



**TESIS DE GRADO  
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTAR SONY GREEN PARTNER EN  
PYME ARGENTINA**

**Autor: Matías Nahuel Alba**

**Director de Tesis:  
Ing. Juan Pablo Freijo**

**2011**



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres. Ellos me han formado como persona y trabajaron para darme la posibilidad de formarme en esta facultad. Creyeron y apostaron en mi formación profesional, aún en los momentos de mayor complejidad.



## **RESUMEN EJECUTIVO**

El siguiente trabajo tiene por objeto analizar los requerimientos y las soluciones necesarias que una PyMe Argentina tiene que implementar para poder certificar un sistema de gestión de la calidad ambiental definido por Sony Corporation, el cual se denomina Sony Green Partner.

La empresa objeto de este análisis es Checika SRL (en adelante "Checika"), proveedor de conjuntos eléctricos de Sony Argentina. Checika es una PyMe Argentina a la que se le plantea el desafío de implementar un sistema de gestión de la calidad ambiental y certificarlo a través de Sony Corporation al igual que el resto de los proveedores mundiales de Sony que se ven alcanzados por esta normativa. La implementación de este sistema de gestión ambiental tiene implicancias en toda la operación de Checika, ya que afecta tanto sus sistemas de gestión como su planta productiva.

En el año 2008, Sony le plantea a Checika que para que pueda continuar en la lista de proveedores la empresa debería certificar Sony Green Partner. Desde aquel entonces Checika ha venido trabajando en dos pilares diferentes para lograr la certificación.

El primer pilar consiste en actualizar sus procedimientos de gestión para que estos contemplen el aseguramiento de la calidad ambiental. En relación a este punto, el presente trabajo muestra aquellos procedimientos críticos y los cambios que hay que realizar para adecuarlos a los requerimientos de Sony. Asimismo se explican los lineamientos más sobresalientes de las normas y procedimientos de Sony y cómo los mismos impactan en una empresa Argentina.

El segundo pilar consiste en desarrollar a los proveedores afectados por esta normativa de manera que puedan satisfacer los requerimientos de Sony Corporation. En este punto se plantea un problema con el insumo más crítico de Checika, que es el cable. A raíz de esto se analiza un proyecto de inversión para instalar una línea de fabricación de cables que le permita a Checika verticalizar su proceso productivo y controlar la calidad ambiental del cable, considerado una materia prima crítica por Sony



## **EXECUTIVE SUMMARY**

The purpose of this paper is to evaluate the requirements and solutions a Mid-Sized business in Argentina needs to implement in order to be certified as a Green Partner by Sony Corporation. A Sony Green Partner is a business entity which complies with Sony's Environmental Quality Management System.

The company being studied is Checika SRL, a supplier of Sony Argentina.

It is a challenge, for a Mid-Sized Business in Argentina, to implement the same system Sony demands from its suppliers around the world.

In 2008 Sony informed Checika that to be a Sony supplier Checika had to be certified as a Sony Green Partner. From that time on, Checika has been working on two different tracks to accomplish such certification.

The first track focuses on updating its own management system to include environmental sensitive processes. This paper outlines Sony's standards as well as the critical points to be addressed to comply with Sony requirements.

The second track aims at developing Checika sub-suppliers so they too comply with Sony Environmental Quality Standards. During this endeavor, however, it became apparent that in the most critical component used by Checika, the cable, the sub-suppliers could not ensure consistent compliance with Sony standards. This paper evaluates the feasibility of Checika investing in its own cable production line to overcome the aforementioned limitations.



## TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCION .....	1
2.	CHECIKA SRL .....	3
2.1.	RESEÑA HISTORICA	3
2.2.	PRODUCTOS	7
2.3.	TECNOLOGIA UTILIZADA	13
2.4.	MERCADO	15
2.5.	INFORMACION FINANCIERA	16
2.6.	COMPETIDORES	18
2.7.	PROVEEDORES	19
2.8.	CLIENTES	20
2.9.	ANALISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER	21
3.	ESTADO DE LA SITUACION .....	23
3.1.	INTRODUCCION	23
3.2.	RESEÑA HISTORICA	24
3.3.	DESCRIPCION DE SONY GREEN PARTNER	26
4.	DESCRIPCION .....	33
4.1.	PROBLEMA	33
4.2.	MOTIVACION	38
5.	SOLUCION .....	41
5.1.	MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CALIDAD	41
5.2.	PROYECTO DE FABRICACION DE CABLES	48
5.2.1.	FACTIBILIDAD TECNICA	49
5.2.2.	FACTIBILIDAD ECONOMICA FINANCIERA	55
5.2.2.1.	SIMULACION DE MONTE CARLO	79
6.	CONCLUSIONES .....	85
7.	BIBLIOGRAFIA.....	87
8.	ANEXOS .....	89
	ANEXO I	89
	ANEXO II	91
	ANEXO III	95

ANEXO IV	99
ANEXO V	101
ANEXO VI	103
ANEXO VII	111

## 1. INTRODUCCION

Checika SRL es una PyMe Argentina destinada a la fabricación de conjuntos eléctricos y cables de alimentación para la industria de electrodomésticos y equipos electrónicos. Se ha venido desempeñando hace 40 años siendo la empresa más antigua de su rubro en la Argentina. La empresa cuenta con 40 empleados entre el sector productivo y administración y factura aproximadamente \$ 8 millones por año.

Checika esta asociada desde el año 1993 con una empresa de ingeniería de Estados Unidos, Transko Corporation, la que le brinda servicios de diseño de construcción en matrices, automatización de procesos, investigación y desarrollo, soporte técnico e informativo en las áreas de producción, mantenimiento y calidad.

Su participación en el mercado siempre estuvo orientada al segmento de primera línea donde se aprecia la calidad constante de fabricación y el aseguramiento de las normas de seguridad eléctrica nacionales e internacionales.

El proceso productivo de la compañía comienza en la adquisición del cable a través de proveedores nacionales. Su principal proceso de fabricación es la inyección de PVC sobre el cable para formar la ficha tomacorriente o los conectores de alimentación tal como se muestra en la Figura 1.1.



Figura 1.1. Ficha IRAM 2063

El cable debe cumplir con las normas establecidas por el Mercosur, IRAM NM 247 creada por los diferentes organismos de certificación de cada país interviniente. A pesar de contar con proveedores certificados Checika controla la mercadería en un laboratorio propio construido en el año 1998 con el fin de certificar sus productos bajo las licencias emitidas por IRAM. IRAM es el único representante argentino ante las organizaciones regionales de normalización AMN (Asociación MERCOSUR de Normalización) y COPANT (Comisión

Panamericana de Normas Técnicas), y ante las organizaciones internacionales ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission) en este caso en conjunto con AEA – Asociación Electrotécnica Argentina. [IRAM, 2011]

Luego de haber certificado ISO 9001:2000 en el año 2006, Checika decidió comenzar un proceso de certificación de aseguramiento de la calidad ambiental regulado por Sony Corporation.

El entorno de análisis del caso sucede en un contexto nacional donde la importancia de la calidad ambiental no ha sido valorada de la forma que lo hacen los países del primer mundo. Empresas que emprendieron este camino hace varios años y que sirven de ejemplo son General Electric, DuPont y Toyota entre otras. [Business Pundit, 2008].

Sony Argentina no tiene una base productiva nacional, de hecho importa todos sus productos. Checika le vende a Sony algunos cables de alimentación para el mercado de reposición y le brinda un servicio de actualización de fichas denominado Servicio Total para que aquellos productos que no cumplen con la Resolución 92/98 de la Secretaría de la Industria, Comercio y Minería puedan ser actualizados de acuerdo a normas IRAM y tengan permitida su comercialización en la Argentina. Sony representa el 2% de la facturación de Checika. [Peachtree Accounting, 2011], y si bien la incidencia en la facturación es pequeña, Checika desea aumentar su responsabilidad social empresaria, satisfacer a Sony en sus requerimientos ambientales y poder alinearse a la tendencia internacional de respeto ambiental [Business Pundit, 2008] para lograr captar otros mercados.

Adicionalmente, Checika ha trabajado en capacitación y desarrollo de proveedores y de personal para alinear su situación actual a los requerimientos de Sony. En este trabajo se plantea la dificultad de conseguir el cable de un proveedor certificado y se evalúa la posibilidad de incorporar una línea de fabricación de cable de manera de poder controlar la calidad ambiental del insumo que es crítica para lograr la certificación.

## 2. CHECIKA SRL

### 2.1. RESEÑA HISTORICA

Checika SRL es una PyMe fundada en el año 1971 dedicada a la fabricación y comercialización de conjuntos eléctricos (conjunto cable y ficha y arneses para instalaciones eléctricas) para la industria de electrodomésticos, electrónica, automotriz, entre otras. La planta y oficinas se encuentran ubicadas en el Partido de San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tiene una superficie propia de 1.300 m<sup>2</sup>.

La empresa fue fundada por 2 socios que decidieron emprender este negocio por cuenta propia. Consiguieron el capital de trabajo necesario y con el mismo comenzaron a darle forma a esta empresa que cumple 40 años ininterrumpidos.

El negocio principal de Checika es el armado de instalaciones eléctricas para los electrodomésticos e inyectar en PVC las fichas y conectores para los cables de alimentación. Su principal materia prima es el cable ya que es mandatoria en la calidad final del producto e impacta con mayor peso en el costo del mismo. Por esta razón, en el año 1986 se crea Checika San Luis aprovechando la promoción industrial en la Provincia de San Luis. Esta empresa estuvo dedicada exclusivamente a la fabricación de cable para proveer a Checika SRL.

Checika fue ganando mercado y se convirtió rápidamente en proveedor de las principales marcas del momento como ser Philips, Talent, Philco, Hitachi y el grupo Aurora, el cual representaba 4 importantes marcas: Aurora, Grundig, Sony y Panasonic. Actualmente la participación de mercado de Checika es de 30%, con una concentración muy fuerte en el mercado de electrodomésticos de alta gama, donde la participación de mercado alcanza el 90%.

A medida que la empresa iba incrementando su participación de mercado, comenzó a proveer sus productos a clientes internacionales, lo que provocó que aumentaran las exigencias en calidad y productividad. Por esta razón, hubo cambios que debieron implementarse para poder sostener el crecimiento y afianzarse como la empresa líder del país.

Estas decisiones estratégicas llevaron a la separación de los socios fundadores a comienzos de los años 90. Uno de los socios se quedó con el 100% del paquete accionario de Checika San Luis, la cual se presentaría a convocatoria años más tarde, y el otro socio con el 100% del paquete accionario de Checika SRL.

Checika SRL continuó su búsqueda de crecimiento y mejora continua. Fue así que en el año 1993 se asoció con Transko Corporation, una empresa de ingeniería ubicada en Estados Unidos. Transko aportó el know-how en ingeniería necesario para abastecer en forma sostenida las exigencias del nivel de clientes que Checika venía incorporando. A comienzos del '94, presentaron

un proyecto de inversión para robotizar la empresa y poder así ganar mercados internacionales dado que lograrían un salto cuántico en productividad y calidad. Lamentablemente, la crisis denominada “Efecto Tequila” que llevó a la fuga de capitales en México, golpeó a comienzos del año 1995 las reservas del Banco Central de la República Argentina y el Producto Bruto Interno tuvo una brusca caída tal como se muestra en la Figura 2.1.1. [Reyes, 1998]

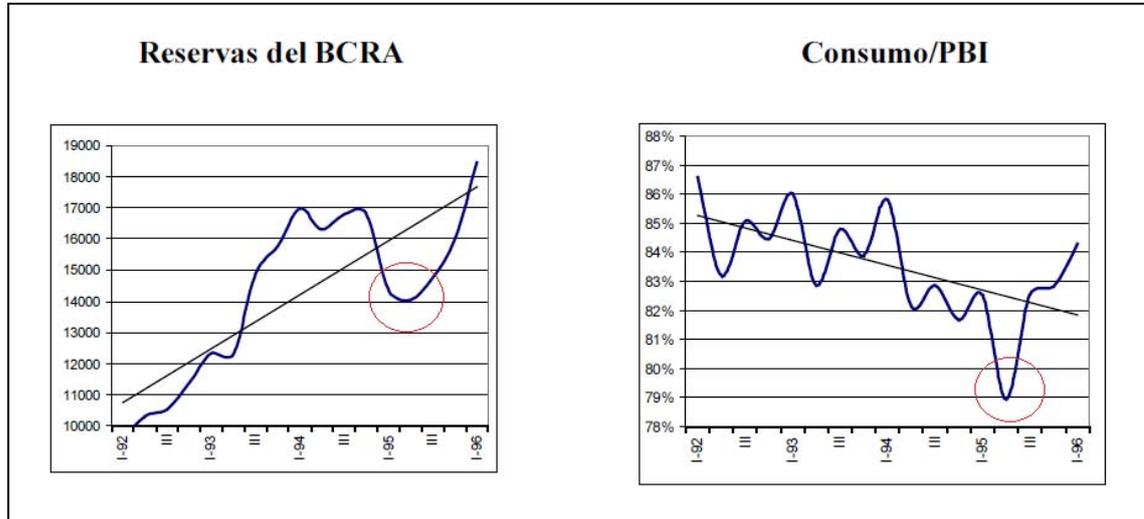


Figura 2.1.1. Caída de las reservas del BCRA y el Consumo debido al “Efecto Tequila” [Reyes, 1998]

Esos años truncaron este desarrollo y golpearon fuertemente la facturación de Checika como la de muchas Pymes Argentinas. La facturación del año 1995 fue un 20% de lo facturado en el año 1994. [Balance Contable Checika, 1994-1995]

Checika fue la única empresa de su rubro que pudo persistir a esta crisis y le llevó varios años recomponer la estabilidad financiera perdida.

La crisis 2001-2002 volvió a golpear a la empresa haciéndole perder los niveles de facturación que había conseguido. La empresa pudo sortear esta crisis, al igual que las anteriores. En la Figura 2.1.2 se muestra la curva de facturación medida en millones de u\$s desde el año 1996 donde se destaca una caída en el año 2009 debido a “la crisis del campo”, producto de la Resolución 125/2008 del Ministerio de Economía y Producción. [Peachtree Accounting, 2011]

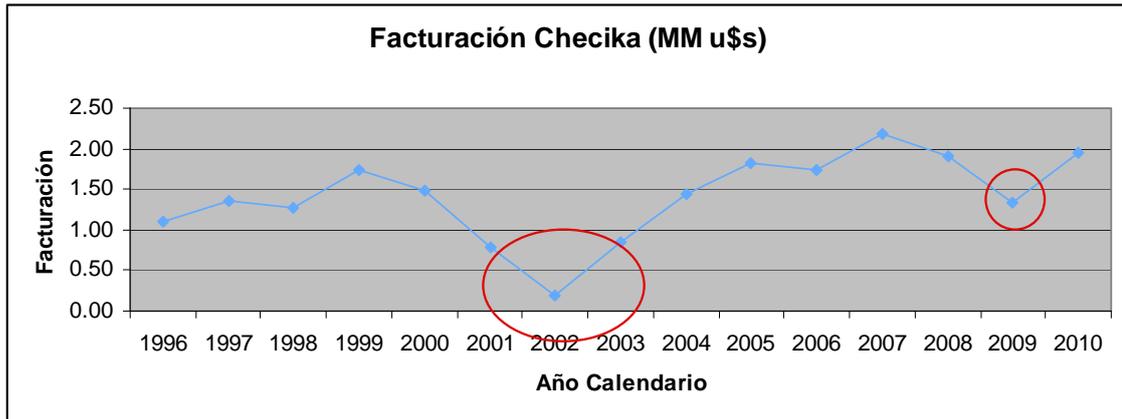


Figura 2.1.2. Curva de Facturación Checika (MM u\$s)

El denominador común que marcó a Checika en su historia fue la búsqueda de mejora continua en calidad. Siempre estuvo a la vanguardia de los avances del mercado. Ha creado un laboratorio propio en el año 1998 con instrumentos de alta precisión y tecnología que le permitieron potenciar la división I+D.

En la Figura 2.1.3 se observan algunos equipos del laboratorio como ser: un equipo de alta tensión (5kV), hornos eléctricos para ensayar térmicamente a los cables, una máquina multifunción fabricada por Checika para ensayos de flexión en los cables y cuellos de las fichas e inserción y extracción de los terminales y un equipo para ensayos de tracción. En la Figura 2.1.4 se observa un puente doble de kelvin para la medir la resistencia de los conductores y una balanza electrónica de precisión del orden de las diez milésimas de gramos. A raíz de invertir en eso fue la primer empresa en su rubro en certificar sus productos ante el IRAM, la primera en obtener los sellos de seguridad eléctrica que otorga la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación y la primera en certificar ISO 9001:2000 en el año 2006. (Ver Anexo I)

# IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA



Figura 2.1.3. Equipos de medición y ensayo del laboratorio de Checika



Figura 2.1.4. Equipos de medición y ensayo del laboratorio de Checika

A comienzos del año 2006 uno de los clientes más importantes de Checika, JVC, comenzó a requerir materiales libres de Pb en sus productos.

La política de calidad de la empresa es la siguiente, "Calidad significa cumplir con las expectativas mutuamente acordadas con los clientes internos y externos a nuestra organización." [QS-04-03 Manual de la Calidad, 2005] Siguiendo esta política, Checika comenzó a alinearse con los requerimientos ambientales de algunos de sus clientes más importantes.

## 2.2. PRODUCTOS

La gama de productos que Checika fabrica pueden dividirse en dos tipos distintos. Por un lado las instalaciones eléctricas y por otro la inyección en PVC sobre los cables de alimentación.

Las instalaciones eléctricas son un conjunto de cables, generalmente cables unipolares, dispuestos de una manera en particular (a requerimiento del cliente) y que forman un circuito eléctrico. Son para uso interior en los productos. Heladeras o cocinas son ejemplos de productos que pueden tener este tipo de instalaciones en su interior. En la Figura 2.2.1 se observa una instalación para heladeras del tipo *no frost*. Como se observa en dicha figura, estas instalaciones son armadas mediante el uso de tableros. Los mismos brindan el apoyo dimensional y controlan eléctricamente los conexionados.

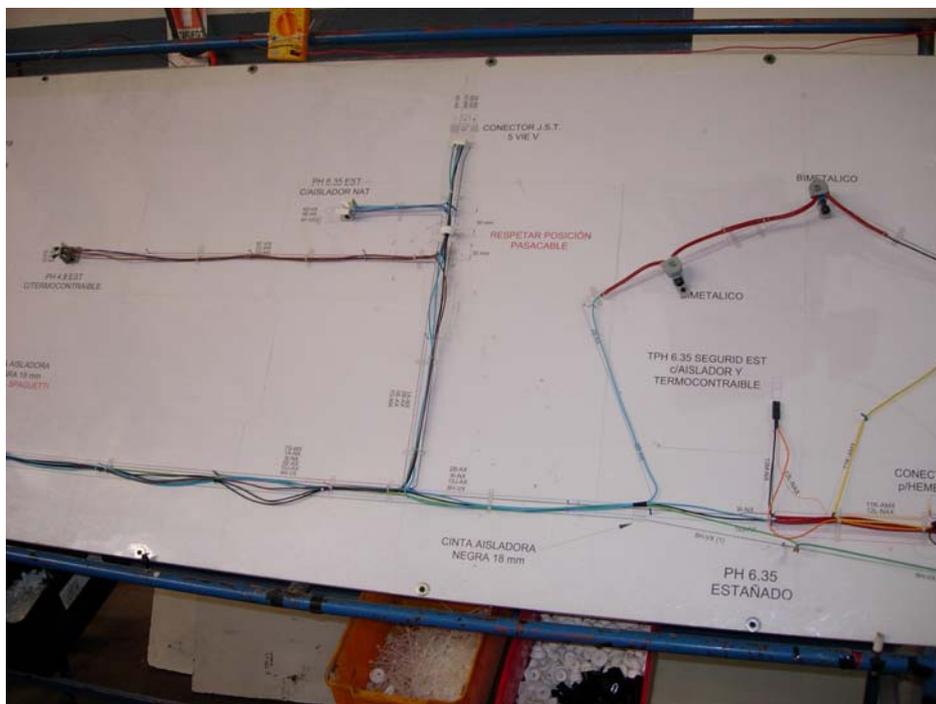


Figura 2.2.1. Instalación No Frost – MABE

En el caso de las cocinas o en equipos donde la instalación se encuentra cercana a una fuente de calor, se utilizan cables de caucho de silicona. Estos cables tienen menor resistencia mecánica que los de PVC pero aumentan considerablemente su resistencia al calor. En estos casos también suelen usarse cables de caucho de siliconas pero forrados en una cubierta de fibra de vidrio el cual le aporta la resistencia mecánica y lo protege de cualquier elemento filoso.

El cable de alimentación o cable y ficha, es un cable con una ficha inyectada en uno de sus extremos. La ficha es enchufada en los tomacorrientes domiciliarios. El conexionado con la instalación eléctrica o con el equipo puede ser mediante el uso de borneras de conexión interna o a través de conectores inyectados en PVC como muestra la Figura 2.2.2. Este último es el caso de los denominados cables conectores. En la Figura 2.2.3 se observa un caso donde el cable de alimentación está conectado a una bornera, de la cual salen chicotes de interconexión interna.



Figura 2.2.2. Cable conector C7 / ST-8111340

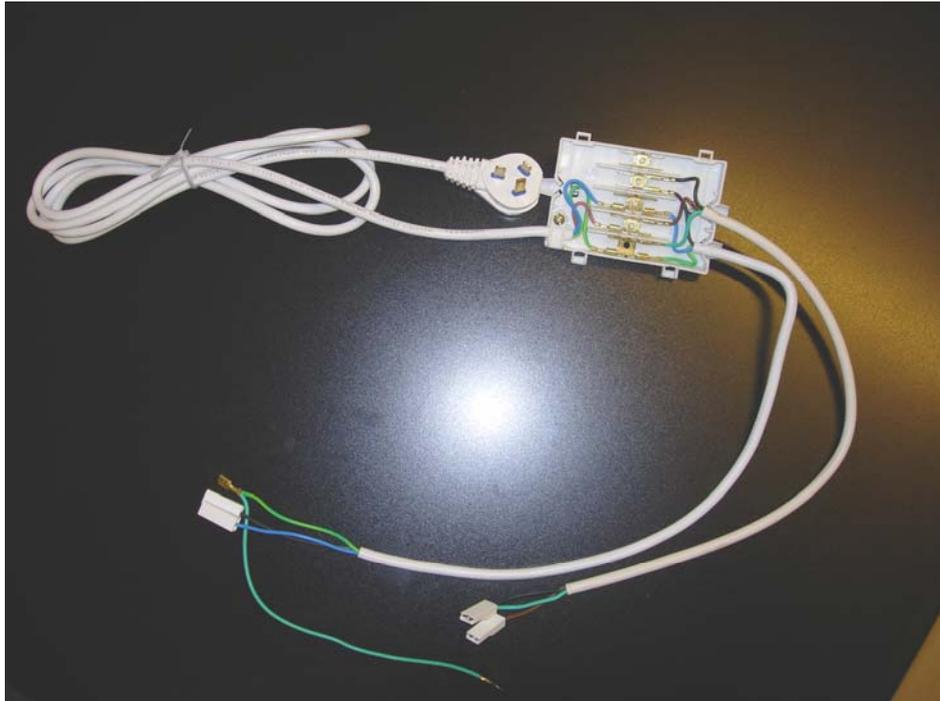


Figura 2.2.3. Instalación Refrigeración Briket Mod. 973

En los cables de alimentación también pueden usarse materiales como caucho de siliconas. Un cable muy común para equipos con fuentes de calor es el cable textil, normalmente utilizado en las planchas. Los cables unipolares interiores están forrados con caucho de silicona y la cubierta es un poliéster relleno de algodón. Esto lo hace un cable muy flexible y resistente a altas temperaturas. El mismo se puede apreciar en la Figura 2.2.4.

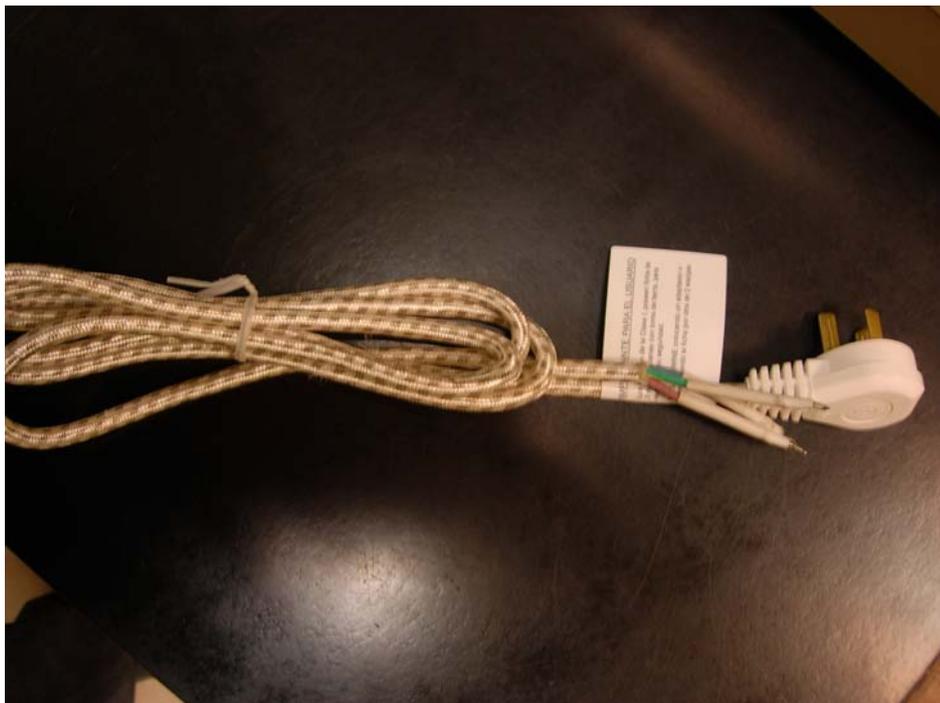
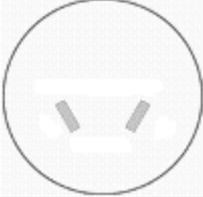
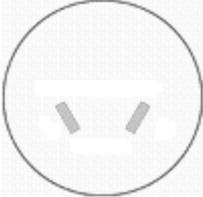
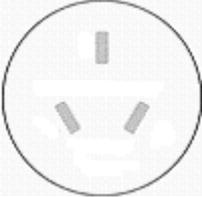
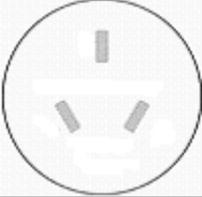


Figura 2.2.4. Cable de alimentación textil para planchas.

Checika cuenta con matriceria propia. Tiene un torno automático, fresadora de banco x-y-z y rectificadora lineal entre otras. Terciariza las operaciones de electroerosión, ya sea por penetración o por corte hilo. A lo largo de su historia ha desarrollado varias matrices que le permiten contar con varias fichas y conectores internacionales. Se puede observar un resumen en la Figura 2.2.5.

País		Configuración		
Argentina		IRAM 2063 	IRAM 2073 	
Australia		AS-3112 (2.1 c) 	AS-3112 (2.1 a) 	
Brasil		NBR 6147 	NBR 14136 	NEMA 1-15P 
Canada		NEMA 1-15 P 	NEMA 5-15 P 	
Chile		NCH 2021 + G 	NCH 2021 	
China		GB1002 	GB 2099.1 	
Europa		CEE 7-VII	CEE 7-XVII	EN 507005

Italia		<p><u>CEI 23-16</u></p>	
Uruguay		<p><u>NU1</u></p> <p><u>NU2</u></p>	
EEUU		<p><u>NEMA 1-15 P</u></p> <p><u>NEMA 5-15 P</u></p>	
Conector Internacional		<p><u>60320-C7</u></p>	<p><u>60320-C8</u></p>
		<p><u>60320-C13</u></p>	<p><u>60320-C14</u></p>

Figura 2.2.5. Fichas y conectores de Checika SRL

Además, cuenta con matrices para inyectar pasachasis sobre los cables. Son piezas plásticas inyectadas sobre el cable que protegen al mismo de los bordes de las chapas y aseguran el conexionado interno en caso de que se produzca un tirón sobre el cable. En la Figura 2.2.6 se observa una matriz de pasachasis.

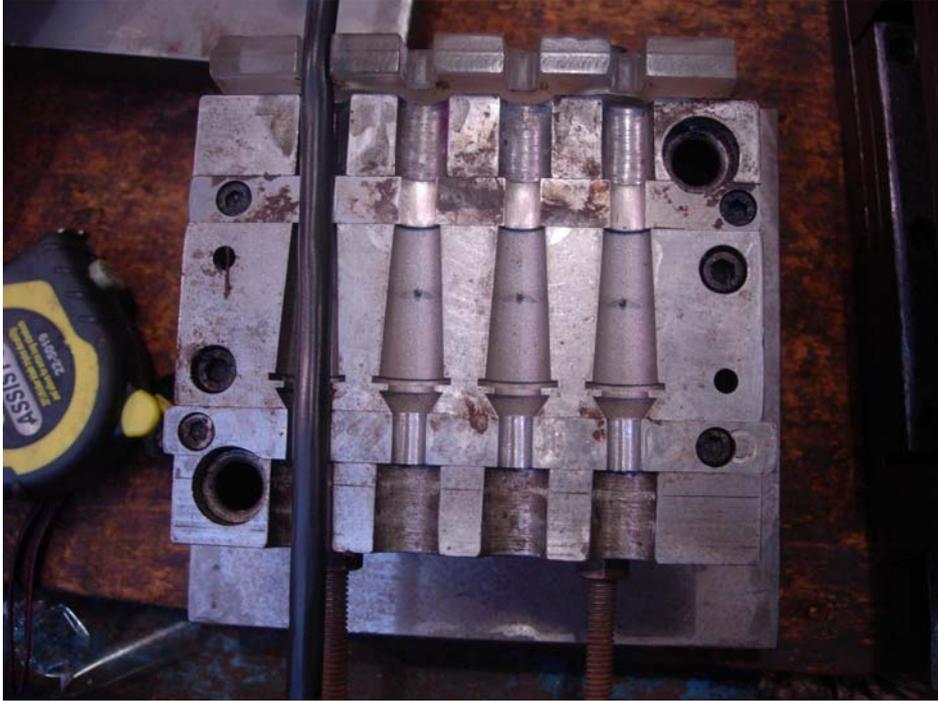


Figura 2.2.6. Matriz Pasachasis Ricoh

Desde el año 1994 Checika ofrece un servicio de reinyección de fichas sobre los cables que ya están colocados sobre los productos. Dada la Resolución 92/98 emitida por la Secretaría de Seguridad Eléctrica, Comercio y Minería quedan prohibidos todos los tomacorrientes y fichas que no correspondan con las normas IRAM 2063 e IRAM 2073, tal como se observa en la Figura 2.2.5.

El volumen del mercado argentino es despreciable respecto al mercado mundial. En consecuencia, los productos se hacen con 1 o 2 tipos de fichas distintas. Por este motivo, cuando los productos ingresan a la Argentina sólo lo pueden hacer con un formulario denominado Sin Derecho a Uso. El importador se compromete a adaptar el producto a las Res. 92/98 en un tiempo determinado. Los productos vienen a Checika como se observa en la Figura 2.2.7, que tiene un proceso aprobado por IRAM, donde se le reinyectan las fichas acordes a las normas IRAM. Una vez controladas, un inspector del IRAM verifica el trabajo realizado y junto con un informe de calidad emitido por Checika, emite un certificado de liberación para que la Secretaría permita su comercialización.



Figura 2.2.7. Equipos para reinyección de fichas

En la Figura 2.2.8 se puede observar una línea que Checika ha venido desarrollando hace algunos años y que completan la gama de productos y servicios son los cables de afeitadora, cables USB y cables HDMI.



Figura 2.2.8. Cable de afeitadora, HDMI y USB

### 2.3. TECNOLOGIA UTILIZADA

Checika comienza el proceso actual de fabricación con el corte de cable. Las máquinas son cortadoras que funcionan neumáticamente, las mismas se muestran en la Figura 2.3.1. Existe un PLC que comanda electrónicamente el funcionamiento de la máquina, de acuerdo a las instrucciones recibidas por el operario. Un motor de CC mueve a una rueda motora que se encuentra colocada sobre el eje del mismo. Mediante electroválvulas de aire, el sistema sube y baja unos pistones que contienen a los herramientas de corte,

desvaine y despunte. Es decir, cada cable sale cortado, desvainado y despuntado. Se encuentra listo para la operación de remachado de terminales.



Figura 2.3.1. Máquina cortadora Fillomat

La operación de remachado se realiza electro-mecánicamente. Se utilizan prensas de 1 Tn de capacidad, con un motor de 0.5 HP comandas por un relé de 24 Vcc. Las prensas ejercen una fuerza vertical descendente que aplicadas sobre un aplicador formado por mecanismos de levas, hacen avanzar a la tira de terminales hasta una posición, cierran el terminal sobre el conductor y cortan al terminal de la tira dejando en posición al próximo terminal.

Las inyectoras de PVC, ver Figura 2.3.2, funcionan hidráulicamente con aceite. La presión del sistema hidráulico es abastecida por un motor trifásico asíncrono de 20 HP. Los movimientos de la inyectora son comandados por contactores que energizan electroválvulas permitiendo el paso del aceite. Existe un motor hidráulico que esta enchavetado al tornillo de perfil helicoidal de la inyectora. El tornillo está encamisado formando el horno de la máquina. El horno esta cubierto por resistencias de 700W que calientan al material. Al girar el motor, gira el tornillo y el material ubicado en la tolva descienda y se enrosca por el tornillo avanzando hasta llegar al final. La compuerta de salida del material plastificado se encuentra cerrada y el mismo material empuja al tornillo desplazándolo en sentido contrario al avance del material. Una vez finalizada esta operación, carga de material, se procede a la inyección. Ahora el tornillo funciona como pistón empujando al material que ocupará todos los espacios libres del molde.



Figura 2.3.2. Inyectora de PVC

Finalmente, todo lo producido por Checika pasa por el tablero de prueba PRU-01. Este tablero tiene la función de controlar eléctricamente los conjuntos e instalaciones producidos por la empresa. El tablero funciona electrónicamente, comandado por un PLC y abastecido por una fuente de alta tensión, 2kV. Al conectar el conjunto al mismo y accionar el botón de prueba, se disparan 3 pruebas sucesivas. Primero se verifica continuidad de cada uno de los conductores, luego la polaridad del conjunto y finalmente se aplica entre cada conductor 2kV +/- 10% para comprobar que no exista una corriente de fuga. El tablero y el proceso de prueba fueron diseñados en base a la norma IEC 60799. [International Electrotechnical Commission IEC, 1998]

## 2.4. MERCADO

Checika abastece principalmente al mercado de heladeras, refrigeración, cocinas, electrodomésticos y equipos electrónicos.

Su participación está concentrada en clientes de primera línea como ser Philips, Sony, MABE, Carrier, DirecTV, Sanyo, Panasonic, Longvie, B.G.H., Kodak, Ricoh, Lexmark y LG entre otros.

En heladeras los fabricantes nacionales de mayor volumen son GAFA y MABE. Luego en otra línea los siguen Bambi, Briket, Lacar, Neba, Crown Mustang, Fabre y Fame entre otros.

En la Tabla 2.4.1 se muestran los niveles productivos de cada mercado. [INDEC, 2011; C.A.I.R.A.A., 2011]

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

Período	TV Color (a)	TV LCD (a)	Reproductores DVD (a)	Cocinas	Calefactores	Lavarropas y Secarropas	Refrigeradores	Congeladores	Aire Acondicionados
Unidades	Miles de un.	Miles de un.	Miles de un.	un.	un.	un.	un.	un.	un.
1996	1,096	.	.	250,570	231,241	524,244	378,533	83,392	43,498
1997	1,630	.	.	244,601	288,790	603,329	401,000	90,500	84,804
1998	1,592	.	.	244,811	330,469	624,207	423,670	88,640	80,112
1999	1,335	.	.	191,477	336,347	635,075	354,073	101,775	53,502
2000	1,556	.	.	145,464	389,977	694,090	325,416	80,034	112,336
2001	1,201	.	14,747	135,609	413,253	558,045	247,634	63,730	190,930
2002	220	.	14,217	107,511	69,203	262,954	167,912	29,319	4,159
2003	332	.	52,659	241,665	282,529	608,318	149,286	50,515	39,227
2004	941	.	141,634	345,964	334,895	919,162	241,178	80,180	173,527
2005	1,627	.	307,601	419,822	338,948	1,102,141	352,461	105,460	394,996
2006	2,042	35.8	502,473	466,399	368,822	1,243,494	423,181	108,672	751,901
2007	2,219	81.7	410,674	573,711	421,842	1,545,631	645,502	131,824	1,005,852
2008	1,784	184.3	80,438	534,987	412,989	1,297,437	451,126	139,405	1,373,662
2009	1,227	402.1	163,147	598,199	264,653	1,214,102	641,943	154,170	570,897
2010	2.609	1.223	333,522	726,398	371.995	1.657.094	749,533	208,532	1.138.006

Mercados donde Checika participa.

(a) La producción corresponde a la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

Tabla 2.4.1. Producción anual histórica de artículos para el Hogar [INDEC, 2011]

En la Figura 2.4.1 se pueda observar la curva de crecimiento de las unidades de refrigeradores, televisores, aire acondicionado y la evolución, para los mismos años, de la facturación de Checika, con el fin de poder comparar los ciclos y el grado de relación de Checika con los distintos mercados.

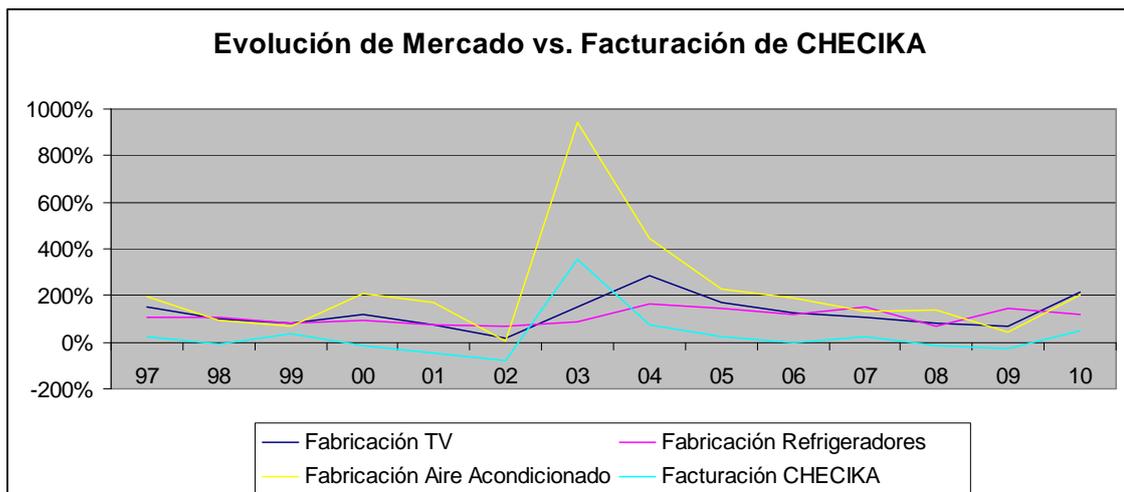


Figura 2.4.1. Evolución de Mercado vs. Facturación de CHECIKA

## 2.5. INFORMACION FINANCIERA

El año 2010 fue un año de recuperación de facturación dado que en el 2009 hubo un enfriamiento en la industria debido a los conflictos agrarios originados por la Resolución 125/2008 del Ministerio de Economía y Producción.

En la actualidad, las constantes trabas aduaneras a las importaciones de productos importados y materias primas favorecen a Checika ya que las grandes empresas se ven obligadas a nacionalizar ciertos insumos. Esto se evidencia en el primer semestre del 2011, donde la facturación de Checika

asciende a \$ 3.944.973,12 que representa el 52% del total de la facturación de 2010. [Peachtree Accounting, 2011]

En el año 2010 Checika tuvo una contribución marginal de 62%, una rentabilidad operativa de 21% y una rentabilidad antes de impuestos de 18%. Esto lo convierte en una empresa sana financieramente ya que su punto de equilibrio es de 43%. Es decir, el nivel de facturación que la empresa debe alcanzar para soportar sus costos fijos es del 43%, punto que ya ha superado en el primer semestre del año 2011. A continuación se muestra la Tabla 2.5.1 con los resultados del período y la Figura 2.5.1 donde se puede observar el diagrama del punto de equilibrio.

<b>Facturación Neta (\$)</b>	<b>2010</b>	<b>% Fact.</b>
Servicio Total	573,375	8%
Mercado Interno	5,000,449	66%
Exportación	1,806,032	24%
Diferencia de Cambio	(2,127)	-0.03%
Reintegros por Exportación	176,141	2%
<b>TOTAL</b>	<b>7,553,870</b>	
<b>TOTAL Costos Variables</b>	<b>4,676,255</b>	<b>62%</b>
<b>Contribución Marginal</b>	<b>2,841,365</b>	<b>38%</b>
<b>TOTAL Costos Fijos</b>	<b>1,227,027</b>	<b>16%</b>
<b>Rentabilidad Operativa</b>	<b>1,614,338</b>	<b>21%</b>
<b>TOTAL Costo Financiero</b>	<b>224,913</b>	<b>3%</b>
<b>Rentabilidad del Período</b>	<b>1,389,425</b>	<b>18%</b>
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>3,262,095</b>	<b>43%</b>

Tabla 2.5.1. Estado de Resultados Año Calendario 2010

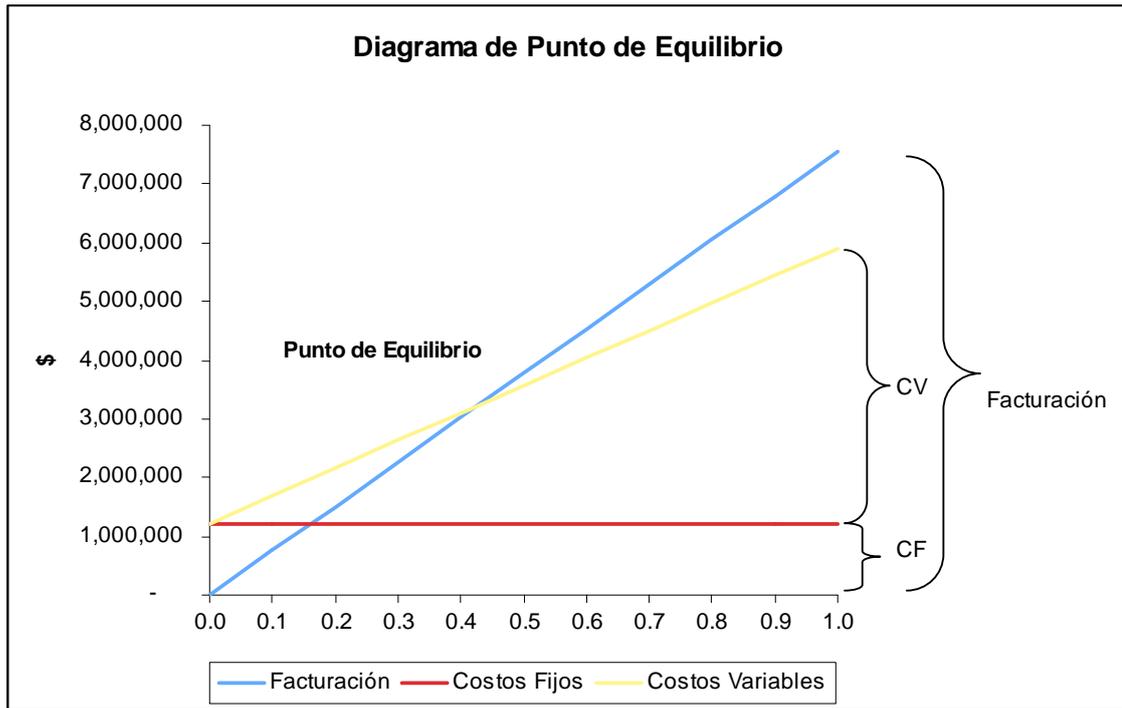


Figura 2.5.1. Diagrama de Punto de Equilibrio

Checika ofrece un servicio de reinyección de fichas tomacorrientes, denominado SERVICIO TOTAL, en aquellos productos importados que no cumplen con la norma IRAM 2063 e IRAM 2073 requeridos por la Resolución 92/98 de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación. Este servicio representó para el año 2010 el 8% de su facturación.

De la fabricación de conjuntos e instalaciones eléctricas, el 66% de lo facturado fue para el mercado interno y se exportó el 24% principalmente a Tierra del Fuego e internacionalmente a Uruguay, México, Brasil y algunos clientes en Estados Unidos.

## 2.6. COMPETIDORES

El mercado de conjuntos e instalaciones eléctricas se divide, en un mercado de primera línea y en uno de segunda línea o menor calidad. Checika participa del primer mercado y por ende no compite con aquellos que lo hacen en el mercado secundario.

Sus competidores nacionales son Codesil, Caelar, Guimax, Cables Armados y Cableadora Industrial Córdoba.

La competencia más fuerte proviene de los proveedores asiáticos donde ofrecen productos de gran calidad a un precio muy inferior al precio local lo que hace muy difícil la competencia. Aún teniendo en cuenta los costos de flete, seguro y los derechos aduaneros suelen ser más baratos. Actualmente hay una tendencia de reemplazar las instalaciones provenientes de China por las de

origen nacional dado que las mismas no cuenta con licencias automáticas de importación y los productos quedan retenidos en aduana durante un tiempo no sostenible para el fabricante. [Cámara de Comercio Argentina, 2011]

Caelar y Cableadora Industrial Córdoba tiene concentrado el grueso de su producción en Aladio, que en la actualidad es un cliente donde Checika no participa debido a que existe una relación comercial fuerte entre las partes hace varios años.

Briket distribuye las órdenes de compra en cantidades similares entre Checika, Codesil, Guimax y Cables Armados.

Por tamaño de empresa y por la cantidad de clientes compartidos que ambas compañías tienen históricamente, Codesil es el competidor más directo que tiene Checika. A comienzos del 2011 Checika recuperó un cliente de gran magnitud, MABE, que hasta esa fecha tenía como proveedor a Codesil. Sin embargo, debido a problemas comerciales, este proveedor fue perdiendo participación, situación que implicó una mayor participación de Checika en las ventas a este cliente. Al día de hoy Checika participa en un 70% del volumen de instalaciones y cables de alimentación que compra MABE. El resto es importado desde China ya que son instalaciones que requieren de una tecnología especial para la aplicación de conectores RAST 5 de la empresa Molex, tecnología que no existe en Argentina. Existe un proyecto de desarrollo para que Checika pueda incorporar esa tecnología de aplicación y reemplazar gradualmente las importaciones restantes.

Finalmente es importante destacar que todos los competidores de Checika tienen fabricación propia de cable y esto es una ventaja competitiva en términos de costos sobre Checika.

### **2.7. PROVEEDORES**

Los insumos principales de Checika son los cables que utiliza para fabricar las instalaciones y conjuntos eléctricos, el PVC para las inyecciones de fichas y los terminales para ambas líneas de productos.

Checika cuenta con 5 proveedores de cables, 3 de origen nacional y 2 de origen Chino. Checika utiliza cables forrados en PVC, caucho de siliconas y fibra de vidrio. Además comercializa los cables de alimentación para las afeitadoras.

Los cables forrados en PVC son suministrados localmente por las firmas Feplast S.A. y L.V.H. S.A. Estos cables son críticos dado que las exigencias de calidad y precio minimizan la oferta de suministro. La calidad requerida por Checika supera a los estándares normativos de la plaza, lo que genera que solo pueda abastecerse de proveedores previamente desarrollados y aprobados por Checika.

Los cables forrados en caucho de silicona, que son utilizados para instalaciones que se encuentran cercanas a una fuente de calor, son proveídos por Tecno-Indusil, empresa ítalo-argentina.

Los otros dos proveedores de cable son de origen Chino. Uno de ellos provee cables forrados en fibra de vidrio y el otro cable tipo tinsel. El primero se utiliza para instalaciones que puedan estar en contacto con altas temperaturas o zonas donde exista probabilidad de rozamiento con algún elemento filoso. El segundo es un cable de alta flexibilidad utilizado para fabricar los cables enrollados que se utilizan en las afeitadoras.

El PVC es adquirido a un solo proveedor local, Princz. Es un proveedor de gran envergadura ya que provee para varias industrias además de la industria de electrodomésticos. Fabrica alrededor de 2000 tn/mes abasteciendo a las industrias de la construcción, calzado y cables eléctricos, entre otras.

Los terminales son adquiridos en un 70% a un proveedor local, Metalgrab. En la Argentina sólo existen dos proveedores de terminales: Metalgrab y Zeta. El desarrollo tecnológico de esta industria no ha evolucionado en la última década como sí ha sucedido internacionalmente. Por este motivo Checika se abastece en gran parte de terminales importados. Un 10% de la firma Molex y el otro 20% de la firma china GEM.

El resto son proveedores menos importantes en la matriz de insumos. Estos abastecen las etiquetas y cajas de embalaje. En la Figura 2.7.1 se muestra la distribución de materiales para el año 2010.

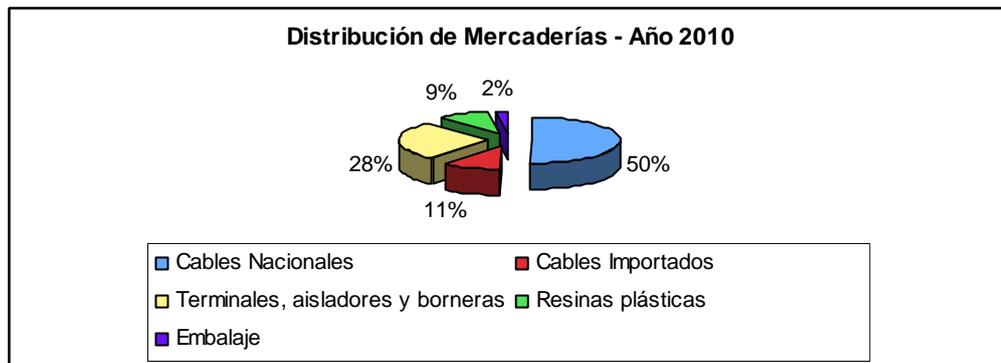


Figura 2.7.1. Distribución de Mercaderías para el Año 2010

## 2.8. CLIENTES

Con los clientes listados en la Figura 2.8.1 se explica el 80% de la facturación de Checika en el año 2010. Los porcentajes mostrados son la incidencia que tuvieron sobre la facturación total del 2010.

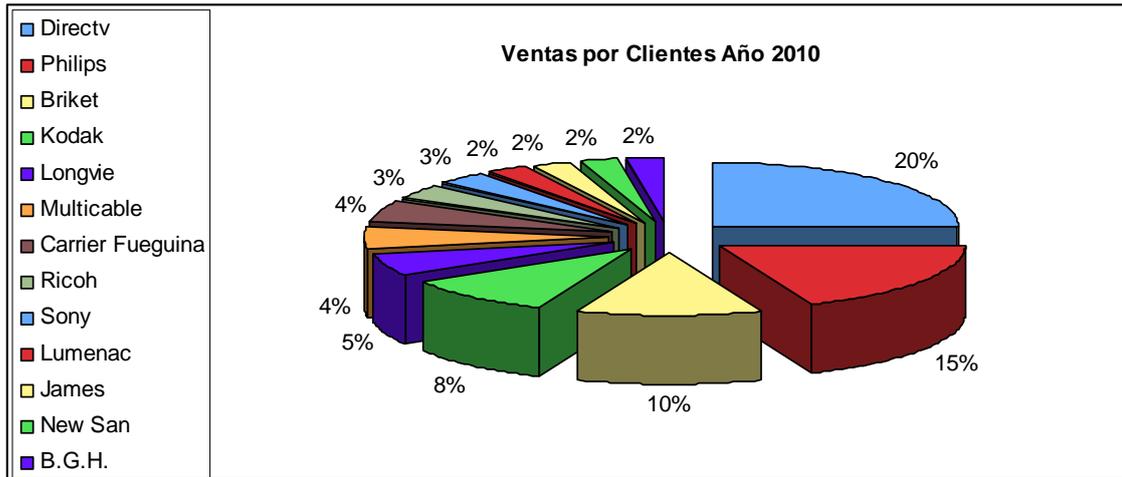


Figura 2.8.1. Ventas por Clientes año 2010

La alta participación de DirecTV se debió a la gran cantidad de decodificadores vendidos para el mundial de Sudáfrica 2010. Normalmente DirecTV es un cliente importante que repercute entre un 5% y un 8% de la facturación anual de la compañía. Checika le provee el cable de alimentación de los decodificadores vendidos.

Philips y su planta de manufactura en Tierra del Fuego (F.A.P.E.S.A.) es un cliente histórico de Checika. F.A.P.E.S.A tiene más de 90 años de permanencia en el país y Checika es el proveedor más antiguo de la compañía.

Briket es un fabricante de heladeras de hogar, comerciales y freezer de pozo. Junto con la incorporación de MABE son los dos clientes de línea blanca que tiene Checika.

Kodak no sólo compra los cables de alimentación para sus cámaras fotográficas, impresoras o cargadores si no que también se abastece de cables USB y HDMI que Checika comercializa.

Se espera que para el año 2010 la distribución varíe ya que se incorpora MABE, un cliente de gran peso como fue explicado en la sección anterior. Además, el grupo New San planea nacionalizar partes para este año lo que implica un aumento radical en el volumen comprado.

## 2.9. ANALISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

El cable representa el costo más importante en el producto terminado de Checika. Los proveedores de cable son pequeñas empresas donde Checika debe aceptar plazos de financiación de compra que no superan los 30 días. Dadas las exigencias técnicas del mercado en el que Checika comercializa sus productos no es posible contar con una oferta amplia de proveedores de cables que puedan proveer a Checika al precio requerido tal como se explico en la sección 2.7 Proveedores. La poca oferta de compra del insumo más crítico de

Checika hace que el Poder de Negociación con los Proveedores sea muy pobre.

Los clientes suelen ser grandes empresas que financian sus productos a largo plazo, entre 20 y 50 cuotas mensuales para los consumidores y esa presión financiera es trasladada a los proveedores. En adición a esto, los cambios en los precios a causa de los procesos inflacionarios que atraviesa el país, sensibilizan la relación comercial. Estos motivos hacen que Checika tenga un Poder de Negociación con los Clientes poco importante.

Generalmente este desequilibrio entre las dos fuerzas de Porter (clientes y proveedores) es absorbido financieramente por Checika.

En contraposición con los proveedores de cable, la oferta con la que cuentan los clientes de Checika es variada y muy competitiva si se tiene en cuenta los proveedores de insumos asiáticos, muchas veces sustituto primordial de los productos que Checika comercializa. Esto determina una rivalidad entre los competidores existentes muy grande.

Uno de los proveedores de cable que tiene Checika ha venido desarrollando la inyección de fichas sobre los cables. Si bien no es competencia hoy en día, lo convierte en una amenaza a futuro ya que Checika es un cliente cautivo. A menos que logre instalar su planta de cables, proyecto que se analizará en este trabajo.

### 3. ESTADO DE LA SITUACION

#### 3.1. INTRODUCCION

Desde Julio de 2006 rige en Europa una regulación ambiental denominada RoHS (Restriction of Hazardous Substances). La misma consiste en limitar y prohibir el uso de ciertas sustancias prohibidas sobre equipos eléctricos / electrónicos, las cuales están publicadas en esta regulación. La manera de control es aleatoria y aplica a toda parte componente del producto, desde una plaqueta electrónica hasta el packaging del mismo. [Official Journal of the European Union, 2003]

Como pilar estructural de esta regulación se prohíbe el contenido de Plomo, Mercurio, Cadmio, Cromo Hexavalente, PBBs (Polybrominated biphenyls) y PBBEs (Polybrominated diphenyl ethers), excepto algunas aplicaciones definidas en los apartados de la misma. [www.rohsguide.com, 2005]

En relación a los productos que fabrica Checika, estas prohibiciones rigen con excepción de los terminales, para los cuales está permitido un nivel de plomo máximo de 4% medido en volumen. Esta excepción aplica para aleaciones de cobre y el latón, que son los materiales utilizados por Checika en los terminales. El plomo cumple una función lubricante en estas aleaciones.

Una consecuencia de esta regulación fue que los fabricantes de productos electrónicos / eléctricos comenzaron a trasladar estos requerimientos a toda la cadena de suministros para poder cumplimentar con la misma. Asimismo, varios países adoptaron esta regulación vigente, como ser Estados Unidos, Japón, China, Taiwan, entre otros.

El artículo publicado por evertiq.com (Electronics Vertical Intelligence, red de noticias online para diseñadores electrónicos) en Octubre 2008 citaba: *EU governments are also looking at more international collaboration with local-RoHS monitoring authorities in China and the United States. Many products sold in Europe are that of companies trading worldwide, so there is scope for more collaboration internationally.* [Electronics Vertical Intelligence, 2008]. Esto se ve reflejado en una mayor globalización de estos requerimientos, alcanzando proveedores instalados en países diferentes de aquellos que adoptaron las normas, como ser el caso de Checika, como se explica a continuación.

En la práctica, la implementación de estas regulaciones ha sido impuesta inicialmente por las grandes corporaciones multinacionales, quienes al trasladar estos requerimientos a su cadena de suministros, provocan que las normas deban ser adoptadas por otras compañías, en algunos casos en otros países donde la norma no rige. Normalmente las grandes corporaciones firman acuerdos con sus proveedores como ser declaraciones sobre el NO USO de sustancias prohibidas. Luego, los proveedores tienen que hallar el método de

asegurase que sus proveedores cumplan con la declaración y el acuerdo firmado para así cumplir con las auditorías de sus clientes, las grandes corporaciones.

### 3.2. RESEÑA HISTORICA

Hasta la década del '70 los tópicos ambientales no formaban parte de la agenda política de la Unión Europea (UE). Las críticas comenzaron a aflorar desde el mercado interno de la UE por anteponer aspectos económicos y comerciales ante los medioambientales, los cuales eran percibidos como una barrera comercial y no como un fin en si mismo. Como consecuencia a estas críticas, la UE comenzó un proceso de creación de actividades y procedimientos para preservar el desarrollo sostenible. [European Commission, 2004]

En la cumbre realizada por jefes de estado y gobiernos en Octubre de 1972, en la ciudad de París se reconoció que, en el contexto de expansión económica y mejora de calidad de vida, se debía asignar particular atención al cuidado del medio ambiente. [Bulletin of the European Communities, No. 11, 1972]

Esto se vió fortalecido a nivel mundial en Diciembre de 1972 al llevarse a cabo la "Conference on the Human Environment" en la ciudad de Estocolmo por Naciones Unidas (UN). Luego de esta conferencia se lanzó el United Nations Environment Programme (UNEP).

Al mismo tiempo en Europa se adoptó el primer programa de acción que estableció el marco para la política comunitaria del medio ambiente. Este programa estuvo en vigencia desde 1973 hasta 1976. A esto le siguieron otros programas anuales que fueron incorporando políticas de cuidado ambiental.

En directivas de aquellos años, se evidenciaba la búsqueda de reglamentaciones ambientales y ya se mencionaban algunas sustancias prohibidas, como ser el caso de PCBs (polychlorinated biphenyls) y PCTs (polychlorinated terphenyls). [Official Journal of the European Union, 1976]

Sin embargo, fue en el año 1987 que entró en vigencia el "Single European Act" en el cual se consideró un capítulo especial al cuidado del medio ambiente. Por este motivo, se considera que en ese año fue el punto de inflexión en el marco de políticas ambientales. [European Commission, 2004]

En 1992 se llevó a cabo la "Rio Conference" en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil. En esta cumbre, a la cual asistieron 108 miembros de las UN, se formó una agenda de trabajo a futuro, donde lo más relevante fue la denominada "Agenda 21", donde se establecieron pautas para el desarrollo sustentable a nivel mundial. [United Nations, 1997]

A fines de los años 90 y comienzos de la década '00, la UE fue tratando de manera separada la gestión de los desperdicios de equipos eléctricos y

electrónicos (WEEE, Wast of Electrical and Electronic Equipment). [Official Journal of the European Union, 2003].

A comienzos del año 2003 se formaliza en la UE lo que venía siendo tratado años anteriores a través del establecimiento de una directiva que prohíba el uso de sustancias peligrosas (RoHS, Restriction of Hazardous Substances). En ella se define que a partir del 1 de Julio del 2006, los estados miembros de la UE, deben asegurarse que el ingreso al mercado de los nuevos equipos eléctricos/electrónicos no contengan Plomo, Mercurio, Cadmio, Cromo Hexavalente, Bifenilos Polibromados (PBBs, Polybrominated biphenyls), Polibromodifenil éteres (PBDEs, Polybrominated diphenyl ethers). [Official Journal of the European Union, 2003]

Anticipándose a esta Directiva antes descripta, Sony comenzó a trabajar con sus proveedores en el programa Sony Green Partner Orientation, partiendo como fecha de origen el 1 de Julio del 2001. Mediante este programa, Sony fue capacitando a los proveedores para lograr adquirir materias primas limpias de metales pesados, realizar un proceso de producción limpio y así entregar un producto amigable con el medio ambiente. [Sony Corporation, 2003]

En el año 2002, Sony logró estandarizar estos requerimientos en una norma denominada SS-00259 (Management Regulations for the Environment-Related Substances to be Controlled which are included in parts and materials), llamada Sony Green Partner, que se explica en mayor detalle en la sección C del presente capítulo. (En el Anexo II se adjunta la hoja principal de las sustancias prohibidas de la norma SS-00259).

Sony Corporation estableció que a partir de Abril del 2003, sólo compraría a proveedores que hayan sido certificados como Sony Green Partners, lo que tuvo y tiene importantes consecuencias en toda la cadena de suministro de Sony, afectando las operaciones de muchos de sus proveedores directos e indirectos, entre los cuales se encuentra Checika. [Sony Corporation, 2003]

La estrategia de Sony fue la de crear un sistema que abarque las Directivas establecidas por la UE y UN, de manera de poder asegurar que cualquier parte componente de sus productos estén alineados a las directivas vigentes.

A continuación se observa en la Figura 3.2.1 una línea de tiempo con los sucesos más importantes que llevaron a grandes corporaciones, como Sony, a implementar y alinear su cadena de suministros al cuidado del medio ambiente.

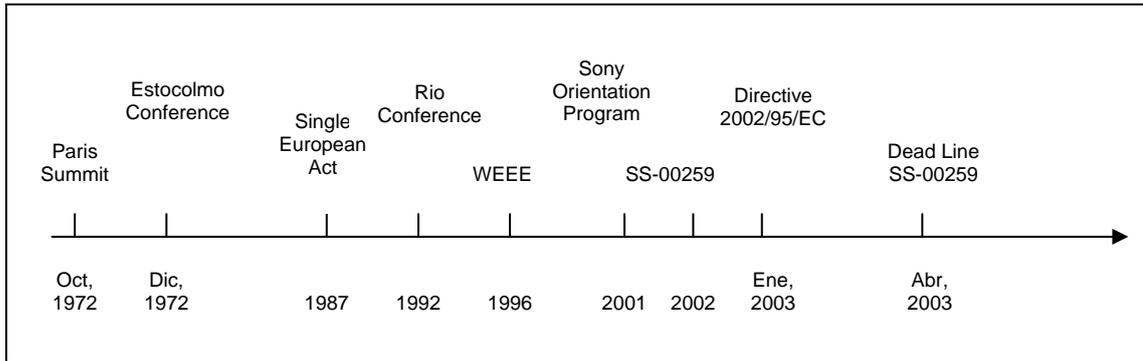


Figura 3.2.1. Línea de Tiempo de Sucesos Históricos

En el caso de Sony, ha decidido ir más allá y asegurar el cumplimiento de una manera integral y sistemática. Por lo tanto, creó un programa con lineamientos sobre los sistemas de aseguramiento de la calidad ambiental que certifiquen que se cumplen con las normas creadas. La certificación la realiza Sony mediante auditorías internacionales. De esta manera, se asegura que la cadena tenga certificados a todos sus proveedores y subproveedores. En Argentina, aún no hay proveedores locales que cuenten con esta certificación.

A comienzos del año 2008, Sony Corporation estableció que lo que venía rigiendo desde el 2002 para todo Europa, comenzaría a aplicar para Latinoamérica. Esto significa que hay que cumplir con las normas de Sony para poder ser proveedor y estar certificado como Green Partner en caso de proveer materias primas críticas. Checika se encuentra trabajando en el cumplimiento de estos requerimientos, como se detalla en los capítulos siguientes.

### 3.3. DESCRIPCION DE SONY GREEN PARTNER

Sony Green Partner es un sistema de aseguramiento de la calidad ambiental, formado por un conjunto de lineamientos que aseguran el cumplimiento de la norma SS-00259 (Sony Technical Standard for General Use), *Management Regulations for the Environment-Related Substances to be Controlled*.

Los objetivos de Sony son los siguientes: [Sony Corporation, 2011]

- Prevenir el uso de las sustancias mencionadas en esta norma (SS-00259) para los productos de Sony.
- Cumplir con las leyes y regulaciones relacionadas.
- Reducir la influencia en el ecosistema de las sustancias mencionadas en esta norma.
- Contribuir a la preservación del medio ambiente.

Sony Corporation decidió involucrar a toda la cadena de valor y poder así, lograr el cumplimiento sistemático de los objetivos antes mencionados. Esto significa que cada proveedor debe tener un sistema confiable y sustentable en términos de aseguramiento de la calidad ambiental. De esta manera, la suma

de cada contribución hace que los productos de Sony tengan una estructura de respaldo para afrontar las distintas normativas medioambientales.

Esta estructura responde al conjunto de procedimientos creados por Sony para asegurar el cumplimiento de la mencionada norma ambiental denominada SS-00259, Sony Technical Standard.

La misma consiste en una descripción de diferentes sustancias asociadas a diferentes usos y/o aplicaciones en los cuales se determinan 4 distintos niveles, a saber (Ver ANEXO II):

1. Nivel 1, las sustancias y sus aplicaciones clasificadas en este nivel, tienen prohibido el uso en todas las partes y materiales a ser provistas a Sony.
2. Nivel 2, las sustancias y aplicaciones clasificadas en este nivel serán reclasificadas al Nivel 1 en determinadas fechas establecidas, para así ir gradualmente erradicando su uso en los productos y materiales a ser provistos a Sony.
3. Nivel 3, las sustancias y aplicaciones clasificadas en este nivel serán investigadas por el departamento técnico para analizar su reclasificación al Nivel 2.
4. Excepciones, las sustancias y aplicaciones clasificadas en este nivel están permitidas para su uso en materiales y productos a ser provistos a Sony.

Además, en el Sony Technical Standard se definen normas y métodos de ensayo y medición para cuantificar las distintas sustancias. Estas normas y métodos deben ser cumplidas para que el proveedor pueda certificar que los productos y materiales que están proveyendo a Sony cumplen con el estándar.

Existe una guía, Guidance for Products Environmental Quality Assurance, donde se describen los lineamientos a seguir para poder cumplir de manera sostenida la SS-00259. Normalmente en una empresa que cuenta con un sistema de gestión de la calidad, como ser ISO 9001, es suficiente con actualizar ciertos procedimientos para cumplimentar los objetivos ambientales. En el caso de Checika, la empresa cuenta con certificación ISO 9001 desde Julio de 2006.

El objetivo de esta guía consiste en definir los requerimientos a satisfacer para mantener y controlar el sistema de aseguramiento de la calidad ambiental implementado por el proveedor, de manera de asegurar que ninguna sustancia definida en el Level 1 sea utilizada en las materias primas y productos entregados a Sony. [Sony Corporation, 2007]

Los requerimientos a cumplir para poder certificar Sony Green Partner se pueden ver en el flujograma definido en la Figura 3.3.1.

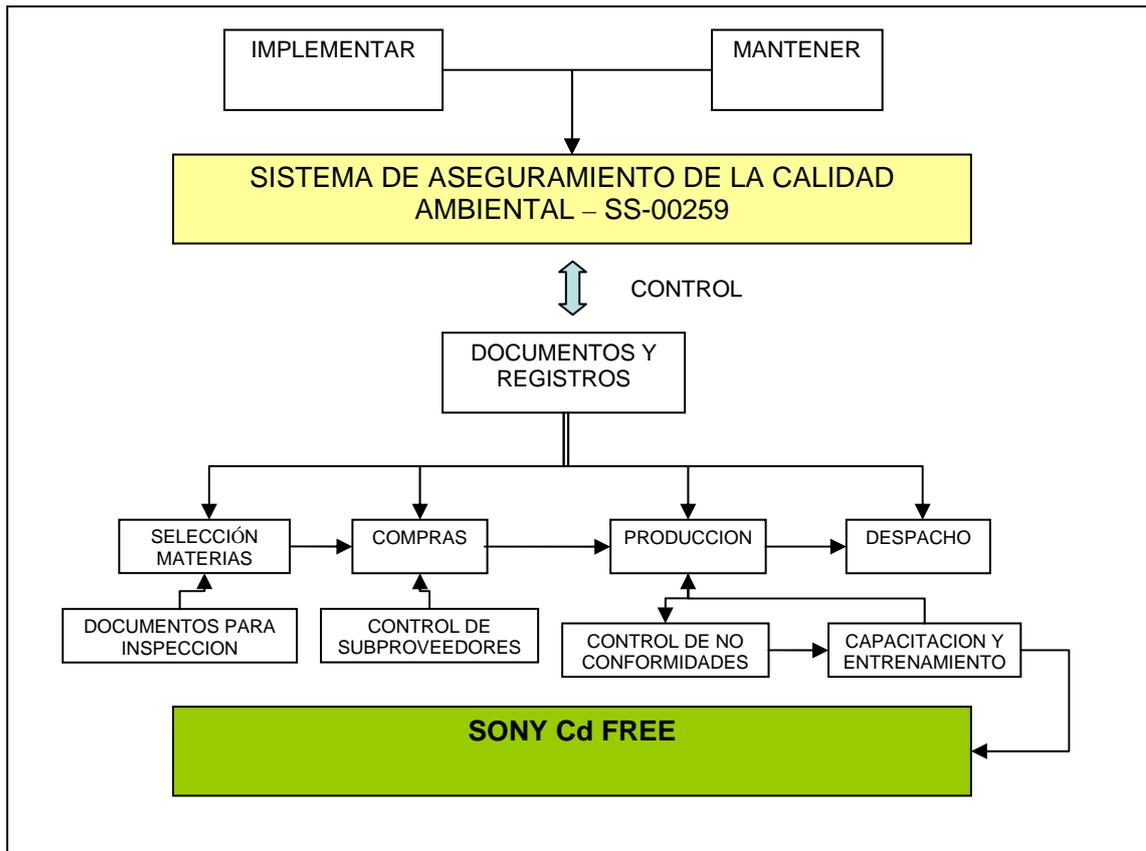


Figura 3.3.1. Flujograma del Sistema de Aseguramiento de la Calidad

A continuación se detallarán las restricciones más sobresalientes de cada requerimiento citado en la Figura 3.3.1.

Implementar un Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos:

- El proveedor debe establecer una fábrica libre de Cd. [3.1.4 Guidance for Products Environmental Quality Assurance, 2006] El proveedor puede trabajar con productos para otros clientes que contengan sustancias establecidas como Nivel 1 excepto por el Cd.

Mantener un Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos:

- El proveedor deberá realizar auditorías internas sobre el Sistema de la Calidad Ambiental de los Productos, por lo menos 1 vez al año y deberá guardar registros de la misma.

Administración de Documentos y Registros:

- El proveedor deberá almacenar los registros por un período no menor a tres años.

Selección de Materias Primas:

- El proveedor deberá verificar las materias primas seleccionadas utilizando la sección 4.3 “Environment-related Substances to be Controlled and their Verification Method” del “Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (For Suppliers)” [PQ-2029E-02]

### Documentos para Inspección:

- El proveedor deberá entregar los siguientes formularios de Calidad Ambiental de los Productos:
  - Certificado del No Uso de Sustancias Prohibidas.
  - Material Safety Data Sheet (MSDS)
  - Datos de las siguientes sustancias medidas con ensayos ICP (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo):
    - Cadmio y Plomo en plásticos, pinturas y tintas.
    - Cadmio, Plomo, Mercury y Cromo Hexavalente en material de packaging.

### Cambios en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental

- Cada cambio deberá ser reportado utilizando el “Confirmation Form of the Changes in Management”.

### Compras

- El proveedor deberá abastecerse de las materias primas designadas (en inglés llamadas Designated Raw Materials o DRM) de proveedores certificados por Sony como Green Partners.
- Son consideradas Designated Raw Materials:
  - Resina para moldeo
  - Pinturas
  - Tintas
  - Cables aislados
- El proveedor deberá asegurar el aprovisionamiento de aquellas materias primas que no formen parte de las DRM, de sub-proveedores que puedan asegurar el cumplimiento de SS-00259 sin necesidad de estar certificado por Sony.

### Producción

- El proveedor deberá confirmar que ningún “target” (sustancias y sus usos especificados como Level 1 definido en SS-00259) será utilizado en los materiales comprados y partes o productos producidos a ser entregados a Sony.

- El proveedor deberá manufacturar productos con la misma materia prima y con los mismos métodos de producción aprobados en la inspección inicial.

### Control de Sub-Proveedores

- El proveedor deberá controlar a sus sub-proveedores de manera tal que ningún “target” especificado como Level 1 en SS-00259 sea utilizado en los productos que serán entregados a Sony.
  - Sub-Proveedor: Un proveedor que abastece productos semi-terminados y partes cuya producción es terciarizada y cuyas especificaciones son indicadas por el proveedor. Sin embargo, los proveedores de materias primas generales, comúnmente denominadas insumos, no serán considerados como sub-proveedores. [Guidance for Products Environmental Quality Assurance Versión 3 (Mandatory Requirements to be Satisfied), Enero 2007]
- El proveedor deberá generar un sistema para asegurar la calidad ambiental de los productos de su sub-proveedor, establecerlo, documentarlo y mantenerlo.
- El sub-proveedor deberá establecer una planta libre de Cd y mantenerla.
- El proveedor debe establecer y mantener un sistema para controlar, al nivel de un sub-proveedor secundario, la calidad ambiental de los productos manufacturados por sub-proveedores de tercer o mayor nivel.
- El proveedor deberá transmitir la información del aseguramiento de la calidad ambiental de los productos al nivel de un sub-proveedor secundario y sub-proveedores de tercer o mayor nivel.

### Despacho

- El proveedor deberá despachar productos a Sony que no contengan ningún “target” especificado como Level 1 en SS-00259.

### Control de No Conformidades

- No conformidades: Aquellas materias primas que contienen algún “target” especificado como Level 1 en SS-00259.
- El proveedor deberá poder trazar la no conformidad desde el lote final de producción hasta el lote de ingreso de la materia prima.
- El proveedor deberá poder identificar y aislar productos no conformes y productos no controlados de los productos conformes a ser entregados a Sony.
- El proveedor deberá llevar registros de control sobre los productos no conformes y no controlados.

### Capacitación y Entrenamiento

- El proveedor deberá generar un sistema de capacitación y entrenamiento para sus empleados de manera de asegurar el entendimiento de la calidad ambiental de los productos.
- El proveedor deberá guardar registros sobre capacitación y entrenamiento de su personal para asegurar la calidad ambiental de los productos.

### d. Impacto sobre Checika

Sony Green Partner Program define a las DRM de la siguiente manera:

- Resina:
  - Resinas usadas para moldeo por inyección y extrusión. Los “Targets” (Sustancia y sus aplicaciones) son las resinas en forma de pellets, sólidos únicamente.
- Cables:
  - Cables aislados cubiertos por resina.
  - La tinta de impresión utilizada para marcar los cables no tiene necesidad de ser de provista por un Green Partner.
- Pintura:
  - Revestimientos superficiales de los productos para la protección y/o por diseño.
- Tintas:
  - Utilizadas en el exterior, manuales, cartones de embalaje, entre otros.

[Sony Corporation, 2007]

Como se ha visto en capítulos anteriores, Checika procesa el cable comprado y utiliza resina de moldeo por inyección para conformar las fichas y los conectores. Luego, los entrega embolsados en cajas de cartón impresas con el logo de la compañía.

Esto lo convierte en un proveedor crítico ya que utiliza 3 de las 4 DRM definidas por Sony.

Cabe destacar que las 4 DRM deben ser provistas por proveedores certificados como Green Partner. [Sony Corporation, 2007].

Por lo tanto, Checika deberá abastecerse de un proveedor GP para los cables aislados, resina de moldeo por inyección y tinta para embalaje.

Es importante destacar que, exceptuando a Brasil, no existen proveedores GP en la región del Mercosur.

Otro impacto que recibe Checika yace sobre su sistema de gestión de la calidad dado que el mismo no contempla la gestión de la calidad ambiental.

El desafío que afronta Checika radica por un lado en adecuar su sistema de gestión para abarcar el aseguramiento de la calidad ambiental de los productos y por el otro lado, abastecerse de las DRM que necesita para procesar los productos demandados por Sony, de proveedores certificados como GP.

En el próximo capítulo se verán los distintos problemas que deberá sortear la empresa para poder encaminarse en el proceso de certificación GP.

## 4. DESCRIPCION

### 4.1. PROBLEMA

En el capítulo anterior se mencionaron los puntos de Sony Green Partner que debe cumplir Checika para ser GP, a saber:

1. Adquirir cable de un proveedor GP.
2. Adquirir resina de moldeo de un proveedor GP.
3. Adquirir cajas de embalaje impresas de un proveedor GP.
4. Actualizar el sistema actual de Gestión de la Calidad para contemplar la Gestión de la Calidad Ambiental de los Productos.

La actualización del sistema de gestión actual para que contemple el Aseguramiento de la Calidad Ambiental consiste básicamente en modificar y/o agregar los procedimientos, instructivos y registros actualizados para que aseguren la calidad ambiental en los productos.

Esto es similar a una certificación de sistema como ser, normas ISO. Cabe recordar que Checika ha sido certificada en el año 2006 bajo la norma ISO 9001. Se adjunta en el Anexo I el Certificado IQNet.

Esta certificación facilita la tarea ya que la base de procedimientos, manual de la calidad, instructivos y registros ya se encuentran creados y solo resta ir a través de cada uno de ellos para asegurar que abarquen los principios ambientales.

La actualización de los procedimientos, instructivos y registros fue preparada para la auditoría realizada por Sony en el año 2008 y luego de la misma se revisaron las no conformidades y observaciones del sistema y se aplicaron las acciones correctivas correspondientes. [Ver Anexo III, Environmental Quality Assurance System Audit Sheet Ver. 2.041(E)]

Por lo tanto, este punto se resolvió correctamente, actualizando el Sistema de Gestión de la Calidad de Checika para cumplir con las directivas de Sony Green Partner.

El desafío se encuentra en la adquisición de la materia prima considerada DRM.

1. Adquirir cable de un GP

El proveedor de cable certificado como GP más cercano se encuentra en Brasil.

Si se quisiera adquirir el cable de un proveedor nacional, habría que desarrollar al proveedor para que pueda certificar su empresa.

Aproximadamente, el 60% de la producción del proveedor de cables de Checika está destinada al mercado eléctrico general, es decir, distribuidores eléctricos, venta minorista en ferreterías, empresas de instalaciones eléctricas, instalaciones de alta potencia, entre otras. En estos mercados no es necesario contar con una certificación GP y no existe ninguna regulación medioambiental.

Para este tipo de mercado, basta con tener certificación IRAM y Seguridad Eléctrica, otorgado por la Secretaría de Industria, Comercio y Minería. [Resolución 92/98]

Debido a la gran competitividad del mercado, cualquier otra ventaja técnica o ambiental podría incrementar el precio del producto y no sería un factor apreciable por la gran mayoría de clientes, anteriormente descriptos, que buscan un producto certificado al menor precio posible.

El proveedor debería aumentar el costo de su producto, dado que el PVC ecológico es un 15% más caro e invertir tiempo y dinero en generar un sistema de gestión de la calidad ambiental de acuerdo a los requerimientos de Sony. Esto implica que el proveedor deberá rigidizar su estructura por un beneficio que sólo apreciaría Checika, que representa el 30% de su facturación.

Por estos motivos, el desarrollo de un proveedor local para cumplir con Sony Green Partner parece ser difícil en el corto y mediano plazo.

Además, en el caso del principal proveedor de cables de Checika, existe una gran amenaza estratégica como se mencionó en el Capítulo 2.9 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter. El proveedor desarrolló la fabricación de sus propios conjuntos eléctricos e inyección de fichas. Esto lo convierte en un competidor directo. Si Checika desarrolla a este proveedor para certificar GP, le estaría allanando el camino para entrar como cliente de Sony, seguramente a un precio menor.

En el caso de los otros proveedores de cable que existen en el mercado local, el fuerte de su negocio está en el mercado descrito anteriormente y no ven viable un desarrollo en este aspecto.

### 2. Adquirir resina de moldeo de un GP

Los fabricantes de PVC abastecen varias industrias además del sector eléctrico, como ser la industria de la construcción, calzados, telefónica, sanitaria, medicinal, fabricación de juguetes, packaging, entre otras.

La auditoria realizada por Sony en el año 2008 abarcó una visita a Princz, proveedor de Checika para el PVC del cable y el de la ficha. En dicha visita, los directivos de Sony Japón y USA, tomaron conciencia de la situación de la industria plástica argentina. Más del 90% del volumen producido por Princz no

tiene requerimientos de calidad ambiental. Dentro de todas las industrias que Princz abastece el mercado eléctrico representa menos del 10% del volumen producido. Princz cuenta con 10 líneas de producción en las que fabrica 2000 Tn / mes por lo que no sería posible dedicarle una línea específica al mercado eléctrico, asumiendo que todo el mercado eléctrico migre a plásticos libre de metales pesados. [Ver minuta visita a Princz, 2008]

En la Tabla 4.1.1 se listan los consumos que Checika tuvo para cada tipo de cable en el año 2010 como también el consumo de PVC de inyección. Son conocidos los kilogramos por kilómetro de PVC que requiere cada tipo de cable. [Peachtree Accounting, 2010]

2010	Consumo (km)	Peso Específico (kg/km)	PVC (Tn)
B075C0201	682	23.12	16
T075R0201	427	43.91	19
T100R0201	70	52.07	4
T150R251	10	73.90	1
T250R252	71	106.00	8
Checika	----	----	<b>46</b>
Princz	----	----	<b>24000</b>
<b>Checika / Princz</b>	----	----	<b>0.19%</b>

Tabla 4.1.1. Consumos PVC

Dadas las condiciones de producción y los productos fabricados por los proveedores locales, fabricar PVC que cumpla con la certificación Sony Green Partner implicaría que estos proveedores de PVC deberían instalar una línea de producción dedicada a estos productos, aislada del resto. En la Tabla 4.1.1 se observa que el volumen del mercado no es suficiente como para dedicarle exclusivamente una línea de producción a productos con certificación GP, mucho menos el volumen de Checika por si solo. Además, se ha visto en la visita realizada junto a los auditores de Sony a la planta de Princz que Checika comparte el almacén de materia prima y de producto terminado junto al resto de los clientes de Princz, lo que es una modificación adicional que debería hacer el proveedor para poder certificar GP. Esto es debido a que Princz trabaja con metales pesados como Pb, Cd, entre otros y específicamente Sony menciona en el documento PQ-2029E-02, ejemplos de conformidad y No conformidad de una planta libre de Cd.

A continuación se listan ejemplos de No Conformidades:

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

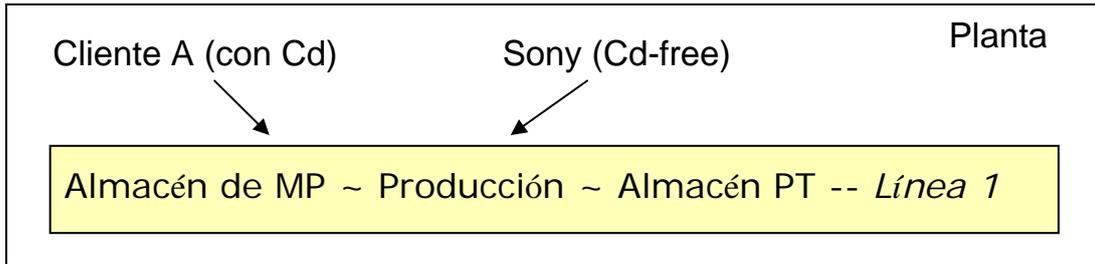


Figura 4.1.1. Ejemplo 1 de No Conformidad

En la Figura 4.1.1 se observa esquemáticamente que Sony (Cd-free) comparte el mismo flujo productivo con otro Cliente A que contiene Cd en sus productos.

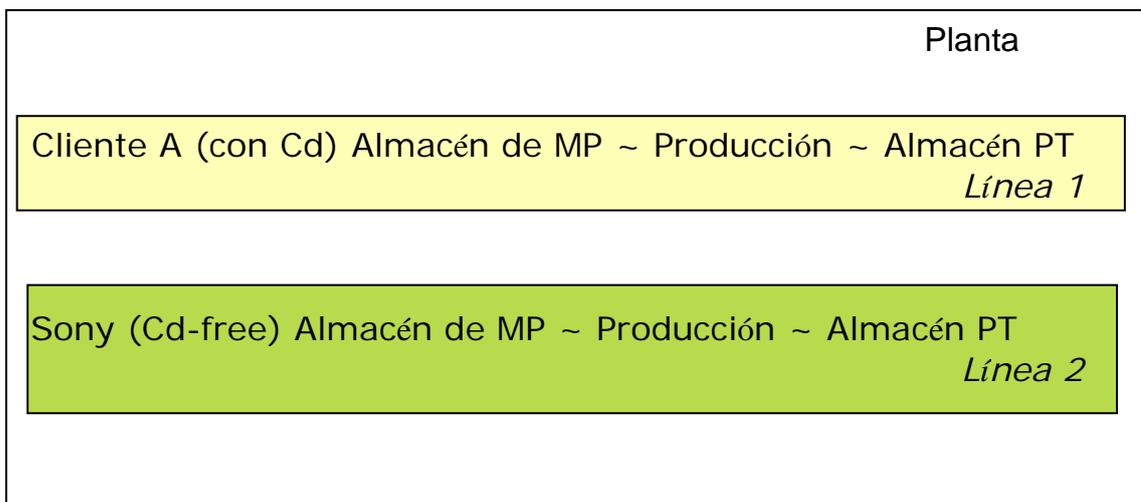


Figura 4.1.2. Ejemplo 2 de No Conformidad

En la Figura 4.1.2 se observa que si bien las líneas de producción son distintas, entre el Cliente A (con Cd) y Sony (Cd free), siguen compartiendo el mismo edificio por lo tanto el riesgo de contaminación persiste.

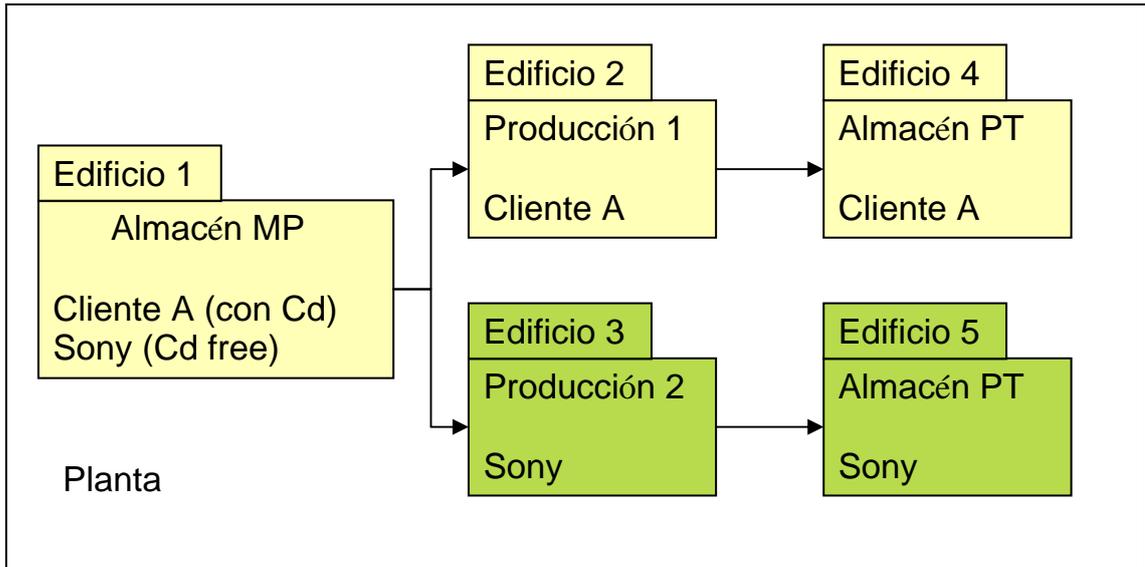


Figura 4.1.3. Ejemplo 3 de No Conformidad

En la Figura 4.1.3 se observa una planta de fabricación que produce y almacena los productos correspondientes a Sony (Cd free) en edificios separados de los del Cliente A (con Cd) pero siguen compartiendo el mismo edificio de MP y el riesgo de contaminación sigue existiendo.

En la Figura 4.1.4 se observa la única variante permitida de Conformidad donde una industria puede ser GP y trabajar con Cd dado que separa físicamente el almacén de MP, la línea de producción y el almacén de PT correspondiente a Sony (Cd free) de los del Cliente A (con Cd).

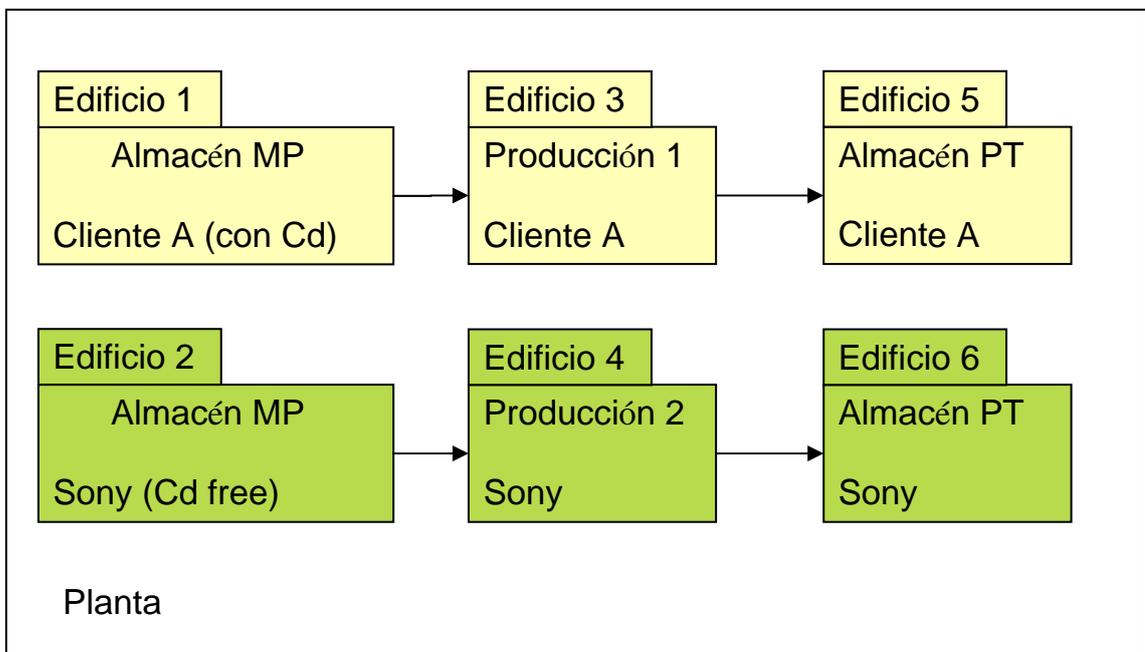


Figura 4.1.4. Ejemplo de Conformidad con PQ-2029E-02

[PQ-2029E-02 Sony Group Procedures for Environmental Quality Control 2nd Edition, May 2006]

Por lo tanto, Princz debería aislar físicamente el flujo de fabricación destinado a Checika. Es decir, particionar y cerrar el almacén de materia prima destinado a Checika, dedicarle una línea de fabricación para Checika y finalmente particionar y cerrar el almacén de producto terminado.

Claramente, no es una situación viable para Princz realizar estos cambios estructurales por un solo cliente que lo requiera y es entendible dado que Checika, como se observa en la Tabla 4.1.1, representa el 0.2% del volumen producido por Princz.

### 3. Adquirir cajas de embalaje impresas de un proveedor GP.

El fabricante de la tinta utilizada para la impresión del isologo de Checika en la caja de embalaje debe provenir de un GP. Se presenta el mismo problema que en los puntos anteriores aunque en la auditoría realizada en el año 2008 por Sony, se mencionaron dos posibles soluciones:

- Checika entrega los productos en cajas lisas, o
- Sony devuelve las cajas para que Checika se ocupe de su deposición final.

## 4.2. MOTIVACION

La principal motivación de certificar Sony Green Partner para Checika es mantener a Sony como cliente. Checika esta considerado un proveedor de DRM (Designated Raw Materials) y por lo tanto, sólo podría proveer a Sony si se encontrase certificado como GP. [Article 3 of the GP Agreement], lo que quiere decir que si Checika no logra la certificación GP no podrá ser proveedor de Sony.

Si bien Checika ha sido auditado para certificar GP al momento que esta regulación entró en vigencia no se ha podido lograr la certificación por motivos descriptos en el capítulo anterior.

En la Argentina, Sony no cuenta con fabricación local. Sólo se abastece de algunos pocos conjuntos eléctricos que le compra a Checika para el mercado de reposición o para algunos equipos electrónicos que han sido importados sin el cable. Además, Checika le brinda el servicio de actualización de fichas para poder cumplimentar con la Resolución 92/98 de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería. Al ser equipos importados, éstos son fabricados con una ficha que no conforma con las normas IRAM y al ser ingresados al país, sólo lo pueden hacer con un SDU (Sin Derecho a Uso) ya que las fichas con las que estos productos son importados no poseen la certificación de Seguridad Eléctrica que extiende la Secretaría de Industria, Comercio y Minería.

Para poder cumplimentar con dicha resolución, hay que adaptar la ficha tomacorriente para que la misma esté en conformidad con las normas IRAM 2063/2073. En los casos de productos importados con otra ficha como los de Sony, Checika corta la ficha original, inyecta la ficha IRAM 2063 / 2073, realiza las pruebas de seguridad eléctricas y extiende un certificado de conformidad. Con dicho certificado, IRAM extiende una liberación que será aprobada por Secretaría.

Dadas las políticas nacionales de protección de la industria nacional, Sony se ve en la obligación de desarrollar algún proceso productivo nacional para poder continuar importando.

No es necesario que Sony instale una planta de producción ya que puede terciarizar la fabricación en empresas ya instaladas en la isla de Tierra del Fuego. Sony ha comenzado a negociar con el grupo New San y este ha alineado su sistema de calidad ambiental para poder certificar Sony Green Partner. Cabe destacar que Checika es el único proveedor aprobado por el Grupo New San. Esta terciarización impactaría directamente sobre Checika y afianzaría la relación comercial entre New San y Checika, dado que los requerimientos de calidad ambiental requeridos por Sony y por New San dificultan la posible entrada de otros competidores de Checika.

La única base productiva en Latinoamérica de Sony se encuentra en Brasil y es necesario crear una planta en Argentina para poder abastecer al resto de la región. Esto descomprimiría a Brasil y le permitiría a Sony Argentina extender su cupo de importación ya que estaría aumentando los niveles de exportación. Por estos motivos descriptos, Checika se encuentra ante una oportunidad de incremento de facturación. Sony representó el 2.6% de la facturación del año fiscal 2010, periodo comprendido entre 1 de Abril 2010 al 31 Marzo 2011. [Balance Contable Checika, Año 2010]

Otra motivación para certificar Sony Green Partner es la de evolucionar a una producción limpia y amigable con el medioambiente alineados con la dirección que llevan los países del primer mundo. En la actualidad Checika utiliza en sus productos resinas libres de metales pesados, y la certificación GP implicaría para Checika involucrarse en mayor medida en el cuidado del medio ambiente, cumpliendo con las directivas de Sony Green Partner.

Cabe destacar que en Argentina no existen proveedores GP certificados. Los más cercanos se encuentran en Brasil. Con lo cual, el hecho de poder convertirse en la primera empresa del país en conseguir la certificación y figurar en las listas internacionales de proveedores GP publicadas por Sony es una gran motivación para Checika, más allá del interés comercial de que existen otros clientes que compran con preferencia productos de aquellos fabricantes que tengan certificación Sony Green Partner.

Además de Sony, existen otros clientes interesados en que Checika fortalezca su calidad ambiental:

- Sanyo Japón a través de Sanyo Argentina (empresa perteneciente al Grupo New San), por ejemplo, analiza periódicamente ensayos de calidad ambiental y de calidad técnica de los productos fabricados por Checika. [Determinación de metales pesados Sanyo]
- Philips, en su casa matriz ubicada en Holanda, monitorea los procedimientos de Checika para la fabricación de productos. Checika debe reportar los cambios realizados en su proceso productivo y las especificaciones de materias primas utilizadas en un portal que administra la base de datos de todos los proveedores de Philips en el mundo. [www.bomcheck.net]

## 5. SOLUCION

En el capítulo anterior se mostró que el camino para certificar Sony Green Partner consistía en dos grandes acciones.

Una es obtener la materia prima crítica (Designated Raw Materials) de proveedores certificados por Sony como Sony Green Partners. En este sentido, existen dos alternativas: comprar los cables de un proveedor certificado como Sony Green Partner o comprar el PVC de un Green Partner, lo que le permite a Checika evaluar la conveniencia de fabricarse su propio cable para no tener que depender de conseguir un proveedor de cables certificado.

La otra acción consiste en modificar el sistema de gestión de la calidad para contemplar el aseguramiento de la calidad ambiental de los productos según los lineamientos de la norma Sony Green Partner.

### 5.1. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CALIDAD

En el año 2008, Checika recibió una auditoria de Sony. En la misma estuvieron presentes los responsables de Compras de Sony Argentina, el Director de Proveedores de Sony USA y el Director de Calidad de Sony Brasil.

La auditoria se llevó a cabo en la planta de Checika y tuvo como objeto mostrar los puntos que separan a Checika del cumplimiento de la norma SS-00259 y del SER-06-004E "Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos". [Sony Corporation, 2008; 2011]

En la auditoria se analizaron los siguientes puntos:

1. Sistema del Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos
  - a. Sistema de la Calidad Ambiental de los Productos
  - b. Mantenimiento de Calidad Ambiental de los Productos
  - c. Documentos
  - d. Control de Cambios
  - e. Capacitación y Entrenamiento
2. Proceso de Selección de Materias Primas
  - a. Selección de las Materias Primas
3. Proceso de Producción
  - a. Compras
  - b. Producción
  - c. Despacho

### 4. Proceso de Control de No Conformidades

#### a. Control de Productos No Conformes

En la auditoría realizada, se determinaron no conformidades a corregirse para cumplir con los lineamientos de las normas de Sony. A continuación se desarrollan las modificaciones realizadas en los procedimientos de un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008 para poder cumplir los lineamientos de Sony Green Partner.

- Procedimiento QS-07-21: Evaluación de Muestras, procedimiento que regula los requerimientos de las muestras recibidas y/o entregadas por Checika.
  - Se detallan los requerimientos que aseguren la calidad ambiental de los productos como ser,
    - Declaración de NO USO de sustancias especificadas en SS-00259.
    - Hoja de seguridad “Material Safety Data Sheet” (MSDS). Es una hoja de formato internacional donde se detallan las sustancias peligrosas y la forma de manipular la mercadería recibida.
    - Ensayos de metales pesados por ICP (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo). Este es el único ensayo que Sony acepta como válido para determinar la presencia de metales pesados en los productos.
- Procedimiento QS-07-07: Verificación de los Productos Comprados
  - Se actualizan los requerimientos de inspección para asegurar la calidad ambiental de los productos. La misma será verificada contrastando el MSDS y los ensayos ICP contra la norma SS-00259.
- Procedimiento QS-06-04: Manual de Funciones y Responsabilidades
  - Se agregan a las funciones del puesto de Ingeniería de Producto:
    - Definir las especificaciones técnicas y de ensayo determinadas en la norma SS-00259 “Sony Technical Standard” para garantizar el aseguramiento de la calidad ambiental de los productos.
    - Asegurar que toda la documentación referida a especificaciones y planos contenga la siguiente frase: “Estas partes no deben contener ninguna de las sustancias listadas en el SS-00259” (Se adjunta en el Anexo IV un ejemplo de las especificaciones del producto ST-8111340).

- Se agregan a las funciones del puesto de Gestión de la Calidad:
  - Implementar y controlar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental. El mismo se encuentra desarrollado debajo, donde se resumen los aspectos más relevantes del mismo y de su implementación.
  - Asegurar la correcta distribución de información a todas las partes involucradas (proveedores, clientes internos, clientes externos, empleados) sobre el aseguramiento de la calidad ambiental de los productos. (Ver en ANEXO V un registro de capacitación.)
- Se agregan a las funciones del puesto de Auditor Interno:
  - Auditar el sistema de aseguramiento de la calidad ambiental de los productos en base a los procedimientos de Sony. Se puede utilizar como guía la hoja de auditoría empleada por Sony. Ver ANEXO III.
- Procedimiento QS-04-02: Control de los Registros
  - Los registros relacionados con el aseguramiento de la calidad ambiental deber ser guardados por un periodo no menor a 3 años.
- Procedimiento QS-05-02: Revisión por la Dirección
  - Se incluye en la información de entrada para la Revisión del Sistema de la Calidad por la Dirección todo lo relacionado con el aseguramiento de la calidad ambiental de los productos.
- Procedimiento QS-06-01: Capacitación al Personal
  - Se incluyen los tópicos del aseguramiento de la calidad ambiental de los productos en todos los programas de capacitación al personal de Checika. Ver ANEXO V.
- Procedimiento QS-07-05: Pedidos de cotización y Ordenes de Compra
  - Especificar en las órdenes de compra que los materiales deben cumplir con los requerimientos definidos en SS-00259.
- Procedimiento QS-08-04: Auditoria de Producto Terminado
  - Verificar por la trazabilidad del sistema la materia prima utilizada para asegurar la calidad ambiental de los productos. Se verifican los respectivos MSDS y ensayos ICP de los materiales utilizados para garantizar el producto terminado.

- Procedimiento QS-08-05: Tratamiento ante No Conformidades
  - Se modifica el alcance para asegurar la calidad ambiental de los productos. Es decir, se le dará el mismo tratamiento que al resto de los procesos de Checika.

A continuación se describe el procedimiento que define los lineamientos para asegurar la calidad ambiental de los productos.

### Procedimiento QS-04-06: Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos

- Propósito

Este procedimiento tiene por objeto describir el método utilizado para asegurar la Calidad Ambiental de los Productos, evitando la utilización de todo material contaminante mencionado en la norma SS-00259 Sony Technical Standard.

- Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los materiales recibidos, procesados y terminados en las instalaciones de Checika.

- Procedimiento

#### ✚ Formación del sistema

Se determina una persona responsable del Sistema de la Calidad Ambiental de los Productos.

La Organización distribuye información sobre la Calidad Ambiental de los Productos a todas las partes involucradas. Las mismas incluyen a todos los empleados de Checika, sus proveedores y sus clientes internos.

#### ✚ Mantenimiento del sistema

Checika realiza auditorias del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental (como mínimo una vez al año) y mantiene registros de las mismas.

#### ✚ Manejo de documentos y registros.

Checika administra los documentos y registros referidos al Sistema de Calidad Ambiental de los Productos siguiendo procedimientos definidos en la norma de Sony.

Los documentos y registros del sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental se archivan durante 3 años como mínimo.

### ⊕ Selección de materias primas y partes

Checika controla y selecciona todas las materias primas y partes que ingresan y se asegura que las mismas no estén presentes los materiales contaminantes mencionados en la norma SS-00259 Sony Technical Standard, utilizando la información de los reportes MSDS e ICP.

Se mantienen registros de los controles realizados para la selección de materias primas y partes.

### ⊕ Documentación requerida

Checika recibe por parte de sus proveedores los siguientes documentos referentes a la Calidad Ambiental de los Productos, según lo establece la norma SS-00259 Sony Technical Standard:

- Declaración del No Uso de Sustancias Prohibidas (para la aprobación del proveedor).
- Ensayo I.C.P, una vez por año, para los materiales que el SS-00259 considera necesario. El test report deberá estar conformado de acuerdo a lo especificado por la cláusula 4-2-2-2 del procedimiento *PQ-2029E-02* de Sony y debe ser registrado en el form-RAM "Registro de Auditorías de Materiales".
- MSDS "Material Safety Data sheet" (con cada entrega).

### ⊕ Control de Cambios

Checika informa a sus clientes sobre todo cambio realizado en los procesos de manufactura, materia prima o parte que puedan afectar las especificaciones del producto incluyendo el Aseguramiento de la Calidad Ambiental de sus Productos. Para ello utiliza el form-CF "Confirmación de Cambios".

La Organización debe obtener, de parte del cliente, la aprobación de dichos cambios y debe mantener registro de los mismos.

En caso de tratarse de productos que contengan licencia de marca, se deberá pedir autorización previamente al ente certificador correspondiente y no se podrá comenzar a producir hasta recibir dicha autorización.

### ⊕ Compras

Checika adquiere materias primas y partes que cumplen con lo especificado en la norma SS-00259 Sony Technical Standard. Para ello se seleccionan proveedores que aseguren la Calidad Ambiental de sus productos.

El Responsable de Calidad controla la Calidad Ambiental de los Productos provenientes de las fuentes seleccionadas. Para ello realiza controles de Recepción de todas las partidas entregadas.

La organización instruye a sus proveedores de materias primas y partes en la norma SS-00259 mediante capacitaciones.

Se mantienen registros de todos los controles realizados a los productos adquiridos.

### ⊕ Producción

Checika fabrica sus productos en conformidad con la norma SS-00259 ya que no se adicionan intencionalmente, ninguna de las sustancias listadas en la norma.

### ⊕ Administración de proveedores

Checika se asegura que sus proveedores no utilizan materiales contaminantes mencionados en la norma SS-00259.

La Organización se asegura que el área de fabricación de sus proveedores y de los proveedores de sus proveedores sea confiable.

Checika guía a sus proveedores y planifica con ellos auditorias como mínimo una vez al año.

### ⊕ Transporte de materias primas y productos terminados

Checika informa a sus proveedores la necesidad de que los materiales que están por ser enviados no estén en contacto con los materiales contaminantes mencionados en la norma SS-00259.

Checika aprueba el procedimiento indicado por el proveedor.

Checika controla el cumplimiento del procedimiento establecido una vez por año.

Checika se asegura que los productos terminados trasladados no estén en contacto con los materiales contaminantes mencionados en la norma SS-00259.

Se mantienen registros del control de los traslados.

### ⊕ Control de Productos no conformes

Checika establece un sistema de control para productos no conformes, que consiste en lo siguiente:

Se distinguen y aíslan los productos no conformes en una Jaula Roja de Materiales Rechazados.

Se mantiene un registro de los productos no conformes.

En caso de hallar No Conformidades, Control de Calidad guardará copia de la comunicación al cliente por el término de 3 años.

### ⊕ Control en el Inventario Anual

La norma Sony Technical Standard exige que en caso de existir productos que contengan sustancias prohibidas según la norma SS-00259 "Sony Technical Standard", se debe establecer un inventario independiente y separado para evitar la contaminación del resto de los productos.

En el inventario anual el área de Control de Calidad debe asegurarse que los materiales estén en conformidad con la norma SS-00259 "Sony Technical Standard".

En caso de hallar productos y/o materiales que no se encuentren en conformidad con la norma SS-00259 "Sony Technical Standard", Calidad debe identificarlos en un formulario como "Material Rechazado", registrarlos en el "Informe General de Inspección" y colocarlos en la Jaula Roja de Materiales Rechazados.

Es responsabilidad de la Gerencia decidir el destino de estos materiales.

### ⊕ Capacitación y Entrenamiento

La Organización de Checika entrena y educa a sus empleados en los requerimientos del sistema de calidad ambiental de los productos.

Se establecen planes de capacitación.

Se mantienen registros de las capacitaciones brindadas. En el Anexo V se adjunta un registro de capacitación brindado en Checika en relación a las normas de Sony.

En el Anexo III se adjunta la auditoría completa realizada por Sony. Con estos cambios en el sistema de Gestión de la Calidad de Checika queda por modificar el aprovisionamiento de las materias primas críticas, Designated Raw Materials.

A continuación se evalúa la alternativa incorporar a la línea de producción la fabricación propia del cable e importar el PVC de un Sony Green Partner.

### **5.2. PROYECTO DE FABRICACION DE CABLES**

Checika plantea la construcción de una Planta de extrusión de cables utilizando PVC de un proveedor certificado como Sony Green Partner, con el objeto de integrar el proceso de fabricación de conjuntos eléctricos para poder cumplir con los requerimientos del programa Sony Green Partner y obtener la certificación.

En la actualidad, los cables son adquiridos a proveedores externos y la Dirección de la Empresa está visualizando que debido a la Calidad Ambiental de los cables requerida por los clientes (especialmente Sony), atento a la matriz de Porter, no existen proveedores que puedan abastecer a Checika con cables que cumplan la certificación requerida.

El objetivo principal del proyecto es instalar una línea integral para la elaboración interna de cables de elevado índice de calidad y asegurar la calidad ambiental de los productos, para así cumplir con los lineamientos de Sony y poder certificar los productos de Checika bajo las normas de Sony Green Partner.

El proyecto consiste en la fabricación interna del cable, que es una pieza fundamental (tanto en valor como en criticidad en cuanto a la calidad) del conjunto eléctrico que la empresa fabrica y comercializa.

El cable constituye el elemento de mayor costo dentro del conjunto fabricado por Checika, ya que el mismo representa el 45% del precio de venta del producto. En la actualidad, el cable es de difícil adquisición debido a los elevados estándares de calidad requeridos por los clientes de Checika, en su

mayoría fabricantes de electrodomésticos de primera línea, lo que reduce la cantidad de proveedores que alcancen los niveles requeridos.

Asimismo, ninguno de esos proveedores cuenta con certificación Sony Green Partner, lo que sumado a los bajos volúmenes relativos que consume Checika en relación a la producción de los proveedores, provoca que sea muy difícil adquirir en el mercado cables con la certificación correspondiente. Esto imposibilita a Checika poder gestionar la calidad ambiental y lo aleja de una certificación GP.

Adicionalmente, el bajo volumen relativo que representa el consumo de Checika para sus proveedores de cables genera que la Empresa deba aceptar los aumentos solicitados sin posibilidad de negociación y simultáneamente con la imposibilidad de trasladar esos incrementos a los clientes de las empresas terminales, quienes tienen un fuerte poder de negociación como ha sido explicado en la matriz de las 5 fuerzas de Porter.

Estas circunstancias conducen a la Dirección a fundamentar su decisión en dos conceptos fundamentales:

- **Estratégico:**
  - Obtener la certificación Sony Green Partner y ser la primera empresa del país en lograr esta certificación internacional.
  - De continuar este nivel de incrementos en un insumo de alto impacto en los costos la Empresa puede quedar en el tiempo desplazada del mercado.
- **Competitivo:** en la actualidad una mejora de costos trasladada parcialmente a precios de venta permitiría a la Empresa acceder a la provisión de conjuntos eléctricos a clientes de primera línea dispuestos a comprar a valores más competitivos.

### **5.2.1. FACTIBILIDAD TECNICA**

Como se ha descrito precedentemente, la empresa considera oportuno implementar su propia línea de fabricación de cables, que como se explica a continuación, utilizando diferentes boquillas en el proceso de extrusión, puede satisfacer la totalidad de las variantes de cables solicitadas por los clientes.

Para desarrollar el proceso productivo objeto del presente Plan de Negocios, se requieren los siguientes elementos.

- **DESBOBINADOR:** consiste en un dispositivo con mecanismo controlado que contiene el carretel donde se encuentran los hilos de cobre para el conformado del Cable. En concordancia con cada configuración técnica del cable requerido por el cliente, se conforma

la cantidad de hilos de cobre y su diámetro, que determinan la sección del cable. Ver Figura 5.2.1.1.



Figura 5.2.1.1. Desbobinador

**ALIMENTADOR:** consiste en un equipo cuya función es mantener la tensión de la cuerda formada por los hilos de cobre que salen del desbobinador, compensando y absorbiendo las diferencias de velocidad entre el desbobinador y la de la línea extrusión. Ver Figura 5.2.1.2.



Figura 5.2.1.2. Alimentador

**GUIAS DE POSICIONAMIENTO:** consisten en un sistema de guías que se encargan de asegurar el ingreso correcto de la cuerda de cobre al cabezal de extrusión.

**REUNIDORA:** este equipo tiene como función reunir los cables unipolares formando una cuerda. Esta nueva cuerda multipolar pasará por el mismo proceso de producción de cables unipolares, siendo recubierta en la extrusora con otra capa de aislación, ahora llamada Vaina. Ver Figura 5.2.1.3.



Figura 5.2.1.3. Reunidora

**EXTRUSORA:** este equipo será el encargado de depositar en forma continua y uniforme el material plástico que conformará el recubrimiento y aislamiento de la cuerda, con un espesor aproximado de 0.6mm. La tolerancia de fabricación conforme a normas es del orden de la centésima de milímetro. Ver Figura 5.2.1.4.



Figura 5.2.1.4. Extrusora

**MONITORES DE DIÁMETRO Y CENTRADO:** consiste en un equipo de medición y control con parámetros modificables con carga informatizada. Su función es la de medir las características de la aislación y compararlas contra valores de referencia pre-establecidos.

**SPARK TESTER:** consiste en un equipo de alta tensión aplicada a través del cable en fabricación que detecta cualquier reducción extrema en la aislación o una eventual perforación de la misma.

**BATEA DE ENFRIAMIENTO:** consiste en una batea que contiene en su interior agua, y su función es la de enfriar la aislación del cable a la salida de la extrusora. Esto es necesario debido a las altas temperaturas a las que el cable sale de la extrusora haciéndolo susceptible a deformaciones y variaciones en el espesor. El agua es reciclada con bombas a través de una torre de enfriamiento encargada de restituir el agua al proceso a temperaturas de aplicación, cerrando un nuevo ciclo. Ver Figura 5.2.1.5.

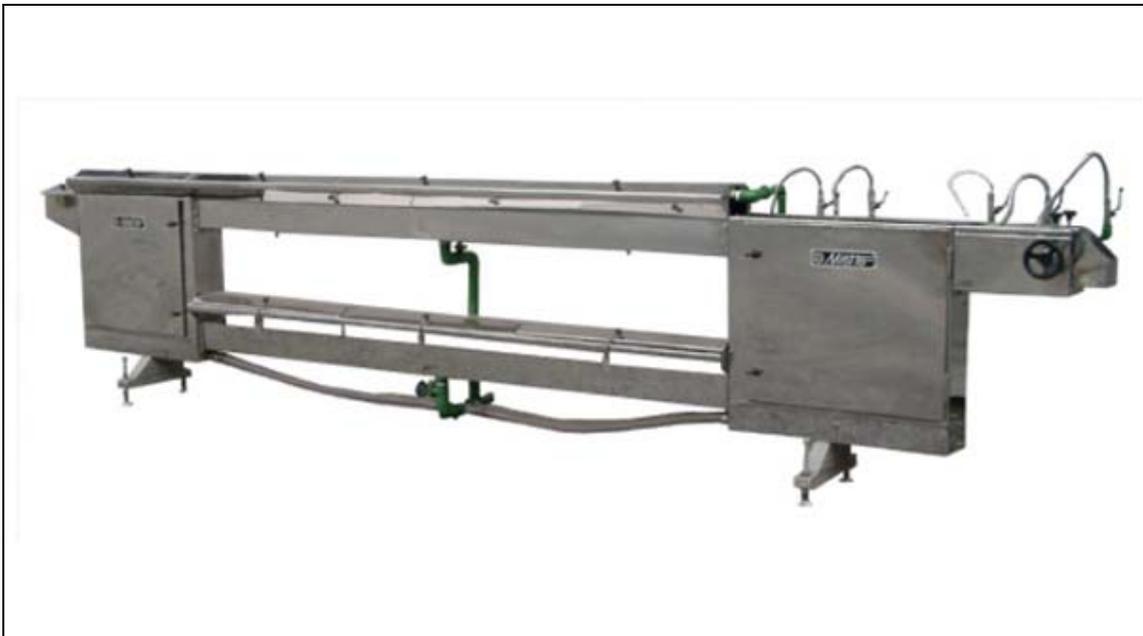


Figura 5.2.1.5. Batea de Enfriamiento

**CAPSTAN (Equipo de Tiro):** consiste en un equipo de transporte del cable que toma a la salida de la Batea de Enfriamiento. Este equipo tiene la capacidad de regular con precisión la velocidad a la que el cable es transportado asegurando la uniformidad del espesor de la aislación. Cuando los Monitores de Diámetro y Centrado detectan desvíos en la aislación transmiten electrónicamente esta información al Capstan el cual regulará su velocidad a fin de mantener la uniformidad de la aislación. Ver Figura 5.2.1.6.



Figura 5.2.1.7 Capstan

**ACUMULADOR:** equipo destinado a compensar las diferencias de velocidades entre el Capstan y el Bobinador Final. Ver Figura 5.2.1.8.



Figura 5.2.1.8. Acumulador

**BOBINADOR FINAL:** este equipo tiene la función de bobinar el cable en el carretel en el cual será guardado. El Bobinador Final, posee un Dancer (Dispositivo de Guía) cuya función es asegurar que el cable sea bobinado correctamente en el carretel. En este punto del proceso el cable conformado recibe el nombre de cable unipolar. Ver Figura 5.2.1.9.



Figura 5.2.1.9. Bobinador Final

**ESTANTERÍAS ESPECIALES:** posiciones donde se almacenan los carretes por un período mínimo de 24hs.

Todos estos equipos se disponen en línea tal cual se muestra en la Figura 5.2.1.10.



Figura 5.2.1.10. Línea de Fabricación de cable

En el Anexo VI se detallan los equipos a adquirir, presupuestos, proveedores y orígenes de los mismos.

## 5.2.2. FACTIBILIDAD ECONOMICA FINANCIERA

Se analiza el proyecto de inversión para instalar una línea de fabricación de cable y verticalizar el proceso de fabricación para poder encaminar la certificación de Sony Green Partner. Actualmente, Checika compra el 100% de los cables consumidos.

Aproximadamente el 90%, el 10% restante son cables importados, del consumo de cables utilizados por Checika se explica con los siguientes SKU's, los cuales se tomarán para el análisis:

- B075C0201NE: Es un cable de vaina chata, de 2 conductores de  $0.75 \text{ mm}^2$  de sección, color negro y con una formación de 24 alambres de 0.20 mm de diámetro. (Ver Figura 5.2.2.1)

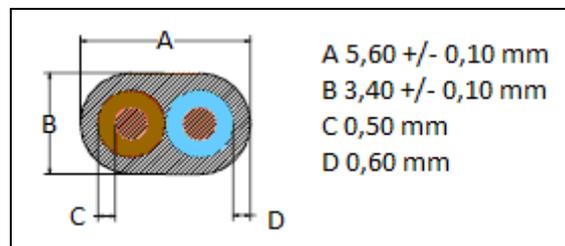


Figura 5.2.2.1. B075C0201NE

- T075R20 (NE-B-G): cable de vaina redonda, de 3 conductores de  $0.75 \text{ mm}^2$  de sección, color negro o blanco o gris y con una formación de 24 alambres de 0.20 mm de diámetro. (Ver Figura 5.2.2.2)

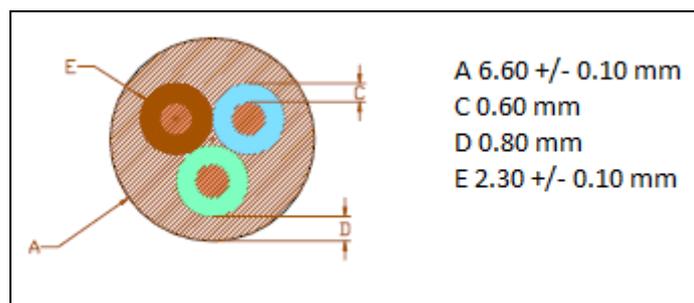


Figura 5.2.2.2. T075R20

- T100R201 (NE-B): cable de vaina redonda, de 3 conductores de  $1.00 \text{ mm}^2$  de sección, color negro o blanco y con una formación de 32 alambres de 0.20 mm de diámetro. (Ver Figura 5.2.2.3)

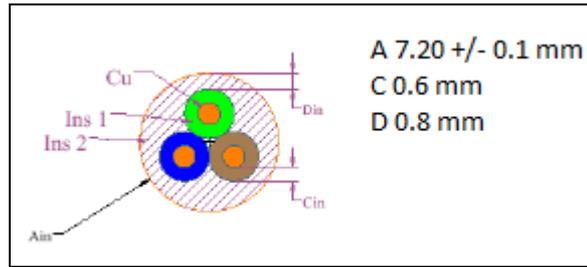


Figura 5.2.2.3. T100R201

- T150R251 (NE-B): cable de vaina redonda, de 3 conductores de 1.50 mm<sup>2</sup> de sección, color negro o blanco y con una formación de 31 alambres de 0.25 mm de diámetro. (Ver Figura 5.2.2.4)

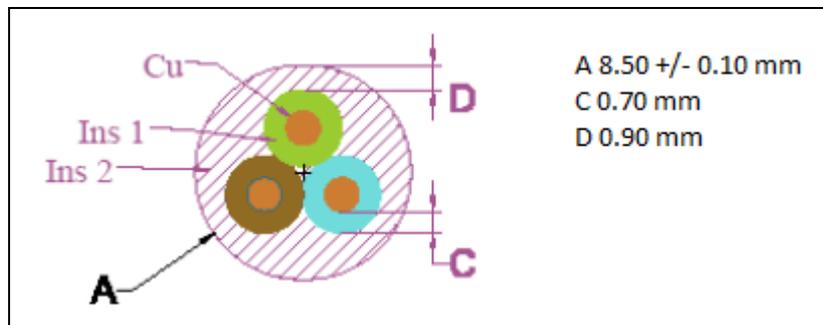


Figura 5.2.2.4. T150R251

- T250R252BL: cable de vaina redonda, de 3 conductores de 2.50 mm<sup>2</sup> de sección, color blanco y con una formación de 51 alambres de 0.25 mm de diámetro. (Ver Figura 5.2.2.5)

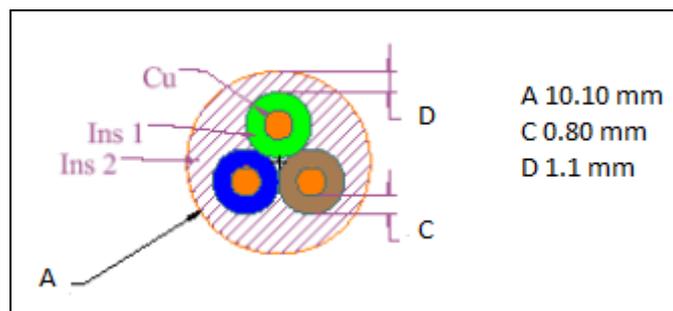


Figura 5.2.2.5. T250R252

En la Tabla 5.2.2.1 se muestran, para cada tipo de cable, los consumos, el precio anualizado y el costo total para el año 2010. Además, se muestra el Costo de Mercaderías para el año 2010 y la incidencia de los cables, incluyendo los que no fueron considerados para el análisis, en el mismo. Se toma el año 2010 para realizar un análisis preliminar comparando la contribución marginal incluyendo el proyecto de fabricación de cables versus la compra de cables como se viene realizando en el pasado.

Se observa de la incidencia mostrada en la Tabla 5.2.2.1 que el cable representó el 50% del Costo de Mercaderías.

El cable es la materia prima principal de Checika en términos de estructura de costos y en términos de calidad. Adicionalmente, es la limitante para poder certificar Green Partner.

TIPO	Cantidad 2010 (km)	Precio anualizado de compra 2010 (\$/km)	Total (\$)
B075C201NE	682.203	719	490,196
T075R20	427.132	1,184	505,534
T100R20	69.605	1,438	100,072
T150R25	10.24	2,398	24,551
T250R25	71.057	3,527	250,583
OTROS	----	----	253,939
<b>TOTAL CABLES</b>	----	----	<b>\$ 1,624,876</b>
<b>Costo de Mercaderías</b>			<b>\$ 3,225,381</b>
<b>Incidencia</b>			<b>50%</b>

Tabla 5.2.2.1. Costos de Compra 2010

El cable está formado por una cuerda de cobre (Cu), y de una a dos cubiertas plásticas de policloruro de vinilo (PVC).

La cuerda de Cu esta formada por varios hilos de Cu reunidos con un paso determinado. Por ejemplo, el T075R20, está formado por 3 unipolares que a su vez están formados por 24 alambres de 0.20 mm de diámetro cada uno y reunidos con un paso de 60 vueltas / km.

La Reunidora es la responsable de realizar esta función. Comienza con 24 alambres (tomando uno por carretel), siguiendo el ejemplo anteriormente citado, y los va girando mientras avanza para formar una cuerda que bobinará en un nuevo carretel. Es decir, 24 hilos de Cu forman una cuerda que se coloca en una bobina para luego forrar con PVC.

El PVC se extruda sobre la cuerda de Cu utilizando una Extrusora que va depositando la resina sobre la cuerda de Cu. La cuerda avanza debido al Capstan que tira de la misma.

Luego de la extrusión hay un controlador láser de diámetro que mide y corrige al sistema de tiro para ajustar la velocidad de la línea y poder asegurar una calidad constante en el diámetro final.

El cable extrudido pasa por una batea de enfriamiento, donde es rociado por agua que circula en un circuito cerrado de refrigeración.

Antes del bobinado final se encuentra el Spark Tester que aplica alta tensión sobre el cable extrudido para asegurar la calidad de la aislación.

Finalmente el cable unipolar se bobina. Siguiendo con el ejemplo, se obtiene un unipolar de 0.75 mm<sup>2</sup>.

La cableadora toma 3 unipolares y forma una nueva cuerda que será extrudida por la misma extrusora y con el mismo procedimiento anteriormente descrito.

Para poder comenzar con el proceso, como se explicó en los párrafos anteriores, se necesita partir de alambres de Cu de 0.20 mm a 0.25 mm de diámetro, dependiendo del cable a fabricar.

El Cu se obtiene mediante un proceso electrolítico. De la mina se extrae un electrolito rico que contiene al Cu en forma de Sulfato de Cobre. Las celdas electrolíticas contienen cátodos de acero inoxidable y ánodos compuestos de una mezcla de plomo, calcio y estaño. Debido a la corriente eléctrica, el Cu en solución se deposita en forma de sólido sobre el cátodo formando láminas de 3 a 4 cm de espesor. Se obtienen láminas de Cu con una pureza del 99.99%. [Compañía Minera Quebrada Blanca]

Por tratarse de un metal de referencia, el Cu cotiza su valor internacionalmente. La referencia se obtiene de London Metal Exchange, LME. [www.lme.com]

El costo, seguro y flete (CIF) para importar las láminas de Cu es un **3%**.

Estas láminas, conocidas como cátodo, son fundidas para formar el alambraón de 8mm de diámetro. El costo de este servicio es de **300 u\$s/tn**.

Luego, se trefila el alambraón para formar los alambres de 0.20 mm - 0.25 mm que Checika necesita. El servicio de trefilado es un **15%** sobre el valor de la MP entregada.

Cabe recordar que Checika ha fabricado cable por más de 20 años. Por este motivo son conocidos los valores que conforman la estructura de costos de fabricación. La mano de obra representa un **3%** (MO/MP) sobre el costo de la materia prima y la energía junto con otros gastos un **2%** (Varios/MP).

El tipo de cambio es la tasa promedio obtenida para cada año calendario, y en el caso de los valores mostrados a continuación, del año calendario 2010. [oanda.com]

De acuerdo a la Tabla 5.2.2.2, se calcula el precio del alambre final de Cu de la siguiente manera:

$$\text{Precio Alambre} = (C_{U_{LME}} + \text{Costo Máq. Alambraón}) \times \text{CIF} \times \text{TC} \times \text{Coef. Trefilado}$$

El PVC de inyección es similar al de extrusión pero tiene algunas diferencias. Al ser un material de extrusión, el flujo es continuo. En la inyección (Checika

inyecta en PVC, las fichas y conectores) el PVC avanza por batch. Es decir, se carga el horno de PVC y se inyecta, luego de un período de tiempo se vuelve a inyectar. Por este motivo, el material necesita más plastificantes y estabilizantes para lograr que no se queme el material.

Estas diferencias en la composición abaratan el PVC de extrusión en un 5%. El precio de PVC (PVC de inyección) es un promedio ponderado de las compras realizadas en el año 2010, que fue de 1.73 U\$S/kg. A este valor no se le aplicó el descuento del 5% ya que será absorbido por el incremento en el PVC importado de un Green Partner al PVC de extrusión nacional. [Listado de Movimientos, Peachtree, 2010]

Costos	Unidades de Medida	2010
Promedio PVC	u\$S/kg	1.593
Promedio Cu LME	u\$S/tn	7540
Costo Maq. Alambión 8 mm	u\$S/tn	300
Coeficiente CIF	----	1.03
Tasa Cambio	\$/u\$S	3.9
Coef. Trefilar Cu 0.2 mm	----	1.15
Costo Alambre Cu 0.2 mm	\$/kg	36.22
MO/MP	----	0.03
Vs/MP	----	0.02

Tabla 5.2.2.2. Estructura de Costos de Fabricación

Para cada tipo de cable se miden los pesos específicos de Cu y PVC. Con los precios de Cu y PVC listados en la Tabla 5.2.2.3 y los consumos en la Tabla 5.2.2.1, se calcula el costo correspondiente al Cu y al PVC obteniendo el costo de la MP.

Se adiciona la MO y Gastos Varios (Electricidad, mermas, etc) para obtener el Costo Total de Fabricación y se referencia al consumo del año para obtener un costo de fabricación anualizado como muestra la Tabla 5.2.2.3.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

Año 2010	Consumo	Cu	PVC	Costo Cu	Costo PVC	Costo MP	MO	Vs	Costo	Costo
Unidades	km	kg/km	kg/km	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$/km
B075C0201	682.20	12.25	23.12	302,667	106,696	409,363	12,281	8,187	429,831	630
T075R20	427.13	19.00	43.91	293,922	126,873	420,795	12,624	8,416	441,835	1,034
T100R201	69.61	24.80	52.07	62,518	24,517	87,036	2,611	1,741	91,388	1,313
T150R251	10.24	40.10	73.90	14,872	5,119	19,991	600	400	20,990	2,050
T250R251	71.06	67.00	106.00	172,424	50,952	223,375	6,701	4,468	234,544	3,301
						1,160,560	34,817	23,211	1,218,588	

Tabla 5.2.2.3. Costos de Fabricación

El beneficio de la situación actual (comprar el cable a terceros) versus el proyecto (fabricación propia de cable) para el año 2010 hubiese sido el que se lista en la Tabla 5.2.2.4.

Definiendo,

**Costo de Fabricación (Proyecto):**  $MP_{\text{Proy}} + MO_{\text{Proy}} + Vs_{\text{Proy}}$

**CV (proyecto):**  $CV_{2010} - \text{Costo Compra de Cables}_{2010} + \text{Costo Fabricación}_{\text{Proy}}$

Beneficio 2010	\$	% Fact. 2010
Facturación 2010	7,553,869	
Costo Variable 2010	4,676,255	62%
Contribución Marginal 2010	2,877,615	38%
Costo en compra de cable 2010	1,370,937	18%
Costo de fabricación Proyecto	1,218,588	
Costo Variable Proyecto	4,523,906	
Contribución Marginal Proyecto	3,029,964	40%
Incremento Contribución Marginal	5%	

Tabla 5.2.2.4. Beneficio Contribución Marginal Año 2010

Para analizar el proyecto de inversión se comienza por proyectar los costos de fabricación hasta el 2016.

Para esto es necesario proyectar el precio del Cu y del PVC, materias primas constituyentes del cable.

Para la proyección del precio del Cu se tomaron como variables independientes el stock mundial de Cu, la producción mundial de Cu, el Producto Bruto Interno Mundial y el Precio del Petróleo.

Los datos fueron extraídos de la publicación World Economic Outlook (WEO) del International Monetary Fund (IMF). [IMF, 2011]

El precio del Cu está expresado en base 100 al año 2005 obtenido de la serie histórica del London Metal Exchange (LME). En el año 2005 el precio fue de 3689 u\$/tn. [LME, 2011]

El PIB (Producto Bruto Interno Mundial) está expresado en miles de millones de u\$s corrientes. [IMF, 2011]

El precio del Petróleo está expresado en u\$/barril obtenido de un promedio simple de valores de referencia del Dated Brent, West Texas Intermediate y el Dubai Fateh. [IMF, 2011]

En la Tabla 5.2.2.5 se lista la serie histórica de todas las variables desde el año 1980 hasta el año 2009.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

Año	Precio Cobre	Stocks	Producción	PIB	Precio Petróleo
	(2005=100)	Tn	Tn	Miles de MM u\$s	u\$s/barril
1980	59.44	1,063	9,253	10,707	66.92
1981	47.40	1,158	9,588	10,935	63.80
1982	40.30	1,660	9,440	10,835	59.12
1983	43.32	1,729	9,694	11,099	55.23
1984	37.45	1,240	9,512	11,536	53.50
1985	38.55	1,094	9,749	11,954	51.30
1986	37.26	913	9,862	14,078	26.56
1987	48.45	542	10,160	16,160	34.11
1988	70.71	585	10,485	18,131	27.68
1989	77.44	636	10,858	19,052	33.56
1990	72.39	715	10,809	22,180	43.08
1991	63.61	843	10,688	23,256	36.30
1992	62.15	833	11,170	24,309	35.68
1993	52.09	1,116	11,306	24,944	31.46
1994	62.71	768	11,166	26,774	29.89
1995	79.75	699	11,829	29,717	32.25
1996	62.38	522	12,756	30,451	38.19
1997	61.89	897	13,605	30,323	36.11
1998	44.98	1,274	14,120	30,098	24.50
1999	42.77	1,360	14,465	31,271	33.70
2000	49.36	971	14,816	32,227	52.92
2001	42.98	1,636	15,676	32,014	45.60
2002	42.44	1,712	15,350	33,287	46.76
2003	48.40	1,212	15,221	37,416	54.15
2004	77.89	518	15,850	42,119	70.77
2005	100.00	547	16,610	45,562	100.00
2006	183.09	703	17,341	49,349	120.46
2007	193.98	666	18,029	55,702	133.31
2008	189.41	816	18,479	61,268	181.87
2009	140.50	1,076	18,596	57,920	115.79

Tabla 5.2.2.5 Serie Histórica

Para poder proyectar el Precio del Cu se analiza cada posible combinación de las variables independientes listadas en el Tabla 5.2.2.5 utilizando una macro que ejecuta todas las regresiones.

De todos los resultados definidos de la macro se agrupan los valores estadísticos de comparación que se muestran en la Tabla 5.2.2.6 para poder decidir cual es el mejor modelo.

Modelo	R <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	DET	Σ  δ <sub>i</sub>	PRESS	p	C <sub>p</sub>
X1 X2 X3 X4	0.91	210	0.022	346	8,149	5	5.00
X1 X3 X4	0.90	243	0.389	373	8,563	4	7.97
X1 X2 X4	0.88	274	0.485	388	9,580	4	11.61
X1 X4	0.87	284	0.960	384	9,824	3	12.11
X2 X3 X4	0.87	299	0.032	404	10,670	4	14.64
X3 X4	0.81	437	0.433	536	14,145	3	31.15
X2 X4	0.76	528	0.507	609	17,392	3	42.40
X4	0.75	538	1.000	603	17,402	2	44.20
X1 X2 X3	0.77	545	0.053	617	18,793	4	43.84
X2 X3	0.74	579	0.075	605	18,918	3	48.66
X1 X3	0.73	614	0.901	620	20,903	3	53.08
X3	0.65	758	1.000	677	24,534	2	72.51
X1 X2	0.63	819	0.965	663	27,458	3	78.37
X2	0.48	1126	1.000	765	36,484	2	119.87
X1	0.27	1581	1.000	893	48,504	2	178.39

X1: Stock (-1) (Tn)  
X2: Producción (Tn)  
X3: PIB (Miles de MM u\$s)  
X4: Precio Petróleo (u\$s/barril)

Tabla 5.2.2.6. Parámetros Estadísticos

La Tabla 5.2.2.6 está ordenada, en forma ascendente, por los valores del indicador PRESS (Prediction Sum of Squares). Este indicador mide la capacidad predictiva del modelo. A menor PRESS, el modelo dará mejores pronósticos. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2010]

El indicador C<sub>p</sub> facilita el descarte de los modelos pobres, es decir, de aquellos modelos incompletos. Si el C<sub>p</sub> es considerablemente mayor a P, tomándose como umbral a 5P, significa que el modelo no incluye las variables esenciales del sistema. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2010]. Quedan descartados del análisis los modelos X3X4, X2X4, X4, X1X2X3, X2X3, X1X3, X3, X1X2, X2, X1.

Para determinar si existe multicolinealidad entre las variables independientes se utiliza el Determinante (DET). El mismo no es ordenador de modelos como sí lo es el S<sup>2</sup> que a menor valor menor ruido. El DET máximo para no descartar modelos es 0.1. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2010]. Quedan descartados los modelos X1X3X4, X1X2X4, X1X4.

Los dos modelos restantes son X1X2X3X4 y X2X3X4. El primero tiene un R<sup>2</sup> mayor lo que nos indica una relación más fuerte entre las variables independientes versus la variable dependiente. Al agregar la variable X1 al modelo X2X3X4, el S<sup>2</sup> disminuye con lo cual la variable X1 aporta información valiosa para poder así predecir el Precio del Cobre. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2010]

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

El resultado de la regresión para el modelo elegido (X1X2X3X4) se muestra en la Tabla 5.2.2.7.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.96
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.91
R <sup>2</sup> ajustado	0.90
Error típico	14.49
Observaciones	29

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	53267	13317	63	2.1E-12
Residuos	24	5039	210		
Total	28	58306			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	94.25400	24.517	3.844	0.0008	43.653	144.855	43.653	144.855
Stocks (-1)	-0.02969	0.009	-3.412	0.00229	-0.048	-0.012	-0.048	-0.012
Producción	-0.00836	0.004	-2.229	0.03546	-0.016	-0.001	-0.016	-0.001
PIB	0.00258	0.001	2.935	0.00724	0.001	0.004	0.001	0.004
Precio Petróleo	0.71821	0.112	6.391	0.00000	0.486	0.950	0.486	0.950

Tabla 5.2.2.7. Regresión Lineal Múltiple

F es el estadístico de la Hipótesis Pesimista Simultánea (Fisher-Snedecor), donde:

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

El test se rechaza si el Valor Crítico de F no supera al fractil, *1-nivel de confianza*, donde el nivel de confianza es 95%. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2010]. Dado que el valor crítico de F no supera a 0.05 se rechaza la hipótesis de que todos los coeficientes son iguales a 0 y esto determina una relación concluyente entre las variables dependientes X1X2X3X4 y el Precio del Cobre.

La probabilidad resaltada en la Tabla 5.2.2.7 es el resultado del Test de Hipótesis de significancia de cada variable en forma independiente. Dado que la probabilidad de cada variable es menor al 5% se rechaza la hipótesis que la variable no es significativa. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2010]

Hasta aquí el modelo es matemáticamente consistente. Con los coeficientes resaltados en la Tabla 5.2.2.7 se analiza la relación entre cada variable independiente versus la variable dependiente.

Un nivel de stock alto en el año anterior aumenta la oferta y disminuye el precio del cobre. Lo mismo sucede con la producción, si existe una sobreproducción la oferta aumenta y el precio disminuye. Por este motivo es coherente que el stock y la producción sean inversamente proporcionales al precio de cobre, de ahí el signo (-) a los coeficientes de dichas variables.

Sin embargo, cuando el Producto Bruto Interno aumenta, aumenta la demanda de cobre y por ende aumenta el precio del metal. El petróleo es uno de los

insumos principales para la extracción de cobre ergo, un aumento en el precio del barril produce un aumento del costo de producción y este se traslada al precio. [Cochilco, 2011]

Por lo tanto la ecuación a utilizar para proyectar el precio del cobre será:

$$Y_n = - 0.02969 * X1_{(n-1)} - 0.00836 * X2_n + 0.00258 * X3_n + 0.71821 * X4_n + 94.254$$

Siendo,

Y= El precio del Cobre en base 100 al año 2005

X1 = El nivel de stocks en el año anterior expresados en toneladas

X2 = La producción del año expresado en toneladas

X3 = El Producto Bruto Interno expresado en miles de millones de u\$s

X4 = El precio del barril de Petróleo en u\$s/barril

El Fondo Monetario Internacional nos ofrece los valores proyectados hasta el 2016 del Producto Bruto Interno Mundial y hasta el 2012 del precio del barril de Petróleo. Para proyectar los niveles de stocks, la producción mundial y los precios del barril de petróleo para los años faltantes se promedian los valores históricos suavizados por un filtro de Hodrick Prescott. Luego se calculan los crecimientos año a año de los valores promediados con Hodrick Prescott y se obtiene un promedio simple de variación histórica que se aplicará para realizar la proyección.

El filtro Hodrick Prescott es considerado una gran herramienta para extraer la tendencia de las series de tiempo. La suavidad con que ajusta la curva se determina en un parámetro denominado LAMBDA que para series anuales se recomienda internacionalmente valor 100. [World Bank, 2006]

Una vez proyectado los valores de las variables independientes, se aplica la fórmula obtenida de la regresión lineal múltiple y se proyecta el precio del Cu obteniendo los valores listados en la Tabla 5.2.2.8.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

Año	Precio Cobre	Stocks	Producción	PIB	Precio Petróleo
	(2005=100)	Tn	Tn	Miles de MM u\$s	u\$/barril
1980	59.44	1,063	9,253	10,707	66.92
1981	47.40	1,158	9,588	10,935	63.80
1982	40.30	1,660	9,440	10,835	59.12
1983	43.32	1,729	9,694	11,099	55.23
1984	37.45	1,240	9,512	11,536	53.50
1985	38.55	1,094	9,749	11,954	51.30
1986	37.26	913	9,862	14,078	26.56
1987	48.45	542	10,160	16,160	34.11
1988	70.71	585	10,485	18,131	27.68
1989	77.44	636	10,858	19,052	33.56
1990	72.39	715	10,809	22,180	43.08
1991	63.61	843	10,688	23,256	36.30
1992	62.15	833	11,170	24,309	35.68
1993	52.09	1,116	11,306	24,944	31.46
1994	62.71	768	11,166	26,774	29.89
1995	79.75	699	11,829	29,717	32.25
1996	62.38	522	12,756	30,451	38.19
1997	61.89	897	13,605	30,323	36.11
1998	44.98	1,274	14,120	30,098	24.50
1999	42.77	1,360	14,465	31,271	33.70
2000	49.36	971	14,816	32,227	52.92
2001	42.98	1,636	15,676	32,014	45.60
2002	42.44	1,712	15,350	33,287	46.76
2003	48.40	1,212	15,221	37,416	54.15
2004	77.89	518	15,850	42,119	70.77
2005	100.00	547	16,610	45,562	100.00
2006	183.09	703	17,341	49,349	120.46
2007	193.98	666	18,029	55,702	133.31
2008	189.41	816	18,479	61,268	181.87
2009	140.50	1,076	18,596	57,920	115.79
2010	205.04	1,057	19,056	62,909	148.12
2011	221.15	1,039	19,528	68,652	200.84
2012	228.70	1,021	20,011	72,486	202.42
2013	240.05	1,003	20,507	76,467	208.92
2014	252.07	985	21,014	80,696	215.63
2015	265.43	968	21,534	85,425	222.56
2016	279.59	951	22,067	90,452	229.71
Valores Proyectados por Regresión Lineal Múltiple					
Valores Proyectados con Promedio Histórico filtrado por Hodrick Prescott					
Valores Proyectados por International Monetary Fund					

Tabla 5.2.2.8. Proyección hasta el 2016

Finalmente para obtener el precio del cobre proyectado en u\$s / tn referimos los índices de la Tabla 5.2.2.8 al precio del año 2005 que fue de 3689 u\$s/tn. Por lo tanto los precios de Cu proyectados son los que se listan en la Tabla 5.2.2.9.

Año	Precio Cobre	Referencia 2005 Base 100
	u\$/tn	3689
2011	8158	
2012	8437	
2013	8855	
2014	9299	
2015	9792	
2016	10314	

Tabla 5.2.2.9. Precio Cu Proyectado (U\$/tn)

Se obtienen los consumos históricos de PVC que tuvo Checika desde el año 1996 y las erogaciones en pesos. Con estos datos se calcula un precio promedio anualizado expresado en \$/kg, tal como se muestra en la Tabla 5.2.2.10.

Para la serie histórica del tipo de cambio se recurrió al sitio web oanda.com. [Oanda, 2011]

Para proyectar el precio del PVC se toman como variables independientes el PBI Argentino en millones de \$ corrientes publicado por el INDEC, la inflación indexada al año 1993 base 100, el tipo de cambio en \$/u\$ y el precio del barril de petróleo en u\$/barril publicado por el Fondo Monetario Internacional. [IMF, 2011; INDEC, 2011]

Año	Precio PVC (\$/kg)	PBI AR (MM de \$)	Inflación (1993=100)	TC (\$/u\$)	Precio Petróleo (u\$/barril)
1996	1.67	272,150	107.86	1.00	96
1997	1.63	292,859	108.43	1.00	97
1998	1.43	298,948	109.44	1.00	98
1999	1.45	283,523	108.16	1.00	99
2000	1.30	284,204	107.14	1.00	100
2001	1.22	268,697	106.00	1.00	101
2002	3.63	312,580	133.42	3.13	102
2003	2.92	375,909	151.36	2.93	103
2004	3.31	447,643	158.04	2.92	104
2005	3.70	531,939	173.28	2.91	105
2006	3.93	654,439	192.16	3.06	106
2007	5.18	812,456	209.13	3.11	107
2008	6.16	1,032,758	227.09	3.15	108
2009	6.00	1,145,458	241.32	3.72	109
2010	6.76	1,442,655	266.57	3.90	110

Tabla 5.2.2.10. Serie Histórica

Con la misma macro utilizada para calcular las distintas regresiones en los modelos del precio de Cu se obtienen las regresiones para las distintas combinaciones de variables independientes. Los resultados se listan en la Tabla 5.2.2.11.

Modelo	R <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	DET	Σ  δ <sub>i</sub>	PRESS	p	C <sub>p</sub>
X1 X3	0.97	0.13	0.4067	5.16	2.83	3	1.92
X2	0.96	0.17	1	4.58	2.86	2	4.98
X1 X2	0.96	0.18	0.0637	4.83	3.13	3	6.52
X2 X4	0.96	0.19	0.0919	4.90	3.15	3	6.98
X1 X2 X4	0.96	0.20	0.0045	4.79	3.25	4	8.39
X1 X3 X4	0.97	0.14	0.0355	5.32	3.30	4	3.76
X2 X3 X4	0.97	0.14	0.0152	4.83	3.62	4	4.09
X2 X3	0.97	0.14	0.2127	5.31	3.83	3	3.13
X1 X2 X3 X4	0.97	0.14	0.0004	6.14	5.55	5	5.00
X1 X2 X3	0.97	0.14	0.0057	6.61	5.61	4	3.58
X1 X4	0.93	0.32	0.2170	7.46	5.87	3	17.71
X3 X4	0.89	0.46	0.1696	9.86	8.87	3	30.02
X1	0.88	0.49	1	10.19	9.32	2	33.70
X4	0.87	0.53	1	10.28	9.39	2	37.31
X3	0.84	0.66	1	10.28	10.88	2	49.24

X1: PBI AR (Millones de \$)  
 X2: Inflación (1993=100)  
 X3: TC (\$/u\$s)  
 X4: Precio Petróleo (u\$s/barril)

Tabla 5.2.2.11. Parámetros Estadísticos

Analizando el determinante (DET) se seleccionan como modelos válidos aquellos que se encuentran resaltados en amarillo en la Tabla 5.2.2.11 dado que sus valores son menores a 0.1. Para aquellos modelos donde sólo hay una variable independiente el DET es igual a 1 por lo que se acepta o descarta de acuerdo al C<sub>p</sub>. La condición de aceptación es que el C<sub>p</sub> sea menor al umbral de 5P.

Los modelos X1X2, X2X4 y X1X2X4 presentan el mismo R<sup>2</sup> que el modelo X2 pero agregan ruido ya que aumenta S<sup>2</sup>, por lo tanto quedan descartados. El modelo X2 es el que mejor capacidad predictiva tiene ya que presenta el menor PRESS. [Cátedra Proyectos de Inversión, 2010]

Dado que los modelos X1X3X4, X2X3X4, X1X2X3X4 y X1X2X3 tienen mejor R<sup>2</sup> y menor S<sup>2</sup> que el modelo X2 se realizan los análisis de regresión para cada modelo. En la Tabla 5.2.2.12 se listan las distintas probabilidades para cada variable independiente con el fin de analizar el Test de Hipótesis.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

<i>Probabilidad</i>		<i>Probabilidad</i>	
Intercepción	0.5223	Intercepción	0.4537
Variable X 1	0.3221	Variable X 2	0.0003
Variable X 2	0.4035	Variable X 3	0.0498
Variable X 3	0.0426	Variable X 4	0.3299
Variable X 4	0.4639		

<i>Probabilidad</i>		<i>Probabilidad</i>	
Intercepción	0.7113	Intercepción	0.4735
Variable X 1	0.0002	Variable X 1	0.2301
Variable X 3	0.0020	Variable X 2	0.5646
Variable X 4	0.6953	Variable X 3	0.0446

Tabla 5.2.2.12. Estadístico Probabilístico para Test de Hipótesis

Se observa que para los modelos X1X2X3X4, X1X3X4, X2X3X4 y X1X2X3 con un nivel de confianza del 95% no es posible rechazar la hipótesis inicial.

En la Tabla 5.2.2.13 se muestra el resultado del análisis de regresión lineal múltiple para el modelo X2. Dado que la probabilidad que el coeficiente de la variable independiente sea igual a 0 es menor al 5%, se acepta el modelo, matemáticamente, como válido.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.98
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.96
R <sup>2</sup> ajustado	0.95
Error típico	0.42
Observaciones	15

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	50.163171	50.163171	287.914676	2.99E-10
Residuos	13	2.2649808	0.1742293		
Total	14	52.428151			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-2.10	0.34	-6.19	3.2635E-05	-2.83	-1.37	-2.83	-1.37
Inflación (1993 = 100)	0.03	0.00	16.97	2.99E-10	0.03	0.04	0.03	0.04

Tabla 5.2.2.13. Regresión Lineal Múltiple

La variable independiente es directamente proporcional a la variable dependiente lo que significa que si la inflación aumenta el precio del PVC aumentará ergo se adopta el modelo como válido.

En este caso para proyectar el Precio del PVC la fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\text{Precio PVC}_n = 0.03 \times \text{Inflación (1993 = 100)}_n - 2.10$$

Los valores de inflación proyectados pertenecen a la serie del Fondo Monetario Internacional. [IMF, 2010]. A continuación se proyecta el Precio del PVC en la Tabla 5.2.2.14.

Año	Precio PVC (\$/kg)	Inflación (1993=100)
1996	1.67	107.86
1997	1.63	108.43
1998	1.43	109.44
1999	1.45	108.16
2000	1.30	107.14
2001	1.22	106.00
2002	3.63	133.42
2003	2.92	151.36
2004	3.31	158.04
2005	3.70	173.28
2006	3.93	192.16
2007	5.18	209.13
2008	6.16	227.09
2009	6.00	241.32
2010	6.76	266.57
2011	7.91	293.86
2012	9.07	327.64
2013	10.29	363.71
2014	11.66	403.73
2015	13.17	448.16
2016	14.85	497.48

Tabla 5.2.2.14. Precio PVC Proyectado al 2016

Se obtienen dos proyecciones del tipo de cambio. Una de la publicación World Economic Outlook publicada por el Fondo Monetario Internacional y la otra de IHS Global Insight. Los valores se listan en la Tabla 5.2.2.15. [IMF, 2010; IHS Global Insight, 2011]

Tipo de Cambio Nominal	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
IMF - WEO	3.80	3.97	4.18	4.62	5.14	5.88	6.64	7.49
Global Insight	3.80	3.97	4.28	4.53	4.79	5.01	5.24	5.43

Tabla 5.2.2.15. Proyecciones del Tipo de Cambio

Dado que las series históricas y las proyecciones se realizaron en base a las publicaciones del Fondo Monetario Internacional se decide optar por la serie proyectada del tipo de cambio de este organismo internacional.

Para el consumo se plantean dos posibles escenarios. Uno pesimista que consiste en mantener los mismos volúmenes del año 2010 y otro optimista donde la producción aumenta según las proyecciones de incremento de PBI real realizadas por el FMI. [IMF, 2011]

Con los precios proyectados de Cu, de PVC y la tasa de cambio se calculan los costos de fabricación proyectados hasta el 2016 para cada escenario.

Para el cálculo del precio que Checika tendría que pagar en los años proyectados se realizó el mismo ejercicio explicado en el párrafo anterior para los valores históricos y se los comparó con los precios de compra de cable anualizados. De la comparación resultó la rentabilidad para cada cable y para cada año que tuvo el proveedor actual de Checika. Se tomó la rentabilidad promedio de cada cable que se muestra en la Tabla 5.2.2.16.

SKU's	Rentabilidad Promedio
B075C0201	25%
T075R20	31%
T100R201	21%
T150R251	20%
T250R252	12%

Tabla 5.2.2.16 Rentabilidad Promedio

En la Tabla 5.2.2.17 se detallan los datos para calcular los costos de fabricación con los precios proyectados.

Costos	Unidades	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Precio PVC	\$/kg	7.91	9.07	10.29	11.66	13.17	14.85
Precio Cu	u\$/tn	8,158	8,437	8,855	9,299	9,792	10,314
Costo Maq. Cátodo - Alambión 8 mm	u\$/tn	300	300	300	300	300	300
Coeficiente CIF	----	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Tasa Cambio	\$/u\$	4.18	4.62	5.14	5.88	6.64	7.49
Coef. Obtención Cu 0.2 mm	----	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Costo Alambre Cu 0.2 mm	\$/kg	41.93	47.81	55.74	66.89	79.38	94.22
Costo PVC	\$/kg	7.91	9.07	10.29	11.66	13.17	14.85
MO/MP	----	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Vs/MP	----	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Tabla 5.2.2.17 Costos Proyectados

Luego se calcularon los costos de fabricación para cada tipo de cable y de acuerdo al consumo se le aplicó la rentabilidad descripta en la Tabla 5.2.2.16 para proyectar los precios de compra.

A continuación se listan las Tablas 5.2.2.18, 5.2.2.19, 5.2.2.20, 5.2.2.21, 5.2.2.22 para los costos de fabricación de cada cable con el escenario pesimista que supone un consumo constante del 2010.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

B075C0201	Unidades	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo	km	682.203	682.203	682.203	682.203	682.203	682.203
Cantidad Cu	kg/km	12.25	12.25	12.25	12.25	12.25	12.25
Cantidad PVC	kg/km	23.12	23.12	23.12	23.12	23.12	23.12
Costo Cu	\$	350,389	399,524	465,829	558,977	663,374	787,428
Costo PVC	\$	124,761	142,984	162,367	183,875	207,752	234,255
Costo MP	\$	475,150	542,508	628,196	742,852	871,126	1,021,683
MO	\$	14,255	16,275	18,846	22,286	26,134	30,650
Vs	\$	9,503	10,850	12,564	14,857	17,423	20,434
Costo de Fabricación	\$	498,908	569,634	659,606	779,994	914,682	1,072,767
Costo de Fabricación	\$/km	731	835	967	1,143	1,341	1,573
Precio de Compra Proyectado	\$/km	914	1,044	1,209	1,429	1,676	1,966

Tabla 5.2.2.18. Costo de Fabricación Proyectado B075C0201

T075R201	Unidades	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo	km	427.132	427.132	427.132	427.132	427.132	427.132
Cantidad Cu	kg/km	19	19	19	19	19	19
Cantidad PVC	kg/km	43.91	43.91	43.91	43.91	43.91	43.91
Costo Cu	\$	340,265	387,980	452,369	542,825	644,205	764,675
Costo PVC	\$	148,355	170,025	193,073	218,648	247,041	278,556
Costo MP	\$	488,620	558,005	645,442	761,473	891,246	1,043,231
MO	\$	14,659	16,740	19,363	22,844	26,737	31,297
Vs	\$	9,772	11,160	12,909	15,229	17,825	20,865
Costo de Fabricación	\$	513,051	585,905	677,714	799,547	935,809	1,095,393
Costo de Fabricación	\$/km	1,201	1,372	1,587	1,872	2,191	2,565
Precio de Compra Proyectado	\$/km	1,574	1,797	2,079	2,452	2,870	3,360

Tabla 5.2.2.19. Costo de Fabricación Proyectado T075R201

T100R201	Unidades	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo	km	69.605	69.605	69.605	69.605	69.605	69.605
Cantidad Cu	kg/km	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
Cantidad PVC	kg/km	52.07	52.07	52.07	52.07	52.07	52.07
Costo Cu	\$	72,376	82,525	96,221	115,461	137,025	162,650
Costo PVC	\$	28,668	32,856	37,310	42,252	47,739	53,829
Costo MP	\$	101,044	115,381	133,531	157,713	184,764	216,479
MO	\$	3,031	3,461	4,006	4,731	5,543	6,494
Vs	\$	2,021	2,308	2,671	3,154	3,695	4,330
Costo de Fabricación	\$	106,096	121,150	140,207	165,599	194,002	227,302
Costo de Fabricación	\$/km	1,524	1,741	2,014	2,379	2,787	3,266
Precio de Compra Proyectado	\$/km	1,844	2,106	2,437	2,879	3,372	3,951

Tabla 5.2.2.20. Costo de Fabricación Proyectado T100R201

T150R251	Unidades	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo	km	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24
Cantidad Cu	kg/km	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
Cantidad PVC	kg/km	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9
Costo Cu	\$	17,217	19,631	22,889	27,466	32,595	38,691
Costo PVC	\$	5,986	6,860	7,790	8,822	9,968	11,239
Costo MP	\$	23,202	26,491	30,679	36,288	42,563	49,930
MO	\$	696	795	920	1,089	1,277	1,498
Vs	\$	464	530	614	726	851	999
Costo de Fabricación	\$	24,362	27,815	32,213	38,102	44,691	52,426
Costo de Fabricación	\$/km	2,379	2,716	3,146	3,721	4,364	5,120
Precio de Compra Proyectado	\$/km	2,855	3,260	3,775	4,465	5,237	6,144

Tabla 5.2.2.21. Costo de Fabricación Proyectado T150R251

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

T250R252	Unidades	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo	km	71.057	71.057	71.057	71.057	71.057	71.057
Cantidad Cu	kg/km	67	67	67	67	67	67
Cantidad PVC	kg/km	106	106	106	106	106	106
Costo Cu	\$	199,610	227,601	265,374	318,439	377,912	448,583
Costo PVC	\$	59,578	68,281	77,537	87,808	99,210	111,866
Costo MP	\$	259,189	295,882	342,911	406,247	477,122	560,449
MO	\$	7,776	8,876	10,287	12,187	14,314	16,813
Vs	\$	5,184	5,918	6,858	8,125	9,542	11,209
Costo de Fabricación	\$	272,148	310,677	360,057	426,559	500,978	588,472
Costo de Fabricación	\$/km	3,830	4,372	5,067	6,003	7,050	8,282
Precio de Compra Proyectado	\$/km	4,290	4,897	5,675	6,723	7,896	9,275

Tabla 5.2.2.22. Costo de Fabricación Proyectado T250R252

De acuerdo a lo explicado en la Factibilidad Técnica se adjunta en el Anexo VI dos cotizaciones de la empresa BEIER MACHINERY CO., LTD. de la República Popular de China. Una de ellas es por el tren de extrusión completo (extrusora y equipamiento auxiliar) por 70.280 u\$s FOB China. La otra es por la Reunidora cotizada en 28.950 u\$s FOB China.

Para poder instalar la línea completa de extrusión (tren de extrusión y reunidora) es necesario realizar obras civiles como ser, alizado de piso, instalaciones eléctricas y movimientos de máquinas. Se estima un costo total de u\$s 5.000.

El costo, seguro y flete (CIF) para este tipo de maquinaria de acuerdo a la posición arancelaria es un 20% del valor a FOB a importar.

Los gastos de nacionalización, gastos aduaneros y depósitos fiscales entre otros están estimados en un 10% del valor CIF (Valor FOB + Costo, Seguro y Flete).

Checika debe hacerse cargo del pasaje, estadía y gastos de 2 ingenieros por un lapso no mayor a una semana. Los ingenieros se harán cargo de la puesta en marcha. Los gastos están estimados en 6.000 u\$s de pasaje y 2.000 u\$s de gastos de alojamientos y otros.

Se prevé para el año 2012 una inversión en bobinas de maderas para almacenar los cables y estanterías para almacenar las bobinas de 7.000 u\$s.

El mantenimiento general de la nueva línea de extrusión se encontrará cubierto por la actual estructura de Checika, es decir, no hay que incorporar personal adicional para esta tarea. Sin embargo, es recomendable por el fabricante un cambio de tornillo de extrusión cada 5 años. El tornillo está cotizado por el fabricante en 8.000 u\$s. Las resistencias de calentamiento que van sobre el horno de la extrusora tienen una vida útil calculada de 3 años. Si bien el costo no es representativo se estima una reposición en 2.000 u\$s.

A continuación se lista la Tabla 5.2.2.23 de Inversiones calculada para el proyecto.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

Inversiones	Unidad de Medida	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Línea de Extrusión	u\$s FOB	70,280					
Reunidora / Cableadora	u\$s FOB	28,950					
Obra civil y Electromecánica	u\$s	5,000					
Costo, Seguro y Flete (20% FOB)	u\$s	19,846					
Gastos de Nacionalización	u\$s	11,908					
Pasajes Ingenieros	u\$s	6,000					
Alojamiento y Gastos	u\$s	2,000					
Mantenimiento	u\$s				2,000		8,000
Almacenaje (Estanterías + bobinas)	u\$s		7,000				
<b>TOTAL</b>	<b>u\$s</b>	<b>143,984</b>	<b>7,000</b>	<b>0</b>	<b>2,000</b>	<b>0</b>	<b>8,000</b>

Tabla 5.2.2.23. Inversiones

Contablemente para este tipo de maquinaria industrial se toma una amortización en 10 años. Las amortizaciones a tener en cuenta en el proyecto se listan en la Tabla 5.2.2.24.

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2011		14,398	14,398	14,398	14,398	14,398
2012			700	700	700	700
2013				-	-	-
2014					200	200
2015						-
2016						-
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>14,398</b>	<b>15,098</b>	<b>15,098</b>	<b>15,298</b>	<b>15,298</b>

Tabla 5.2.2.24. Amortizaciones

El crédito para soportar la inversión se tomará de la línea lanzada por el gobierno nacional denominada "Inversión Fuerza Productiva". Es un crédito destinado para micro, pequeña o medianas empresas para atender necesidades en bienes de capitales nuevos y usados. Se financia hasta el 100% de la inversión y el plazo es de 60 meses con 12 meses de plazo de gracia para pago de capital. La tasa es fija en pesos y es de 9.92%. Los gastos de nacionalización son por cuenta del tomador.

El crédito a tomar es de u\$s 99.230. En la Tabla 5.2.2.25 se detalla el flujo del préstamo.

Prestamo	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Capital al Inicio	-	99,230	99,230	74,423	49,615	24,808
Préstamo	99,230	-	-	-	-	-
Amortizaciones de Capital		-	(24,808)	(24,808)	(24,808)	(24,808)
Capital al Fin Periodo	99,230	99,230	74,423	49,615	24,808	-
Intereses		(9,844)	(8,613)	(6,152)	(3,691)	(1,230)
Tasa de Interés	9.92%	9.92%	9.92%	9.92%	9.92%	9.92%
<b>Flujo del Préstamo</b>	<b>99,230</b>	<b>(9,844)</b>	<b>(33,421)</b>	<b>(30,960)</b>	<b>(28,499)</b>	<b>(26,038)</b>

Tabla 5.2.2.25. Flujo del Préstamo

Para analizar el proyecto de forma marginal, se tomarán como ingresos las compras de cable que Checika dejará de realizar a causa de la fabricación. Ello tendrá un costo de fabricación asociado. Luego se devengan los intereses y las

amortizaciones para finalmente obtener la Utilidad después de impuestos. En la Tabla 5.2.2.26 se detalla el estado de resultados marginal del proyecto.

Estado de Resultados (u\$s)	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos (Ahorro compra de cable)		434,556	452,112	466,821	484,697	503,438
Costo de Fabricación		349,631	363,770	375,634	390,043	405,151
<b>EBITDA</b>		<b>84,925</b>	<b>88,343</b>	<b>91,187</b>	<b>94,654</b>	<b>98,287</b>
Intereses		9,844	8,613	6,152	3,691	1,230
Amortizaciones		14,398	15,098	15,098	15,298	15,298
<b>Utilidad antes de IIGG</b>		<b>60,683</b>	<b>64,631</b>	<b>69,937</b>	<b>75,664</b>	<b>81,758</b>
IIGG		21,239	22,621	24,478	26,482	28,615
<b>Utilidad neta</b>		<b>39,444</b>	<b>42,010</b>	<b>45,459</b>	<b>49,182</b>	<b>53,143</b>

Tabla 5.2.2.26 Estado de Resultados en el escenario Pesimista

Para la estimación de los parámetros financieros del proyecto, se procedió al cálculo del flujo de fondos del mismo, tanto desde el punto de vista del proyecto como del inversor. El mismo fue realizado para dos escenarios de producción:

- Uno pesimista donde la producción se mantiene constante e igual a los niveles de 2010
- Uno optimista donde la producción aumenta según las proyecciones de incremento de PBI real realizadas por el FMI.

Se listan los consumos para ambos escenarios en la Tabla 5.2.2.27.

Km Anuales	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Optimista</b>						
Crecimiento	6.00%	4.59%	4.20%	4.00%	4.00%	4.00%
B075C201	723.15	756.37	788.13	819.65	852.44	886.55
T075R201	452.77	473.57	493.45	513.19	533.72	555.07
T100R201	73.78	77.17	80.41	83.63	86.97	90.45
T150R251	10.85	11.35	11.83	12.30	12.80	13.31
T250R252	75.32	78.78	82.09	85.37	88.79	92.34
<b>Pesimista</b>						
Crecimiento	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
B075C201	682.20	682.20	682.20	682.20	682.20	682.20
T075R201	427.13	427.13	427.13	427.13	427.13	427.13
T100R201	69.61	69.61	69.61	69.61	69.61	69.61
T150R251	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24
T250R252	71.06	71.06	71.06	71.06	71.06	71.06

Tabla 5.2.2.27. Proyección de producción de cables en km anuales para los dos escenarios proyectados

A continuación se procede con los cálculos del proyecto en el escenario pesimista, es decir, se mantienen constantes los volúmenes del año 2010.

Se procedió a calcular el capital de trabajo requerido para la operación de la planta de cables, teniendo en cuenta que el mismo reemplazará el capital de trabajo existente que se origina en el stock de cable comprado. Si bien, para el

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

nuevo capital de trabajo es necesario tener un stock de cables fabricados también hay que adicionar el stock en PVC y Cu.

Los valores de cobre se obtuvieron de la suma producto entre el consumo, el peso específico de cada cable y el precio de cobre anualizado para cada año y se tomaron los días proporcionales correspondientes. De la misma manera se calculó el stock de PVC. Los días de stock de cable fabricado son proporcionales a la suma de los costos de fabricación de cada cable en cada año. De manera similar se tomaron los días proporcionales al costo total erogado en compra de cables del año 2010. La Tabla 5.2.2.28 muestra los valores de capital de trabajo calculados:

Capital de Trabajo (US\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bobinas de Cobre (45 días)		29,817	31,246	32,759	34,441	36,225
PVC (45 días)		11,236	11,467	11,346	11,357	11,347
Producto Terminado (20 días)		19,158	19,933	20,583	21,372	22,200
Capital de Trabajo Compra Cable (30 días)	34,531	-	-	-	-	-
Capital de Trabajo Fabricación		60,210	62,645	64,688	67,170	69,772
<b>Incremento Capital de Trabajo</b>		<b>25,680</b>	<b>2,435</b>	<b>2,043</b>	<b>2,482</b>	<b>2,602</b>

Tabla 5.2.2.28. Capital de Trabajo e Inversiones en Capital de Trabajo en el escenario Pesimista

En base a las inversiones calculadas, al estado de resultados obtenido, y a las inversiones requeridas en capital de trabajo, se obtuvo el siguiente flujo de fondos que se muestra en la Tabla 5.2.2.29, calculado para el escenario pesimista (las tablas con la información obtenida para el escenario optimista se encuentran en el Anexo VII):

Flujo de Fondos del Proyecto (US\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Valor Terminal
EBITDA	-	84,925	88,343	91,187	94,654	98,287	
Inversiones	140,984	5,000	-	2,000	-	8,000	
Variación de Capital de Trabajo		25,680	2,435	2,043	2,482	2,602	
IIGG -> EBIT x T		24,789	25,810	26,806	27,949	29,221	
<b>Flujo de Fondos del Proyecto</b>	<b>(140,984)</b>	<b>29,456</b>	<b>60,097</b>	<b>60,338</b>	<b>64,223</b>	<b>58,464</b>	<b>385,261</b>
<b>FF Proyecto + Valor Terminal</b>	<b>(140,984)</b>	<b>29,456</b>	<b>60,097</b>	<b>60,338</b>	<b>64,223</b>	<b>443,725</b>	
<b>Flujo de Fondos del Proyecto Acumulado</b>	<b>(140,984)</b>	<b>(111,528)</b>	<b>(51,430)</b>	<b>8,907</b>	<b>73,130</b>	<b>131,594</b>	

Tabla 5.2.2.29. Flujo de Fondos del Proyecto para el Escenario Pesimista

El flujo de fondos acumulado nos permite llegar a la conclusión que el período de repago es menor a dos años, ya que el 2011 es considerado el año 0 del proyecto, donde se concentran las inversiones del mismo.

Para el análisis financiero de los resultados obtenidos se calcularon parámetros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto. Para el cálculo del VAN, se utilizó una tasa de descuento llamada WACC (Weighted Average Cost of Capital), que consiste de un promedio ponderado entre la tasa de la deuda y la del capital. La tasa de la deuda en este caso es la del préstamo, mientras que la tasa del capital fue obtenida mediante el CAPM (Capital Asset Pricing Model), un modelo teórico utilizado para calcular tasas de descuento en base a la suma de ciertos componentes. El modelo está basado en la premisa de que los mercados eficientes logran valorar el riesgo de las empresas en particular y de los negocios en general. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2006]. A continuación se detalla la fórmula:

$$K_e = R_f + R_p + R_c = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + R_c$$

Donde,

- $K_e$ : Tasa del capital
- $R_f$ : Tasa libre de riesgo
- $R_p$ : Prima de riesgo
- $R_c$ : Riesgo país
- $\beta$ : Medida del riesgo sistemático
- $R_m$ : Rentabilidad del mercado

La Tabla 5.2.2.30 siguiente muestra el cálculo del WACC, así como los supuestos utilizados para el cálculo de la misma.

CÁLCULO DE WACC		
a)	Tasa Libre de Riesgo (1)	2.96%
b)	Prima por Riesgo País (2)	5.93%
c)	Prima por Riesgo de Mercado de la Acción (3)	6.50%
	Beta sin Apalancar (4)	1.12
	Relación Deuda/Capital (5)	25%
d)	Beta Apalancado	1.30
e)	Prima ajustada por Riesgo de Mercado de la acción ( c * d )	8.46%
f)	<b>Cost of Equity (a+b+e)</b>	<b>17.36%</b>
j)	Costo de la deuda antes de impuesto	9.00%
k)	Tasa de Impuesto	35%
l)	<b>Costo de la Deuda Neto del Efecto Impositivo ( j * (1-k) )</b>	<b>6.45%</b>
	Deuda / (Deuda+Patrimonio Neto)	0.20
<b>WACC</b>		<b>15.18%</b>

(1) Tasa de Retorno de Bonos del Gobierno de EE.UU. a 10 años al 22 de Julio de 2011  
 (2) EMBI Argentina al 22 de Julio de 2011, fuente Ambito Financiero.  
 (3) Media geométrica de la prima del retorno de las acciones sobre los Bonos del Tesoro desde 1926-1990 y 1970-1990.  
 (4) Promedio de Betas de Industrias de Equipamiento Eléctrico y Productos para el Hogar, Fuente Damodaran  
 (5) Relación Deuda / Capital objetivo de Checika en el Largo Plazo, corresponde a un endeudamiento de 20% sobre los activos

Tabla 5.2.2.30. Cálculo del WACC y supuestos utilizados

Se tomó una tasa de endeudamiento en dólares de 9% ya que la tasa en pesos del préstamo a contraer es de 9.92%. Sería de esperarse una tasa incluso menor en Dólares, pero se tomó un 9% para ser conservadores en el cálculo.

A partir de la misma, se procedió al cálculo del flujo de fondos descontado, tanto para una proyección con valor terminal como una sin valor terminal. Los cálculos de valor terminal se desarrollan más adelante.

La siguiente Tabla 5.2.2.31 muestra el cálculo del flujo de fondos descontado, a partir del cual se calcula el VAN. Asimismo, se encuentra el resultado de la TIR del flujo de fondos del proyecto.

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

Cálculo del VAN	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tasa de Descuento	15.18%					
Factor de Descuento	1.00	1.15	1.33	1.53	1.76	2.03
<b>Flujo de Fondos Descontado (US\$)</b>	<b>(140,984)</b>	<b>25,575</b>	<b>45,304</b>	<b>39,492</b>	<b>36,497</b>	<b>28,847</b>
<b>VAN Proyecto</b>	<b>34,731</b>					
<b>TIR Proyecto</b>	<b>24%</b>					

Tabla 5.2.2.31. VAN y TIR del proyecto, sin considerar valor Terminal, en el Escenario Pesimista

Los valores presentados arriba asumen que el proyecto dura cinco años y luego no genera más flujos de caja, lo que implica un análisis ácido de los resultados del mismo. Sin embargo, podemos ver que se obtiene un VAN positivo, lo que llevaría a la conclusión de avanzar con la construcción de la planta de fabricación de cables.

La TIR es mayor a la Tasa de Descuento, lo que es otra forma de analizar el mismo resultado, obteniéndose para el proyecto una tasa de retorno mayor al costo del capital WACC, llegándose a la misma conclusión de avanzar con el proyecto.

En cuanto al valor terminal, se ha procedido con el cálculo del mismo mediante la técnica de un valor a perpetuidad. Es decir, se asume que el proyecto continúa generando flujos de fondos a perpetuidad, en este caso asumiendo una tasa de crecimiento igual a 0% para ser conservador. El valor terminal VT se calcula de la siguiente manera: [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2006]

$$VT = FF_n / WACC$$

Donde,

FF5 = Flujo de Fondos del año 5

WACC = Promedio Ponderado del Costo del Capital (tasa de descuento)

Esta fórmula es simplemente la serie infinita de la suma de los flujos de fondos descontados a la tasa WACC, y fue utilizada en el cálculo del valor terminal del proyecto.

La siguiente Tabla 5.2.2.32 muestra los resultados obtenidos al considerar el valor terminal en la evaluación del proyecto:

Cálculo del VAN con Valor Terminal	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tasa de Crecimiento Perpetua	0%					
Tasa de Descuento	15.18%					
Factor de Descuento	1.00	1.15	1.33	1.53	1.76	2.03
<b>Flujo de Fondos Descontado (US\$)</b>	<b>(140,984)</b>	<b>25,575</b>	<b>45,304</b>	<b>39,492</b>	<b>36,497</b>	<b>218,937</b>
<b>VAN Proyecto Valor Terminal</b>	<b>224,821</b>					
<b>TIR Proyecto Valor Terminal</b>	<b>48%</b>					

Tabla 5.2.2.32. VAN y TIR del proyecto, considerando valor Terminal, en el Escenario Pesimista

Debido a que se planea tomar un crédito para la construcción de la planta de fabricación de cables, también tiene sentido realizar el análisis del Flujo de Fondos desde el punto de vista del Inversor, es decir el socio capitalista que encara el proyecto y toma el crédito. La tasa de descuento que se debe utilizar

para descontar ese flujo es el costo del capital propio, que es el  $K_e$  calculado para el WACC, en este caso igual a 17,36%.

Las Tablas 5.2.2.33, 5.2.2.34 y 5.2.2.35 muestran los resultados obtenidos para el flujo de fondos analizado desde el punto de vista del inversor. Cabe destacar que debido a que la tasa de endeudamiento es menor que la TIR obtenida, estamos en un caso de apalancamiento positivo, lo que implicará que los resultados obtenidos para el flujo de fondos del inversor en cuanto a TIR deben ser superiores a los calculados para el proyecto.

<b>Flujo de Fondos del Inversor</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Flujo de Fondos del Proyecto	(140,984)	29,456	60,097	60,338	64,223	58,464
Flujo de Fondos de la Deuda	99,230	(9,844)	(33,421)	(30,960)	(28,499)	(26,038)
<b>Flujo de Fondos del Inversor</b>	<b>(41,754)</b>	<b>19,612</b>	<b>26,677</b>	<b>29,378</b>	<b>35,724</b>	<b>32,426</b>
<b>FF Inversor + Valor Terminal</b>	<b>(41,754)</b>	<b>19,612</b>	<b>26,677</b>	<b>29,378</b>	<b>35,724</b>	<b>417,687</b>

Tabla 5.2.2.33. Flujo de Fondos del Inversor con y sin Valor Terminal, para el escenario Pesimista.

<b>Cálculo del VAN</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Tasa de Descuento	17.36%					
Factor de Descuento	1.00	1.17	1.38	1.62	1.90	2.23
<b>Flujo de Fondos Descontado</b>	<b>(41,754)</b>	<b>16,712</b>	<b>19,369</b>	<b>18,176</b>	<b>18,833</b>	<b>14,566</b>
<b>VAN Inversor</b>	<b>45,903</b>					
<b>TIR Inversor</b>	<b>55%</b>					

Tabla 5.2.2.34. VAN y TIR del Inversor, sin considerar valor Terminal, en el Escenario Pesimista.

<b>Cálculo del VAN con Valor Terminal</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Tasa de Descuento	17%					
Factor de Descuento	1.00	1.17	1.38	1.62	1.90	2.23
<b>Flujo de Fondos Descontado</b>	<b>(41,754)</b>	<b>16,712</b>	<b>19,369</b>	<b>18,176</b>	<b>18,833</b>	<b>187,631</b>
<b>VAN Inversor</b>	<b>218,968</b>					
<b>TIR Inversor</b>	<b>90%</b>					

Tabla 5.2.2.35. VAN y TIR desde el punto de vista del Inversor, considerando valor terminal, en el Escenario Pesimista.

Como era de esperarse, los valores para la TIR son superiores a los del Flujo de Fondos del Proyecto, confirmando el apalancamiento positivo.

### 5.2.2.1. SIMULACION DE MONTE CARLO

En la sección anterior se analizó el proyecto marginal de forma determinístico gracias a las proyecciones de precio de Cu y PVC, realizadas a través de regresiones lineales múltiples, en conjunto con dos posibles escenarios, uno optimista y otro pesimista.

Como información complementaria se decide analizar el proyecto de forma probabilística y esto es posible hacerlo con una simulación de Monte Carlo gracias a la herramienta Crystal Ball.

La simulación de Monte Carlo nos permite estudiar la variable de salida, en este caso el VAN del proyecto, a través de una distribución de probabilidades. La simulación itera valores aleatorios la cantidad de veces que se le defina, por

ejemplo 10.000 veces. Los resultados forman la distribución de probables resultados y permite estudiar el proyecto de manera continua. [PNM Integrated Resource Planning Department, 2011]

Para esto es importante definir las variables de entrada que más fuerte repercuten sobre la variable de salida. En el proyecto estas variables son el precio del cobre y el consumo.

Como primera etapa se definen las distribuciones de probabilidades que mejor ajustan a las series históricas de las variables de entrada. Luego se determina la variable de salida para finalmente correr la simulación y obtener una proyección de los datos iterados al azar. Si el número de iteraciones es alto permite una mejor continuidad en la curva. Finalmente los reportes de salida indican la media, desvíos estándar, entre otros valores estadísticos.

Para el consumo se toma una distribución triangular con media igual al crecimiento del PBI anual proyectado por el FMI. El corrimiento se toma -20% para la izquierda y 10% más de la media para la derecha. Es una distribución muy pesimista pero tiene el objeto de analizar el VAN en un entorno probabilístico crítico. Esto se explica ya que marginalmente el proyecto no tiene costos fijos excepto por los intereses por lo tanto se busca analizar que probabilidad existe de tener un VAN positivo con una distribución de consumo tan pesimista.

Para el precio del cobre se analiza la variación anual de precio suavizada por Hodrick Prescott y con la herramienta *Batch Fit* del Crystal Ball se determina cual es la mejor distribución de probabilidad y sus respectivos parámetros. [Cátedra de Proyectos de Inversión, 2006]

El resultado de este análisis dio que la variación de precios de cobre sigue una distribución de Weibull de acuerdo a la Figura 5.2.2.1.1.

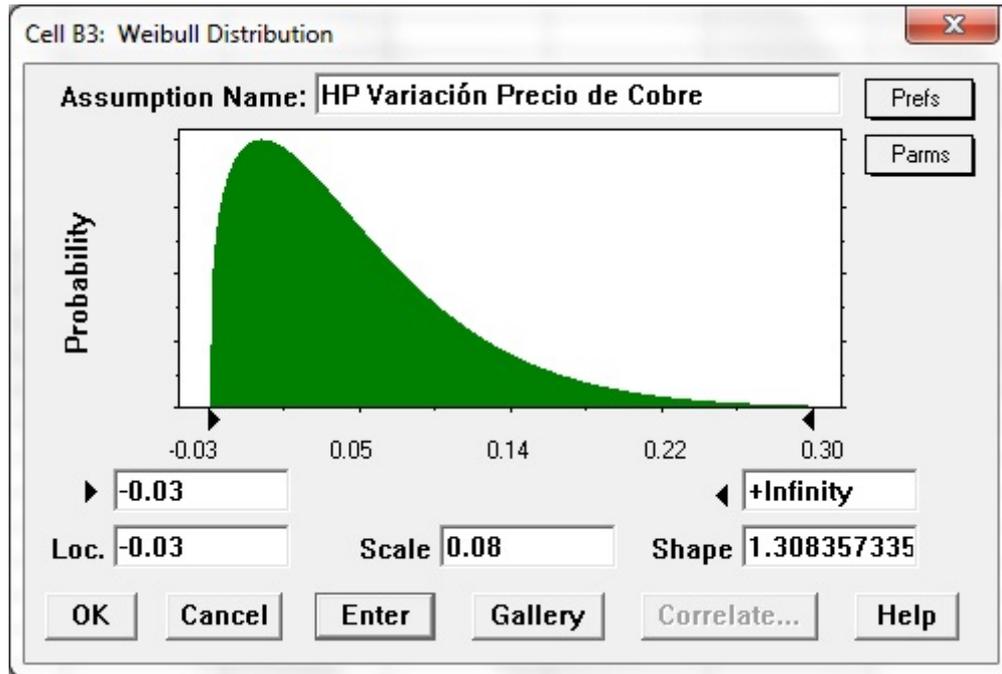


Figura 5.2.2.1.1. Distribución de la Variación del Precio de Cobre

Al ejecutar la simulación se obtuvo la distribución de probabilidades proyectada del VAN del proyecto.

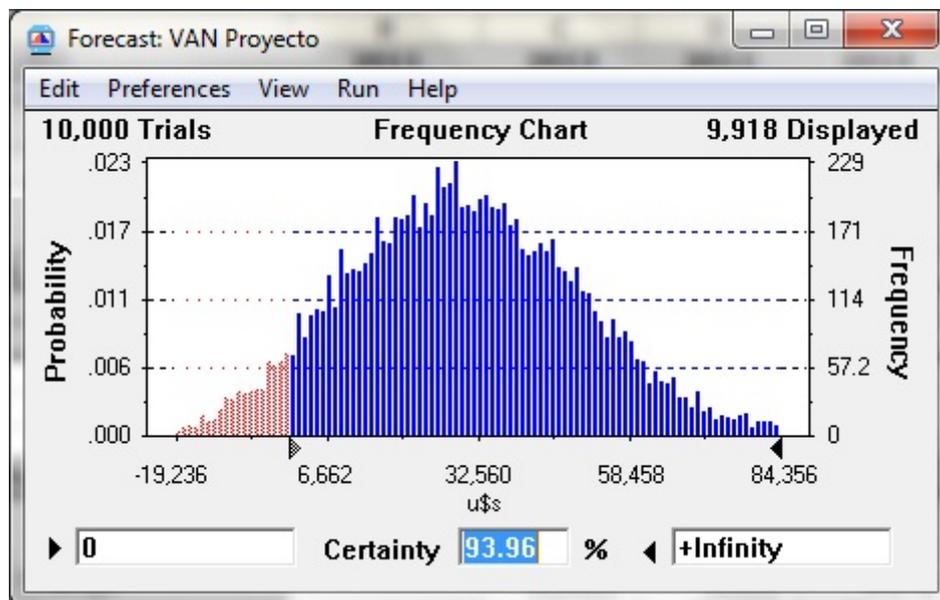


Figura 5.2.2.1.2. Distribución de Probabilidades Proyectada del VAN

Tal como se observa en la Figura 5.2.2.1.2 la probabilidad de obtener un VAN positivo en un escenario de consumo poco amigable con el proyecto sigue siendo alta y es de un 93.96%.

De igual manera se busca contrastar la información indagando que probabilidad existe que la TIR sea menor a la tasa de descuento (WACC). El resultado se observa en la Figura 5.2.2.1.3.

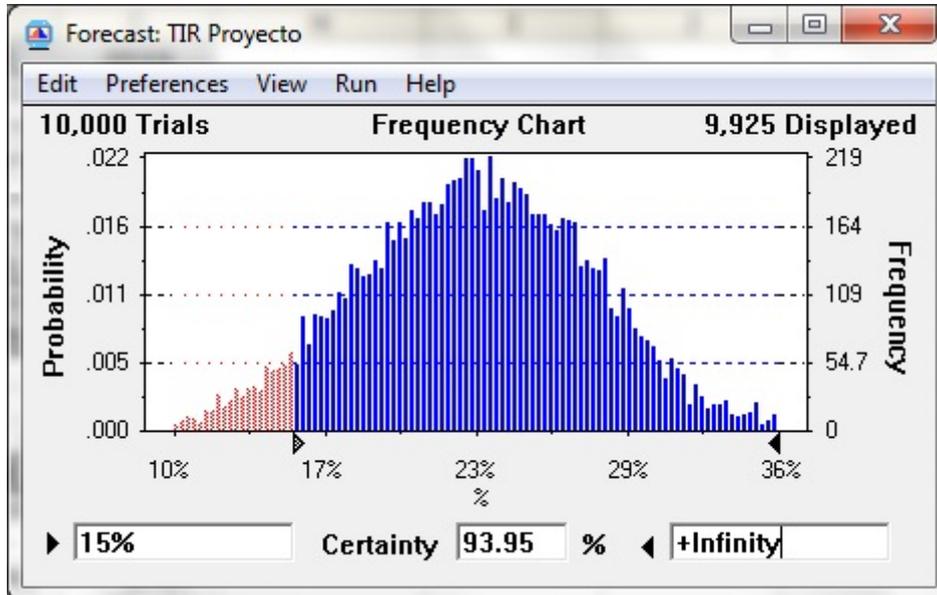


Figura 5.2.2.1.3 Distribución de Probabilidades Proyectadas de la TIR

En la Figura 5.2.2.1.4 se detallan los parámetros estadísticos más importantes de la distribución de probabilidades del VAN.

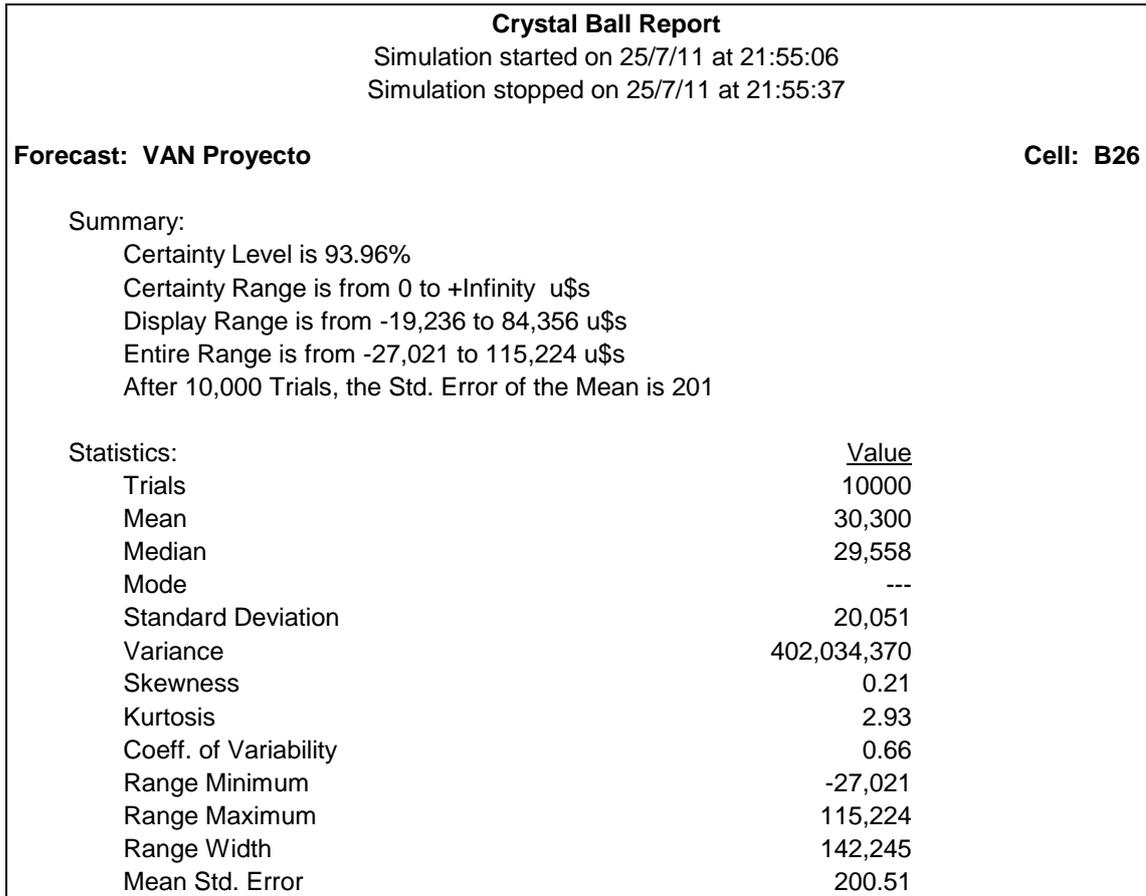


Figura 5.2.2.1.4 Parámetros Estadísticos Principales de Distribución del VAN



## 6. CONCLUSIONES

El mundo está tomando conciencia del daño ambiental con que produce el desarrollo industrial moderno. Es por esto que en los países más desarrollados comenzaron a trabajar sobre el impacto ambiental.

La certificación Sony Green Partner tiene numerosas ventajas para Checika, tanto en relación a su posicionamiento comercial como desde el punto de vista medio-ambiental. Si bien hoy esta certificación implica solamente mantener un cliente, las tendencias mundiales en materia ambiental indican que probablemente el respeto estricto de las normas medio-ambientales se convierta en una regulación ambiental.

Independientemente del beneficio económico que pueda traer tener a Sony como cliente es importante entender que ser la primer empresa en certificar estos requerimientos es un aspecto innovador que puede diferenciar estratégicamente a Checika.

Robustecer el sistema de calidad actual para que contemple y asegure la calidad ambiental de los productos es una mejora en los procesos que concientiza a clientes, proveedores y personal de Checika en entender que se puede trabajar y crecer cuidando del medioambiente. De hecho es más fácil si todos los actores intervinientes siguen el mismo camino. Sin embargo, el mercado de proveedores de Checika ha demostrado que en este sentido, en Argentina todavía se está lejos de esta búsqueda y por esta razón Checika se ve obligado a buscar alternativas en la fabricación del cable.

A los buenos resultados proyectados en el proyecto de inversión *per sé*, tal como se detallo en el Capítulo 5, se adiciona el impacto positivo sobre la responsabilidad social de la empresa. Esto lo convierte en una situación muy beneficiosa para la empresa. Es decir, el beneficio para la sociedad está en reducir el impacto ambiental generado y para esto Checika invierte en un proyecto donde recupera la inversión en 2 años, aumenta su rentabilidad y disminuye la amenaza de nuevos competidores.

La conclusión final es que es beneficioso para una PyMe Argentina implementar un sistema de aseguramiento de la calidad ambiental y particularmente para Checika, además de esto, es beneficioso verticalizar su proceso productivo para poder así cumplir con el compromiso ambiental y fortalecerse estratégicamente.



## 7. BIBLIOGRAFIA

Business Pundit. 2008. 25 Big Companies That Are Going Green.  
<http://www.businesspundit.com/25-big-companies-that-are-going-green/>

Cámara Argentina de Comercio. 2011. Licencias no automáticas de importación. [www.cac.com.ar](http://www.cac.com.ar)

Reyes. 1998. Efecto Tequila: Ajuste ante sistemas cambiarios alternativos. Profesor adjunto de Economía Monetaria – Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ciencias Económicas.

Official Journal of the European Union. 2003. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0095:en:HTML>

[www.rohsguide.com](http://www.rohsguide.com), 2005. Rohs Guide Compliance for RoHS & WEEE

Electronics Vertical Intelligence. 2008. Red de noticias online para diseñadores electrónicos. EU governments looking to increase RoHS enforcement  
<http://evertiq.com/news/12568>

European Commission. 2004. Summaries of EU Legislation.  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/treaties/amsterdam\\_treaty/a15000\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/amsterdam_treaty/a15000_en.htm)

Bulletin of the European Communities, No. 11. 1972. Meeting of the Heads of State or Government. The First Summit Conference of the Enlarged Community (II). Resolution of the European Parliament on the Results.

Official Journal of the European Union. 1976. Relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31976L0769:ES:HTML>

United Nations. 1997. Department of Public Information. The Earth Summit Agreements. <http://www.un.org/geninfo/bp/envirp2.html>

Official Journal of the European Union. 2003. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council, 27 de Enero de 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)

Sony Corporation, Procurement Center. 2003. Developments in the Green Partner Environmental Quality Approval Program

Sony Corporation. 2011. Sony Technical Standard, SS-00259 for General Use, Tenth Edition. MANAGEMENT REGULATIONS FOR THE ENVIRONMENT-RELATED SUBSTANCES TO BE CONTROLLED WHICH ARE INCLUDED IN PARTS AND MATERIALS.

Sony Corporation, 2007. Guidance for Products Environmental Quality Assurance Versión 3 (Mandatory Requirements to be Satisfied), Enero 2007.

Sony Corporation. 2007. SER\_06\_010E Definition of Designated Raw Materials, Mayo 2007.

Sony Corporation. 2007. Article 3 of the GP Agreement. Diccionario de la Real Academia Española.

IEC 60799. 1998. Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets.

Peachtree Accounting. Sistema Administrativo Contable de Checika.

International Monetary Fund (IMF). 2011. World Economic Outlook (WEO).

Cátedra de Proyectos de Inversión. 2010. Econometría, Análisis de Mercado.

Cochilco. 2011. Comisión Chilena del Cobre. [www.cochilco.cl](http://www.cochilco.cl)

World Bank. 2006. The Hodrick Prescott Filter.

## 8. ANEXOS

### ANEXO I



**CERTIFICATE**

IQNet and  
its partner  
hereby certify that the organization

**CHECIKA S.R.L.**  
Calle 23 N° 2056 - (B1651BGF) - San Martín - Pcia. de Buenos Aires

for the following field of activities

**Manufacturing, and sales power cordsets, wiring harnesses and  
interconnecting cable leads  
sales of terminal boards/ strips**

has implemented and maintains a  
**Management System**  
which fulfills the requirements of the following standard

**ISO 9001:2008**  
Issued on: 2009-09-15  
Validity date: 2012-09-15

*Registration Number: AR - QS - 1407*

  
  
René Wasmer  
President of IQNet

  
Mario O. Wittner  
Director General of IRAM



IQNet Partners\*:  
AENOR Spain AFAQ AFNOR France AIB-Vinçotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CISQ Italy CQC China  
CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil  
FONDONORMA Venezuela HKQAA Hong Kong China ICONTEC Colombia IMNC Mexico Inspecta Certification Finland  
IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland  
Quality Austria Austria RR Russia SAI Global Australia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia  
SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia YUQS Serbia

IQNet is represented in the USA by: AFAQ AFNOR, CISQ, DQS, NSAI Inc. and SAI Global



**ANEXO II**

SS-00259 (10th Edition) for General Use

**4. MANAGEMENT STANDARDS FOR "ENVIRONMENT-RELATED SUBSTANCES TO BE CONTROLLED"**

**4.1 "Environment-related Substances to be Controlled ("Controlled Substances")"**

The table below lists the "Environment-related Substances to be Controlled ("Controlled Substances)," defined in this Standard.

**Table 4.1 List of "Environment-related Substances to be Controlled ("Controlled Substances")"**

Substances
Cadmium and cadmium compounds
Lead and lead compounds
Mercury and mercury compounds
Hexavalent chromium compounds
Polychlorinated biphenyls (PCB), Polychlorinated naphthalenes (PCN), Polychlorinated terphenyls (PCT)
Short-chain chlorinated paraffins (SCCP)
Polyvinyl chloride (PVC) and PVC blends
Tris(2-chloroethyl) phosphate (TCEP)
Other chlorinated organic compounds
Polybrominated biphenyls (PBB)
Polybrominated diphenylethers (PBDE) (including decabromodiphenyl ether [DecaBDE])
Hexabromocyclododecane (HBCDD)
Other brominated organic compounds
Trisubstituted organotin compounds (including tributyltin (TBT) compounds and triphenyltin (TPT) compounds)
Dibutyltin (DBT) compounds
Dioctyltin (DOT) compounds
Asbestos
Specific azo compounds
Formaldehyde
Specific benzotriazole
Dimethyl fumarate (DMF)
Beryllium oxide
Beryllium copper
Cobalt dichloride
Diarsenic trioxide, Diarsenic pentaoxide
Bis (2-ethylhexyl)phthalate, Dibutyl phthalate, Benzyl butyl phthalate, Diisobutyl phthalate
Di-isononyl phthalate, Di-isodecyl phthalate, Di-n-octyl phthalate, Di-n-hexyl phthalate
Hydrofluorocarbon (HFC), Perfluorocarbon (PFC)
Ozone depleting substances (ODS)
Perfluorooctane sulfonates (PFOS)
Boric acid, specific sodium borates

Copyright 2011 Sony Corporation

- 3 -

**Table 4.2 Main "Targets" and "Effective date of the ban on the delivery" regarding 'Controlled Substances'**

Substances: Cadmium and cadmium compounds			
Targets	Criteria/threshold levels	Effective date of the ban on the delivery	
Level 1	- Plastics (including synthetic rubbers) - Paints - Inks	- 5 ppm or more of the cadmium in homogeneous materials (*)	Banned
	- Solders	- More than 20 ppm of the cadmium in solder	
	- All applications other than the above (See 4.2 Additional rules for packaging components and materials. See 4.3 Additional rules for batteries.)	- More than 100 ppm of the cadmium in homogeneous materials	
Exemption	- Plating of electrical contacts, for which high reliability is required and which has no alternative materials - Filter glass	N/A	
(*) Test objects: plastics (including rubber), paints, and inks Threshold level: Less than 5 ppm			
Standards for measurement			
1) Sample preparation			
Typical sample preparation methods: e.g. IEC 62321:2008, EPA 3052:1996			
(1) Closed system for acid decomposition method (e.g. microwave decomposition method)			
(2) Acid digestion method			
(3) Dry ashing method			
Note: Precipitates must be completely dissolved by some technical means (e.g. alkali fusion). Any extraction methods (including EN71-3:1994, ASTM F 963-96a, ASTM F 963-03, ASTM D 5517, and ISO 8124-3:1997) shall not be applied.			
2) Measurement methods			
Typical measurement methods: e.g. IEC 62321:2008			
(1) Inductively Coupled Plasma-Optical (Atomic) Emission Spectroscopy (ICP-OES [ICP-AES])			
(2) Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)			
(3) Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy (ICP-MS)			
Note: If a combination of a sample preparation method and a measurement method can ensure that the limit of quantification for cadmium is less than 5 ppm, the combination is applicable.			

Copyright 2011 Sony Corporation

SS-00259 (10th Edition) for General Use

Substances: Lead and lead compounds			
Targets	Criteria/threshold levels	Effective date of the ban on the delivery	
Level 1	- Plastics (including synthetic rubbers) - Paints - Inks	- 100 ppm or more of the lead in homogeneous materials (*)	Banned
	- Solders	- More than 1000 ppm (or 0.1 wt%) of the lead in solder	
	- Platings (including platings by nonelectrolytic plating such as nickel plating and gold plating)	- More than 1000 ppm (or 0.1 wt%) of the lead in plating	
	- Steels	- More than 3500 ppm (or 0.35 wt%) of the lead in steel	
	- Aluminum alloys	- More than 4000 ppm (or 0.4 wt%) of the lead in aluminum alloy	
	- Copper alloys (including brass and phosphor bronze)	- More than 40000 ppm (or 4 wt%) of the lead in copper alloy	
	- Glass of fluorescent tubes	- More than 2000 ppm (or 0.2 wt%) of the lead in glass	
	- All applications other than the above, Level 2 and Level 3 (See 4.2 Additional rules for packaging components and materials. See 4.3 Additional rules for batteries.)	- More than 1000 ppm (or 0.1 wt%) of the lead in homogeneous materials	
Level 2	- Dielectric ceramic in capacitors for a rated voltage of less than 125 V AC or 250 V DC	- More than 1000 ppm (or 0.1 wt%) of the lead in homogeneous materials	January 1, 2012
Level 3	- Electroless plating films such as electroless nickel plating and electroless gold plating whose lead content is 1000 ppm or less		N/A
Exemption	- High melting temperature type solders (i.e. lead based alloys containing 85 wt% by weight or more lead) - Optical glass, filter glass - Glass of cathode ray tubes - Glass, glass matrix compound, ceramic or ceramic matrix compound, which is used in electrical and electronic components (e.g. piezoelectronic devices) Note that dielectric ceramic in capacitors is excluded. - Dielectric ceramic in capacitors for a rated voltage of 125 V AC or 250 V DC or higher - Solder to complete a viable electrical connection between semiconductor die and carrier within integrated circuit flip chip packages - Crystal glass as defined in Annex 1 (Categories 1, 2, 3 and 4) of EU Directive 69/493/EEC Note: A solder whose lead content is equal to or less than the threshold level of solder shown in "Criteria/threshold levels" shall be used if it is used for anisotropic conductive film (ACF) and anisotropic conductive paste (ACP) as a conductive material.		N/A

Copyright 2011 Sony Corporation

Substances: Lead and lead compounds
<p>(*) Test objects: plastics (including rubber), paints, and inks                      Threshold level: Less than 100 ppm</p>
<p>Standards for measurement</p> <p>1) Sample preparation                      Typical sample preparation methods: e.g. IEC 62321:2008, EPA 3052:1996                      (1) Closed system for acid decomposition method (e.g. microwave decomposition method)                      (2) Acid digestion method                      (3) Dry ashing method                      Note: Precipitates must be completely dissolved by some technical means (e.g. alkali fusion).                      Any extraction methods (including EN71-3:1994, ASTM F 963-96a, ASTM F 963-03, ASTM D 5517, and ISO 8124-3:1997) shall not be applied. Additionally, EN1122:2001 is not applicable for lead.</p> <p>2) Measurement methods                      Typical measurement methods: e.g. IEC 62321:2008                      (1) Inductively Coupled Plasma-Optical (Atomic) Emission Spectroscopy (ICP-OES [ICP-AES])                      (2) Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)                      (3) Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy (ICP-MS)                      Note: If a combination of a sample preparation method and a measurement method can ensure that the limit of quantification for lead is less than 30 ppm, the combination is applicable.</p>

Copyright 2011 Sony Corporation

- 6 -

**ANEXO III**

<b>I. Products Environmental Quality Assurance System</b>		
<b>Descriptions</b>	<b>Judgment</b>	<b>Reason for judgment</b>
<b>1. System of the products environmental quality control</b>		
The supplier has documented rules, regulations, and procedures that meet Sony's requirements (such as SS-00259, and other product environmental instructions) even though Sony's requirements are different than other customers. (Products delivered to Sony must not be controlled only by RoHS regulations or other industry standards).	<b>Y</b>	Checika's Quality System was updated to include Sony's requirements.
The Supplier's documented rules, regulations and procedures include packaging materials, packaging support materials and subsidiary materials (such as tape, marking inks and adhesives) that are used with their products.	<b>Y</b>	See QS_07_21 rev.02 ("Evaluación de muestras a proveedores"), QS_07_07 rev.04 ("Verificación de los productos comprados") and QS_06_10 rev.02 ("Recupero y descarte de materiales desechados"). They cover all materials including packaging.
The supplier has an organization who is responsible for assuring their products environmental quality.	<b>Y</b>	According item 9.3 - Procedure QS-06-04 Manual de Funciones y Responsabilidad - Rev. 03.
Supplier has an organization who is responsible for the distribution of product environmental quality information, both internally and externally. (Person/people in charge of the distribution, distribution lists or routing)	<b>Y</b>	According item 4.5 - Procedure QS-06-04 Manual de Funciones y Responsabilidad - Rev. 03.
The supplier keeps a record indicating that it continuously notifies personnel within the supplier's company of information for assuring the products environmental quality.	<b>Y</b>	For internal distribution is used the software Calculon - Ver 6.0 to update product information [engineering specs]. For outside distribution is used information in P/O [according item IV Procedure QS-07-05 Pedido de cotización y ordenes de compra, rev 001.
The supplier's factory is a cadmium-free factory as defined by "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02)".	<b>Y</b>	Checika was informed by Sony auditors that tests performed by Sony on our products show that they do not contain any Cd. Checika will reconfirm this results by having the parts tested in a lab in the USA.
<b>2. Maintenance of the products environmental quality control</b>		
The supplier maintains records of adjustments made to the product environmental quality system in response to notices they have received from Sony (For example, recorded changes noted as a result of the latest notice from Sony to all suppliers)	<b>Y</b>	According item III - QS-04-02-Control de los registros Rev02. At Calculón see Registro de Documentación.
The supplier maintains records indicating that the Manager is routinely reviewing the environmental system based on the report of an internal audit. (For example, meeting minutes or authorized document)	<b>Y</b>	According item 1.2 - QS-05-02 - Revison por la Direccion - Rev02. See Minuta General Sony ACAP.xls.
The supplier has records indicating that internal audit verifies that the product environmental system is possible to operate and has been executed according to their rules and regulations	<b>Y</b>	Pursuant to Form. CUI "Cronograma de Auditoria Interna del Sistema de Calidad" the audit was performed on Dec 08, record of which is this document.
The supplier has records indicating that the internal audits were conducted by an auditor who is authorized and qualified to conduct an audit based on the suppliers rules and regulations. (For example, planned audit date, actual audit date, auditor, approver, audit items and audit result)	<b>Y</b>	See "Certificado de Capacitación IRAM del Auditor Interno" for Matías Alba.
<b>3. Document</b>		
The supplier has a procedure controlling documents and data used to support their product environmental quality assurance system. (For example, the document and identification system)	<b>Y</b>	See QS-04-01 - Control de los Documentos - Rev04.
The supplier maintains records that show that the latest revisions or latest formats of their product environmental quality rules, regulations or procedures are in place and active. (For example, use of documents and	<b>Y</b>	See "Listado Maestro de Documentos del Sistema de Calidad".
The procedures for controlling environmental quality documents and data is well documented, covers all related levels and functions, and fits to their	<b>Y</b>	See QS-04-01 - Control de los Documentos - Rev04 QS-06-04 - Manual de funciones e responsabilidades - Rev03
The supplier has rules and procedures for document and data retention for a minimum of three years or as required by applicable law and regulations in their location of business.	<b>Y</b>	Yes, according item III - QS-04-02-Control de los registros Rev02
<b>4. Change</b>		
The supplier has rules and procedure that include the use of the "Confirmation Form of the Change(s) in Management" to clearly communicate, in advance, process changes that affect products produced for Sony.	<b>Y</b>	See QS_04_06 "Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos" Rev.00, capítulo 6 "Control de Cambios".
The supplier has rules and procedures that include notification to Sony, using the appropriate approval forms (Confirmation Form of the Change(s) in Management and Certificate of Non-Use) in the event that they change raw materials or parts used to manufacture product for Sony.	<b>Y</b>	Sames as above.
<b>5. Education and Training</b>		
The supplier's rules, regulations and procedures for product environmental quality include periodic education/training for all employees	<b>Y</b>	Refer to QS_04_06 "Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos" Rev.00, chapter 13 Capacitación y Entrenamiento. See also QS-06-01 "Capacitación al Personal" Rev. 04, chapter I. Propósito.
The supplier maintains records of executed education/training programs related to product environmental quality assurance.	<b>Y</b>	Ver "Planes de Capacitación".

## IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

II. Process for selecting the raw materials/parts		
Descriptions	Judgment	Reason for judgment
<b>1. Selection of the raw materials and parts</b>		
The supplier has the regulations and procedure for selecting raw materials, parts, subsidiary materials to be added to products, packaging materials and packaging support materials that do not use any Level 1 substances as	Y	See QS_06_04 "Manual de Funciones y Responsabilidades" Rev.03, capítulo 4.5.
"This parts should not contain any substances which are specified in SS-00259" should be described in the documents that regulate the procedure, standards, guidelines and requirements of the design of raw materials, parts, subsidiary materials to be added to products, packaging materials and packaging support materials.	Y	See QS_06_04 "Manual de Funciones y Responsabilidades" Rev.03, capítulo 4.5.
The supplier keeps a record indicating that "This parts should not contain any substances which are specified in SS-00259" is continuously described in the material specifications (such as the order form and the request form of the products environmental quality control). [The supplier does not have to verify this item if it does not select a new one for three years.]	Y	See drawing in Drawing Modulo in the Sistema General de Archivos de Planos of Checika's manufacturing software (Calculón). Ex.: See ST-8111340.
The supplier keeps a record indicating that it checks non-use of substances and their uses specified as the Level 1 before continuously selecting raw materials, parts, subsidiary materials to be added to products (such as tapes, marking inks and adhesive), packaging materials and packaging support materials. [The supplier does not have to verify this item if it does not select a new one for three years.]	Y	See Form. IG "Inspección General".
The supplier has a procedure for verifying that no cadmium is included in raw materials and parts as described in "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02)," and keeps a record indicating that it continuously verifies this.	Y	Procedure QS-07-05 Pedido de Cotizacion y Ordenes de Compra Rev. 03, capítulo IV. Procedimiento, Datos; and procedure QS_04_06 "Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos" Rev. 00, capítulo 5. Documentación Requerida, refer to Sony requirements in PQ-2029-E-02. See also form. IIC, form. IG, form. IRCL, form. IRCG and form. IF attached.
The supplier has a procedure for verifying that no lead contained in raw materials and parts with following the "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02)," and keeps a record indicating that it continuously verifies this.	Y	Same as item 23.
The supplier has a procedure for verifying that no hexavalent chromium is used in raw materials as described in "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02),"and keeps a record indicating that it continuously verifies this.	Y	Same as item 23.
The supplier has a procedure for verifying that no polyvinyl chloride (PVC) is used in raw materials and parts as described in "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02),"and keeps a record indicating that it continuously verifies this.	Y	Same as item 23.
The supplier has a procedure for verifying that no decabromodiphenyl ether (DecaBDE) is used in raw materials and parts as described in "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02),"and keeps a record indicating that it continuously verifies this.	Y	Same as item 23.
The supplier has a procedure for verifying that no environment-related substance to be controlled other than five types of substances: cadmium, lead, hexavalent chromium, decabromodiphenyl ether (DecaBDE) and polyvinyl chloride is used in raw materials and parts following the "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02),"and keeps a record indicating that it continuously verifies this.	Y	Same as item 23.
There is a report on measurement with ICP measuring equipment that is described according to the "Sony Group Procedures for Environmental Quality Control (PQ-2029-E-02)." (Clear descriptions such as the "the sample is totally digested," pre-conditioning method, measurer, person responsible for measurement, laboratory name, measurement date, measurement results and measurement flow chart) [The supplier does not have to verify this item if it does not select a new	Y	See QS_04_06 "Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos" Rev. 00, capítulo 5. Documentación Requerida. Ver Form. Registro de Auditorías de Materiales.

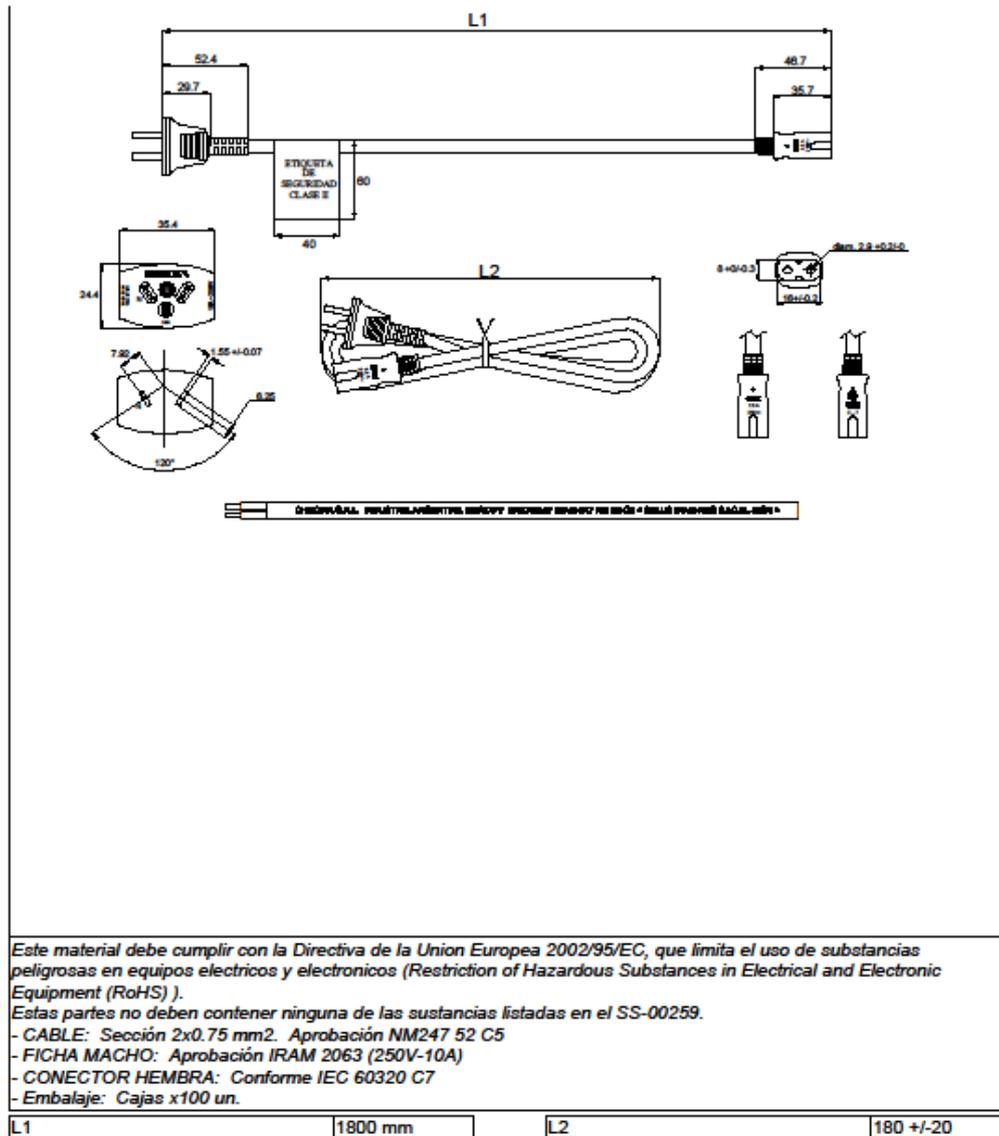
# IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

III. Mass-production process		
Descriptions	Judgment	Reason for judgment
<b>1. Purchase</b>		
The supplier has regulations and procedure that ensure that the supplier will purchase only raw materials, parts, subsidiary materials to be added to products, packaging materials and packaging support materials that do not contain Level 1 substances as defined by SS-00259.	<b>Y</b>	See QS-07-05 Pedido de cotización y órdenes de compra Rev. 02 capítulo IV Procedimientos, Datos.
The supplier's purchasing system can only procure raw materials, parts, subsidiary materials, packaging materials and packaging support materials whose non-use of substances specified as Level 1 (SS-00259) are clearly verified and approved. (For example, the suppliers purchasing system cannot purchase any item that did not pass Sony's part approval process)	<b>Y</b>	See QS-07-21 Evaluación de muestras de Proveedores Rev. 02, I.Propósito Y III.Procedimiento.
Supplier maintains records indicating that it only purchases Designated Raw Materials from valid Green Partners. [Supplier does not need to verify this if they have not selected a new raw material for three years]	<b>Y</b>	Checika purchases designated raw materials only from suppliers whose products conform with SS-00259 standard. However, the current suppliers need to update their manufacturing processes so they fully comply with Sony PQ-2029E-02 group procedures. In the meantime, Checika will explore purchasing these materials from vendors in an approved list recently received from Teruki Hisakawa.
Supplier maintains records indicating that it selects suppliers of NON Designated Materials who can control the use of environmentally controlled substances as listed in SS-00259. [The supplier does not need to verify this item if they have not selected a new supplier for three years].	<b>Y</b>	Records are maintained in the OC Rev. 01 file where it can be seen that PO where let only to suppliers in compliance with Green Partners's requirement.
The supplier keeps records indicating that it periodically checks that the procurement source controls the restricted substances (SS-00259) once a year or more frequently.	<b>Y</b>	See Form. RAM (Registro de Auditoria de Materiales).
Supplier maintains records indicating that it notifies their suppliers of updated environmental quality information.	<b>Y</b>	At Calculon, see Registro de Documentación.
The supplier keeps a record indicating that it only orders raw materials, parts, subsidiary materials to be added to products, packaging materials and packaging support materials giving the instruction of non-use of substances and their uses specified as Level 1.	<b>Y</b>	Form. OC Rev. 01 y cada plano y/o especificación contiene la frase "no deben contener ninguna sustancia especificada en el SS-00259"
Supplier maintains records indicating that purchased items, that have been accepted into inventory, have been verified as not containing Level 1 substances as defined by SS-00259.	<b>Y</b>	See QS-07-07 Verificación de los Productos Comprados Rev. 04 capítulo 3 Recepcion, ir al Form. PCR.
Supplier maintains records that indicate that slow moving inventory, inventory that has been stored for a long period of time, or returns has been continuously checked for compliance to the most recent requirements of SS-00259	<b>Y</b>	Ver QS_04_06 "Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos" Rev. 00, capítulo 12. Control en el Inventario Anual.
<b>2. Production</b>		
Supplier has rules, regulations and procedures that ensure the use of only raw materials, parts, subsidiary materials, packaging and packaging support materials that have been checked and confirmed not to contain any Level 1 substances as defined by SS-00259	<b>Y</b>	En el QS-07-14 Liberación de Insumos a Producción Rev. 00, capítulo III Procedimiento.
Supplier maintains records indicating that it mass produces products with the same raw materials, parts, subsidiary materials, packaging and packaging support materials at the same manufacturing site with the same production methods that were used during the part approval process.	<b>Y</b>	All Shop Orders include manufacturing drawings, materials lists and production instructions are computer generated by Calculón.
Supplier maintains records indicating that they only use raw materials, parts, subsidiary materials, packaging and packaging support materials that have been procured from a secondary supplier after they have been verified to not contain any Level 1 substances as defined by SS-00259.	<b>E</b>	We don't use Secondary Suppliers.
Supplier has taken preventive measures for raw materials, parts, subsidiary materials, packaging and packaging support materials used for other customers that CONTAIN Level 1 substances, from being mixed with materials used to produce products for Sony. These measures are continuously reviewed and monitored.	<b>Y</b>	Although all materials currently purchased is SS-00259, spec QS_04_06 "Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos" Rev.00, capítulo 11. Producto NC, include a procedure to handle and keep those materials isolated from the rest of the production materials.
In the event that the supplier produces products that CONTAIN Level 1 substances as defined by SS-00259 for other customers, using the same equipment or manufacturing area that is used to produce product for Sony (such as a molding machine or measuring bath) , the supplier has records indicating the preventative measures that have been taken to prevent cross contamination. These measures are continuously reviewed and monitored.	<b>E</b>	There is a single quality standard in Checika: Sony's SS-00259.
If the supplier has equipment (such as a rubber roller) that can come into contact with a Level 1 substance as defined by SS-00259 for another customer, the supplier has records indicating the preventative measures taken to prevent contamination of product for Sony. These measures are continuously reviewed and monitored.	<b>E</b>	
<b>4. Shipment</b>		
Supplier has rules, regulations and procedures that allow only the shipping of products that do not contain Level 1 substances as defined by SS-00259.	<b>Y</b>	See QS_08_04 rev.02 "Auditoria de producto terminado" - Capítulo I. Propósito.
Supplier maintains records indicating that it checked that products that they produced or that was produced by secondary supplier, did not contain any Level 1 substances prior to shipping.	<b>Y</b>	See Form. IF rev. 01 "Inspección Final".
Supplier maintain records indicating that it checks for noncompliances against their product environmental quality policy through the entire production process (from receiving, production to shipping).	<b>Y</b>	See form. IIC, form. IG, form. IRCL, form. IRCG and form. IF attached.
Supplier maintains records indicating the traceability for each shipment (where it was shipped, where it was delivered, the date it was shipped, quantity shipped, and the production lot number).	<b>Y</b>	Included in Checika' manufacturing Software (Calculon), form "Envios".

# IMPLEMENTAR SONY GP EN PYME ARGENTINA

IV. Non-conforming products control process		
Descriptions	Judgment	Reason for judgment
<b>1. Non-conforming products control</b>		
Supplier has rules, regulations and procedures for controlling products that do not comply with the product environmental quality requirements.	Y	QS-04-06 Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos Rev. 00, capítulo 11 Control de Productos No Conformes y QS_08_05_Tratamiento ante No-conformidades Rev.01.
[In case nonconforming products have not occurred] Supplier maintains records indicating that it routinely communicates the rules, regulations and procedures on how to control noncompliant products or parts. (For example: How to detect, report, trace and handle the noncompliant part or product and what preventative measures were taken).	Y	See QS-04-06 Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos Rev. 00, capítulo 11 Control de Productos No Conformes, QS_08_08_Acciones correctivas y preventivas - rev.01, QS_08_05_Tratamiento ante No-conformidades Rev.01 and NC-PAC - Auditoría Sony.
Supplier maintains records indicating that it reported noncompliant product to Sony. [If there have been no cases of noncompliant parts or products, no verification is required]	Y	See QS-04-06 Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos Rev. 00, capítulo 11 Control de Productos No Conformes.
The supplier keeps a record indicating that it traced a noncompliant product from its shipment lot to its material lot. [If the supplier does not find any noncompliant product after the previous audit, it does not have to verify this.]	Y	Traceability is ensured via the "Envios" Screen in Calculon which records the manufacturing lot, which in turn is linked to the raw material packing list in the manufacturing process control sheet. (Control de Proceso - IRCCD, see attached example "item64.pdf").
Supplier maintains records indicating that it is able to identify and segregate noncompliant parts or products, and does not reuse them for or ship them to Sony. [If the supplier has not had any noncompliant parts or products reported since the last audit, they do not have to verify this point].	Y	See QS-08-05 "Tratamiento ante No Conformidades" Rev. 01.
Supplier maintains a record indicating that they have reported or instructed parties both internal and external to the supplier about the creation of noncompliant product. [If the supplier does not find any noncompliant parts or products since the previous audit, they do not need to verify this point].	Y	See Indice de NCPAC-CL.
Supplier maintains records indicating that it implemented a corrective action to their environmental system as a result of producing a noncompliant product. [If the supplier had not had any noncompliant parts or products reported since the last audit, they do not need to verify this point].	Y	See NC-PAC resulting from Sony's audit
If a supplier has implemented a corrective action or similar event as a result of a noncompliant part or products, records of that corrective action are held for three years. [If the supplier has not had any noncompliant parts or products reported since the last audit, they do not need to verify this point].	Y	See QS-04-06 Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos Rev. 00.

ANEXO IV

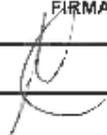


Este material debe cumplir con la Directiva de la Union Europea 2002/95/EC, que limita el uso de sustancias peligrosas en equipos electricos y electronicos (Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS)).  
 Estas partes no deben contener ninguna de las sustancias listadas en el SS-00259.  
 - CABLE: Sección 2x0.75 mm<sup>2</sup>. Aprobación NM247 52 C5  
 - FICHA MACHO: Aprobación IRAM 2063 (250V-10A)  
 - CONECTOR HEMBRA: Conforme IEC 60320 C7  
 - Embalaje: Cajas x100 un.

<b>INTER. C7 2X0.75X1.80M c/Stick</b>		<b>ST-8111340</b>		Pag: 1 Rev: 2 (Pag 1 de 3)
Rev:		Fecha Rev: 01/09/2010 Unid: Tol: Impreso: 28/07/2011 - Pag 1 de 1	Status: En Diseño Preparado por: Aprobado por: Emtido el 24/09/2010	Figura: ST-8111340 Creada: 01/09/2010 Modificado: 01/09/2010 Tipo I Rev: 0
Dims:	2	Figura Ilustrativa - Dimensiones en Tabla		



**ANEXO V**

		<b>CAPACITACIÓN Y DESARROLLO</b>		FECHA: 04/11/08
CURSO: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LOS PRODUCTOS				
TEMAS TRATADOS: Sony Technical Standard SS-00259 y procedimientos de Sony relacionados con el Aseguramiento de la Calidad Ambiental de los Productos.				
LUGAR: CHECIKA S.R.L.				
SOLICITADO POR: DTO. DE CALIDAD				
<b>REGISTRO DE ASISTENCIA</b>				
<b>APELLIDO Y NOMBRE</b>	<b>LEGAJO</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>FIRMA</b>	
Higa, Jorge	-	OK		
<b>INSTRUCTORES</b>				
<b>APELLIDO Y NOMBRE</b>		<b>FIRMA</b>		
Alba, Matias				
Rovalli, Juan Manuel				

form CYD rev.00



**ANEXO VI**



Offer No.: BEIER110618A1



**张家港市贝尔机械有限公司**  
**BEIER MACHINERY CO., LTD**

**RY-630A High-speed Automatic Wire Twisting Machine**  
**(2mm-12mm PVC Cable Line)**

---

**Add: No.32 Zhenxing Road, Zhangjiagang City, 215600, Jiangsu Province, China**

**Contact person: Mr. Edward Yan**

**Mobile: +86-13913294191**

**Tel: +86 (512) 5891-1759**

**Fax: +86 (512) 5891-1769**

**E-mail: [edwardyanplast@yahoo.com.cn](mailto:edwardyanplast@yahoo.com.cn)**

**Website: [www.beierpm.com](http://www.beierpm.com)**



BEIER MACHINERY

Thank you very much for your inquiry. We are pleased to offer you as follows on basis of our general enclosed terms and conditions of delivery and sale.

**APPENDIX 1**  
**RY-630A High-speed Automatic Wire Twisting Machine**

NO.	NAME	UNIT	QTY	MAIN PARAMETER
1	Ry-630a High-Speed Automatic Wire Twisting Machine	Set	1	1. Copper Wire Twisted Pair Of Products: 10~26awg 2. Diameter: $\Phi$ 0.12~1mm 3. Core Wire Twisting: 0.3~6.7mm <sup>2</sup> 4. Wring Pitch: 8.54~90.22mm,16 Different Kinds 5. Winding Off Spindle: Normal Abs Twist OD: $\Phi$ 630 Outer Width:360 Inner Width:336 Inner Bore: $\Phi$ 70mm 6. Copper Capacity: Max600kg 7. Max: Shaft Speed:1600 (3200 Twist/Min) 8. Twist Direction: Both Left And Right 9. Winding Displacement : Bearing Winding Displacement Can Be Adjusted 10. Line Tension: Tensioner 11. Autostop: A: Automatic Braking When Entrails Or External Off Line B: Signaling Informed When Automatic Meter Or Automatic Breaking 12. Motor: 7.5kw 13. Noise Index: About 85 Db 14. The Quantity Of Coil Is According To The Customer
Total amount in FOB shanghai port				28,950

**1. After-sales service**

**1.1 Technical documents**

All the symbols on the equipments should be in English. Seller is responsible to provide general layout plan, electric plan, installation direction, and manual book in English to Buyer on time.

**1.2 Arrangement for inspection, installation and testing work**

- a. After all machines are delivered to customer's factory; Buyer is responsible for all preparation work, e.g. electricity supply, water supply, labors and cranes, etc.
- b. BEIER will prepare for visa application for their engineers, who are responsible for guide of



**BEIER MACHINERY**

machine installation and testing at the Buyer's factory.

- c. The Buyer will buy the round-trip air ticket for Engineer if visa application is approved. The buyer is also responsible to bear expenses generated, e.g. visa formalities, meals, accommodation and allowance of USD35 per day for each engineer.
- d. Engineer will give free training lessons to labors in buyer's factory.
- e. If buyer doesn't request installation and commissioning by Seller's engineer in 4 months since date of bill of lading, which to be accounted all the machines has been successfully tested by buyer.

**1.3 Quantity and quality guarantee**

**a. Quantity/Quality Discrepancy to destination port during transportation:**

In case of quality/quantity discrepancy to destination port in transportation, customer should file claim within 30 days after the arrival of the goods at port of destination. Insurance company and shipping company will be responsible for any discrepancy of the goods caused by shipping company and other transportation organization and/or post office.

**b. Guarantee period and after-sales services: 13 months since date of bill of lading**

During this guarantee period, BEIER will provide spare parts without any charge in case of quality discrepancy caused by us. If the malfunctions are caused by your incorrect operations, BEIER will provide the buyer spare parts at cost price.

**c. Long-term service:**

BEIER will charge the buyer cost price of spare parts beyond one year and provide long-term technical guide.

**1.4 Validity: Three months since quotation date.**

**We thank you for your inquiry and would be pleased to receive your order soon.**

**Beier Machinery Co., Ltd**



BEIER MACHINERY

Offer No.: BEIER110603A



张家港市贝尔机械有限公司  
**BEIER MACHINERY CO., LTD**

**RY-70×25 CABLE EXTRUSION LINE**

(2mm-12mm PVC Cable Line)

---

*Add: No.32 Zhenxing Road, Zhangjiagang City, 215600, Jiangsu Province, China*

*Contact person: Mr. Edward Yan*

*Mobile: +86-13913294191*

*Tel: +86 (512) 5891-1759*

*Fax: +86 (512) 5891-1769*

*E-mail: [edwardyanplast@yahoo.com.cn](mailto:edwardyanplast@yahoo.com.cn)*

*Website: [www.beierpm.com](http://www.beierpm.com)*



BEIER MACHINERY

Thank you very much for your inquiry. We are pleased to offer you as follows on basis of our general enclosed terms and conditions of delivery and sale.

APPENDIX 1  
RY-70×25 CABLE EXTRUSION LINE

NO.	NAME	UNIT	QTY	MAIN PARAMETER
1	HORIZONTAL TYPE PAYING OUT MACHINE	SET	4	SPECIFICATION: LM-630 COIL: Φ400~630MM PASSIVITY TENSION PAYING OFF
2	FIVE-WHEEL STRAIGHTENER	SET	1	1.DIAMETER: Φ80MM 2.60MM THREE-RANK CHANNEL STRAIGHTENING WHEEL: 5 PEACES 3.CENTRAL HEIGHT:1020MM
3	RY-70×25 EXTRUDER	SET	1	SCREW AND BARREL: 1. SCREW DIAMETER: Φ70MM 2. MATERIAL: 38CRMOAL NITRIDING PROCESSING 3. L/D: 25: 1 4. CAPACITY: 120KG/H 5. ROTATING SPEED: 10-100R/MIN 6. MAX LINE SPEED: 80 M/MIN 7. CENTRE HEIGHT: 1000MM 8. MOTOR POWER: 37KW,AC  HEATER 1. TEMPERATURE: 0-399℃ CAST ALUMINUM 2. HEATING ZONE: 7 ZONES 3. COOLING ZONE: 4 ZONES WITH FANS
4	SDG-150KG DRYER	SET	1	MAX CAPACITY:150KG/H
5	XSQ-15 AUTOMATIC VACUUM LOADER	SET	1	MAX CAPACITY :400KG/H
6	ELECTRIC CABINET	SET	1	1. FREQUENCY CONTROL 2. TEMPERATURE CONTROL: RKC OR OMROM 3. ELECTRIC ELEMENTS ADOPT CHINESE FAMOUS BRAND 4. RELAY: SCHNEIDER 5. PLC: MITSUBISHI 6. TOUCH SCREEN: EVLEW
7	LASER CALIBRATE MACHINE	SET	1	1. VALID MEASUREMENT RANGE: ≤20MM 2. RECOMMEND MEASUREMENT RANGE: 0.1-16MM 3. MEASUREMENT ACCURACY: ±0.003MM 4. TIME OF EXPOSURE: ≤200μS/TIME 5. EQUIVALENT SWEEP SPEED: 5000TIME / S 6. CONTROL PORT OUTPUT: -10V~+10V



BEIER MACHINERY

				7. MAX OUTPUT CURRENT : 5MA
8	MH-100 INK PRINTER	SET	1	SPEED :0-100M/MIN
9	WATER TANK	SET	1	1. STAINLESS STEEL 2. FOREPART:2M RETRACTABLE 3. BACKPART:10M 4. WITH FRAME
10	DCL-1.5 BLOW-DRYING	SET	1	1. POWER:1.5KW 2. DIAMETER:20MM.40MM
11	QCJ-500 CATERPILLAR HAUL-OFF	SET	1	1. POWER:45KW.AC 2. MAX TRACTION:500KG
12	WSF-1600SP SHAFTLESS TYPE COLLECT ROW LINE MACHINE	SET	1	1. COIL DIAMETER: Φ800~1600MM 2. ADOPT MOTOR-DRIVEN LIFT COIL 3. POWER:0.75KW
Total amount in EX Works INCOTERMS 2000				69,230
Inland transportation cost to shanghai port(1×40'GP)				700
Packing cost(0.5% of total machine value)				350
Total amount in FOB shanghai port				70,280

**1.1 Spare part list (free of charge)**

No.	Name	Qty.
1	Thermocouple	1
2	Fuse	2
3	Multiturn potentiometer	2
4	Press-button	2
5	Controllers for transformers	1
6	Solid-state relay	1

**1.2 Tools attachment:**

No.	Name	Qty.
1	Spanner	1
2	Pincers	1
3	Internal hexagonal wrench	1
4	Solid wrench	1
5	Screwdriver	1
6	Hook spanner	1



BEIER MACHINERY

## **2. After-sales service**

### **2.1 Technical documents**

All the symbols on the equipments should be in English. Seller is responsible to provide general layout plan, electric plan, installation direction, and manual book in English to Buyer on time.

### **2.2 Arrangement for inspection, installation and testing work**

- a. After all machines are delivered to customer's factory; Buyer is responsible for all preparation work, e.g. electricity supply, water supply, labors and cranes, etc.
- b. BEIER will prepare for visa application for their engineers, who are responsible for guide of machine installation and testing at the Buyer's factory.
- c. The Buyer will buy the round-trip air ticket for Engineer if visa application is approved. The buyer is also responsible to bear expenses generated, e.g. visa formalities, meals, accommodation and allowance of USD35 per day for each engineer.
- d. Engineer will give free training lessons to labors in buyer's factory.
- e. If buyer doesn't request installation and commissioning by Seller's engineer in 4 months since date of bill of lading, which to be accounted all the machines has been successfully tested by buyer.

### **2.3 Quantity and quality guarantee**

#### **a. Quantity/Quality Discrepancy to destination port during transportation:**

In case of quality/quantity discrepancy to destination port in transportation, customer should file claim within 30 days after the arrival of the goods at port of destination. Insurance company and shipping company will be responsible for any discrepancy of the goods caused by shipping company and other transportation organization and/or post office.

#### **b. Guarantee period and after-sales services: 13 months since date of bill of lading**

During this guarantee period, BEIER will provide spare parts without any charge in case of quality discrepancy caused by us. If the malfunctions are caused by your incorrect operations, BEIER will provide the buyer spare parts at cost price.

#### **c. Long-term service:**

BEIER will charge the buyer cost price of spare parts beyond one year and provide long-term technical guide.

### **2.4 Validity: Three months since quotation date.**

**We thank you for your inquiry and would be pleased to receive your order soon.**

**Beier Machinery Co., Ltd**



**ANEXO VII**

<b>Capital de Trabajo (US\$)</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Bobinas de Cobre (45 días)		33,059	36,097	39,360	43,036	47,075
PVC (45 días)		12,457	13,247	13,632	14,191	14,746
Producto Terminado (20 días)		21,241	23,027	24,730	26,706	28,850
Capital de Trabajo Compra Cable (30 días)	36,603	-	-	-	-	-
Capital de Trabajo Fabricación		66,756	72,372	77,722	83,932	90,671
<b>Incremento Capital de Trabajo</b>		<b>30,153</b>	<b>5,616</b>	<b>5,350</b>	<b>6,210</b>	<b>6,739</b>

<b>Estado de Resultados (u\$s)</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Ingresos (Ahorro compra de cable)		481,800	522,311	560,876	605,650	654,235
Costo de Fabricación		387,642	420,251	451,317	487,376	526,508
<b>EBITDA</b>		<b>94,158</b>	<b>102,059</b>	<b>109,560</b>	<b>118,274</b>	<b>127,727</b>
Intereses		9,844	8,613	6,152	3,691	1,230
Amortizaciones		14,098	14,598	14,598	14,798	14,798
<b>Utilidad antes de IIGG</b>		<b>70,216</b>	<b>78,848</b>	<b>88,809</b>	<b>99,784</b>	<b>111,698</b>
IIGG		24,575	27,597	31,083	34,924	39,094
<b>Utilidad neta</b>		<b>45,640</b>	<b>51,251</b>	<b>57,726</b>	<b>64,860</b>	<b>72,604</b>

<b>Flujo de Fondos del Proyecto (US\$)</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Valor Terminal</b>
EBITDA	-	94,158	102,059	109,560	118,274	127,727	
Inversiones	140,984	5,000	-	2,000	-	8,000	
Variación de Capital de Trabajo		30,153	5,616	5,350	6,210	6,739	
IIGG -> EBIT x T		28,021	30,611	33,236	36,216	39,525	
<b>Flujo de Fondos del Proyecto</b>	<b>(140,984)</b>	<b>30,984</b>	<b>65,832</b>	<b>68,973</b>	<b>75,848</b>	<b>73,463</b>	<b>484,099</b>
<b>FF Proyecto + Valor Terminal</b>	<b>(140,984)</b>	<b>30,984</b>	<b>65,832</b>	<b>68,973</b>	<b>75,848</b>	<b>557,563</b>	
<b>Flujo de Fondos del Proyecto Acumulado</b>	<b>(140,984)</b>	<b>(110,000)</b>	<b>(44,167)</b>	<b>24,806</b>	<b>100,654</b>	<b>174,117</b>	

<b>Cálculo del VAN</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Tasa de Descuento	15.18%					
Factor de Descuento	1.00	1.15	1.33	1.53	1.76	2.03
<b>Flujo de Fondos Descontado (US\$)</b>	<b>(140,984)</b>	<b>26,901</b>	<b>49,627</b>	<b>45,144</b>	<b>43,103</b>	<b>36,247</b>
<b>VAN Proyecto</b>	<b>60,040</b>					
<b>TIR Proyecto</b>	<b>30%</b>					

<b>Cálculo del VAN con Valor Terminal</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Tasa de Crecimiento Perpetua	0%					
Tasa de Descuento	15.18%					
Factor de Descuento	1.00	1.15	1.33	1.53	1.76	2.03
<b>Flujo de Fondos Descontado (US\$)</b>	<b>(140,984)</b>	<b>26,901</b>	<b>49,627</b>	<b>45,144</b>	<b>43,103</b>	<b>275,105</b>
<b>VAN Proyecto Valor Terminal</b>	<b>298,898</b>					
<b>TIR Proyecto Valor Terminal</b>	<b>55%</b>					

<b>Flujo de Fondos del Inversor</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Flujo de Fondos del Proyecto	(140,984)	30,984	65,832	68,973	75,848	73,463
Flujo de Fondos de la Deuda	99,230	(9,844)	(33,421)	(30,960)	(28,499)	(26,038)
<b>Flujo de Fondos del Inversor</b>	<b>(41,754)</b>	<b>21,140</b>	<b>32,412</b>	<b>38,014</b>	<b>47,349</b>	<b>47,425</b>
<b>FF Inversor + Valor Terminal</b>	<b>(41,754)</b>	<b>21,140</b>	<b>32,412</b>	<b>38,014</b>	<b>47,349</b>	<b>531,525</b>

<b>Cálculo del VAN</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Tasa de Descuento	17.36%					
Factor de Descuento	1.00	1.17	1.38	1.62	1.90	2.23
<b>Flujo de Fondos Descontado</b>	<b>(41,754)</b>	<b>18,014</b>	<b>23,533</b>	<b>23,519</b>	<b>24,962</b>	<b>21,304</b>
<b>VAN Inversor</b>	<b>69,578</b>					
<b>TIR Inversor</b>	<b>68%</b>					

<b>Cálculo del VAN con Valor Terminal</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Tasa de Descuento	17%					
Factor de Descuento	1.00	1.17	1.38	1.62	1.90	2.23
<b>Flujo de Fondos Descontado</b>	<b>(41,754)</b>	<b>18,014</b>	<b>23,533</b>	<b>23,519</b>	<b>24,962</b>	<b>238,769</b>
<b>VAN Inversor</b>	<b>287,043</b>					
<b>TIR Inversor</b>	<b>102%</b>					