estampados metálicos y partes acabadas.

El montaje de aparatos telefónicos y centrales telefónicas manuales debería también ser contemplado. Esta posibilidad, por supuesto, requiere de acuerdos satisfactorios con las fábricas proveedoras de las licencias.

No se mencionan las inversiones necesarias para el ensambla-

je de televisores, debido a que Philips y Casa Bernardo (Sierra) pueden cubrir fácilmente la demanda boliviana por varios años más. Debido a que existe abundancia de fabricantes de receptores de televisión en los otros países de la Subregión (la mayoría operando a capacidad reducida) es muy dudoso que las unidades ensambladas en Bolivia puedan competir en las otras áreas.

Los ensambladores de televisores en Bolivia debieran ser considerados como clientes potenciales de los componentes que serían fabricados en el complejo. Una vez que los componentes electrónicos fabricados en Bolivia hayan demostrado su calidad en los televisores y radios producidos en Bolivia, pueden ser ofrecidos como elementos para la fabricación de equipo electrónico en los otros países Andinos.

A continuación indicamos una lista de componentes que debieran ser considerados en la planificación de un complejo integrado electrónico en Bolivia:

#### Condensadores

- Cerámicos
- Embobinados
- Electrolíticos en miniatura

#### Potenciómetros

Resistencias a carbón

Circuitos impresos

## Parlantes

Bobinas, transformadores para IF y RF

Partes moldeadas a inyección

Estampados en metal

Partes acabadas

Los tubos de rayos catódicos, culatas de imán y transformadores para receptores de televisión no se indican en la lista, debido a que el mercado boliviano, cuya confianza en esta clase de componentes debe ser primero establecida, es simplemente demasiado pequeño para garantizar la fabricación de estos componentes.

El campo de fabricación de semi-conductores está considerado en el Anexo F. Como se describe allí, no consideramos que la fabricación de transistores constituya una industria conveniente para Bolivia.

Específicamente relacionada con la fabricación de teléfonos y equipo telefónico sería la fabricación de los siguientes componentes dentro de un complejo:

Relés telefónicos

Resistencias de alambre embobinado

Solenoides para ensamblaje de alarmas

## B. COMPLEJO ELECTRICO

La combinación de transformadores de distribución y motores tri

fásicos de inducido de jaula de ardilla, ya ha sido discutida en la Sección III, A.

Una vez que este proyecto se encuentre operando racionalmente, la línea de productos podría ser ampliada para incluir transformadores de distribución y motores de mayores capacidades. Otros productos que pudieran ser incorporados en base a un proceso común de fabricación son:

Generadores

Arrancadores (para automóviles)

Generadores y alternadores (para automóviles)

Soldadoras a arco

Soldadoras de resistencia

Máquinas para soldar

La decisión de expansión del proyecto de motores-transformadores deberá estar basada en una evaluación detallada de mercados y capacidades de producción existentes para estos productos adicionales.

#### C. OTRAS COMBINACIONES

Varios productos eléctricos han sido agrupados dentro de las oportunidades del sector metal-mecánico debido a la similitud de los procesos de fabricación.

La posición NABALALC 85.11 que se refiere a hornos eléctricos de laboratorio y de tipo industrial ha sido adjuntada a la posi-

ción NABALALC 84.14 que son hornos no-eléctricos. La posición NABALALC 85.05 herramientas manuales con motor eléctrico incorporado ha sido combinada con las herramientas manuales neumáticas (NABALALC 84.49) y los calentadores de agua domésticos, eléctricos y no-eléctricos han sido considerados (85.12 y 84.17B) como una adición potencial a la "línea blanca". Estas combinaciones han sido ya discutidas en el estudio de oportunidades del sector metal-mecánica.

Otra posibilidad, aunque algo más remota, sería la combinación de fabricación de bobinas de ignición, distribuidores y reguladores de voltaje con la fabricación de equipo eléctrico de control y maniobra.

V. CREACION DE UNA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y SU INFLUENCIA EN  
LAS INDUSTRIAS BOLIVIANAS ELECTRICAS Y ELECTRONICAS

## V. CREACION DE UNA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y SU INFLUENCIA EN LAS INDUSTRIAS BOLIVIANAS ELECTRICAS Y ELECTRONICAS

La creación de una industria automotriz en la Subregión Andina provocaría una demanda de modelos específicos de arrancadores, alternadores, bobinas y distribuidores, en lugar de la vasta variedad de unidades de repuestos que caracterizan el mercado actual. Bolivia se encontraría en una posición tan buena como cualquier otro país para proveer equipo de arranque e ignición a la industria automotriz, los arrancadores, alternadores y generadores podrían ser fabricados en la planta de motores, por lo menos al principio; los reguladores de voltaje, bobinas y posiblemente distribuidores podrían ser producidos en la planta de fabricación de equipo eléctrico para control y maniobra.

La creación de una industria automotriz tendría un efecto notable en el mercado de radio-receptores para vehículos. Siempre que, naturalmente, el Gobierno de Bolivia anticipe la implementación de instalaciones para la fabricación de radios, podría procederse a las negociaciones para obtener una asignación a Bolivia en la industria de radio-receptores para vehículos.

Similarmente el caso de equipo para ignición y arranque, el establecimiento de una industria automotriz beneficiaría la posición NAPAIALC 85.09 que es equipo de señalización e iluminación eléctrica. Aunque Chile y Colombia ya producen estos artículos, Bolivia podría obtener una parte del mercado y su respectiva producción.

Finalmente, se espera que se desarrollará una fuerte competencia en el campo de baterías y acumuladores. Desde el momento en que aún una pequeña parte de este mercado tendría un impacto significativo en esta industria, los fabricantes bolivianos deberían ser estimulados para tomar parte activa y tender a participar de esta oportunidad.

A N E X O A

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICO-ELECTRONICOS EN BOLIVIA  
Y OTROS PAISES DE LA SUB-REGION ANDINA Y ALALC

A P P E N D I X A

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS IN BOLIVIA  
OTHER ANDEAN SUBREGION AND OTHER ALALC

11'

## NOTAS AL ANEXO A

- ° Todos los valores están en miles de dólares americanos.
- ° La columna de la izquierda denominada Bolivia, muestra las estadísticas de importación publicadas en Bolivia.
- ° Las columnas denominadas Colombia, Chile, Perú y Total ALALC (LAFTA) contienen datos de importación de computadora de CUCI ALALC.
- ° Los datos de las columnas denominadas Ecuador FOB y Bolivia FOB, fueron deducidos de los informes del "Department of Commerce Market Share Reports" de los Estados Unidos, en los cuales los valores están publicados en base a datos FOB. Los valores en estas columnas han sido redondeados a fin de obtener la comparabilidad con los valores CIF añadiéndoles del 10% al 30%, dependiendo del producto.
- ° Los espacios en blanco de las columnas indican la no disponibilidad de datos.

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICOS/ELECTRONICOS  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS  
 BOLIVIA, OTHER ANCOA, OTHER LAFTA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand of U.S. Dollars)

<u>NABALALC</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>YEAR</u> <u>(AÑO)</u>	<u>BOLIVIA</u>	<u>COLOMBIA</u>	<u>CHILE</u>	<u>ECUADOR</u> <u>F.O.B.</u>	<u>PERU</u>	<u>TOTAL ALALC</u> <u>WITHOUT</u> <u>(SIN)</u> <u>BCL-EC</u>	<u>BOLIVIA</u> <u>F.O.B.</u>	<u>DESCRIPTION</u>
85.01	GENERADORES, CONVERTIDORES, RECTIFICADORES, ELECTRICOS, ETC.	1964	1054	12522	5473	1284	7685	94747	517	ELECTRICAL GENERATORS, MOTORS, CONVERTERS, TRANSFORMERS, RECTIFIERS, ETC.
		1965	1600	11276	5582	2406	9654	60022	1118	
		1966	2492	8348	9938	1887	8563	76651	1957	
		1967	11450	6957	11944	3785	9497	84109	1224	
		1968	18050			2950			2080	
85.02	ELECTRO IMANES, IMANES PERMANENTES Y SIMILARES	1964	14	9	12			446		ELECTRO-MAGNETS, PERMANENT MAGNETS AND THE LIKE
		1965	9	28	35	1	59	1174		
		1966	6	56	105		55	2079		
		1967	1	72	305	4	116	2478		
		1968	8							
85.03	CELDA Y BATERIAS PRIMARIAS	1964		81	504		2322	5035	160	PRIMARY CELLS AND PRIMARY BATTERIES
		1965	552	22	535		2004	4233	404	
		1966		18	531		2028	5510	537	
		1967	934	30	749		1728	5190	760	
		1968							491	
85.04	ACUMULADORES ELECTRICOS	1964		208	579	112	633	3028	99	ELECTRIC STORAGE BATTERIES
		1965	139	124	937	108	604	3015	191	
		1966		159	754	111	634	3212	363	
		1967	307	108	710	92	683	2686	193	
		1968				132			291	
85.05	HERRAMIENTAS MANUALES CON MOTOR INCORPORADO	1964	44	309	31	112	384	3109	25	HAND TOOLS WITH SELF-CONTAINED ELECTRIC MOTOR
		1965	91	154	20	108	437	2690	41	
		1966	77	154	97	111	659	3606	56	
		1967	135	348	452	92	601	3870	146	
		1968	107			132			93	

193

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRONICO/ELECTRONICOS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRONIC/ELECTRONIC GOODS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTHER COUNTRIES, OTHER LATA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand U.S. Dollars)

NABALALC	DESCRIPCION	YEAR (AÑO)	BOLIVIA	COLOMBIA	CHILE	ECUADOR F.O.B.	PERU	TOTAL ALALC	BOLIVIA F.O.B.	DESCRIPTION
								(SIN) ECL-EC		
85.06	APARATOS ELECTRO-MECA- NICOS DE USO DOMESTICO LICUADORAS, BATIDORAS, ETC.	1964		534	90	258	2001	3879	35	ELECTRO-MECHANICAL
		1965	80	87	78	285	2256	3958	83	DOMESTIC APPLIANCES
		1966		233	101	332	2778	4966	151	
		1967	149	256	156	366	2265	4543	168	
		1968				514			202	
85.07	MAQUINAS DE AFEITAR Y CORTAR PELO ELECTRICAS DE USO DOMESTICO	1964		15		5	119	1496		SHAVERS AND HAIR
		1965	13	12		10	82	1174		CLIPPERS,
		1966		16		10	87	1009		
		1967	14	14	105	10	55	1161		
		1968				8				
85.08	ARRANCADORES Y EQUIPO IGNITION PARA MOTORES DE COMBUSTION (EXCLUIDOS MAGNETOS)	1964	156	2222		62	1437	10424	22	ELECTRICAL STARTING AND
		1965	203	1664		327	1773	11739	201	IGNITION EQUIPMENT FOR
		1966	240	4199		331	2083	16207	222	COMBUSTION ENGINES (EX-
		1967	250	1995	1767	441	2286	15335	224	CLUDING MAGNETOS)
		1968	286			525			271	
85.09	LUCES PARA SEÑALIZACION, LEMPIA-PARABRISAS, ETC. PARA CICLOS O AUTOMOVIL- LES	1964		2128	183	33	248	4673	3	ELECTRICAL LIGHTING AND
		1965	90	385	203	95	591	3865	73	SCREEDING EQUIPMENT, WIND-
		1966		872	317	94	739	6273	57	SCREEN WIPERS, ETC. FOR
		1967	98	374	644	112	744	5643	48	CYCLES OR MOTOR VEHICLES
		1968				155			54	
85.10	LAMPARAS PORTATILES O DE MAGNETO, LAMPARAS DE MINERO, ETC.	1964	20	10	224	6	150	652	10	PORTABLE OR MAGNETIC LAMPS
		1965	159	66	210	6	488	1105	27	FOR USE IN MINES, ETC.
		1966	93	17	208	10	522	1360	32	
		1967	136	26	156	4	421	1089	58	
		1968	132			4			91	

EQUADOR

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICOS/ELECTRONICOS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTHER ANCOM, OTHER LAFTA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand of U.S. Dollars)

NABALALC	DESCRIPCION	YEAR (AÑO)	TOTAL ALALC					PERU	TOTAL ALALC	BOLIVIA	DESCRIPTION
			BOLIVIA	COLOMBIA	CHILE	ECUADOR F.C.B.	WITHOUT (SIN) BOL-EC		F.O.B.		
85.11	HORNO INDUSTRIAL DE LABORATORIO LOS DEMAS	1964	62	63	4	409	1094	2389	44	LABORATORY INDUSTRIAL FURNACES - OTHERS	
		1965	96	950	5	148	959	8169	45		
		1966	108	538		158	2015	9774	169		
		1967	155	402	1100	349	1724	10720	117		
		1968	56			236			113		
85.12	APARATOS ELECTRICOS DE CALEFACCION PARA USO DOMESTICO	1964	256	427	97	259	1601	2656	138	DOMESTIC ELECTRIC HEATING APPLIANCES	
		1965	300	123	97	270	2465	3673	164		
		1966	345	215	79	285	2215	3593	195		
		1967	370	132	276	370	2183	4105	197		
		1968	663			363			196		
85.13	EQUIPO TELEFONICO Y TELEGRAFICO	1964	423	9485	6669	1107	1248	44620	227	TELEPHONIC AND TELE- GRAPHIC EQUIPMENT	
		1965	495	8788	6189	2910	2373	37313	215		
		1966	523	8332	9788	790	3558	62985	467		
		1967	1500	9286	3841	1360	4570	74182	1350		
		1968	777			2440			443		
85.14	MICROFONOS Y PARLANTES	1964	52	569	45	14	307	1294	15	MICROPHONES AND LOUD- SPEAKERS	
		1965	63	215	101	38	515	1921	47		
		1966	81	405	24	56	733	2594	63		
		1967	73	209	139	53	746	2625	73		
		1968	70			87			78		
85.15	APARATOS RECEPTORES DE TELEVISION CON O SIN GRAMOFONO O RADIO	1964	1800	1051	149	400	3751	8515	3	RECEPTION T.V. SETS WITH OR WITHOUT GRAMOPHONE OR RADIO	
		1965	2450	110	251	475	1365	3323	5		
		1966	890	678	94	453	1158	4589	3		
		1967	1630	1305	77	805	361	4268	3		
		1968	1254			608			105		

15

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICO/ELECTRONICOS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTHER ANCOA, OTHER LAFTA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand of U.S. Dollars)

<u>NABALALC</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>YEAR</u> <u>(AÑO)</u>	<u>BOLIVIA</u>	<u>COLOMBIA</u>	<u>CHILE</u>	<u>ECUADOR</u> <u>F.O.B.</u>	<u>PERU</u>	<u>TOTAL ALALC</u> <u>WITHOUT</u> <u>(SIN)</u> <u>BOL-EC</u>	<u>BOLIVIA</u> <u>F.O.B.</u>	<u>DESCRIPTION</u>
85.15	APARATOS RECEPTORES DE RADIO DIFUSION CON O SIN GRAMOFONO	1964		1056	749	697	764	19714	1375	RECEPTION RADIO BROADCAST- ING APPARATUS, WITH OR WITHOUT GRAMOPHONE
		1955		360	182	654	3844	12389	1616	
		1966		261	490	477	4360	5956	1279	
		1967		449	2440	367	3331	7362	1150	
		1968				356			983	
85.15	OTPO EQUIPO PARA TELE- COMMUNICACIONES	1964		2723		106	9065	15478	16	OTHER TELECOMMUNICATION EQUIPMENT
		1965		2015		432	5329	14867	137	
		1966		1557	93	516	6630	21109	308	
		1967		1280	3533	730	3163	33228	346	
		1968				1478			403	
85.16	APARATOS ELECTRICOS PARA CONTROL DE TRAFICO	1964	78	23	552	X	152	837		ELECTRIC TRAFFIC CONTROL EQUIPMENT
		1965		4	185	2	30	1483		
		1966		10	508	2	99	1080		
		1967	1	91	421	5	426	2854		
		1968	8			1				
85.17	APARATOS DE SEÑALIZA- CION ELECTRICOS ACUSTICA O VISUAL NEP	1964	18	32	73	4	92	401		ELECTRIC SOUND OR VISUAL SIGNALLING APPARATUS
		1965	10	8	113	16	85	490		
		1966	19	52	138	91	96	856		
		1967	18	11	51	16	105	868		
		1968	7			23				
85.18	CONDENSADORES FIJOS Y U	1964	8	394	431	4		3994	1	CAPACITORS FIXED AND U
		1965	11	284	501	23	120	5737	6	
		1966	14	836	923	23	205	9750	53	
		1967	16	485	1078	54	245	7991	9	
		1968	16			23			8	

76

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICO/ELECTRONICOS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUEREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTHER ANCOM, OTHER LAFTA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand of U.S. Dollars)

<u>NABALALC</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>YEAR</u> <u>(AÑO)</u>	<u>BOLIVIA</u>	<u>COLOMBIA</u>	<u>CHILE</u>	<u>ECUADOR</u> <u>F.O.B.</u>	<u>PERU</u>	<u>TOTAL ALALC</u> <u>WITHOUT</u> <u>(SIN)</u> <u>BOL-EC</u>	<u>BOLIVIA</u> <u>F.O.B.</u>	<u>DESCRIPTION</u>
85.19	MECANISMOS ELECTRICOS PARA CONEXION, CORTE O PROTECCION DE CIRCUITOS ELECTRICOS, CONMUTADO- RES, ETC.	1964	296	7110	6511	488	4240	52183		ELECTRICAL APPARATUS FOR MAKING AND BREAKING ELECTRICAL CIRCUITS, FOR THE PROTECTION OF ELEC- TRICAL CIRCUITS, ETC.
		1965	570	3782	7215	841	4155	46724		
		1966	1068	3505	11251	688	4947	61911		
		1967	845	4830	7747	1134	6079	69813		
		1968	807			1137				
85.20	LAMPARAS ELECTRICAS	1964	335	675	774	196	1429	9392	48	ELECTRIC LAMPS
		1965	130	455	830	177	1629	8093	63	
		1966	155	708	1263	185	1715	11337	70	
		1967	146	752	1424	267	1776	11971	59	
		1968	170			228			98	
85.21	VALVULAS Y TUBOS ELEC- TRONICOS DE CATHODO CA- LIENTE ETC., CELULAS FOTOELECTRICAS, TRANSIS- TORES, ETC.	1964	34	1738	1016	64	561	16690	19	ELECTRONIC VALVES AND TUBES OF HOT CATHODE, ETC., PHOTOCELLS, TRANSISTORS, ETC.
		1965	38	895	1408	71	1059	16374	28	
		1966	49	1790	1707	72	1046	25342	84	
		1967	53	910	2986	70	1009	28526	32	
		1968	56			65			35	
85.22	ACELERADORES DE PROTO- NES Y ELECTRONES	1964	6					120		ELECTRODE AND PROTON AC- CELERATORS
		1965	22	2				23		
		1966	13					93		
		1967	27					133		
		1968	26							
85.22	OTRAS MAQUINAS Y APARA- TOS ELECTRICOS NEP	1964		451	1356	16		2382	3	OTHER MACHINES AND ELECTRIC APPARATUS NEP
		1965		275	1397	73	222	4937	30	
		1966		154	1964	76	232	4073	21	
		1967		50	452	57	932	2726	45	
		1968				313			97	

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICO/ELECTRONICOS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTHER ANCOM, OTHER LAFTA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand of U.S. Dollars)

HABALALC	DESCRIPCION	YEAR (AÑO)	BOLIVIA	COLOMBIA	CHILE	ECUADOR F.O.B.	PERU	TOTAL ALALC	BOLIVIA F.O.B.	DESCRIPTION
								WITHOUT (STN) BCL-EC		
85.23	HILOS Y CABLES CON AIS- LANTE	1964	457	1459	2459	426	3213	11582	357	INSULATED WIRES AND CABLES
		1965	433	1216	2651	755	3834	10123	550	
		1966	1120	1067	3167	234	3117	9552	704	
		1967	1164	391	1861	817	4352	10717	1054	
		1968	729			964			480	
85.24	CARBONES PARA USOS ELECTRICOS	1964	57	473	621	14	153	6645	8	CARBONS FOR ELECTRIC USES
		1965	87	492	767	31	308	6826	32	
		1966	51	891	813	34	398	9977	41	
		1967	68	548	648	40	804	8527	58	
		1968	73			60			43	
85.25	AISLADORES ELECTRICOS	1964	20	671	398	1	127	4068	1	ELECTRIC INSULATORS
		1965	95	127	532	24	250	3351	49	
		1966	64	242	587	45	427	3299	79	
		1967	95	300	371	72	711	7831	53	
		1968	79			114			14	
85.26	OTROS ACCESORIOS AIS- LANTES PARA EQUIPO ELECTRICO	1964		49		X	75	395		OTHER INSULATING FITTINGS FOR ELECTRIC EQUIPMENT
		1965	4	15			24	1128		
		1966		18			27	1785		
		1967	3	20	90	1	23	1674		
		1968	8			9				
85.27	TUBOS AISLADORES Y SUS PIEAS DE UNION DE ME- TALOS COMUNES AISLADOS INTERVAMENTE	1964		77	194	18	224	623	17	INSULATING TUBES AND METAL JOINTS WITH INSULATED INTE- RIORS
		1965	10	28	173	43	123	457	24	
		1966		17	207	3	77	296	1	
		1967	35	31	56		22	582	1	
		1968	21			1				

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRICO/ELECTRONICOS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTROS PAISES DE LA SUBREGION ANDINA Y ALALC  
 1964 - 1968  
 (En Miles de U.S. Dólares)

IMPORTS OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC GOODS (Cont.)  
 BOLIVIA, OTHER ANCCU, OTHER LAFTA  
 1964 - 1968  
 (In Thousand of U.S. Dollars)

<u>NABALALC</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>YEAR</u> <u>(AÑO)</u>	<u>BOLIVIA</u>	<u>COLOMBIA</u>	<u>CHILE</u>	<u>ECUADOR</u> <u>F.O.B.</u>	<u>PERU</u>	<u>TOTAL ALALC</u> <u>WITHOUT</u> <u>(SIN)</u> <u>BOL-EC</u>	<u>BOLIVIA</u> <u>F.O.B.</u>	<u>DESCRIPTION</u>
85.28	PIEZAS ELECTRICAS DE MAQUINAS Y APARATOS NEP	1964	8		936	7		6926	4	ELECTRICAL PARTS OF MACHINERY AND APPARATUS NEP
		1965	33	74	786	20	93	10143	21	
		1966	23	46	1431	15	73	2303	8	
		1967	46	24	130	33	71	3031	1	
		1968	7			14			13	
92.11	FONOGRAFOS, GRABADORAS DE CINTA, ETC.	1964		308	141	38	1145	4059	47	GRAMOPHONES, TAPE RE- CORDERS, ETC.
		1965	428	76	503	126	2000	5428	163	
		1966		113	211	127	2686	6679	226	
		1967	286	115	391	205	1963	7611	276	
		1968	380			210			213	
92.13	PIEZAS Y ACCESORIOS DE GRAMOFONOS DE GRABADO- RAS, CINTA Y OTROS DE GRABACION Y REPRODUC- CION	1964		398	8	4	55	1700	5	OTHER ACCESSORIES AND PART OF GRAMOPHONES, OF DICTA- TING MACHINES OR OF OTHER SOUND REPRODUCERS OR RE- CORDERS
		1965	23	311	10	63	265	1988	22	
		1966		213	22	19	331	2278	18	
		1967	38	192	196	88	408	2675	44	
		1968	54			122			37	
90.26	CONTADORES DE ELECTRI- CIDAD	1964	54		1043	56	305	2376	15	ELECTRICITY SUPPLY METERS
		1965	90	762	1020	96	554	3140	45	
		1966	67	364	1592	44	402	3382	42	
		1967	58	437	270	118	602	3430	22	
		1968	170			149			16	

78A

A N E X O B

IMPORTACIONES DE LA CUENCA DEL PLATA

IMPORTACIONES DE LA CUENCA DEL PLATA  
(Miles de US. Dólares)

<u>Código</u>	<u>Descripción del Producto</u>	<u>Año</u>	<u>Argentina</u>	<u>Brasil</u>	<u>Paraguay</u>
85.01	Generadores motores transformadores	1964	28211	16779	296
		1965	9077	6772	385
		1966	5951	18032	401
		1967	5378	17619	401
85.15	Radio Receptores	1964	8016	1601	243
		1965	5641	1379	517
		1966	531	-----	173
		1967	325	540	173
85.19	Equipo de Maniobra	1964	3677	11278	108
		1965	2378	14176	155
		1966	4555	19688	368
		1967	5099	24634	368
85.23	Cable Aislado	1964	748	787	179
		1965	592	264	112
		1966	606	404	157
		1967	701	417	157

a. Información del Uruguay no disponible.

40

IMPORTACIONES DE LA CUENCA DEL PLATA 1967

(Miles de US Dólares)

<u>Código</u>	<u>Descripción del Producto</u>	<u>Argentina</u>	<u>Brasil</u>	<u>Paraguay</u>
85.11	Hornos y Equipo de Soldadura	831	2442	20
85.06	Artículos Domésticos	155	109	136
85.18	Condensadores	2096	2396	--
85.04	Baterías Acumuladoras	267	85	141
85.13	Equipo Telefónico	416	483	--
85.12	Calentadores	1762	10057	941
85.08	Equipo de Arranque y Encendido	2407	1761	1
85.03	Pilas Secas	1165	109	440
85.20	Lámparas	2611	2310	144

a. Informaciones del Uruguay no disponible.

81

RESERVADO

A N E X O    C

VISITAS Y ENTREVISTAS EFECTUADAS EN RELACION  
CON EL ESTUDIO DE OPORTUNIDADES DE LA  
INDUSTRIA ELECTRICA-ELECTRONICA

VISITAS Y ENTREVISTAS EFECTUADAS EN RELACION  
 CON EL ESTUDIO DE OPORTUNIDADES DE LA  
 INDUSTRIA ELECTRICA-ELECTRONICA

<p>Copesa            Compañía de Productos Eléctricos S.A.            Carandaiti 1913            La Paz, Bolivia</p>	<p>Lámparas Incandescentes,            Reactancia y Luminarias            Fluorescentes</p>
<p>Philips Boliviana S.A.            Av. Mariscal Santa Cruz 1365            La Paz, Bolivia</p>	<p>Ensamblaje de aparatos            de T.V.</p>
<p>Plasmar S.A.            Garzón 285            La Paz, Bolivia</p>	<p>Alambre de Cobre aislado            con PVC y conductores de            PVC</p>
<p>Industrias Jamper            Circunvalación 53            Cochabamba, Bolivia</p>	<p>Acumuladores de Baterías,            con soldadura, Rectifica-            dores, Transformadores</p>
<p>Industrias Electro-mecánicas            "FEMCO"            Gral. Achá 4448            Cochabamba, Bolivia</p>	<p>Luminarias Fluorescentes,            Artefactos de Iluminación,            Paneles de distribución y            Cajas de distribución</p>
<p>Urioste V. Gustavo            24 de Septiembre 40            Santa Cruz, Bolivia</p>	<p>Transformadores de Distri-            bución y Paneles de Dis-            tribución</p>
<p>For Ever            Junín - Palermo            Santa Cruz, Bolivia</p>	<p>Acumuladores de Baterías</p>
<p>Corporación de Fomento de la            Producción            Comisión Electrónica            Moneda 921            Santiago, Chile</p>	<p>Central de Informaciones de            todas las importaciones elec-            trónicas, exportación y pro-            ducción de Chile</p>
<p>Corporación de Fomento de la Producción            Comisión Eléctrica            Moneda 921            Santiago, Chile</p>	<p>Información Central de            todo el equipo eléctrico,            importaciones, exportaciones            y producción de Chile</p>

93

Manufacturas de Cobre Ureta Cox 930 Santiago, Chile	Alambre de cobre y barras colectoras
Junta Nacional Planificación 10 de Agosto 608 Quito, Ecuador	Planeamiento de Industrias en Ecuador
Brown-Boveri del Perú Av. Argentina 3120 Lima, Perú	Transformadores, equipados de maniobra y paneles de control
Philips Peruana Alfonso Ugarte 1268 Lima, Perú	Transformadores electróni- cos, parlantes, Ensamblaje de aparatos de T.V.
Corporación Boliviana de Fomento Av. Camacho 1485 La Paz, Bolivia	Centro de Informaciones de Desarrollo de Industrias
INPIBOL Av. Camacho 1488 La Paz, Bolivia	Centro de Informaciones de Nuevas Industrias
Dirección Nacional de Industrias Av. Camacho esq. Buena La Paz, Bolivia	Centro de Informaciones de Industrias Existentes
Canepa Tabini Tel. 32 05 65 Lima, Perú	Fabricación de Transforma- dores de Distribución
Compañía Peruana de Teléfonos Lima, Perú	Instalación Telefónica en Perú
ENTEL La Paz, Bolivia	Comunicaciones por Radio de alta frecuencia y Teléfono entre La Paz y otras ciudades
Teléfonos Automáticos S.A. La Paz, Bolivia	Proyecto de Expansión de capacidad de líneas telefó- nicas en La Paz

A N E X O . D

PRODUCCION EXISTENTE EN LA SUBREGION ANDINA DE  
MATERIAL ELECTRICO Y ELECTRONICO IMPORTANTE

6

PRODUCCION EXISTENTE EN LA SUBREGION ANDINA DE MATERIAL ELEX TRICO Y ELECTRONICO IMPORTANTE  
(Miles de U.S. Dólares)

NABALALC	Descripción	Colombia <sup>a</sup>	Colombia <sup>c</sup>	C h i l e <sup>b</sup>			Chile <sup>a</sup>	Ecuador <sup>a</sup>	Ecuador <sup>e</sup>	Perú <sup>a</sup>	Perú <sup>d</sup>
		1966	1966	1965	1966	1967	1967	1966	1967	1967	1967
85.01	Motores, Transformadores	2529	2528	6360	7597	7685	7713	--	--	2483	1970
85.23	Alambre Insulado	10688	10638	ND	ND	ND	15000	764	1138	7031	1585
85.19	Aparatos de Control	2344	889	2620	3160	3310	3610	--	--	263	10
85.15	Equipo de Radio y Televisión	10459	10460	10478	19214	28865	28865	--	167	13103	8644
85.11	Hornos y Equipo para Soldar	96	96	944	1004	1020	1804	--	--	1	--
85.06	Enseres Domésticos	1277	925	6353	6604	6971	6834	--	--	1637	100
85.18	Condensadores	8	--	ND	ND	ND	--	--	--	--	--
85.04	Baterías de Acumuladores	--	2121	ND	ND	ND	1000	312	449	1191	951
85.13	Equipo Telefónico	52	--	1563	1562	3048	3049	--	--	--	--
85.12	Calentadores	3355	3855	2276	2482	2155	2210	36	34	955	160
85.08	Equipo de Arranque y Encendido	322	313	ND	ND	ND	--	--	--	5	--
85.03	Pilas Secas	6526	6526	ND	ND	ND	--	--	--	4907	3881
85.20	Lámpara	2387	1126	ND	ND	ND	5300	--	--	690	129

FUENTE: <sup>a</sup> Comercio Exterior de Bolivia  
<sup>b</sup> Chile - Antecedentes Sobre el Sector Metal-Mecánica  
<sup>c</sup> Publicación del Departamento Nacional de Planeación Unidad de Integración Económica  
<sup>d</sup> Estadística Industrial 1967  
<sup>e</sup> Encuesta de Manufactura y Minera 1967  
 ND - No Disponible

A N E X O      E

ADQUISICIONES DE EQUIPO Y MATERIALES PREVISTOS POR LA EMPRESA  
BOLIVIAN POWER Y ENDE  
PROYECTADOS PARA 1972

ADQUISICIONES DE EQUIPO Y MATERIALES PREVISTAS POR LA EMPRESA BOLIVIAN POWER / ENDE  
PROYECTADOS PARA 1972

<u>Equipo y Materiales</u>		<u>Bolivian Power</u>		<u>E N D E</u>	
		<u>cantidad</u>	<u>potencia kW</u>	<u>cantidad</u>	<u>potencia</u>
<u>Alternadores</u>	Alternadores para turbina hidráulicas	3	4.000	2	34.000 Kw.
	" de eje horizontal 2.000 Kva.1.800 rpm	--	--	2	4.000 Kw.
	" " 2.000 Kva.1.200 rpm	--	--	4	16.000 Kw.
	Turbo alternadores	--	--	3	15.000 Kw.
<u>Otras máquinas rotativas</u>	Generadores de CC y excitadores hasta 200 Kw.	3	400	9	660 Kw.
	Otras máquinas de colector	--	--	2	680 Kw.
<u>Transformadores</u>	Transformadores de distribución hasta 35 Kv.	--	--	600	20.000 Kva.
	" rurales hasta 35 Kv.	--	--	250	2.500 Kva.
	" distribución hasta 35 Kv.	--	--	950	71.200 Kva.
	" potencia de 35 Kv.a 70 Kv.	1	5.000	4	20.000 Kva.
	" " 70 Kv.a 135 Kv.	11	206.000	12	110.000 Kva.
<u>Reactores-Condensadores</u>	Condensadores alta tensión 1.000 V	1 juego	10.000	--	--
<u>Interruptores</u>	Interruptores de 1Kv. a 35 Kv.	3	--	--	--
	" para instalaciones blindadas 1Kv.-35 Kv.	8	--	--	--
	" para intemperie 1Kv. - 35 Kv.	--	--	6	--
	" para redes de distribución 35Kv-70 Kv.	--	--	4	--
	" " 70Kv-135 Kv.	--	--	6	--
<u>Seccionadores</u>	Seccionadores de más de 1 Kv.- 35 Kv.	1.300	--	800	--
	" 35 Kv.- 70 Kv.	--	--	4	--
	" 70 Kv.- 135 Kv.	5	--	6	--
	" de baja carga 1 Kv.- 35 Kv.	50	--	--	--
	Transformadores de corriente de 1 Kv.- 35 Kv.	100	--	150	--

ADQUISICIONES DE EQUIPO Y MATERIALES PREVISTAS POR LA EMPRESA BOLIVIANA POWER Y ENDE (Cont.)

	<u>Equipo y Materiales</u>	Bolivian Power		E N D E	
		<u>Cantidad</u>	<u>Potencia KW</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Potencia KW</u>
<u>Pararrayos</u>	Pararrayos o descargadores 1Kv.- 35 Kv.	200	--	150	--
	" " 70Kv - 135 Kv.	15	--	--	--
	Fusiles sobre 1.000v	7.500	--	2.000	--
<u>Celdas</u>	Celdas o cuadros interior de 1Kv - 35 Kv.	4	--	11	--
	" " 70 Kv - 135Kv.	--	--	1	--
	" de tipo interperie 1Kv - 35Kv	1	--	--	--
<u>Roles de protec- ción</u>	Roles para equipos	10	--	44	--
	" " " transmisión y distribución	12	--	16	--
<u>Roles de control</u>	Roles instantáneos de control	200	--	100	--
	" " " temporizados	60	--	20	--
<u>Elementos de con- trol automático</u>	Reguladores automáticos de tensión	--	--	11	--
	Otros reguladores automáticos	3	--	--	--
	Sistemas de control automático	3	--	--	--
<u>Tableros de con- trol</u>	Unidades de comando	3	--	--	--
	" de medida y control	2	--	6	--
	Pupitres y tableros para comando	3	--	2	--
	Bastidores y tableros de control y protección	1	--	11	--
<u>Instrumentos de medida</u>	Contadores y medidores	30.000	--	15.000	--
	Instrumentos indicadores para tablero	25	--	60	--
	" para mantenimiento	15	--	10	--
	Elementos de detección para medidas no elec.	--	--	80	--
<u>Aisladores</u>	Aisladores hasta 1.000 v.	13.000	--	30.000	--
	" para líneas hasta 70 v.	4.000	--	6.000	--
	Elementos aisladores de suspensión	10.000	--	80.000	--

50

ADQUISICIONES DE EQUIPO Y MATERIALES PREVISTAS POR LA EMPRESA BOLIVIAN POWER Y ENDE (Cont.)

<u>Equipo y Materiales</u>		Bolivian Power		E N D E	
		<u>Cantidad</u>	<u>Potencia KW</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Potencia KW</u>
	Aisladores soportes para equipos y sub-estaciones	--	--	100	--
<u>Conectores</u>	Terminales para cables de cobre	50,000	--	--	--
	Terminales para cables de aluminio	10,000	--	--	--
<u>Accesorios para líneas aéreas</u>	Conectores para cables	500	--	1.200	--
	Elementos para suspensión y anclaje del conductor	1.200	--	9.200	--
	Elementos para protección del conductor y aisladores	1.200	--	9.000	--
	Elementos para tirantes	1.500	--	500	--
	Elementos para fijación de aisladores y cables tierra	--	--	9.000	--
<u>Material para cables aislados</u>	Cajas para cables	250	--	100	--
	Terminaciones prefabricadas o desmontables	150	--	--	--
<u>Conductores desnudos o aislados</u>	Conductor desnudo y cable en construcción normal	600 mil mt.		1.600 mil mt.	
	Conductor y cable aislado 1 Kv - 35 Kv	20 mil mt.		--	
	Conductor y cable para control	30 mil mt.		10 mil mt.	
	Cable desnudo de construcción especial para líneas aéreas de alta tensión	200 mil mt.		--	

Fuente Subcomité Industrial CIER - 1968  
 Secretaría Técnica de Integración, La Paz, octubre 1970 .

A N E X O F

COMENTARIOS SOBRE LA MANUFACTURA DE TRANSISTORES Y  
CIRCUITOS INTEGRADOS

COMENTARIOS SOBRE LA MANUFACTURA DE TRANSISTORES Y  
CIRCUITOS INTEGRADOS

El Gobierno Boliviano ha indicado su interés en la instalación de una planta de semiconductores que sería diseñada para sa tisfacer las necesidades de los 5 países del Mercado Andino y que, potencialmente, podría abastecer en el futuro los mercados mundiales. Esto podría ser llevado a cabo reservando para Bolivia la clasificación de semiconductores (diodos, rectificadores, transistores, circuitos integrados, y elementos grandes y medianos de circuitos integrados) y las tecnologías asociadas con la industria de productos bipolares y de óxidos silíceo-metálicos (MOS).

Estamos informados que personeros del Gobierno Boliviano han expresado la opinión en sentido de que si la Nación pierde esta oportunidad para ingresar en el campo de la electrónica, Bolivia se vería imposibilitada de tener una posición importante en el campo de la alta tecnología electrónica y ramas asociadas.

Puesto que la responsabilidad para la fabricación de semiconductores, según la definición mencionada en los párrafos ante riores, podrá ser dada a uno de los cinco países del Mercado Andino, entendemos el interés de Bolivia en obtener la asignación de este producto de NABALALC. Si Bolivia obtiene la asignación de la manufactura de semiconductores, acepta al mismo tiempo,

una responsabilidad y un riesgo muy grande.

Arthur D. Little, Inc. está preocupada primordialmente en la relación riesgo-beneficio que tendría Bolivia en el caso de emprender con la manufactura de estos productos. Aún si este proyecto fuese comercialmente viable, requiere de grandes inversiones para la adquisición de los equipos y tecnologías necesarias. Más aún este proyecto absorbería los talentos de numerosos mano de obra calificados e ingenieros y técnicos bolivianos. En vista de los riesgos potenciales del proyecto, se requieren otros beneficios tangibles o intangibles que tendrían que ser derivados para Bolivia si se desea materializar esta oportunidad. El análisis de estos beneficios tangibles e intangibles está al margen de estos comentarios.

Existen riesgos en la manufactura de semiconductores que van más allá de los riesgos que tiene cualquier otra actividad empresarial normal. El riesgo principal no es que no puedan fabricarse "mecánicamente" los productos de semiconductores, sino que la fabricación mecánica de estos productos dé como resultado un componente electrónico utilizable y operable. El porcentaje de semiconductores utilizables, manufacturados por las compañías de mayor experiencia, alcanza a 70%. El mismo fabricante, sin embargo, al producir otro tipo de elementos a semiconductores puede experimentar un rendimiento de solo 5%. Aquí se encuentra el problema: la producción de semiconductores utiliza

bles y, en particular aquellos que satisfagan especificaciones, puede variar desde 5% (algunas veces prácticamente 0%) a 70%.

Puesto que la manufactura de semiconductores no es enteramente una tecnología sino en parte también un arte, el rendimiento conseguido para un cierto producto de 70% puede bajar a 5% en una sola jornada de producción y permanecer en este pequeño nivel hasta que la compañía, ya sea por su capacidad o por casualidad, identifique el problema y lo corrija, o bien retire el producto del mercado. Esto último es una práctica corriente dentro de esta industria.

Nadie puede garantizar que una planta de semiconductores en Bolivia operaría a rendimiento suficiente para constituir una industria comercialmente viable. La probabilidad de que la empresa tenga éxito y sea comercialmente viable es tan grande como la de no tenerla y, por consiguiente, constituir un fracazo. Una vez más todo depende del rendimiento de la producción que pueda ser alcanzado y queremos anticipar que cualquier otro país del Mercado Andino enfrentaría los mismos riesgos al emprender un proyecto de esta naturaleza.

Los ingenieros de Arthur D. Little, Inc., en nuestra oficina de Cambridge, han comparado la proyección del consumo de semiconductores en los países del Mercado Andino, presentada por el Gobierno de Bolivia, con una proyección propia llevada a cabo en forma independiente.

Una tabulación y comparación de estas proyecciones se presentan en la tabla que sigue:

1975 Mercado Andino

	<u>Proyecciones del Gobierno de Bolivia</u>	<u>Proyecciones de Arthur D. Little, Inc.</u>
Aparatos de Televisión	500,000	420,000 a 480,000 promedio 450,000
Radioreceptores	600,000	590,000 a 679,000 promedio 630,000
Transistores	13,000,000	8,000,000 <sup>(a)</sup>
Diodos	6,500,000	5,800,000

(a) Ocho transistores por televisor y siete transistores por radio

---

Hacemos notar que las proyecciones se han hecho en base a transistores y diodos que siendo actualmente elementos significativos se espera que alrededor de 1975 serán reemplazados en una proporción significativa por otro tipo de semiconductores, especialmente por circuitos integrados.

El Mercado Andino, de acuerdo con estas proyecciones no justifica por sí solo el establecimiento de una planta de semiconductores completamente integrada e independiente. ("Integrada" se refiere a la integración de una instalación manufacturera y no a los circuitos integrados).

Dependiendo del conjunto de productos a ser manufacturados, una instalación completamente equipada, incluyendo facilidades para diseño, investigación y desarrollo debería producir entre 50 a 100 millones de elementos anuales para poder alcanzar la mínima dimensión económica. Se estima que el Mercado Andino alcanzará este nivel de consumo quizás en más de 20 años. (Debemos anotar aquí el significado del término "elemento": un "elemento" puede utilizar varios transistores y diodos en forma de un circuito integrado. Esta definición permitirá comprender que una proyección individual para transistores o diodos podría satisfacer los requerimientos de una planta mínima económica pero, cuando se emplea el criterio de "elemento" debe reconocerse que el mercado requerido para justificar una planta mínima económica parece muy difícil de ser alcanzado).

Tenemos, por lo menos actualmente, que eliminar la posibilidad de un Mercado Andino que justifique la instalación de una planta completamente integrada, y no creemos que una instalación boliviana de semiconductores pueda competir en el mercado mundial de semiconductores.

Dejando de lado la instalación de una planta completamente integrada de semiconductores, surge la pregunta si existen alternativas a través de las cuales se podría establecer y operar en Bolivia en forma rentable una planta de semiconductores cuya producción pueda ser suministrada al Mercado Andino? La respuesta a es

ta pregunta es afirmativa. Existen dos alternativas para instalar plantas de semiconductores que podrían operar en Bolivia, las que, aunque sujetas a un gran riesgo económico, no presentan el riesgo excesivo de una instalación completamente integrada. En la primera alternativa la planta compraría fuera del Mercado Andino elementos completos de semiconductores en forma de galletas y la planta completaría su manufactura de la siguiente manera:

1. Prueba de las galletas
2. Ajustado de las galletas
3. Fraccionamiento de las galletas
4. Conexión eléctrica de las galletas
5. Encapsulado
6. Pruebas y clasificación
7. Venta del producto acabado

El valor agregado a este tipo de manufacturas es relativamente bajo y alcanza, aproximadamente a 30%. Además puede preverse que para esta parte del proceso de manufactura el valor agregado decrecerá con el incremento del valor relativo de la parte activa, es decir, a medida que la tecnología de cada elemento sea más compleja.

Esta instalación podría ser establecida en Bolivia y posiblemente operada con un pequeño beneficio. En un sentido técnico general no se alcanzaría un gran objetivo con la implementación de

este proyecto, el que aportaría más prestigio a la industria boliviana que beneficio a la economía nacional.

Una segunda alternativa para la instalación de una planta de semiconductores en Bolivia sería la siguiente: Incorporaría a la instalación descrita más arriba la manufactura, bajo una licencia extranjera, de elementos semiconductores formándolos a partir de galletas de silicio preparadas pero no procesadas o a partir de otros materiales según los requerimientos. Este tipo de proyecto involucra un riesgo mayor que el de la primera alternativa; sin embargo, aportaría mayores beneficios económicos y técnicos para Bolivia. Bajo un acuerdo de licencia, la planta boliviana adquiriría las "matrices" que se emplean para copiar los elementos semiconductores sobre las galletas de silicio y además, conseguiría la asistencia técnica necesaria para fabricar las galletas y manufacturar elementos utilizables. Se pueden negociar diversas formas de convenios de licencias y más aún se puede prever que estos acuerdos incluirían la "re-venta" de aquellos elementos fabricados en exceso a los requerimientos del Mercado Andino. Esta condición se establece debido a que, cuando se emprende la manufactura de un tipo de semiconductores, frecuentemente se encuentra que en realidad se ha fabricado otro o similar, pero diferente, que no puede ser colocado en el Mercado Andino. Esta cláusula de "re-venta" permitiría que todos los elementos semiconductores esencialmente buenos sean utilizados en lugar de ser

destruidos por falta de mercado. Si el Gobierno de Bolivia elige llevar a cabo esta planta de semiconductores creemos, que la primera alternativa, es decir sólo el montaje de elementos de semiconductores, representaría la fase inicial en el desarrollo de la industria que acabamos de presentar.

Si el Gobierno de Bolivia decide llevar a cabo un estudio de prefactibilidad o factibilidad, este estudio debería definir cuantitativa y cualitativamente los riesgos involucrados.

Comentario final: Considerando las implicaciones financieras de este problema descritas en el presente informe, este proyecto tendría que ser ejecutado por el Gobierno o, si llevado a cabo, por el sector privado boliviano, necesitaría ser asistido financieramente o garantizado por el Gobierno de Bolivia.

A N E X O    G

OBSERVACIONES SOBRE LAS POSICIONES SELECCIONADAS  
Y NO CONSIDERADAS COMO OPORTUNIDADES

OBSERVACIONES SOBRE LAS POSICIONES SELECCIONADAS  
Y NO CONSIDERADAS COMO OPORTUNIDADES

Durante la selección de las posiciones de este sector se acumuló información sobre un gran número de posiciones que fueron desechadas, generalmente debido a la falta de mercados. Esta información nos permite hacer los siguientes comentarios sobre las categorías que no fueron consideradas como oportunidades:

NABALALC 85.02 - Electro-magnetos; magnetos permanentes y artículos de materiales especiales para magnetos permanentes, placas para magnetos, cuñas para magnetos permanentes y electro-magnetos, grampas, y soportes similares; embragues y acoplamientos electro-magnéticos; frenos electro-magnéticos; elevadores electro-magnéticos.

Los mercados para esta posición no son significativos. Las importaciones de Bolivia han sido solamente de US\$1,000 en 1967. En el mismo período el total de las importaciones del Mercado Andino alcanzó a US\$470,000 y las importaciones del resto de los países de ALAIC fueron de US\$1,900,000. De acuerdo a las informaciones de 1967 procedentes del Ministerio de Relaciones Exteriores de Bolivia, ningún país de la Subregión Andina produce estos artículos. Siendo esta posición muy diversificada se reducen aún más las esperanzas de que pueda convertirse en una oportunidad industrial.

La fabricación de magnetos permanentes, aún para mercados

considerablemente mayores que los indicados anteriormente, no se considera conveniente. La transferencia de la tecnología es costosa y la materia prima, Alnico, tendría que ser importada.

Si en el futuro, el mercado para electro-magnetos y artículos electro-magnéticos se expande considerablemente, su producción podría ser incorporada en una industria de motores debido a que ésta tiene requerimientos a las obvias similares de materia prima, maquinaria, equipos de prueba y tecnología.

NABALALC 85.05 - Herramientas y máquinas, herramientas electro-mecánicas (con motor incorporado) de uso manual.

Esta posición de dos dígitos ha sido incluida en el sector metal-mecánico donde se la ha considerado y clasificado junto con otras herramientas manuales.

NABALALC 85.07 - Máquinas de afeitar y de cortar el pelo, eléctricas con motor incorporado.

En 1967 el mercado en Bolivia fué de US\$15,000; el total de las importaciones del Mercado Andino alcanzó a US\$341,000 en el mismo año. Los datos del Ministerio de Relaciones Exteriores indican una producción en Chile en 1967 de alrededor US\$1,050,000, señalando de esta manera que la industria chilena

existente se encuentra en mejor posición para abastecer el resto del mercado que una nueva manufactura boliviana. La tendencia del mercado no puede ser estimada debido a que los antecedentes disponibles son muy escasos.

Si el mercado boliviano comienza a mostrar una tendencia creciente en el futuro, es perfectamente factible incorporar la fabricación de máquinas de afeitar y de cortar el pelo a una planta de artículos eléctricos domésticos o, aún, en una planta de ensamblaje de radios y aparatos de Televisión. Philips está consciente que las máquinas de afeitar representan un mercado adicional en potencia y ha tenido mucho éxito implementando su fabricación en diferentes plantas del mundo.

NAPALALC 85.09 - Aparatos eléctricos de alumbrado y de señalización, limpia-cristales, dispositivos eléctricos eliminadores de escarcha y vaho, para velo-motores, motociclos y automóviles.

Es ésta una posición altamente diversificada debido a la gran variedad de modelos de automóviles y motocicletas que circulan en los caminos de los países del Mercado Andino.

El mercado boliviano en 1967, fué muy pequeño y, según las estadísticas de importación bolivianas, el mercado se mantuvo por debajo de los US\$100,000 entre 1954 y 1967. Informaciones de la Cámara de Comercio muestran una figura aún más baja después

de efectuarse la conversión de FOB a CIF: se alcanzó un máximo de US\$68,000 en 1968.

Las importaciones son decrecientes en el Mercado Andino de US\$2,576,000 en 1964 a US\$1,364,000 en 1965 como resultado de la producción chilena y colombiana que cubrió alrededor del 20% del mercado total.

Para Bolivia esta posición no parece representar una oportunidad.

NABALALC 85.10 - Lámparas eléctricas portátiles destinadas a funcionar por medio de su propia fuente de energía, con exclusión de los aparatos de la posición 85.09.

Las informaciones de Bolivia indican que las importaciones han estado decreciendo desde un máximo de US\$159,000 en 1965 a US\$137,000 en 1967 hasta US\$132,000 en 1968. Antecedentes del Departamento de Comercio de los Estados Unidos muestran, sin embargo, que las importaciones bolivianas han ido aumentando, pero partiendo de una base considerablemente más baja.

Los valores FOB del Departamento de Comercio de los Estados Unidos convertidos a valores CIF e incrementados en un 20% por concepto de seguro y transporte, son de:

1964	1965	1966	1967	1968
\$US. 12,000.	32,000	35,000	70,000	110,000

En todo caso tanto en condiciones de contracción como de crecimiento, el mercado boliviano es todavía demasiado pequeño para ser atractivo. Más aún, existe una producción Andina en Chile y Colombia que ha cubierto el 20% de las importaciones del Mercado Andino.

NABALALC 85.14 - Micrófonos y sus soportes, altavoces y amplificadores eléctricos de baja frecuencia.

El mercado boliviano para estos productos fué de solamente US\$73,000 en 1967. No ha habido un incremento perceptible en la demanda entre los años 1965 y 1968. Colombia, Chile y Perú estaban produciendo en 1967 más del 40% de los requerimientos del Mercado Andino.

Esta categoría podría ser reconsiderada si se implementa la planta de montaje de radios. Los amplificadores podrían ser montados fácilmente en la misma línea que las radios repartiéndole el horario de producción en forma adecuada. La producción de altavoces requiere un análisis diferente: Se deberá detectar un mercado potencial de por lo menos 500,000 altavoces por año, para justificar la instalación de los equipos de estampado y de embobinado necesarios para su producción.

NABALALC 85.16 y 85.17 - Aparatos eléctricos de señalización para vías de comunicación y aparatos eléctricos de señalización acústica o visual.

Ninguna de estas categorías presenta un mercado boliviano de interés y las importaciones del Mercado Andino son insignificantes.

NABALALC 85.21 - Lámparas, tubos y válvulas electrónicos (de cátodo caliente, de cátodo frío o de fotocátodo, distintos de los de las posición 85.20), tales como lámparas tubos y válvulas de vacío, de vapor y de gas (incluidos los tubos rectificadores de vapor por mercurio), tubos catódicos, tubos y válvulas para aparatos toma-vistas de televisión, etc.; células foto-eléctricas; transistores y elementos similares semi-conductores, montados; cristales piezoeléctricos montados.

Esta categoría representa valores insuficientes de importaciones a Bolivia (US\$54,000), para que pueda ser considerada actualmente como una oportunidad. Para esta posición es importante que exista un mercado boliviano interno adecuado debido a que los productos deben ser primero probados en Bolivia antes de que su compra pueda ser considerada por los demás países Andinos. La producción de Colombia, Chile y Perú en este sector, supera en 10% al total del Mercado Andino.

(Una parte de esta posición se considera también en el Anexo F).

NABALALC 85.24 - Piezas y objetos de carbón o de grafito, con o sin metal, para usos eléctricos.

El mercado boliviano es pequeño (US\$68,000) y aparentemente no muestra una tendencia creciente. La instalación de una planta no puede ser considerada si se limita solamente a la manufactura de estos artículos de carbón.

Sin embargo, cuando la nueva planta de pilas secas se desarrolle lo suficiente como para incorporar en su programa la fabricación de carbonos para baterías, se podría también iniciar la fabricación de escobillas de carbón.

NABALALC 85.22, 85.25, 85.26, 85.27, 85.28.-Incluye diversos artículos eléctricos y aparatos, material de aislación, accesorios aislados, ductos en metal y juntas provistos de aislamiento, y partes eléctricas de máquinas y aparatos.

Estas posiciones que se refieren principalmente a una serie de productos diversos o componentes, no tienen un mercado adecuado para poder ser considerados actualmente oportunidades.

NABALALC 90.26 - Contadores de electricidad

Los contadores fueron involucrados en los productos eléctricos y electrónicos incluidos en el capítulo 85 NABALALC. El mercado boliviano (US\$58,000) es insuficiente para justificar la instalación de una fábrica de contadores de energía. Además, Chile produce más del 70% de los requerimientos del Mercado Andino de contadores de energía. No existe ninguna razón para

pensar que la producción chilena no pueda expandirse y cubrir las crecientes necesidades del Mercado Andino.

NABALALC 92.13 - Otros accesorios y piezas sueltas para fonógrafos, dictáfonos y demás aparatos para el registro y la reproducción del sonido.

Esta posición incluye una cantidad de piezas para diferentes tipos y modelos de fonógrafos, toca-discos, toca-cintas, cambiadores de discos y dictáfonos. Para un grupo de productos tan diversificado, el total de los mercados Boliviano y Andino de respectivamente US\$38,000 y US\$923,000, es demasiado pequeño para considerar esta posición como una oportunidad.

Como una posibilidad futura, puede anticiparse que una pequeña parte de esta posición podría producirse en Bolivia cuando la manufactura de fonógrafos y grabadoras alcance un nivel de integración que justifique la producción de piezas y accesorios para modelos específicos.