

## **CAPITULO 6 - Determinación de la Guía de Referencia para Ensayos de Embalajes (Preliminar)**

### **6.1 Validación de la Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes a nivel país y combinado a nivel regional**

Tal como se indica en el punto 6.1 del Capítulo 6 del Informe, durante las verificaciones de los diagramas PSD, sobre la base de una clasificación de los distintos tipos de ruta, se han podido verificar las siguientes características a partir de los datos recogidos en los estudios.

- (1) Estructura de los camiones (multiplicidad de estructuras, diferentes tipos – motor, suspensión, cantidad y disposición de ejes etc)
- (2) Características en el manejo del vehículo
- (3) Diversidad de condiciones de ruta para los casos de rutas extensas
- (4) Diversidad de métodos de disposición de la carga
- (5) Características en la distribución (dentro del área urbana)

En base a este análisis, se incorporan los siguientes ensayos y en base a éstos se ha determinado delinear la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" (preliminar)

- (1) Ensayos de vibración (convencional)
- (2) Ensayos de vibración por saltos (Bouncing Test)  
Una parte de estos ensayos podrá ser reemplazada por el siguiente ensayo.
- (3) Ensayos de impacto repetitivo (ensayos de impactos excedentes por medio del equipo de impactos, o bien ensayos de caídas por método repetitivo)

En base a los estudios desarrollados en el presente proyecto hasta la etapa del Informe de Avance y el Informe Intermedio, esto representa el resultado de un exhaustivo análisis de los datos recogidos en el Estudio del Ambiente de Transporte en las rutas de cada uno de los países, y la siguiente validación se ha realizado considerando que se trata del mejor camino para delinear la Guía Comun Regional MERCOSUR. Esta Guía se ha desarrollado con limitados recursos de tiempo para los estudios, número de rutas seleccionadas como referencia, tipos de productos a transportar.

#### **6.1.1 Puntos de discusión para delinear la Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes (versión preliminar)**

Con referencia al delineamiento de la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes", se han planteado discusiones sobre los siguientes puntos.

- (1) Criterios generales para los conceptos básicos de una Norma MERCOSUR.

- (2) Selección de las rutas de referencia para validación para la Norma MERCOSUR.
- (3) La combinación de los datos recolectados en los 4 Países Parte y sus análisis.  
Ventajas y desarrollos de cálculos.
- (4) Definición de las curvas PSD para ensayos de envases/embalajes y condiciones de los ensayos, de acuerdo a los casos seleccionados.

## 6.1.2 Discusiones de detalle y conclusiones

### (1) Criterios generales para los conceptos básicos de una Norma MERCOSUR

- 1) Las Normas MERCOSUR tomarán como base los datos más recientes de los estudios de transporte realizados. Sin embargo, cada una de las Normas MERCOSUR podrán continuar su desarrollo a través de futuras revisiones en base a nuevos estudios de rutas en cada uno de los países.
- 2) Estas Normas MERCOSUR tienen como jurisdicción los países miembros del bloque. Los datos recogidos a tomar como base fueron divididos en 2 grandes grupos – por encima y por debajo de 0,33 Grms – teniendo en cuenta resultados de análisis con valores de aceleraciones muy altas, tales como los registrados en Brasil.
  - a. Los datos menores o iguales a 0.33Grms se evalúan con Ensayos de Vibraciones.
  - b. Los datos  $> 0.33$ Grms se ensayan con Ensayos de Sazos (bouncing)  
(Una parte de estos ensayos podrá ser reemplazada por ensayos de impacto repetitivos)
- 3) Para los ensayos de vibraciones, esta Norma tendrá en cuenta los siguientes 2 grandes grupos de productos a ensayar, según las características del producto.  
Patron-A: Productos sujetos a daños por fatiga de materiales. (prod.industriales)  
Patron-B: Productos sujetos a daños por fricción. (principalmente p.alimenticios)
- 4) Los rangos de frecuencia de vibraciones para cada patron se definen como sigue:  
Patron-A: 5 a 100Hz  
Patron-B: 3 a 50Hz
- 5) La curva PSD de Ensayos<sup>2</sup> de envases-embalajes general se define como la curva resultante de aplicar todas las curvas PSD Resumen<sup>3</sup> de todos los 4 Países Parte.
- 6) La curva PSD de Ensayos para el Patron A deberá trazarse de manera tal que las líneas pasen lo más cerca posible a los picos de la curva PSD Resumen. La razón de esto es porque, los productos susceptibles de daños por fatiga, cuando se someten a los ensayos, pueden recibir sollicitaciones vibratorias mayores que los del transporte real al aplicarse la curva PSD simplificada. En consecuencia, siendo las exigencias del ensayo

---

<sup>1</sup> NdT: De la combinación de datos, se obtienen curvas teóricas denominadas “PSD Resumen”.

<sup>2</sup> NdT: Curva PSD de Ensayos: Línea quebrada en el diagrama PSD, aplicable a equipos de ensayos de laboratorio.

<sup>3</sup> NdT: Curva PSD Resumen: Curva PSD resultante de los valores máximos de un grupo de curvas PSD.

diferentes a las reales del transporte, los resultados que se obtengan podrán ser muy diferentes a las condiciones de transporte real.

Los ensayos para el Patron B, por el contrario, se centran en la reproducción de las condiciones del fenomenos anormales y dado que la fricción esta asociado a las vibraciones, el punto importante es que la curva de ensayo se encuentre en un valor cercano a la Curva PSD Resumen en la zonad de bajas frecuencias; mientras que en las frecuencias altas no habrán dificultades al aplicar un trazado simplificado de la curva.

- 7) La curva PSD final de Ensayo tendrá un margen de  $\pm 3\text{dB}$  dentro de la cual se deberá ubicar la curva PSD esperada de ensayo. Se prevé la verificación de si el equipo puede generar las condiciones de ensayo según esta curva PSD, mediante el equipo de ensayo de vibraciones del INTI (Argentina).

## **(2) Selección de las rutas de referencia recorridas, para la Norma MERCOSUR**

La selección de las rutas de referencia para la Norma MERCOSUR tiene como base los siguientes criterios.

- 1) Se han verificado todas las rutas recorridas hasta la fecha (Estudio del Ambiente de Transporte) y se han combinado rutas de diferentes países en grupos de dos. Las verificaciones se realizaron sobre un total de 52 combinaciones (pares).
- 2) Una vez analizados las características de todos los pares de rutas; se seleccionaron aquellos pares que resultan los más representativos de cada categoría, es decir “ruta buena”, “ruta media”, “ruta mala”. Los pares seleccionados son los siguientes:  
Buena (Good) : BsAs—Rosario (AR) + Montevideo—Rivera (UY)  
Media (Medium): BsAs—Mendoza (AR) + Loma Plata—Asunción (PY)  
Mala (Bad) : Aimogasta—Iguazu (AR) + Belem—Sao Paulo (BR)

Nota: Las combinaciones de ruta (pares) indicados arriba no representan necesariamente rutas reales para un recorrido. Los mismos son combinaciones representativas para la definición de cada una de las categorías.

## **(3) Combinación de los datos recolectados en los 4 países y su análisis**

- 1) Se toman los datos de un par de rutas, y se procede a eliminar los datos por encima de 0,33 Grms.
- 2) Se determinan el Grms y la duración del ensayo en base al análisis de los datos restantes.
- 3) Los valores Grms de cada una de las rutas que conforman el par, son diversos. Para realizar el cálculo de los tiempos de ensayo, es condición necesaria que los Grms sean uniformes, por lo que se deben hacer los ajustes necesarios en los niveles de cada ruta.

De allí que se hizo una compensación de modo tal que el valor de referencia coincida con el Grms máximo.

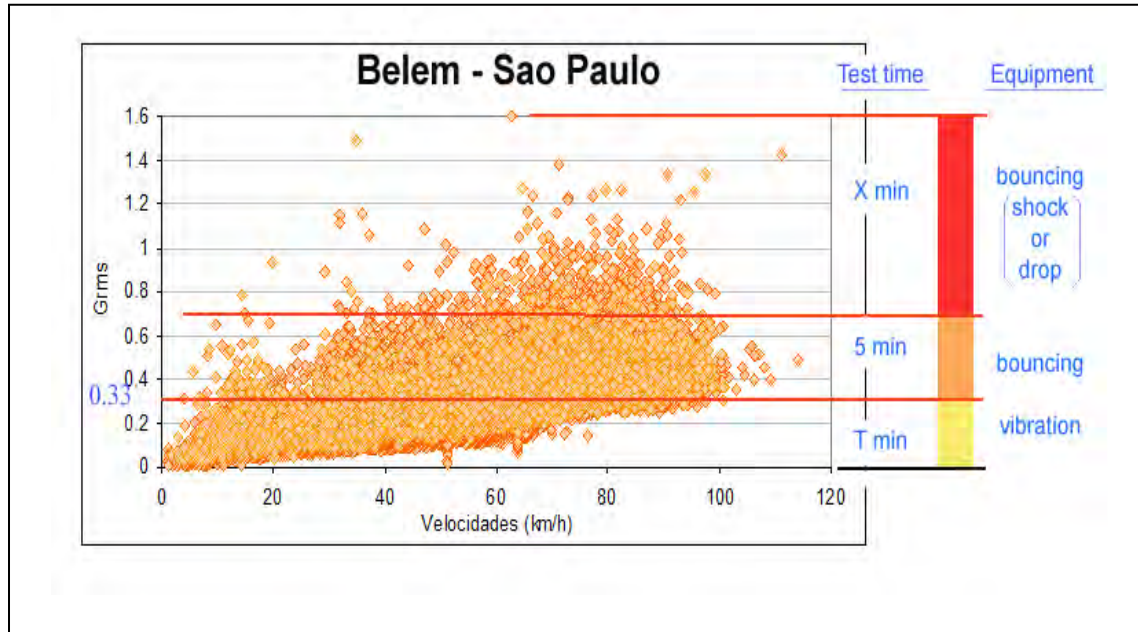
Se utiliza un Factor de Tiempo M, que tendrá valores determinados de M=4 para productos industriales, y M=2 para productos alimenticios.

- 4) A su vez, se ajustan los tiempos correspondientes a estos datos y se hace otra compensación de valores Grms de modo tal de poder hacer ajustes en los tiempos de ensayo. Los tiempos de ensayos podrán ser algunos de estos valores: 1hr, 1,5 hr, 2 hs. Para esto, se ha determinado la condición de que el Grms de ensayo no debe superar los 0,9 G.
- 5) Los datos con valores de Grms mayores que 0,33Grms, pueden analizarse calculando el número de eventos para toda la ruta, en base al tiempo del “time trigger” y el número de señales registradas <en el tramo>. De aquí se determinó que solamente este número de veces serán los impactos a aplicar a la muestra, o sea el número de saltos del ensayo de bouncing. Las condiciones para el Bouncing Test es de 10 Hz, 1,1 G.
- 6) En el caso que el tiempo de ensayo calculado resulte por debajo de 5 minutos, el ensayo correspondiente será de 5 minutos continuos.
- 7) En el caso de que el tiempo de ensayo resulte mayor que 5 minutos, el valor excedente podrá ser ensayado por medio de Ensayos de Impactos Repetitivo (Repetitive Shock Test) utilizando el Equipo de Impactos o bien con el equipo de caídas. Estos ensayos de impactos repetitivos se ejecutaran con esta modalidad: variación de velocidad sobre la muestra de 1,4m/s en caso de aplicarse Equipo de Impactos; o caídas de 10cm en caso de aplicarse Caída Libre. Además, el número de impactos en el ensayo de impactos repetitivos será de 1 impacto por cada periodo de ensayo resultante de 10 minutos.

#### **(4) Definición de Curvas PSD para Ensayos (curvas estándar)**

- 1) Seguidamente se determinaran las curvas PSD de Ensayos
- 2) Para el caso de productos industriales, los productos sufren los efectos de las aceleraciones. En el caso de productos alimenticios, los envases sufren efectos según bandas de frecuencia. En consecuencia, es necesario determinar las curvas PSD de ensayos, teniendo en cuenta las características de los productos a ensayar.
- 3) En consecuencia, para las curvas PSD de ensayos, se definen las 2 curvas siguientes.  
Patron-A: 5 a 100Hz (principalmente para productos industriales)  
Patron-B: 3 a 50Hz (principalmente para productos alimenticios)
- 4) La Curva PSD final de Ensayos se determina en base a los valores de Grms compensados para compresión de tiempos, teniendo en cuenta el envase-embalaje de cada tipo de producto y los rangos de frecuencia.

Con respecto a esta verificación, además se realizó un nuevo análisis de los datos recolectados en los 4 países agrupándolos en “52 combinaciones”. Luego, se indican los ejemplos de cálculo y mapas de rutas de dicho análisis, los que indican el proceso que lleva a definir los Valores de Referencia del MERCOSUR.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 6-1 Diagrama de pruebas de transporte, dividido en 3 secciones**

**Tabla 6-1 "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" (preliminar)**

**MERCOSUR - TEST CONDITIONS TABLE**

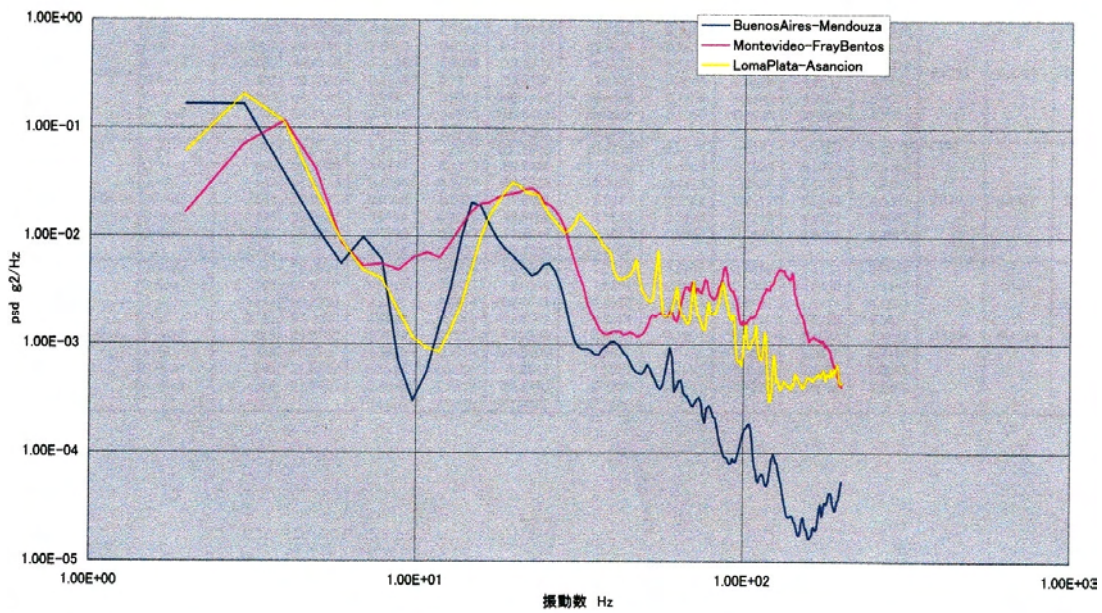
Test	Section	Distance (km)	Vibration					Bounce time	10cm Drop number
			Patern Grms(G)		Test time(h)	Test Grms(G)			
			M:2	M:4		M:2	M:4		
Level 1 Bad	Aimogasta - Iguazu & Belem - Sao Paulo	4651	0.261	0.278	1	1.23	0.53	5 min	24
					1.5	1.00	0.48		
					2	0.87	0.45		
					3	0.71	0.41		
Level 2 Medium	BsAs - Mendoza & Loma Plata - Asuncion	1522	0.243	0.231	1	0.70	0.36	5 min	1
					1.5	0.57	0.33		
					2	0.49	0.30		
Level 3 Good	Rosario - BsAs & Motevideo - Rivera	501	0.236	0.24	1	0.41	0.29	5 min	1
					1.5	0.33	0.26		
					2	0.29	0.25		

\*1) Order of Test 1: Vibration, 2: Bounce, 3: 10cm Drop

\*2) Bounce test : 10Hz, 1.1G

\*3) Shock test : 10cm drop or shock machine test (1.4m/sec)

Fuente: Grupo de Estudio JICA



Fuente: Grupo de Estudio JICA

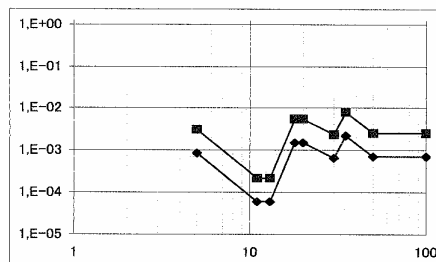
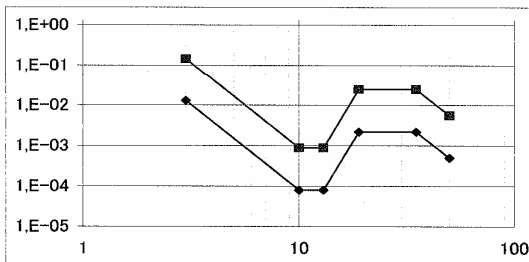
**Fig. 6-2 Comparacion de curvas PSD según rutas : tiempo 2 hs**

**Tabla 6-2 Condiciones de ensayos para embalajes MERCOSUR (Nivel 1)**

MERCOSUR – TEST CONDITIONS TABLE

Oct 22 2006

Level 1	Bad	11,14			3,63
M:2	Grms:0.261	Grms:0.87			Grms:0.271 Grms:0.53
Freq (Hz)	G <sup>2</sup> /Hz	G <sup>2</sup> /Hz			Freq (Hz) G <sup>2</sup> /Hz G <sup>2</sup> /Hz
3	0,013	0,14482			5 0,00085 0,00309
10	0,00008	0,0008912			11 0,00006 0,00022
13	0,00008	0,0008912			13 0,00006 0,00022
19	0,0022	0,024508			18 0,0015 0,00545
35	0,0022	0,024508			20 0,0015 0,00545
50	0,0005	0,00557			30 0,00065 0,00236
					35 0,0022 0,00799
					50 0,0007 0,00254
					100 0,0007 0,00254



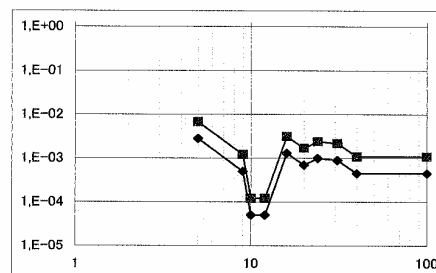
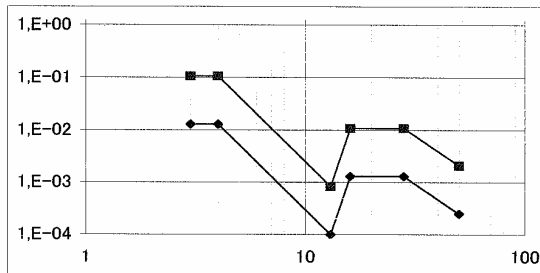
Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Tabla 6-3 Condiciones de ensayos para embalajes MERCOSUR (Nivel 2)**

MERCOSUR - TEST CONDITIONS TABLE

Oct 22 2006

Level 2 Medium		8,315		2,42	
M:2	Grms:0.243	Grms:0.7	G <sup>2</sup> /Hz	M:4	Grms:0.23 Grms:0.36
Freq (Hz)	G <sup>2</sup> /Hz	G <sup>2</sup> /Hz	G <sup>2</sup> /Hz	Freq (Hz)	G <sup>2</sup> /Hz G <sup>2</sup> /Hz
3		0,0128	0,106432	5	0,0028 0,00678
4		0,0128	0,106432	9	0,0005 0,00121
13		0,0001	0,0008315	10	0,00005 0,00012
16		0,0013	0,0108095	12	0,00005 0,00012
28		0,0013	0,0108095	16	0,0013 0,00315
50		0,00025	0,00207875	20	0,0007 0,00169
				24	0,001 0,00242
				31	0,0009 0,00218
				40	0,00045 0,00109
				100	0,00045 0,00109



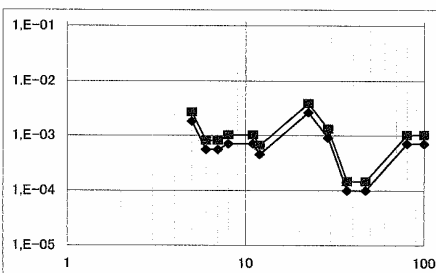
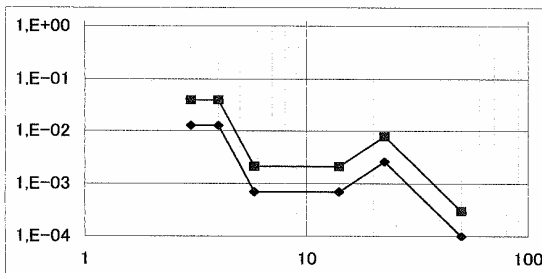
Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Tabla 6-4 Condiciones de ensayos para embalajes MERCOSUR (Nivel 3)**

MERCOSUR - TEST CONDITIONS TABLE

Oct 22 2006

Level 3 Good		3,02		1,46	
M:2	Grms:0.236	Grms:0.41	G <sup>2</sup> /Hz	M:4	Grms:0.24 Grms:0.29
Freq (Hz)	G <sup>2</sup> /Hz	G <sup>2</sup> /Hz	G <sup>2</sup> /Hz	Freq (Hz)	G <sup>2</sup> /Hz G <sup>2</sup> /Hz
3		0,0127	0,038354	5	0,0018 0,00263
4		0,0127	0,038354	6	0,00055 0,0008
5,8		0,0007	0,002114	7	0,00055 0,0008
14		0,0007	0,002114	8	0,0007 0,00102
22,5		0,0026	0,007852	11	0,0007 0,00102
50		0,0001	0,000302	12	0,00045 0,00066
				22,5	0,0026 0,0038
				29	0,0009 0,00131
				37	0,0001 0,00015
				47	0,0001 0,00015
				80	0,0007 0,00102
				100	0,0007 0,00102



Fuente: Grupo de Estudio JICA

## **CAPITULO 7 Diseño y Ensayos de Embalajes**



## CAPITULO 7 - Diseño y Ensayos de Embalajes

### 7.1 Lineamientos del Diseño de Envases-Embalajes

El objetivo principal del embalaje es proteger el producto embalado desde los centros de producción hasta alcanzar el usuario final.

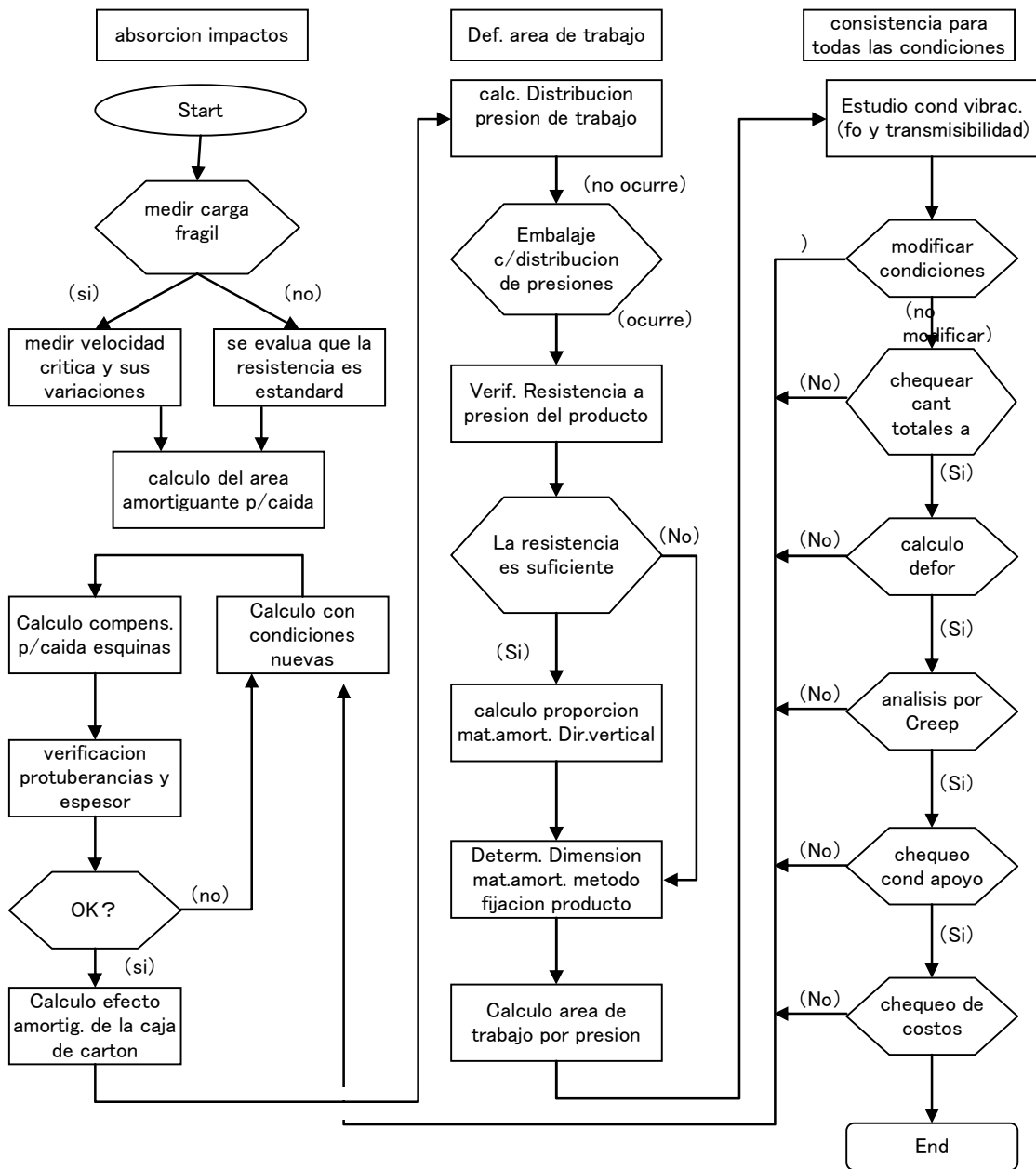
Desde el punto de vista de los factores que pueden producir daños sobre el envoltorio de la carga embalada durante el proceso de transporte, pueden considerarse los impactos por caídas por el manipuleo, las vibraciones de los vehículos utilizados, los esfuerzos producidos por apilamiento durante el deposito de la mercadería, las variaciones de temperatura y humedad ambiental etc. Dentro de todos estos, el factor más importante son los daños provocados por las caídas por manipulación.

La parte de la ingeniería que trata de dar la protección necesaria al producto contra los impactos externos por caída debido a la manipulación es el “diseño amortiguante”. Este campo tiene como objetivo tratar de suavizar los impactos externos sobre el producto, protegiendo el producto de modo que no tenga que sufrir los esfuerzos de choque, llevando el sistema a un punto tal que los valores de impacto estén dentro de los admisibles por el producto.

El “diseño amortiguante” es un campo de la ingeniería desarrollado básicamente para productos industriales y esta conformado según 3 etapas como sigue.

- (1) Cálculo de amortiguación:  
Define espesores y áreas requeridas del material amortiguante
- (2) Definición del material Amortiguante:  
Define los puntos de colocación del Mat. amortiguante
- (3) Preparación de planos:  
Definición geométrica del material amortiguante por planos

De este modo, considerando la forma de llevar adelante el diseño de la carga embalada, se pueden resumir los diferentes pasos según el diagrama de flujo siguiente.

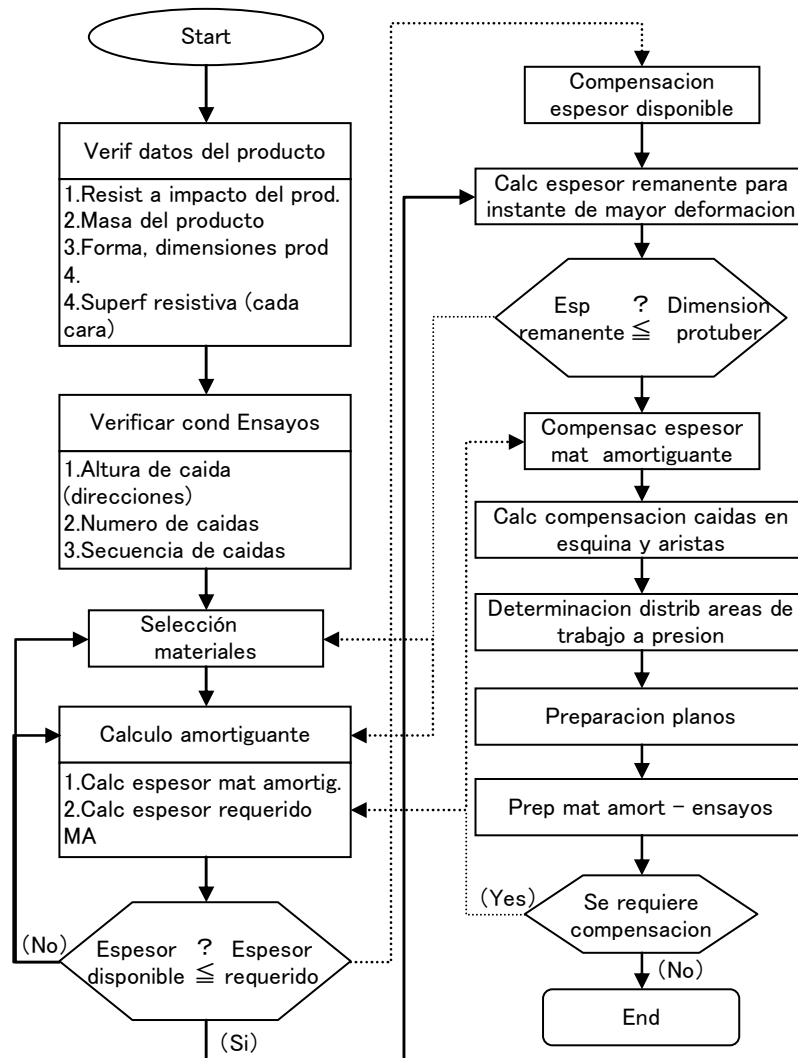


Fuente: Kiyohide Hasegawa – “Tecnología de embalaje amortiguante-Métodos de Ensayos”  
 Curso XXXIX - Nikkan Publishing Co.

**Fig. 7-1 Diagrama de Flujo del Procedimiento de Diseño Amortiguante de envases-embalajes**

Si se muestra el procedimiento de diseño para la parte correspondiente al diseño amortiguante, el mismo se puede visualizar según el diagrama de flujo que se describe a continuación. Luego de definidas las condiciones iniciales, mediante la utilización de las graficas requeridas, en principio los pasos se siguen sistemáticamente. Sin embargo, para las determinaciones de caídas en esquinas y aristas, dado que no existen metodologías establecidas, los factores están determinados según experiencias. Con respecto a los factores de

compensación de las características amortiguantes de materiales externos tales como cartón corrugado, dado que varían según la geometría de los embalajes (cajas) y el tipo de material, se hace necesario un conocimiento previo y una cierta experiencia en diseño amortiguante.



Fuente: Kiyohide Hasegawa – “Tecnología de embalaje amortiguante-Metodos de Ensayos”  
Curso XXXIX - Nikkan Publishing Co.

**Fig. 7-2 Diagrama de Flujo para Diseño amortiguante**

## 7.2 Procedimiento del Diseño de Embalajes

En los párrafos siguientes se muestran los pasos a seguir con el objetivo de lograr mantener la calidad de los productos y del embalaje, aplicados al caso particular de los electrodomésticos, línea de productos seleccionados como *target* para el presente Estudio.

Los ítems relacionados a las condiciones de transporte, el monitoreo de la resistencia del producto, el estudio de las características del material del embalaje, las técnicas para el diseño

del envase-embalaje, y los ensayos de evaluación del producto-embalaje, que constituyen los 5 pasos para el diseño del embalaje, serán aplicados aquí básicamente a las heladeras.

### 7.2.1 Concepto del producto para electrodomésticos y el diseño de embalaje

El punto principal para el desarrollo de un producto es la diferenciación en la calidad y en las funciones del mismo, y recientemente se ve una tendencia creciente a que éste sea tomado como la suma del producto más su embalaje. De este modo, es necesario tener en cuenta factores que van más allá a una cuestión estética, y que consideren el *life cycle* del producto y el proceso de distribución.

Para los productos industriales, el embalaje es el que determina el *life cycle* de la característica del producto, la producción, la distribución y el consumo. La recepción de la sociedad sobre la manera de cómo está embalada y como se lo transporta. Y de allí, será necesario hacer un reordenamiento de los procesos analizando la factibilidad sobre la base de minimizar costos, incluyendo el producto. En base a esto, los ítems a tener en cuenta en el momento del diseño del embalaje, con miras a un eficaz desarrollo de producto, envases-embalaje y distribución se indican en la Tabla 7-1.

**Tabla 7-1 Requerimientos para el diseño de envases-embalajes**

1. Características del producto	2. Línea de producción
Dimensión, masa	Estructura de cintas transportadoras
Aspecto exterior, vista fotográfica	Equipos de envasado-embalaje
Precio, cantidad a producir	Equipos paletizadores
Propiedades ante vibraciones, impactos	Equipos de carga/ descarga
3. Análisis del Stress del ambiente de transporte	4. Normas de Ensayos de envase-embalaje
Transporte	Normas aplicables y sus efectos
Almacenamiento	Ens. Vibraciones, compresión Caída
Manipuleo de la carga	Ensayos de manipuleo de carga
5. Normas de envases-embalajes aplicables	6. Embalaje integral
Etiquetado, señales de advertencia	Normas y reglamentaciones
Normas requeridas por el cliente	Requerimientos del cliente

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Seguidamente se muestran como ejemplos, las heladeras, producto target del Estudio. Este producto es la heladera doméstica común. En el diseño, el color ha sido seleccionado para que haga juego con las paredes de una vivienda, tal como se observa en la Fig. 7-3



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 7-3 Vista externa del producto (heladera)**

**Diseño:**

Tal como se observa en la fotografía, la puerta es de apertura “bi-lateral” hacia la izquierda o derecha, según se desee, para ser utilizado en el hogar. El diseño tiene en cuenta detalles de los drenajes de agua. Dado que este modelo es de apertura hacia ambos lados, esto restringe el diseño y no presenta características particulares debido a la falta de la manija.

**Estructura:**

La cara posterior del aparato, de color blanco, esta constituido por una pared de gran espesor. El aparato es básicamente una caja con forma de pórtico de chapa metálica, con material aislante adherido a este. Sin embargo, dado que las serpentinas del radiador se encuentran expuestas, lo conveniente es que estos quedaran protegidos con el embalaje.

**Compresor:**

El compresor se encuentra fijado con un remache, el cual pasa por un tope de goma para amortiguar las vibraciones y termina en una saliente estampada sobre la chapa soporte del compresor.

**Montaje de la puerta:**

Va sobre bisagras. Aquí se observa un punto mecánicamente débil, en una de las partes que lo componen.

Las heladeras son productos con un volumen relativamente alto y de bajo precio, por lo que la eficiencia de costos en el transporte es baja. Para el caso de transporte de larga distancia, se presenta la situación crítica de tratar de cargar los camiones con el mayor número posible de aparatos. Así, es común ver sobre las plataformas, una fila completa de aparatos en forma vertical, a lo cual se suman 2 capas en horizontal, o bien 6 filas en horizontal.

Sin embargo, en esta posición –horizontal- pueden aparecer esfuerzos mecánicos adicionales sobre el compresor por lo que se deben extremar los cuidados en el momento de la carga del vehículo.

En casos extremos pueden producirse daños o roturas en la placa de base o en los pernos (remaches) que soportan el compresor.

Estas heladeras iban embaladas en cajas de cartón hasta hace unos 5 años atrás. Este mismo elemento, a posteriori, debido a las variaciones del precio del material, fue reemplazado por EPS, el cual es el utilizado actualmente bajo las especificaciones que se aplican ahora.

Se analizaron los distintos aspectos referentes a la mejora del embalaje, teniendo en cuenta las últimas tendencias sobre embalajes y condiciones de transporte.

- a. Mejoras en el diseño del embalaje, teniendo en cuenta la fragilidad del producto
- b. Mejoras en el diseño del embalaje, teniendo en cuenta las “3R”.<sup>1</sup>
- c. Mejoras en el diseño del embalaje, para adaptarlo a la Guía de Referencia según los Estudios del Ambiente de Transporte.

### **7.2.2 Análisis del stress debido a las condiciones de distribución de los electrodomésticos**

Para el análisis del *stress* originados por las condiciones de distribución de los productos, primeramente se debe estudiar el proceso de la distribución en si mismo. El análisis requiere el estudio de: estructura organizativa de la distribución, almacenamiento, transporte, estudio de los centros de distribución, etapa por etapa. Se llevan registros detallados sobre los métodos de trabajo, los equipos utilizados. En base a estos análisis, se pueden dilucidar el numero de veces en los que se ha manipulado el producto, estado de los equipos mecánicos de carga/descarga, impactos por caídas, compresión estática sobre las cajas, compresión dinámica, vibraciones en transporte etc dando una visión general para la planificación del diseño del embalaje.

Para el caso de productos nuevos, puede recomendarse el estudio en base al análisis sobre rutas de transporte/ distribución reales.

En la Tabla 7-2 se indican resultados de estudios realizados en Japón, para heladeras domesticas.

<sup>1</sup> 3R : Siglas del paradigma ambiental “reducir, reusar, reciclar”

**Tabla 7-2 Stress del ambiente de distribución en heladeras**

Flujo de producto	Transporte, almacenamiento, carga y descarga, otras condiciones			Análisis de estrés						
	Acción en distribución	Equipos	Comentario respecto de estrés	Manual	Mecánica	Impacto caída	Otros impactos	Compresión estática	Compresión dinámica	Vibración en recorrido
① Línea de prod.	Paletizado	Paletizador Paleta	1350×2200		○		○			○
↓										
② Depósito de fabr.	Maniobra	Apilado Montacarga	4 unidades/nivel/PL.420L Recorrido a aprox. 40m		○		⊙		○	○
↓										
⊙ Depósito comercial	Depósito	Paletizador	Carga 2 paletas Depósito 2 meses máx. 40°C90%RH/1W					⊙		
↓										
↓	Transporte en camión	Camión de 12 ton	Recorrido a aprox. 4km							○
↓	Depósito	Paletizado	Carga 2 paletas					○		
↓	Transporte en camión	Camión de 12 ton	Recorrido a aprox. 4km							○
③ Despacho	Maniobra	Montacarga	Recorrido a aprox. 15m Carga 2 paletas		○		○		○	○
↓	Carga en camión	Trabajo manual	1o 2 personas: maniobra Arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
↓	Carga en vagón	Montacarga	Recorrido a aprox. 15m Arrastre, giro con esguena		○		○		○	○
④ Transporte	Transporte en camión	Camión de 12 ton	1 nivel, carga en bulto, carga boca arriba Recorrido a máx 1300km						⊙	⊙
↓	Transporte en vagón	Vagón de paletas	1 nivel, carga en bulto, carga boca arriba Recorrido a máx 1300km				○		○	○
↓	Maniobra	Camión de 12 ton	Aprox. 15km de la estación próxima						○	○
⑤ Ingresado en depósito	Descarga	Trabajo manual	Paletizado	○		⊙	⊙			
↓	Maniobra	Montacarga	Arrastre, giro con esguena Recorrido a aprox. 15m Carga 2 paletas		○		○		○	○
⑥ Centro de reparto	Depósito	Paletizado Carga directa	2 niveles Depósito 1 mes máx. 30-40°C, 90-95%RH					⊙		
↓	Maniobra	Montacarga	Recorrido a aprox. 15m Carga 2 paletas		○		○		○	○
⑦ Despacho	Carga en camión	Trabajo manual	1 persona: maniobra Arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
⑧ Transporte	Transporte en camión	Camión de 4ton	Camión de reparto, carga mixta con electrodomésticos Recorrido a máx 420km Con carga boca arriba						⊙	⊙
⑨ Ingresado en depósito	Descarga	Trabajo manual	Paletizado	○		⊙	⊙			
↓	Maniobra	Carretilla, carrito	Arrastre, giro con esguena Recorrido a aprox 15m con desnivel				○			○
⑩ Depósito de proveedor	Depósito	Carga directa Paletizado	2 niveles Carga 2 paletas 30-40°C, 90-95%RH					○		
↓	Carga en camión	Trabajo manual	1 persona: maniobra Arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
⑪ Despacho	Transporte en camión	Camión de 4 ton	Vagón de ruta con carga mixta Recorrido a máx 260km						○	○
↓	Descarga	Trabajo manual	Arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
⑫ Ingresado en depósito	Maniobra	Trabajo manual	Llevar a las espaldas, arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
⑬ Tienda	Depósito	Carga directa	1 nivel, unos días					○		
↓	Carga en camión	Trabajo manual	Arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
⑭ Despacho	Transporte en camión	Camión pequeño	Colocación de cable							○
↓	Maniobra	Trabajo manual	Llevar a las espaldas, arrastre, giro con esguena	○		⊙	⊙			
⑮ Desembalaje	Maniobra	Trabajo manual	Arrastre, retoro de material de embalaje	○		⊙	⊙			
⑯ Entrega, montaje	Maniobra	Trabajo manual	Maniobra de productos, subir y bajar por escalera Retorno de material de embalaje	○		⊙	⊙			
Maniobra manual: Habrían realizado 11 maniobras en total.				Otros impactos: Se requiere del estudio de carga respecto de impactos en la maniobra manual.						
Maniobra mecánica: 5 maniobras con montacarga y 1 con paletizador en la fábrica				Compresión estática: Con depósito en almacén 2 niveles y 3 meses						
Impacto de caída: Habría recibido el impacto 50 veces durante 11 maniobras. Se considera las condiciones de prueba de caída de JIS que corresponden al peso.				Compresión dinámica: Carga de boca arriba + vibración en recorrido						
				Vibración en recorrido: En camión de 11 ton. Y 1800km + en camión pequeño 300km, y recorrido en montacarga con 2 niveles de paletas cargadas,						

Fuente: Grupo de Estudio JICA

### 7.2.3 Línea de producción de electrodomésticos y su embalaje

El embalaje de productos relativamente voluminosos, tal el caso de las heladeras eléctricas, tiene limitaciones como se indican, desde el punto de vista del proceso de fabricación.

- (1) Línea de montaje: Existe la posibilidad que el material de embalaje no puede transportarse adecuadamente en la línea, sobre las plataformas a rodillos. (en especial los materiales blandos o fáciles de plegar) Se deben considerar en la etapa del armado del producto.
- (2) Problemas relacionados con el equipo de embalaje:  
Las plataformas de la línea de producción deben llevar un orificio en la base. Esto es necesario para permitir el paso de aire para el proceso de la contracción al colocar el material termocontraíble.
- (3) Embalaje de los accesorios: Esto permite el ahorro de pasos de ensamblaje del producto. (Se deben definir los métodos de embalaje de los accesorios)

### 7.2.4 Diseño de envases de productos lácteos

Aquí se expondrá un resumen de las actividades de diseño de envases de lácteos, como así también los detalles concretos con relación a los sachet de leche, las tapas de aluminio de los potes de yoghurt y las tapas de potes de dulce de leche.

#### (1) Diseño de envases de lácteos y su evaluación

Para el diseño <re-diseño> de envases es necesario dilucidar primero las especificaciones técnicas del envase actual, y luego fijar los objetivos que se persigue en el nuevo diseño de manera que durante el proceso del diseño siempre se tengan en cuenta dichos factores.

- 1) Diseño del envase y sus objetivos
  - [1] Seguridad y nivel de higiene del producto
  - [2] Nivel de protección (resistencia mecánica, térmica, humedad, propiedad barrera contra gases o el agua)
  - [3] Facilidad de manipulación (manipulación del envase, prop.mecánicas, propiedades para el llenado)
  - [4] Económicidad (producción-materiales-transporte, precio final del producto)
  - [5] Funcionalidad (facilidad para transporte, facilidad de apertura)
  - [6] Propiedad para comercialización (Efecto p/ exhibición producto, facilidad para su exhibición)
  - [7] Adaptabilidad medio ambiental (Prop. para tratamiento de residuos y para reciclado)



2) Procedimiento para evaluación del diseño del envase y de la muestra piloto

El procedimiento de evaluación se realiza paso a paso, y los ajustes se van efectuando en cada uno de ellos.

[1] Paso 1: Evaluación de la muestra piloto. (preparado manualmente)

Una vez completado el diseño del envase mejorado, se prepara una muestra a mano y se procede a su evaluación. Este consiste en pruebas sensoriales y en pruebas a través de dispositivos de ensayos. Las evaluaciones de tipo sensorial y pruebas de facilidad de apertura del envase son importantes.

[2] Paso 2: Evaluación de la muestra piloto por medio de equipos mecánicos

Seguidamente se realizan las pruebas mecánicas del envase y se realizan pruebas sensoriales y pruebas por medio de dispositivos. También se evalúan las propiedades mecánicas. En caso que hubieran dificultades, se realizan modificaciones en el diseño.

[3] Paso 3: Pruebas de evaluación del mercado

Se prepara un lote pequeño utilizando envases re-diseñados y se procede a lanzarlo al mercado para una evaluación, en un área predeterminado. En el mercado pueden surgir comentarios que no se habían considerado durante el diseño, tales como: facilidad para el consumo del producto, problemas o fallas durante la manipulación etc.

Se deben tener en cuenta todos los reclamos tanto de los consumidores como del sector de transporte, analizarlos y volcarlos nuevamente al re-diseño del envase.

[4] Paso 4: Lanzamiento del envase mejorado al mercado

El lanzamiento al mercado se realiza en forma gradual, paso a paso. En el caso de que surgieran problemas en esta etapa, se debe tener previsto la realización de nuevas modificaciones en el diseño.

3) Evaluación mecánica de la muestra piloto

El envase re-diseñado pasa por pruebas sensoriales y evaluación de apertura, como así también por ensayos mecánicos para evaluar su resistencia.

[1] Ensayos de caída

[2] Ensayos de comprensión

[3] Ensayos de sellado en caliente

[4] Ensayos de hermeticidad

[5] Ensayos de vibraciones

## **(2) Envase tipo Sachet para lacteos**

Los envases tipo sachet para lacteos presentan dificultades por posibles perdidas en el cuerpo del sachet como tambien en los sellos superior e inferior. Las perdidas en el cuerpo del sachet se producen por la falta de seguridad de la linea de sello central que es del tipo “solapado”, el cual se forma por calentamiento de una sola cara. Este tipo de sellado requiere ser modificado por un sistema de calentamiento por las 2 caras.

Los sellos superiores e inferiores son del tipo por “fusión y corte”. Este método utiliza una cuerda de piano calefaccionado el cual produce el corte de la bolsa y al mismo tiempo produce la fusión y sellado del sachet. En consecuencia, el ancho del sellado es muy pequeño por lo que la seguridad del sellado queda comprometida.

En los envases tipo sachet convencionales, el ancho del sellado es de aproximadamente 5 mm por lo que el nivel de seguridad es alto. Para resolver el problema de las perdidas, es necesario realizar modificaciones en las maquinas de llenado existentes, lo cual es muy dificultoso llevarlos a cabo en la practica. Por ello, para efectuar las mejoras en el sellado de los sachets, esta alternativa debe ser descartada. Sin embargo, aun en estas condiciones utilizando maquinas existentes, es posible disminuir los problemas de perdidas mediante un cuidadoso ajuste en la operación del sellado en caliente y monitoreando el control de calidad. La razon de esto es porque se observaron dispersiones en los resultados de las pruebas, entre empresas y entre lotes de una misma firma.

Las mejoras en el diseño de envases, utilizando los equipos existentes en fábrica, consisten en modificar las especificaciones del material film de LDPE.

El polietileno de baja densidad tipo lineal L-LDPE posee excelentes propiedades en el sellado final, con mayor resistencia de sellado, mejor sellabilidad bajo impurezas, y mejor propiedad hot-tack. Por ello, la medida a tomar es aumentar los porcentajes de este L-LDPE en la mezcla utilizada.

## **(3) Tapa de foil de aluminio para potes de yoghurt**

Las tapas de foil de aluminio presentan el problema de perdidas del producto a traves de pin holes generados durante el transporte. Ademas, el material puede rasgarse en el momento de la apertura del envase durante el consumo. Existe la posibilidad de mejorar la propiedad de apertura disminuyendo el nivel de adherencia en la banda de pegado. No obstante, es muy dificil obtener una buena hermeticidad y una facilidad de apertura al mismo tiempo.

Si se utiliza el film de plástico con deposición de aluminio, los problemas de generación de pin holes durante el transporte y el de rasgado disminuirán, pero este material no se adapta a las maquinas existentes debido al problema del “curling” del film.

Para resolver el problema del rasgado en forma definitiva, se debe recurrir a un cambio en el material de modo de utilizar foil de aluminio laminado con plástico.

**(4) Potes de dulce de leche**

En las pruebas de vibración realizadas en potes de dulce de leche, pudo comprobarse que se generan pin holes debido a la fricción entre la tapa de plástico externo y el foil de aluminio interno, lo cual lleva a fallas de perdidas.

Además, se comprobó que, fuera del fenómeno de la fricción, existe un problema de fatiga de material de aluminio lo cual también llevo a perdidas de producto.

En consecuencia, se recurrió a la modificación de la tapa de plástico para evitar el contacto mecánico con el foil de aluminio. Además, se debe implementar una modificación en el material del foil de aluminio para ser reemplazado por foil con laminado plástico.

**CAPITULO 8 Pruebas de Transporte  
(Proyecto Modelo)**

---

## CAPITULO 8 - Pruebas de Transporte (Proyecto Modelo)

### 8.1 Pruebas de Transporte en campo, Productos *target* y rutas

Las actividades para la 3ra etapa del Estudio comprende básicamente la realización de la re-ingeniería de embalajes, a través del análisis de datos recolectados en los estudios de ambiente de transporte de los 4 países parte, y el establecimiento de la Guía de Referencia para Evaluación de envases-embalajes (preliminar). A su vez, una vez implementados las mejoras en el diseño del embalaje, se prepararon las cargas con diseño mejorado, una vez completados las pruebas de verificación en laboratorio fueron colocados en un vehículo conjuntamente con las cargas normales para las pruebas de transporte en campo. Para la 4ta etapa del Estudio, el Grupo de Estudio de JICA ha preparado la planificación de las actividades a través de reuniones de trabajo con los institutos de la contraparte de los 4 Países Parte, para definir las empresas cooperantes, los productos “target”, las rutas a recorrer y los cronogramas de las pruebas de campo, según la siguiente Tabla.

**Tabla 8-1 Programa de pruebas de transporte**

País	Prelacion de Rutas de Prueba	Dist (ida)	Dist Prueba	Empresa cooper.	Cronograma (2006)	días
		km	km			
Argentina	Rosario — Bs Aires (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	300	600	FRIMETAL	11/27 ~ 11/28	2
	Rafaela — Neuquen (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	1300	2600	Williner	11/2 ~ 11/6	5
	Aimogasta — Bs. Aires (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	1200	1200	NUCETE		3
Brasil	Joinville — Recife (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	3000	6000	Multibrass	10/9 ~ 10/18	10
	Hortolandia — Recife (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	3000	6000	BSH	10/30 ~ 11/8	10
Paraguay	Loma Plata — Asunción (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	500	1000	Chortitzer	10/9 ~ 10/11	3
Uruguay	Montevideo — Fray Bentos (Ruta p/ "Proyecto Modelo")	300	600	Conaprole	10/19 ~ 10/20	2

Fuente: Grupo de Estudio JICA

El cuadro comparativo entre la planificación y el estado de avance de los estudios se muestra en la Tabla 8-2.

**Tabla 8-2 Estado de pruebas de transporte: productos target y rutas**

	Firma	Producto	Rutas de recorrido		Empresa transp.	Observ
			Origen	Destino		
Argentina	Frimetal	Heladeras	Rosario	Bs. As.	Propio	
	Mastellone	Lacteo/D leche	BsAires	Santiago	—	cancelado
Brasil	BHS	Heladeras	—	—	—	cancelado
	Multibras	Heladeras	Joinville	Sao Paulo	Propio	
Paraguay	Chortitzer	Leche	Loma Plata	Asuncion	propio	
Uruguay	Conaprole	Yoghurt	Montevideo	Fray Bentos	—	postergado

Nota: Los motivos de cancelacion o postergacion se describen en los parrafos correspondientes

Fuente: Grupo de Estudio JICA

## 8.1.1 ARGENTINA

### 8.1.1.1 Electrodomésticos

En la Tabla 8-3 se detallan las especificaciones del ensayo de envío real y los recorridos para la heladera eléctrica (producto seleccionado para Argentina).

**Tabla 8-3 Ensayo de envío real y recorridos del producto seleccionado**

		ARGENTINA
Ensayo de envío real del producto seleccionado		
Producto seleccionado		Heladera eléctrica
Tipo		Capacidad 350 litros
Peso cualitativo del embalaje (kg)		56
Medidas embalaje LxAxH (mm)		625×624×1,695
Muestra con embalaje mejorado		1 Clase Revisión de la forma del EPS
Recorrido del envío		
Tramo		Rosario - BuenosAires
Distancia de transporte		300 km
Fecha del ensayo (día)		1
Unidades a ensayar (unidades)		2
vehículo para transporte		Camión semirremolque

Fuente: Grupo de Estudio JICA

### (1) Análisis de datos obtenidos en el ensayo de envío en campo y medidas de mejora

A pesar de que algunos contenidos no sean los definitivos para considerarlos como forma de mejora de calidad del diseño de embalajes, se han resumido en la Tabla 8-4 los resultados del ensayo de envío real y de pruebas en salas hechos con las muestras.

**Tabla 8-4 Análisis de datos obtenidos y mejoramientos**

ARGENTINA	
Datos obtenidos	a. Medición de la parte posterior del acoplado de carga: análisis de datos de medición en curso. b. Interior de la heladera: análisis de datos de medición en curso.
Medidas de mejora del embalajes	Según los resultados del ensayo de transporte real, tanto producto como embalaje, resultaron óptimos. Los resultados de ensayos de vibración y caída también fueron óptimos.

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Durante el ensayo de envío en campo, se colocaron en el acoplado de carga y en el interior del producto, registradoras de impactos. La registradora colocada en el acoplado era para medir las vibraciones que se producían durante el recorrido, y la colocada en el interior del producto era para medir los impactos durante el manipuleo del mismo. A fin de medir el impacto por caída de la heladera, se colocó una registradora de impactos en la bandeja del compresor ubicado en la parte inferior del producto, pero al analizar varias veces los datos medidos, no pudo medirse con exactitud los impactos del manipuleo por la propagación de la reacción al impacto del interior del compresor. Para evitar esto se intentó efectuar la medición desde un punto alejado del compresor con lo que se obtuvieron resultados de medición óptimos, y los trabajos de análisis fueron continuados por la contraparte.

**(2) Ensayos en laboratorios (Argentina)**

En la Tabla 8-5 se detallan los resultados de los ensayos de salas efectuados en Argentina.

**Tabla 8-5 Resultados de ensayos en laboratorio: Argentina**

Contenido del ensayo	Producto de embalaje mejorado	Embalaje tradicional
<b>Ensayo de vibraciones</b>		
Condiciones del ensayo	A partir de datos de medición de vibraciones del transporte en un tramo de 1300km entre Rosario-Bs.As. y Mendoza-Bs.As., se calculó el PSD con ensayos al azar, aplicando vibraciones con un PSD equivalente a 3 hs.	Se midieron las reacciones a las vibraciones.
Resultados	Óptimos en producto y embalaje.	(Se tomó como información de referencia para la mejora del embalaje).
<b>Ensayo de caídas</b>		
	<b>Aceleracion G (duración impacto msec)</b>	<b>Aceleracion G (duración impacto msec)</b>
Altura de caída		
5cm	6.4 (28.5)	6.5 (23.5)
10cm	11.9 (22.0)	13.0 (22.5)
20cm	14.3 (33.0)	14.6 (23.5)
30cm	19.5 (29.0)	- (-)
Resultados desprendimiento de piezas en el interior. Desnivelado de puerta Desnivelado de placa térmica Bandeja de colocación del compresor Defor. lateral	Se produjeron (Se soluciona con la propuesta de embalaje de piezas) Se producen: Lado del refrigerador 3mm, lado del congelador 1mm. Se produce Sin deformación Sin deformación	Se producen Se producen: Lado del refrigerador 3mm, lado del congelador 3mm. Se produce Deformación:A lo largo 1mm, a lo ancho 1mm. Sin deformación

Fuente: Grupo de Estudio JICA



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 8-1 Ensayo de vibraciones, producto mejorado**



Fuente: Grupo de Estudio JICA

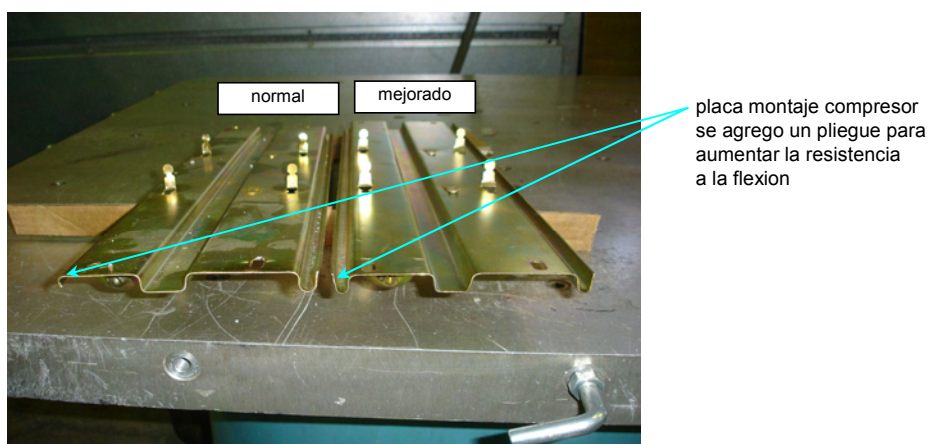
**Fig. 8-2 Ensayos de caída, producto mejorado**

En las especificaciones de mejoras de embalajes, se verificaron principalmente la forma del EPS que sostiene la parte inferior de la heladera para que quede paralelo el movimiento de la heladera al momento del impacto. En la deformación de la puerta, se pudo observar alguno que otro efecto pero, el aparato térmico como las piezas del interior se salieron de lugar, por lo que básicamente se ve la necesidad de mejorar partes débiles del producto ante impactos.

Ahora bien, se agrega lo siguiente como contenido relacionado a un mejoramiento potencial del producto en base a los resultados del ensayo de la Tabla 8-5.

- (1) El desprendimiento de piezas del interior, se soluciona porque se ha propuesto una especificación de embalaje unificada para piezas de accesorios sueltos.
- (2) En base a los resultados de los ensayos de impactos, se supo que la bandeja de colocación del compresor no era suficientemente adecuada, por lo que se propuso medidas de mejora al fabricante quien está realizando las verificaciones por medio de pruebas. Referencias en la Fig. 8-3.





Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 8-3 Modificaciones de la bandeja de colocación del compresor**

En la evaluación de las mencionadas mejoras de diseño, a pesar de haberse realizado el ensayo de caída con una elevación por encima de los 10cm - valor de diseño standard-se ha podido comprobar una mejora fundamental en la resistencia. Gracias a esto se ha podido verificar que el volumen de EPS utilizado puede reducirse en un 30%.

#### **8.1.1.2 Estudio de transporte de lácteos: su cancelación y motivos**

A comienzos del mes de Octubre, el gobierno chileno estableció un aumento de 21% de las tasas aduaneras para los productos lácteos argentinos, por lo que la empresa cooperante suspendió los envíos a aquél país. La empresa cooperante sostiene que los envíos no presentan problemas en su embalaje, por lo menos en el tramo hasta Mendoza, que es una ruta llana, siendo, en cambio, problemático el traspaso de los Andes. Además, esta empresa rehusó la ejecución del ensayo de envío real, explicando que la cancelación de los envíos a Chile dejaba sin sentido a la ejecución del Proyecto Modelo.

### **8.1.2 Brasil**

#### **8.1.2.1 Electrodomésticos**

En la Tabla 8-6 se detallan las especificaciones del ensayo de envío real y los recorridos de la heladera eléctrica, producto seleccionado para Brasil..

**Tabla 8-6 Pruebas de transporte: productos target y rutas (estado)**

Brasil	
Ensayo de envío real del producto seleccionado	
Producto seleccionado	Heladera eléctrica
Tipo	Capacidad 350 litros
Peso del embalaje (kg)	51
Medidas del embalajeLWH (mm)	692×642×1,562
Muestra con embalaje mejorado	2 Clases Embalado con caja de carton, y EPS baja expansion
Recorrido del envío	
Tramo	Joinville → SaoPaulo
Distancia de transporte (km)	500
Fecha del ensayo (día)	1
Unidades a probar (unidades)	2
Móvil para el transporte	Camión semi remolque

Fuente: Grupo de Estudio JICA

**(1) Análisis y medidas de mejora para los datos obtenidos en el ensayo del envío real**

En Brasil se llevó a cabo el mismo proceso que el ejecutado en Argentina. A pesar de que para ser considerado como mejora de calidad del diseño de embalajes aun restan algunos contenidos por evaluar, en la Tabla siguiente se resumen los resultados del ensayo de envío real y de pruebas en laboratorio con muestras.

**Tabla 8-7 Análisis y medidas de mejora para los datos obtenidos en el ensayo del envío real**

Brasil	
Datos obtenidos	a. Medición de la parte posterior del acoplado de carga: análisis de datos de medición, frustrado. b. Interior de la heladera: análisis de datos de medición, frustrado.
Medidas de mejora del embalaje	Según los resultados del ensayo de transporte real, tanto producto como embalaje resultaron óptimos. Se verificarán las correcciones de las especificaciones de mejora con los resultados de los ensayos en laboratorio.

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Al igual que en Argentina, durante el ensayo de envío real, se colocaron sensores en el acoplado de carga y en el interior del producto. El sensor colocado en el acoplado era para medir las vibraciones que se producían durante el recorrido, y la colocada en el interior del producto era para medir los impactos producidos durante el manipuleo del mismo. A fin de medir el impacto por caída de la heladera, se colocó un sensor de impactos en la bandeja del compresor ubicado en la parte inferior del producto, pero por defectos del sensor, no se pudo obtener dato alguno por lo que se decidió rehacer la medición en otro momento.

**(2) Prueba de embalaje basado en el diseño mejorado**

En Brasil, con la colaboración de la empresa de materiales de embalaje y basándose en las especificaciones diseñadas por el sector de diseño industrial de la contraparte, se realizó la prueba de embalaje (ver Fig 8-4) utilizando material de cartón. Esto se incorporó a la línea de producción de heladeras de la empresa cooperante, armando luego el embalaje para después realizar el ensayo de envío real.





Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 8-4 Embalaje de prueba elaborado con cartón**

### **8.1.3 Paraguay**

#### **8.1.3.1 Diseño del envase y pruebas de transporte**

Se preparó un envase de prueba (sachet para leche) en base al material mejorado, en el cual se aumentó el porcentaje del polietileno L-LDPE en un 15% con respecto al material usado hasta ahora. Según información recibida de la planta de producción, se ha observado que este envase mejorado da como resultado una disminución del 50% en los daños en el sellado, producidos en fábrica. Además, el Grupo de Estudio JICA ha podido visitar la planta de producción. Tomando varias muestras de sachet completos, ha podido verificar una notable mejora en las propiedades del sachet mejorado, a través de ensayos de compresión y de caída. Sin embargo, no obstante se trata de un sachet mejorado, también se ha verificado que no se logra una buena calidad en caso de un insuficiente control de proceso. Para la obtención de buenos resultados, se recomienda la utilización del material mejorado y el establecimiento de un control estricto en la línea de producción.

Las muestras preparadas con el material mejorado han sido probadas en transporte, en el tramo Loma la Lata hasta Asunción.

### 8.1.3.2 Horarios de la prueba (PY)

Fecha: 12 octubre 2006 (jueves)

Fecha	Itinerario
12 de octubre (jueves)	15:20 salida 16:06 Cruce ruta del Chaco 17:53 Pozo Colorado 20:46 Villa Hayes 21:12 Asuncion – carga de combustible en estacion 21:45 Asuncion – llegada a C. Distribucion Chortitzer

Nota: La velocidad del transporte en este caso ha sido menor que la prueba realizada el año anterior ( 27 Set 2005 al 04 Oct 2005.)  
 Fuente: Grupo de Estudio JICA

### 8.1.3.3 Organización del Estudio de Ambiente de Transporte (PY)

Grupo de Estudio JICA: Mr Tsuyoshi Kage, Ms Yuko Matsunaga (Interprete)

INTN: Sr Ovaldo Raul Barbosa

Firma cooperante: Sr Javier Romero

### 8.1.3.4 Rutas recorridas durante la prueba


El trayecto desde Loma Plata hasta Asunción fue de 440 km. En el tramo desde Loma Plata hasta llegar al cruce de la Ruta al Chaco, se observaron tramos sin pavimentar o bien en reparaciones, por un total de 20 km.

El estado de la ruta estaba algo mejorado – solo en algunos tramos-si se lo compara con el estado al 04 de Octubre de 2005.

Por otra parte, la carga de lácteos transportada fue leche en esqueletos de plástico (crate) conteniendo 18 unidades <sachets> cada uno.

### 8.1.3.5 Vehiculo y carga

El camion utilizado y la carga colocada fueron los siguientes

	Características princ.	Fotografías
Tipo de camion	Semi-Trailer	
Ejes y suspension	Cerrado c/refrigeracion 1(S) +2(D) +1(D) +1(D) Ballesta+Aire+ballesta+ballesta	
Carga maxima	25ton	
Carga	Leche en sachet, en canastas	
Carga real	25,3 tons	

Fuente: Grupo de Estudio JICA

### 8.1.3.6 Resultados de la prueba de transporte

Para verificar los envases con el material mejorado, un día después de la prueba se procedió a hacer un chequeo visual de todas las unidades transportadas, verificando los puntos de los daños y el posible origen de los mismos. Dado que no se hicieron verificaciones en el momento de la salida de fábrica, no fue posible determinar exactamente si los daños fueron durante el transporte. Por ello, se considera que el total de daños observado al final del transporte es igual a la suma de los daños en fábrica más los de transporte. Dentro de los diferentes tipos de daños, los de “material y pin holes” se estiman que se producen durante el proceso de fabricación debido a “enganches” y/o por las protuberancias internas de las canastas de plástico.

Por otro lado, los daños “en sellos” resultaron comparativamente bajos para el caso del material mejorado, del orden del 1,5 / 1000 unidades, notablemente menor que el material utilizado hasta el momento.

**Análisis comparativo de daños en sachets de leche**

	Fecha transp.	Cant inspec	Ubicación daños/ origen		Total	Daños en sellos (1/1000)
			En sellos	Material, pin holes		
Mat. mejorado	12 Oct 06	1,332	2	2	4	1.5
Mat. normal	18 Oct 06	1,620	8	5	13	4.9
Mat. normal	19 Oct 06	1,620	5	6	11	3.0
Mat. normal	20 Oct 06	1,620	2	4	6	1.2
Total Mat N.		4,860	15	15	30	3.1
Mat.normal *	20 Oct 06	810	4	1	5	4.9

\*Nota: Carga enviada desde la Planta No2 (Por RN2 hacia Ciudad del Este, Campo 8 en Caaguazu, Asuncion. Total 300km)  
Fuente: Grupo de Estudio JICA

### 8.1.4 Uruguay

En los potes de yoghurt se están utilizando como material de tapa el foil de aluminio (AL40μ/ Laqueado) .

Para este Estudio, los materiales mejorados son dos: Foil de aluminio con igual espesor que el actual al que se le suma un laminado de PET12μ, y un segundo material con menor espesor de aluminio (apuntando a la reducción de costos). Las especificaciones de materiales respectivos son los siguientes:

- a) Material mejorado 1: AL40μ/PET12μ/Lacquer
- b) Material mejorado 2: AL30μ/PET12μ/Lacquer

Lamentablemente, la provisión de estos materiales por parte del proveedor de las tapas se encuentra atrasada por problemas gremiales en los cuales se ha visto envuelto. Por otra parte, la firma cooperante también esta enfrentando problemas sindicales. Se espera que estos

problemas puedan resolverse a la brevedad. Una vez ocurrido esto, y una vez obtenido la provisión de los materiales, se prevé que la contraparte LATU realice las pruebas de transporte correspondientes.

**CAPITULO 9 Propuesta de mejoras para disminuir  
el índice de daños**

---



## CAPITULO 9 - Propuesta de mejoras para disminuir el índice de daños

### 9.1 Mejoramiento contra daños en productos *target*

#### 9.1.1 Estudio sobre el origen de los daños en productos

Dentro del presente Estudio de JICA, durante los estudios del Ambiente de Transporte como así también en el desarrollo del diseño del embalaje, los participantes del Estudio, los miembros de la misión, los integrantes de la contraparte, han podido evaluar por sí mismos algunos casos directos de daños a productos. Considerando que estos casos pueden servir de referencia para el análisis de los daños en los envases-embalajes, se hizo un resumen de lo observado según la Tabla siguiente.

**Tabla 9-1 Numero de casos de daños en embalajes observados**

Caso	Electrodomesticos	Prod.alimenticios
Impacto por caída durante manipuleo	1	1
Vibración durante el transporte	3	5
Carga de compresión durante almacenamiento	2	4
Variación de temp.humedad, presión atmosf.	0	3

Fuente: Grupo de Estudio JICA

En el caso de los electrodomesticos, estos casos se observaron durante el transporte de larga distancia, depósito y manipuleo en carga/descarga. Para el caso de los productos alimenticios, se observaron en depósito, manipuleo para consolidación en depósitos sobre pallets, vibración durante transporte de larga distancia y cambios de temperatura durante la distribución.

#### 9.1.2 Índice de daños en productos de las firmas cooperantes

El índice de daños de los distintos productos de las empresas cooperantes, producidos principalmente durante el transporte, se recogieron a través de cuestionarios, los cuales se observan en la tabla siguiente. No obstante, al ser este tipo de datos confidenciales para casi todas las empresas, y en respuesta a pedidos expresos por parte de las firmas y la contraparte, se ha respetado el anonimato de las firmas cooperantes en el presente estudio.

**(1) Fabricantes de Electrodomésticos**

Empresa	Porcentaje de daños	Observaciones
Empresa A	0,03% (Solo heladeras)	Daños de relación directa al embalaje
Empresa B	0,22 (Todos los Productos)	Porcentaje de rechazos (Un 85% del total corresponden a los de relación directa con el embalaje)
Empresa C	2,66 (Todos los Productos)	Porcentaje de rechazos (Sin datos específicos)

**(2) Fabricantes de productos alimenticios**

Empresa	Porcentaje de daños	Observaciones
Empresa A	4% (Todos los Productos)	Porcentaje de rechazo (Sin datos específicos)
Empresa B	0,58% (Todos los Productos)	Porcentaje de rechazo (Un 20% del total corresponden a los de relación directa con el embalaje)
Empresa C	1,48 % (Todos los Productos) 2,13% (Productos seleccionados para el estudio)	Porcentaje de rechazo (Sin datos específicos)

Sin embargo, en general las empresas no tienen definido una norma o regla para determinar el índice de daños de sus productos, y dado que no tienen sistematizado la información con detalles tales como las partes dañadas, el posible origen del daño, no ha sido posible recoger tal detalle de información.

Por ello, para el caso de electrodomésticos se analizaron los daños sobre los productos en sí. Para el caso de comestibles, para la mayoría de las empresas la información que se dispone son cifras que se acercan mas al índice de rechazos mas que a la de daños, debido a que en el porcentaje de devoluciones se incluyen casos de reclamos por vencimiento del producto.

Particularmente para el caso de comestibles, dado que la mayoría de los productos son entregados en fabrica – debido a los contratos así establecidos-, la responsabilidad del control y manipuleo de la mercancía una vez despachado en la fabrica, esta a cargo del mayorista o distribuidor, no dispone de la información de donde y como se producen los daños a lo largo del proceso, aun cuando se presenten un cierto numero de reclamos.

En el presente Estudio se han realizado estudios en detalle con las firmas cooperantes para verificar el número de daños de los productos. Aquí se indica la planilla utilizada para la firma “B” del sector alimentos. Lamentablemente, esta planilla no esta diseñada para poder discernir con certeza el origen de los daños, por lo que para el estudio del mejoramiento del diseño, es probable que la información no sea del todo suficiente.

# Código	Item	Monto de Daños	Cantidad de daños
1*	Daños producidos durante el transporte		
2*	Faltantes(Diferencia de unidades contratadas y unidades despachadas)		
3	Defectos a la vista en los productos (Indicados por el comercio posteriormente al despacho)		
4	Error en el Pedido		
5	Cambio de producto a solicitud del cliente		
6*	Vencimiento de consumo		
7	Error en Facturación		
8	Calidad del producto		
9	Error en los pedidos		
10*	Anulación de pedido por mora en el pago		
11	Recambio por problemas de fecha de pago de factura		
12	Causas desconocidas		
13	Cancelación de pedido		
15*	Accidente durante el transporte		
16	Error en la inscripción del código de barra		
17	Problemas en la producción		
18	Sobrepedido		
19*	Error en la distribución		
20	Error en la anotación de los precios		
21	Impuestos de circulación del producto (ICMS)impagos		
22	Error en el registro computarizado de los clientes		
23	Error en el registro de informaciones acerca de los clientes		
24	Devolución de productos por incumplimiento del contrato		
25*	Equivocación en el conteo de pallets		
26	Equivocación en los cálculos del ICMS		
27	Sobre stock(Devolución por falta de espacio en los depósitos de los clientes)		
28*	Imperfecciones de la empresa de transporte		
29	Devoluciones por contratos especiales(Ej.: Navidad, etc.)		
30*	Pérdidas durante el transporte		
99	Otros		

En la empresa “B”, en el ítem con símbolo \* clasificado como “Circulación”, las causas principales de las devoluciones son: “la circulación” y problemas de calidad del producto. Por ejemplo, de la misma empresa, del 0,58% de porcentaje de devolución de productos un 0,19% fue por “1. daños durante el transporte” y un 0,24% por problemas de calidad del producto (Primera mitad del año 2006).

### 9.1.3 Ventajas económicas que resultan del mejoramiento del embalaje

La información sobre la incidencia de costos de los envases-embalajes sobre el precio final de los productos y sobre los costos de producción es confidencial de las empresas. Por este

motivo, calcular los márgenes económicos que resultan de la introducción de una mejora en los envases-embalajes es tarea difícil. A modo de referencia se muestran cálculos económicos como siguen.

**(1) Economía sobre la base de disminuir el índice de daños**

El cálculo sería el siguiente:

$$\text{US\$ } 700 \text{ (costo de producción)} \times 220.000 \text{ (unidades/año)} \times 0,03\% = \text{US\$ } 46.200$$

→ En las condiciones actuales, dado que el índice de rechazos por daños es del 0,03%, se tiene una pérdida actual de US\$ 46.200 anuales. Puede hacerse una estimación que con un mejoramiento del embalaje, estos valores pueden reducirse casi a cero.

**(2) Reducción de costos de transporte y de manipulación de la carga**

El costo de transporte de electrodomésticos entre las fábricas y los principales centros de distribución es de USD 650 por viaje y por camión. Por otro lado, en el caso de heladeras, el volumen máximo de transporte por cada camión tipo estándar, es de 80 heladeras/vehículo. En consecuencia, para la empresa analizada cuya producción es de 220.000 heladeras anuales, se requieren 2750 camiones por año. El índice de daños de esta empresa, en el proceso de despacho de carga, transporte, depósito, manipulación, es de 0,03% por año.

Si se hace un cálculo directo de unidades a ser devueltas a fábrica, resulta:

$$220.000 \times 0,03\% = 66 \text{ unidades/año}$$

Luego, si se hace la suposición que en esta empresa las devoluciones a fábrica es “cero”, se tiene:

$$2750 \text{ unidades} \times \text{USD}650 = \text{USD } 1.787.500/\text{año}$$

Valor total a desembolsar.

Si se supone que de un total de 66 unidades dañadas por año, solo 33 unidades son devueltas a fábrica, y en el caso de considerar que se retorna 1 unidad dañada por camión-viaje, se produce un aumento de costos de:

$$\text{USD}650 \times 33 \text{ unidades} = \text{USD } 21.450$$

Este es el costo que es posible reducir en base al desarrollo de mejoras en el embalaje.

**(3) Reducción de los Gastos de Embalaje**

En esta empresa el 3,4% de los costos de fabricación están absorbidos por los gastos de materiales y en la mano de obra para embalaje. El departamento de Logística está consciente en que el embalaje actual está sobredimensionado, y que con la aplicación del mejoramiento propuesto se logrará una reducción del 1% en los gastos de embalaje, significando una reducción de US\$ 1,5 millones en los costos de producción.

Además, esto daría lugar a una reducción de daños significativa, en los que se verán beneficiados no solamente los fabricantes sino que también los mayoristas, los transportistas, los minoristas y afines.

A continuación se detallan los resultados de una encuesta efectuada a las empresas privadas sobre los problemas en los aumentos de los costos de embalaje y en la política de reducción de los mismos.

1) Causas del aumento en los costos de embalaje

	% de ítems respondidos
a. Aumento en Materiales de Embalaje	52.9%
b. Aumento del proceso de Circulación	23.5%
c. Aumento en los envases retornables	11.8%
d. Aumento en las contrataciones y tercerización de servicios	11.8%
	100%

2) Política de reducción de Costos de embalaje

	% de ítems respondidos
a. Reciclaje del material de embalaje (re- utilización)	16.2%
b. Simplificación, eliminación de material de embalaje (reducción)	15.3%
c. Modificación en el diseño del material de embalaje	15.3%
d. (Estandarización) Eficacia operativa/laboral	14.4%
e. Revisión del sistema de precios en las contrataciones, serv. tercerizados.	12.0%
f. Reciclaje de materiales	12.0%
g. Ejecución de contrataciones	6.0%
h. Revisión de contrataciones	4.6%
i. Introducción de equipamiento de circulación	3.7%
j. Eliminación de equipamientos de circulación (humanización)	0.5%
	100%

(se incluyen respuestas múltiples)

En relación a la política de reducción de costos de embalaje, si se verifica por tipo de tarea, en donde se presentan la mayor cantidad de acciones es en la fabricación. Aquí se refleja específicamente el cambio de diseño del material de embalaje. En importancia le sigue la simplificación/eliminación (reducir), y finalmente el reciclaje del material de embalaje (re-utilización) lo que muestra las acciones de las empresas que realizan la optimización a través de la modificación de diseños.

En el rubro de los mayoristas, el reciclaje de materiales para embalaje es el más voluminoso, seguido por la eficacia (estandarización) operativa/laboral.

Así como se observa en el presente Estudio de JICA, si se aplicara la norma como estándar común y se consideran como temas de importancia en la Región MERCOSUR. tanto el reciclaje

como los problemas medioambientales, es claro que han de surgir como temas comunes los 4 ítems siguientes, según resultados de una encuesta en Japón.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modificación del material de embalaje</li> <li>2. Eficacia (Estandarización) operativa/laboral</li> <li>3. Simplificación/eliminación (reducir)</li> <li>4. Reciclaje del material de embalaje (re-utilizar)</li> </ol> |
|---|

En base a estos lemas, se hace imprescindible concretar la reducción de costos en embalajes.

Por otra parte, cabe señalar como deficiencias características en la distribución de mercancías en el MERCOSUR, la falta de organización en el control de la circulación, como también la falta de presupuestos para la seguridad en el almacenamiento en depósito así como en el transporte de larga distancia, además de gastos muy elevados en el equipamiento del GPS al camión y en los costos de los seguros de transporte.

La desorganización del sistema administrativo en la circulación, posiblemente se deba en gran parte al hecho de que los contratos se estipulan en forma fragmentada sobre el cronograma de circulación. Las tareas de circulación, en las que surgen daños, se clasifican en: tareas de fabricación, operaciones de ingreso al depósito, tareas de almacenamiento, operaciones de despacho, tareas de procesamiento de la circulación, tareas de transporte, trabajos de traspaso de cargas. De esta clasificación, normalmente las tareas con mayor posibilidad de causar daños en el embalaje son: los de traspaso de carga y el transporte.

En el presente Estudio de la JICA, se ejecutaron los Estudios del Ambiente de Transporte en camiones de larga distancia dentro del MERCOSUR y se hicieron los asesoramientos pertinentes para el desarrollo de los embalajes adecuados a través del estudio de la manipulación de la carga. A pesar de ello, subsiste la necesidad de modificar la concientización con respecto al análisis de los daños de los productos, mediante la consolidación de un control organizado de la circulación que monitoree todo el proceso, desde las tareas de distribución hasta la recepción por parte de los clientes dentro de la empresa fabricante.

### 3) Evaluación económica del embalaje

[1] Costos de Circulación = Precio de Venta x 5,26% : (Estándar promedio de Japón)

Comparación estructural por rubro:

a. Gastos de transporte: 5,66%

b. Electrodomésticos: 2,45%

c. Productos alimenticios: 7,96%

- [2] Proporción estructural de costos de circulación en la fabricación
- |   |             |
|---|-------------|
| a. Gastos de transporte:  | 56,6%       |
| (Provisión, Internos: Total de gastos en transporte para venta) |             |
| b. Gastos de almacenamiento:                                    | 20,5%       |
| <u>c. Gastos de embalaje:</u>                                   | <u>6,0%</u> |
| d. Gastos de carga/descarga                                     | 9,7%        |
| e. Gastos administrativos de la distribución                    | 7,2%        |
| <u>(Gastos de Seguridad en la Región Mercosur: sin datos )</u>  |             |
|   | 100%        |
- [3] Porcentaje de daños en los productos de la Región del MERCOSUR (Cálculo simple)

Electrodomésticos: 0,97% (promedio)

Alimentos procesados: 2,21% (promedio)

- [4] Electrodomésticos (producto target: heladeras)

(Ej) Valor Venta = USD700/Unidad

Costo de Circulación:  $700 \times 2,45\% =$  USD17,15

Gastos de embalaje:  $17,5 \times 6,0\% =$  USD1,029

Unidades fabricadas (anual): 220.000 unidades

Total anual en gastos de embalaje: USD 226.380,00

Las pérdidas anuales por daños en los productos de esta empresa de electrodomésticos (calculado en base a un porcentaje promedio de daños en productos de 3 empresas) es de U\$\$/año 2.195,89-

No obstante, las pérdidas ocasionadas por daños en el embalaje se reflejan como un % de los costos de circulación, por lo que en el caso de los electrodomésticos este porcentaje es proporcional al 2,45% del precio total. (ver arriba)

Por lo que,  $220.000 \text{ unidades/año} \times \text{U}\$17,15 \text{ (costo de circulación)} = \text{U}\$3.773.000,00$

Aplicando el factor de daños de productos:

$\text{U}\$3.773.000,00 \times 0,97\% = \text{U}\$36.598,00.-$

Valor que resulta como importe de pérdidas totales anuales.

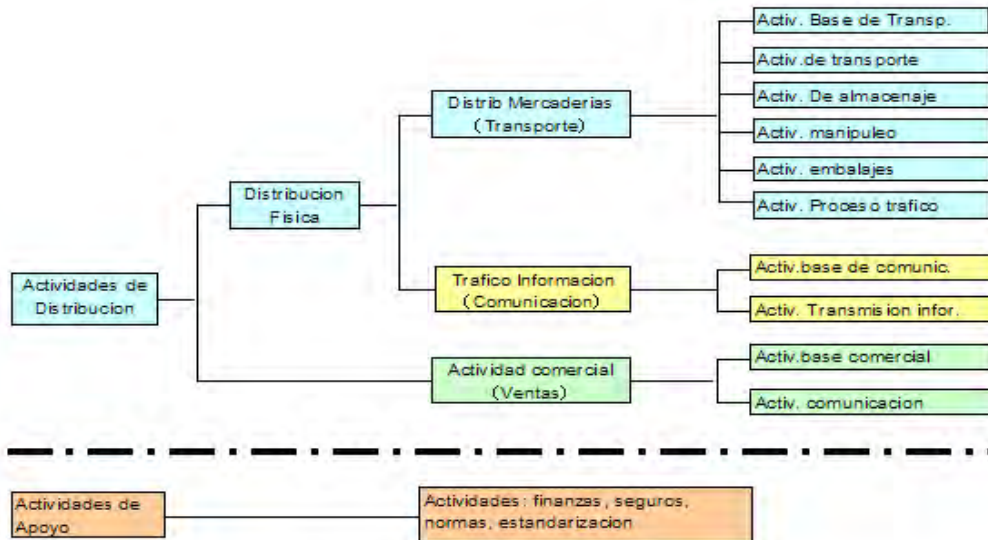
- [5] Otros factores

Los temas de seguridad como así también la contratación de seguros son temas importantes factores que impactan en los gastos de operaciones en la región MERCOSUR. No obstante, esto tiene alternativas de solución estableciendo un sistema organizado de administración de la circulación, por lo que habría que resolver primeramente las modalidades a implementar para permitir una reducción de pérdidas.

### 9.1.4 Mejoramiento de la logística

#### 9.1.4.1 Logística

En general, el sistema logístico, que incluye las redes de distribución, es como sigue a continuación.



Fuente: Asociación Logística de Japón (Inc.)

**Fig. 9-1 Diagrama general del sistema logístico**

Se denomina sistema logístico al conjunto de actividades que se verifican durante el proceso de transferencia de bienes en un tiempo y espacio dados, de un remitente al destinatario. Esas actividades incluyen embalaje, transporte, almacenamiento, manipuleo, proceso de distribución, y el conjunto de información que se requiere y se genera para el efecto. Cuando todo esto funciona sistemáticamente se hace posible la reducción de costos. Además, puede ser definida como logística de provisión (proveedor), de producción, de ventas, de recolección, entre otras, según el área específica de la actividad.

Desde el punto de vista del mejoramiento de la tecnología de transporte y embalaje, en el presente estudio de JICA se investigaron las actividades de transporte, almacenamiento, manipuleo y embalaje, que se desarrollan como parte integral del proceso de distribución de mercaderías, tal como se aprecia en la Fig. 9-1. En base al análisis del Estudio del Ambiente de Transporte, se diseñaron y construyeron embalajes mejorados de prueba, y se realizó el Proyecto Modelo.

En cuanto a la reducción de costos, se desarrollaron los siguientes tópicos.



**(1) Costo de Materiales de Embalaje**

- a. Transformación de los procesos hacia equipos y normas estandarizadas
- b. Aprovechamiento mediante la reutilización de materiales de embalaje

Con respecto a los materiales estandarizados y las normas, se analizaron las normas utilizadas actualmente en Argentina y Brasil. En cuanto a la reutilización de materiales de embalaje, lo que sigue se presenta a modo de recomendación.

**(2) Reducción del Costo de Embalaje**

- a. Sustitución de materiales de embalaje
- b. Revisión de las maquinarias y línea de embalaje
- c. Revisión de los procedimientos de inspección de los materiales en el momento de la recepción en fábrica.

Con respecto a estos temas, fueron propuestos la sustitución del poli-estireno expandido por cartón corrugado, el mejoramiento de la superficie de utilización de poli-estireno expandido y de la línea de embalado para los electrodomésticos objeto del presente estudio de JICA. Del mismo modo, para los productos alimenticios procesados (lácteos) se realizó el mejoramiento de materiales para tapa de los envases individuales y del film para bolsas flexibles.

**(3) Reducción de Costos de Distribución**

- a. Revisión del agrupado de los productos envasados individualmente

Se concentró principalmente en los productos alimenticios procesados (lácteos), para mejorar el embalado en cajas de cartón corrugado de los productos envasados en bolsas flexibles. Se recomendó una mejora que permitió envasar mayor cantidad de bolsitas por caja.

Con respecto al mejoramiento de los métodos de prevención de daños en los productos durante el proceso de manipuleo y almacenaje, se discutieron los siguientes dos temas, y se elaboraron las recomendaciones para los encargados de cada etapa.

- 1. Métodos de precaución para el manipuleo, mediante carteles
- 2. Mejoramiento del método de estibado

En cuanto a la composición del costo de distribución con respecto a las ventas, a modo de ejemplo, aquí se presentan los datos de Japón.

1) Según las estadísticas el porcentaje de los costos de distribución con respecto a las ventas es de 5,26%. Desglosado por tipo de actividad, se tiene 5,26% en la industria manufacturera, 4,54% en el comercio mayorista, y 4,28% en el comercio minorista. <sup>1</sup>

2) En las industrias objeto del presente estudio para el desarrollo de JICA

a. Artículos eléctricos de uso industrial y electrodomésticos:	2,45%
b. Alimentos: Temperatura ambiente:	7,96%
Refrigerado:	7,95%

La composición del costo de distribución física por función logística es como sigue:

a. Costo de transporte	56,03%
b. Costo de almacenaje	18,01%
c. Otros	25,96%
	100%

#### 9.1.4.2 Tema de Análisis: Logística amigable al medio ambiente

Si a partir del presente estudio para el desarrollo de JICA hacemos una revisión del “*Mejoramiento actual y Futuro Cercano*” desde el punto de vista logístico, tendremos los que se muestra en la Tabla 9-2

<sup>1</sup> Fuente: Asociación Logística de Japón (Inc.)

**Tabla 9-2 Chack List para Un Sistema Logístico Amigable al Medio Ambiente**

Clasificación	Tema	de evaluación	Temas de Revisión de la Logística tipo Armonización Ambiental	Ejemplo de Datos Determinantes	Ejemplo de Datos Determinantes Relacionados al Ambiente
1)	Revisión del embalaje	Supresión de materiales de embalaje. Adelgazamiento	<p>Supresión de materiales excesivos de embalaje, hay reducción (simplificación de material).</p> <p>Adelgazamiento de materiales para embalaje, reducción de peso (uso de cartón corrugado más liviano, etc.).</p> <p>Reducción de peso del embalaje con reformas de material amortiguante</p> <p>Supresión de cartones separadores internos dentro de las cajas de cartón</p> <p>Supresión de embalajes en cajas pequeñas y embalaje agrupado en cajas</p> <p>Se evita el aumento de peso mediante disminución de material multicapa, utilizando parte del envase como material de amortiguación.</p> <p>Simplificación del embalaje (transporte sin embalar, con etiqueta solamente), de acuerdo con el receptor de la mercadería (comprador).</p> <p>Simplificación del embalaje considerando el método de descarte del material por parte del consumidor.</p> <p>Transporte de la mercadería sin embalar, en el estado en que serán usados esos productos (transporte en perchas, recolección de esas perchas).</p> <p>Supresión de paletas de cartón y antideslizantes descartables (que pueden usarse una sola vez).</p> <p>Sistematización del reuso y reciclado de envases y embalajes para transporte en todas las empresas del ramo (sub-sector).</p> <p>Introducción de envases de ida y vuelta (envases con especificaciones comunes dentro de la empresa, con otras empresas del ramo, o comunes para una diversidad de productos).</p> <p>Sustitución de envases de cartón corrugado y materiales amortiguantes de un solo uso por envases reutilizables; recolección de esos envases.</p> <p>Recolección y reutilización de materiales amortiguantes.</p> <p>Uso de materiales para almacenaje reutilizables.</p> <p>Utilización de pallets reusables.</p> <p>Utilización de pallets reciclables.</p> <p>Utilización de envases para almacenaje reciclables.</p> <p>Fabricación de material de relleno o juntas a partir de cajas de cartón corrugado</p> <p>Uso de material de embalaje reciclable.</p> <p>Supresión del uso de materiales de embalaje compuestos (utilización de elementos simples para posibilitar el reciclaje).</p>	<p>↓ Volumen de material de embalaje</p> <p>↓ Volumen de reducción de material de embalaje</p> <p>Índice de reducción de material de embalaje (comparación año previo)</p>	<p>●Producto</p> <p>Se puede calcular el volumen de emisión de dióxido de carbono multiplicando la cantidad de energía consumida para deshechar materiales de embalaje por el coeficiente de emisión de dióxido de carbono.</p>
2)	Reusado, Reciclado	Se realiza el reuso y reciclado de materiales de embalaje para reducir la cantidad de material de descarte (basura)?	<p>Sustitución de envases de cartón corrugado y materiales amortiguantes de un solo uso por envases reutilizables; recolección de esos envases.</p> <p>Recolección y reutilización de materiales amortiguantes.</p> <p>Uso de materiales para almacenaje reutilizables.</p> <p>Utilización de pallets reusables.</p> <p>Utilización de pallets reciclables.</p> <p>Utilización de envases para almacenaje reciclables.</p> <p>Fabricación de material de relleno o juntas a partir de cajas de cartón corrugado</p> <p>Uso de material de embalaje reciclable.</p> <p>Supresión del uso de materiales de embalaje compuestos (utilización de elementos simples para posibilitar el reciclaje).</p>	<p>↓ Volumen de material de embalaje</p> <p>↓ Volumen de reducción de material de embalaje</p> <p>↓ Índice de reducción de material de embalaje (comparación año previo)</p> <p>↓ Índice de rotación de material de embalaje</p> <p>↓ Índice de reciclado de material de embalaje</p>	

Clasificación	Tema	de evaluación	Temas de Revisión de la Logística tipo Armonización Ambiental	Ejemplo de Datos Determinantes	Ejemplo de Datos Determinantes Relacionados al Ambiente
3)	Uso de Elementos de Bajo Impacto Ambiental	Se reconsidera la naturaleza de los materiales de embalaje ambiental al momento de descartarlos como deshecho?	<p>Reducción de materiales mediante embalado en cajas de cartón corrugado y embalado con film.</p> <p>Supresión de cajas de cartón corrugado, embalado directo del producto con film contrabole.</p> <p>Cambio de embalajes de madera para mercaderías grandes por bolsas de polietileno.</p> <p>Embalado con film contrabole de cajas externas del producto, ya sea en forma individual o agrupados.</p> <p>Cambio del tipo de material amortiguante, del plástico al papel, para reducir la carga sobre el medio ambiente.</p> <p>Supresión del uso de materiales tóxicos que contaminan el medio ambiente.</p> <p>Cambio de material de embalaje de cloruro de vinilo por polipropileno, polietileno para evitar la producción de dióxidos al momento de la incineración.</p> <p>Suspensión del uso de materiales tóxicos al medio ambiente (por ej. Uso de cintas adhesivas de papel para sellar las cajas).</p> <p>Uso de material plástico con propiedades de descomposición orgánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Cantidad de material de embalaje usado/reducido (materiales actuales)</li> <li>▶ Cantidad de material de embalaje usado/reducido (materiales anteriores)</li> <li>▶ Índice de reducción de material de embalaje (comparación año previo)</li> <li>▶ Cantidad de materiales contaminantes usado/reducido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrada (gasolina, gasoil, gas, electricidad, etc.)</li> <li>● Calcular el consumo de toda energía que se consume en el proceso de transporte y distribución</li> <li>● Producto (Dióxido de carbono, NOx, etc.)</li> </ul>
4)	Incorporación de Maquinarias de Baja Contaminación Ambiental	Utiliza maquinarias de baja emisión de contaminantes para reducir el impacto ambiental durante el proceso de embalado?	<p>Incorporación de máquinas de embalar de bajo consumo energético.</p> <p>Incorporación de máquinas de embalar de bajo impacto sobre el medio ambiente (por ej. Incorporación de etiquetadoras (labeler) que no emplee elementos tóxicos).</p> <p>Incorporación de maquinarias tales como empacadoras y de fabricación de material amortiguante de bajo impacto ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Unidades de maquinarias en uso</li> <li>▶ Unidades de maquinarias reducidas</li> <li>▶ Índice de reducción de maquinarias (comparación año previo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Calcular el consumo de toda energía que se consume en el proceso de transporte y distribución</li> <li>▶ Producto (Dióxido de carbono, NOx, etc.)</li> </ul>
1)	Revisión del Plan de Despacho y Transporte	Se hace la revisión del plan de transporte y despacho (vehículo de reparto, horario, rutas, etc.) para reducir el consumo de combustibles?	<p>Revisión diaria del volumen de carga y comparación con el plan de despacho (distribución) para la selección adecuada del tamaño de vehículo.</p> <p>Se realizan despachos nocturnos y en días feriados para evitar congestiones de tránsito.</p> <p>Se selecciona la ruta más apropiada por medio de simulaciones, en base al plan diario de despacho.</p> <p>Se reduce la distancia de viaje dividiendo los despachos en directos y en varios puntos intermedios, según el destino y volumen de la carga.</p> <p>Reducción de la distancia de transporte mediante la revisión de las localizaciones de las empresas de reciclaje.</p> <p>Supresión del uso de materiales de empaque con plásticos (utilización de elementos simples para posibilitar el reciclaje).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Distancia de viaje</li> <li>▶ Distancia reducida / Índice de reducción de distancia (comparación año previo)</li> <li>▶ Cantidad de camiones (unidades)</li> <li>▶ Unidades de camiones reducidas / Índice de reducción (comparación año previo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Calcular el consumo de toda energía que se consume en el proceso de transporte y distribución</li> <li>▶ Calcular la emisión de dióxido de carbono, NOx, etc, multiplicando el consumo por el coeficiente de emisión.</li> </ul>

Clasificación	Tema	de evaluación	Temas de Revisión de la Logística tipo Armonización Ambiental	Ejemplo de Datos Determinantes	Ejemplo de Datos Determinantes Relacionados al Ambiente
2)	Aumento del Coeficiente de Carga	Se hacen esfuerzos para elevar la eficiencia de carga y reducir así la cantidad de vehículos de carga?	Hacer despachos de carga mixta consolidada cuando el volumen de cada transacción es pequeño. Elevar el coeficiente de carga mediante despachos rotativos de cargas mixtas para diferentes locales comerciales. Recolección de materiales de reuso en el camino de regreso de los despachos de distribución (reparto). Utilizar envases de ida y vuelta que sean plegables (eleva la eficiencia de carga de la logística de recolección). Control sistemático del plan de despacho de vehículos para dar prioridad de partida a vehículos de mayor tamaño. Reducción de la frecuencia de despachos por aumento del tamaño de los vehículos de transporte (camiones).	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Cantidad de camiones (unidades)</li> <li>↳ Unidades de camiones reducidas / índice de reducción (comparación año previo)</li> <li>↳ Coeficiente de carga</li> <li>↳ Evolución del coeficiente de carga (comparación año previo)</li> </ul>	
3)	Chequeo y Mantenimiento	Se realizan controles y mantenimiento regulares de los vehículos a fin de mejorar la eficiencia energética?	Realizar el mantenimiento periódico y el control antes de la partida de los vehículos para reducir costos de combustibles y lubricantes y la emisión de gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Cant días p/ control y mantenim; Evolución</li> <li>↳ Consumo de combustible</li> </ul>	
4)	Conducción con Conciencia Ecológica	Se presta atención a la forma de conducir, a fin de reducir el consumo innecesario de combustible?	Los vehículos son conducidos con conciencia ecológica (sin salidas bruscas ni aceleración repentina), con miras a la racionalización energética y reducción de gases tóxicos. Se evita el funcionamiento ocioso del motor. (Se para el motor cuando es innecesario)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Conducción ecológica Cant. Dias / Personas</li> <li>↳ Suspensión funcionamiento ocioso del motor Cant días / personas</li> </ul>	
5)	Incorporación de Vehículos de Baja Emisión de Contaminantes	Se utilizan vehículos de baja emisión de contaminantes, a fin de reducir el volumen de emisión de gases por unidad de carga?	Incorporación de vehículos de baja emisión de gases, o de energía limpia (ecológica). Instalación de dispositivos para reducción de gases, tales como DPF (dispositivo de eliminación de partículas Diesel).	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Cant. vehículos de baja emisión; incorp. unidades nuevas</li> <li>↳ índice de incorp. de vehículos de baja emisión (comp. Año previo)</li> <li>↳ Unid. camiones Diesel reducidas; índice de reducción (comp. año previo)</li> </ul>	

Clasificación	Tema	de evaluación		Temas de Revisión de la Logística tipo Armonización Ambiental	Ejemplo de Datos Determinantes	Ejemplo de Datos Determinantes Relacionados al Ambiente
1)	Revisión del Proceso de Maquinarias y Herramientas; su Uso Eficiente	Incorporación de Maquinarias y Herramientas; su Uso Eficiente	Se realizan mejoras en cuanto a funcionamiento e incorporación de maquinarias y herramientas, para reducir la emisión de gases tóxicos y desechos en cada una de las actividades logísticas?	Reducción de unidades de montacargas. Mantenimiento regular de maquinarias. Incorporación de maquinarias de almacenaje, manipuleo y procesamiento de la distribución de bajo impacto sobre el medio ambiente (por ej. etiquetadores que no usen materiales tóxicos). Incorporación de maquinarias de bajo consumo energético. Incorporación de maquinarias de baja contaminación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades de maquinarias de bajo consumo energético incorporadas</li> <li>Nuevas unidades de maquinarias de bajo consumo energético incorporadas</li> <li>Unidades de maquinarias de bajo consumo energético incorporadas</li> </ul>	
2)	Mantenimiento de las Instalaciones; su Uso Eficiente	Mantenimiento de las Instalaciones; su Uso Eficiente	Se realizan mejoras en cuanto a funcionalidad y mantenimiento de las instalaciones, para elevar la eficiencia energética en cada una de las actividades logísticas?	Se cuenta con salas de espera para conductores, para evitar el funcionamiento ocioso de motores de los vehículos durante las esperas en épocas estivales, invernales y para despachos y recepciones nocturnas. Uso de post pallets (soportes de paletas) para reducir el consumo energético para iluminación (mejora de la eficiencia de almacenaje). Automatización de trabajos de recepción y despacho. Uso de herramientas de bajo consumo energético como dispositivos inversores. Definición de procesos de manipuleo con intervención humana y manipuleo con control de la ubicación de mercaderías en el momento del almacenaje, señalización del orden apropiado para almacenaje. Uso de sustituto del Freon para camiones refrigeradores y congeladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades de maquinarias de bajo consumo energético incorporadas</li> <li>Nuevas unidades de maquinarias de bajo consumo energético incorporadas</li> <li>Unidades de maquinarias de bajo consumo energético incorporadas</li> </ul>	
3)	Normalización de Volúmenes	Normalización de Volúmenes	Se busca la normalización del volumen de distribución física para evitar atibajos en las actividades de manipuleo y almacenaje?	Evitar la fluctuación del volumen de entradas y despachos (estabilización). Estabilización del volumen de almacenaje. Elevar la eficiencia del manipuleo nivelando el volumen y reduciendo las unidades de maquinarias de manipuleo de cargas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cant. de días en stock</li> <li>Reducción de días en stock / coeficiente de reducción (comparación año previo)</li> </ul>	
4)	Reducción de Recursos	Reducción de Recursos	Se busca la reducción de recursos que intervienen en todo el proceso logístico, a fin de disminuir desechos?	La información para transporte está impreso directamente sobre el embalaje. Uso de etiquetas de transporte (etiquetas STAR), para reducir la cantidad de etiquetas. Sistemas y métodos de almacenaje para evitar el uso innecesario de materiales durante el almacenaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cant. Etiquetas usadas</li> <li>Reduc. de etiquetas / coef. de reducción (comp. año previo)</li> <li>Volumen de materiales usados</li> <li>Volumen de reducción de materiales</li> <li>Coef. De reducción de materiales (comp. año previo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto</li> <li>Se puede calcular el volumen de emisión de dióxido de carbono multiplicando la cantidad de energía consumida para deshechar materiales por el coeficiente de emisión de Coef. año dióxido de carbono.</li> </ul>
			Source: (Soc.) Asociación Logística de Japón			

## 9.2 Mejoras en el diseño de envases primarios de productos alimenticios

Como uno de los objetivos del envases de comestibles es la protección del contenido, el producto debe llegar en forma, perfectamente envasado, a las manos del consumidor una vez pasado por la etapa del transporte/ distribución. Uno de los objetivos del presente Estudio es disminuir la cantidad de daños producidos durante el transporte, se proponen una serie de alternativas relativas a la manipulación y depósito de mercaderías y mejoras en el transporte. También se dejan algunas recomendaciones en cuanto a mejoras en el diseño de envases primarios de productos lácteos.

### (1) Envase de leche en sachets

Los envases de leche en sachet poseen la ventaja de su bajo costo, mínimo uso de recursos materiales, baja acumulación de residuos luego de la consumición. Sin embargo, el punto clave es el sellado en caliente, partes por el cual se producen fallas por pérdidas. La pérdida del contenido en un producto es una falla fatal. En el caso de envolturas de masas comercializadas en Sudamérica por ejemplo, el sellado es del tipo “por juntura” y las bandas de sello poseen un ancho suficiente. En cambio en el caso de los sachets, se deben analizar específicamente los problemas y proponer mejoras, ya que hay soluciones de compromiso en el diseño de este tipo de envases.

El método de sellado del sachet en la parte del cuerpo principal más difundido es el tipo “por solape” comparado con el “de juntura”. Este tipo de sellado se produce mediante la aplicación de calor por una de las caras, hasta producir la fusión del segundo film, por lo que en este punto el sellado puede ser débil.

En el caso del sellado “por juntura”, éste es de alta resistencia debido a que el calor se aplica desde ambas caras de la unión. Si se considera hacer un cambio en el sellado utilizado de “tipo solape” por “juntura”, la modificación es posible dado que no hay cambios en las dimensiones en el cuerpo del sachet.

El sellado en la parte superior e inferior del sachet se hace por “fusión y corte”, y dado que el ancho del mismo es muy pequeño es fácil su rotura. El sellado debe diseñarse de modo que su ancho sea de 5mm como mínimo. Si se suman los anchos de los sellos de la parte superior e inferior, suman 10mm. En consecuencia, si la altura del sachet actual es 230mm aproximadamente, el mismo será llevado a 240 mm por lo que el material tendrá un incremento en el consumo de casi un 5%. Considerando que el costo del material del sachet es de USD 4 centavos, según se dice en el sector, el incremento de costos se calcula en USD 0,2 centavos. Sin embargo, dado que por otro lado el cambio del material con mayor porcentaje de L-LDPE resulta un material de mayor resistencia, una disminución en el espesor del filme del 5% si es

posible, por lo que el incremento en los costos en el sellado quedará completamente compensado.

Para encarar todos estos cambios en el método del sellado, es tiempo de ir considerando modificaciones en los equipos de producción existentes. Además, es necesario tener este tipo de consideraciones cuando se realizan renovaciones de equipamientos en plantas. Aun en aquellos casos en los que la renovación de equipamiento no se pueda realizar en forma inmediata, con un mejoramiento en el control de calidad de la línea se lograrán notables mejoras disminuyendo las fallas (perdidas). Esto esta motivado por el hecho de que, como resultado de pruebas de evaluación de resistencia de sachet de lácteos de 20 marcas en total, realizadas en Argentina, Paraguay y Uruguay, se han podido observar algunas marcas con excelente calidad sin perdidas en los sellos y en el cuerpo, aun utilizando sellados “por solape”.

Por otro lado, se debe mencionar que, han habido marcas que presentaban perdidas en el cuerpo del sachet no obstante utilizarse sellados por “juntura”.

## **(2) Foil de aluminio para envases**

El foil de aluminio posee excelentes propiedades de barrera para gases y para la luz solar, por lo que es de amplia difusión en la fabricación de materiales flexibles para embalajes. Sin embargo, tiene puntos débiles en cuanto a su facilidad al rasgado, y la aparición de pin holes por punzonado o bien por pliegue. En consecuencia, en general se lo utiliza laminado conjuntamente con un film plástico. Por ejemplo, es común su aplicación conjuntamente con film de polietileno, PVC, PET en forma laminada, para productos medicinales o para comestibles. En los casos de tabletas de chocolate y cigarrillos el aluminio se aplica en envoltorios independientes pero a su vez van colocados en otros contenedores de cartón o papel para su protección.

En Sudamérica, el foil de aluminio se lo utiliza para las tapas de potes de yoghurt y dulce de leche, y el fenómeno del rasgado o las perdidas al llegar al consumidor son algo asumido. Desde el punto de vista del diseño del envase, y de la protección del producto, esto constituye un problema fundamental. Por ello, es de fundamental importancia estudiar el tema y llevar a un re-diseño reemplazando el foil de aluminio por un material con laminado plástico para compensar aquel punto débil.



### 9.3 Mejoras en el almacenamiento y manipulación de cargas

#### 9.3.1 Productos alimenticios (lácteos, aceitunas, otros)

- (1) En las firmas A y B se ha podido observar que se utilizan sachets de PE y canastas de plástico. Dentro del material en operación, se pudieron observar algunos casos de canastas dañadas y protuberancias o partes afiladas remanentes de la fabricación en caras internas. Debido a ellos, se plantea la hipótesis de roturas o pin holes durante el transporte de los productos, y originados por las vibraciones.

Por otro lado, en el caso de la firma A se pudieron observar numerosos pallets de madera dañadas o con salientes con clavos, con sus consecuentes daños en bolsas de papel Kraft y productos derramados.

Para implementar mejoras para la disminución de daños en el almacenamiento y transporte de productos, es estrictamente necesario el control de la calidad de los elementos tales como los pallets, canastas etc.

- (2) Tanto en la firma A y la firma B, durante el palletizado de la carga se pudieron observar frecuentes casos de deformaciones de las cajas. Además, también se pudo observar un caso de daños en cajas producido por la inadecuada posición de la misma respecto del pallet, sobresaliendo la superficie de ésta. Para ello, se recomiendan hacer análisis exhaustivos del dimensionamiento de las cajas respecto del producto, la verificación de la resistencia de las cajas, la metodología del estibado y palletizado etc, estudiando todo en una forma integral, apuntando a la reducción de los daños.

- (3) En el caso de la firma B se ha podido observar que la carga y descarga de mercancías se realiza en gran parte manualmente, debido al bajo costo de la mano de obra.

En espera de que pudiera ocurrir un aumento en la mano de obra, es recomendable modificar el método utilizando montacargas, de modo de lograr una modalidad de trabajos uniforme y evitar los impactos por caída, con sus consecuencias.

#### 9.3.2 Electrodomésticos (línea blanca)

Asegurar la calidad de un producto que se comercializa a través de una red de distribución, sin pasar por el control de calidad es algo prácticamente imposible. Bajo otro punto de vista, la responsabilidad de la calidad final del producto recaería sobre el fabricante, que debe disponer de un nivel de seguridad sobre las tareas de manipulación y almacenaje de la mercadería.

A continuación, se detallan los aspectos relacionados al equipamiento y mejoras a introducir en el sistema de control del diseño del embalaje, considerando los productos seleccionados para este Estudio.

- |   |  |
|---|--|
| (1) Estudio de manipulación estándar:   | Fijación del peso de la carga y numero de personal para los trabajos de carga/descarga.  |
| (2) Estándar de embalajes para la carga/descarga y almacenamiento del producto:                     | Colocar ranuras para sujeción en las caras, superior, inferior y lateral de las cajas.   |
| (3) Verificación de la seguridad en los trabajos de carga y descarga desde el techo de los camiones | La seguridad es critica. Verificación de la seguridad del equipamiento auxiliar y del embalaje.  |
| (4) Verificación de nivel de seguridad en el almacenamiento por apilado.                            | Tomar recaudos con las deformaciones de las cajas largo plazo, considerando la ubicación del centro de gravedad.<br>(En especial, en Argentina, se desarrollaron mejoras centrados en este aspecto). |

## 9.4 Mejoras en el transporte

### 9.4.1 Productos alimenticios (lacteos, aceitunas, otros)

- (1) En el caso de la firma B el transporte de los potes de yoghurt se realiza mediante el apilado de 2 capas en las canastas, uno en posición normal y el segundo invertido <con las tapas enfrentadas>. Al aplicarse este método, debido a la fricción entre las tapas de aluminio, se producen fricciones con la consecuente aparición de pin holes, derramándose el producto del superior, afectando a los otros potes de la zona. Se recomienda colocar ambas capas en posición normal, con la inserción de un separador, lográndose con ello reducir el índice de daños.
- (2) En el caso de la firma C para el transporte de los potes de dulce de leche hacia Chile, se aplica el metodo de 2 capas de potes invertidos en cajas de cartón. Al realizarse los ensayos de vibraciones en laboratorio, la capa superior con potes invertidos sufre fricciones en la tapa, perdiendo calidad en la impresión del producto. Además, se ha observado que la tapa de aluminio presenta pin holes con perdida de producto.  
No obstante la prueba de transporte cruzando la Cordillera de los Andes ha tenido que ser suspendido momentáneamente por problemas de tasas aduaneras, en caso de reanudarse el transporte, resurgirá el mismo problema.  
Para disminuir los daños de perdidas, se propone la incorporación de un separador entre capas de potes.  
Además, con respecto a los pin holes del material, se ha podido confirmar que mediante el reemplazo del foil de aluminio por un material laminado plástico el problema queda resuelto, por lo que se recomienda la aplicación de este tipo de material en las tapas.

#### 9.4.2 Electrodomésticos (línea blanca)

Desde el punto de vista de las mejoras a introducir en el transporte, el sistema de envases-embalajes debe ser analizado considerando que los productos se distribuyen por transporte terrestre de larga distancia o por transporte fluvial en contenedores. En cuanto al producto seleccionado (electrodomésticos línea blanca) en la ejecución del presente Estudio de la JICA, dado que el transporte estaba condicionado a la vía terrestre (para la exportación), se hicieron los estudios de calidad requerida del embalaje teniendo en cuenta esta condición, y así se prepararon las especificaciones correspondientes.

En el punto 4.5 del presente Informe se describieron los resultados de estudios realizados directamente por este grupo de estudio en mercaderías arribadas a depósito de destino. Como resultado de dichos estudios, se proponen las siguientes mejoras:

- |   |  |
|---|--|
| 1) Despacho de Fábrica:                             | Control de calidad del producto a despachar<br>(Se observaron numerosas fallas en la cubierta de film contraible.)   |
| 2) Problemas en la carga al transporte:             | Verificar equipos de carga utilizados y el control operativo.<br>(Se observaron defectos en el embalaje, especialmente las unidades cargadas horizontalmente en parte superior. Conclusión al que se arriba, por fallas en la operación de carga.) |
| (3) Temas comunes aplicables al transporte fluvial: | Estandarización del módulo de transporte.  |

#### 9.5 Contratación de seguros de transporte

En las nueve empresas cooperantes visitadas, se ha podido confirmar que las mercaderías al momento de su envío desde fábrica están cubiertas por un seguro, por lo cual se evitan pérdidas económicas producidas por eventuales daños en el transporte. Con respecto a qué parte se hace cargo de los gastos de la póliza del seguro, obviamente dependerá en cada caso de los contratos que se firman con el cliente. En el caso de los fabricantes de electrodomésticos, dado que la mayoría de las ventas se hacen con entrega en fábrica, el seguro corre por cuenta del comprador, o bien de la firma transportista al cual se hace la transferencia de la mercadería. En el caso de productores de comestibles, dado que en la mayoría el transporte lo realiza la misma manufacturera, el seguro corre por cuenta de la misma empresa. Sin embargo, en una de las empresas de comestibles se observó que el transporte lo realiza una firma externa pero el seguro corre por cuenta de la empresa manufacturera, o en otros casos por parte del comprador, por lo cual la transportista no se hace responsable por los daños en el transporte.

En consecuencia, se escucharon comentarios en el sentido que el manipuleo de la mercancía se torna más brusco.

## **9.6 Puntos de Interés para el sector transporte de la región**

### **9.6.1 Electrodomésticos de la línea blanca**

En el presente estudio de desarrollo de la JICA para los casos de Argentina y Brasil los productos target de estudio son los electrodomésticos de la línea blanca. Entre ellos se ha tomado la heladera domestica como producto especifico del Estudio.

Se contó con la colaboración de una firma argentina y dos brasileñas y además con la estrecha colaboración entre miembros de la misión, instituciones contraparte y las empresas cooperantes se dio inicio el estudio de ambiente del transporte en las rutas principales para los productos seleccionados.

Tratándose de rutas sumamente largos sobre este vasto territorio, para el transporte terrestre de los productos seleccionados, con grandes variaciones de clima, ha cobrado interes la utilización de dispositivos modernos que permiten la medición simultánea de temperatura, humedad, vibraciones e impactos. Todo esto ha dado expectativas en la reducción de daños en los productos en un corto plazo. De esta manera se pudieron obtener datos y analizarlos geográficamente sobre la ruta del estudio por medio de la coordinación de los sensores de medición con un posicionador GPS. Cabe destacar que este logro fue en gran medida, no solo por el puro interés en el estudio, sino gracias a la colaboración de los productores de electrodomésticos y las empresas transportistas.

Este estudio de ambiente del transporte de la JICA, no hubiera sido posible de lograr sin la colaboración de las transportistas con las que se mantuvieron una fluida y estrecha comunicación para la coordinación con los instrumentos de medición, así como las características de las cargas y de los camiones. Particularmente cabe destacar la inestimable colaboración de los choferes, sin la cual no hubiera sido posible la recolección de datos.

Los productos seleccionados para este estudio, se cargaron en camiones en las fábricas, y luego transportados y descargados en los centros de distribución para que finalmente sean almacenados en los depósitos. En esta secuencia integral de transporte-distribución de las mercancías, revistieron gran importancia la medición de los impactos en el manipuleo de la carga. Es a través de este análisis del proceso integral que el estudio de JICA ha cobrado interés por parte de los sectores involucrados.

Luego de analizar los datos obtenidos en el estudio de ambiente del transporte, en base a esta información se realizaron los ensayos de laboratorio en forma iterativa para así poder desarrollar el diseño del embalaje adecuado a las rutas estudiadas. Con respecto a la

elaboración de las muestras de prueba, ha sido indispensable la colaboración brindada por los proveedores de materiales de embalaje.

En el presente Estudio de JICA, para el caso de Brasil, se preparó un nuevo embalaje de un producto utilizando cartón en un 100%, basándose en el diseño de mejora del embalaje, contando con la total colaboración por parte de una fábrica de materiales de embalajes.

En Argentina, el embalaje mejorado para prueba ha sido preparado prácticamente con la intervención del personal de la contraparte y el apoyo de los miembros de la misión, utilizando materiales disponibles en el mercado local y modelado manualmente por el mismo personal.

A través del presente estudio de JICA, se pudieron realizar tanto el programa de capacitación del personal como la transferencia de tecnología, por medio de los cursos teóricos y prácticos como de medición del ambiente del transporte, teniendo presente la relevancia de la tecnología de embalajes para transporte y distribución.

El presente Estudio, no obstante haberse desarrollado en un contexto limitado de tiempo, de productos, de rutas de transporte, y de sectores industriales involucrados, ha logrado aumentar el interés de la industria manufacturera y el sector del transporte como también el de materiales de embalajes. Los aspectos salientes son el control del proceso en fábrica, salida e ingreso de cargas, transporte, depósito y distribución hasta el sector consumidor. Sin embargo, para el sector manufacturero, una repentina implementación de mejoras en los procesos de embalaje implica grandes cargas financieras. Por consiguiente, dicha implementación de mejoras en el diseño, con sus consecuentes modificaciones en las líneas de producción etc requerirán de un cierto tiempo para su ejecución. Pero por otro lado puede decirse que los asesoramientos brindados a las plantas fabriles, los transportistas y a los proveedores de materiales de embalaje ha sido efectiva, en particular considerando la implementación de mejoras sistémicas aplicables en un futuro cercano.

### **9.6.2 Productos alimenticios elaborados (principalmente lácteos)**

En el presente estudio de JICA, se tomaron como productos target los electrodomésticos y los productos alimenticios elaborados. En el caso de Brasil, solamente se tomaron como target los electrodomésticos. En la Argentina, Paraguay y Uruguay se tomaron los productos lácteos dado su relevancia en la matriz productiva de los 3 países. Por otra parte, en la Argentina se agregaron los productos derivados del olivo y aceite vegetal, por un alto interés de las empresas colaboradoras en apoyar el Estudio.

En la primera etapa del proyecto, con el primer lote de instrumentos de medición arribados a la Argentina, se realizó una primera prueba demostrativa del Estudio del Ambiente de Transporte, conjuntamente con la aplicación del GPS. Aquí se realizaron las pruebas con productos derivados del olivo, en un tramo de 1200km entre Aimogasta (Provincia de La Rioja)

y Buenos Aires. Por otro lado, a fin de realizar mediciones para el manipuleo de cargas, se diseñó y se confeccionó una carga “dummy” <caja de aceitunas>. De esta manera se dio comienzo al estudio que apunta al mejoramiento y desarrollo tecnológico de los embalajes secundarios que son el objeto del presente Estudio.

Seguidamente, luego de realizarse un curso de capacitación técnica sobre la operación de los dispositivos, se realizó el estudio de ambiente del transporte con productos lácteos previamente seleccionados, en territorios de Argentina, Uruguay y Paraguay. A los efectos de realizar, en forma simultánea, la medición de impactos durante el manipuleo de la carga, se diseñó y elaboró una carga “dummy” de un producto lácteo por país, y colocados conjuntamente en la carga transportada. Luego, se desarrollaron estudios de distribución con carga de lácteos de diverso tipo en camiones chicos por las ciudades y sus alrededores, teniendo en cuenta los daños por manipuleo durante el proceso de distribución y el control de temperatura del camión refrigerado, en el que es inevitable el deterioro cualitativo de los productos por el aumento de la temperatura ambiente de verano. Con ello, se logró que las autoridades gerenciales de las empresas colaboradoras se interesen en impulsar políticas de mejoras en el control de la distribución de sus productos.

Por otra parte, a medida que avanzaba el estudio de desarrollo de la JICA, el interés de los empresarios sobre daños puntuales hizo cambiar el enfoque de los estudios, pasando del embalaje secundario hacia el primario (embalaje individual). Más específicamente, los estudios apuntaron a mejoras en los envases, las tapas de envases, el proceso de llenado y los materiales de los envases.

En base al análisis de los materiales de embalaje disponible en el mercado local y la tecnología de Japón, los integrantes de la misión estudiaron la posibilidad de desarrollar mejoras en el diseño en forma independiente para cada uno de los 3 países mencionados. Para el caso del envase individual, se estudio un caso concreto de daños en envases, luego se analizó el posible origen de los daños, posteriormente sobre la base de esa hipótesis se planificaron una serie de ensayos de laboratorio, los cuales se efectuaron en forma iterativa. Una vez detectado con precisión el origen de los daños, se propusieron una serie de mejoras, tales como modificaciones en el diseño del envase, cambios en el material del envase, cambios en el proceso de la línea de producción.

Como resultado de todos estos estudios, se pudieron hacer recomendaciones técnicas en cuanto a mejoramientos en los envases (sachet) de leche, de yogures, de dulce de leche y de algunos otros productos. A través de la realización de mejoras en el diseño de envases pudo lograrse captar el interés de los directivos de las empresas colaboradoras en lo que respecta a la posibilidad concreta de reducción de daños en los productos.

Por otra parte, creemos haber logrado captar el interés de los proveedores de material para envases/embalajes en cuanto al aporte que se pudo dar en mejoras tecnológicas, incorporación de tecnología y además el lograr profundizar la concientización de las empresas en brindar un mejor producto a los consumidores finales.

### 9.7 Modalidades de transporte (cargas via terrestre, marítima, aérea)

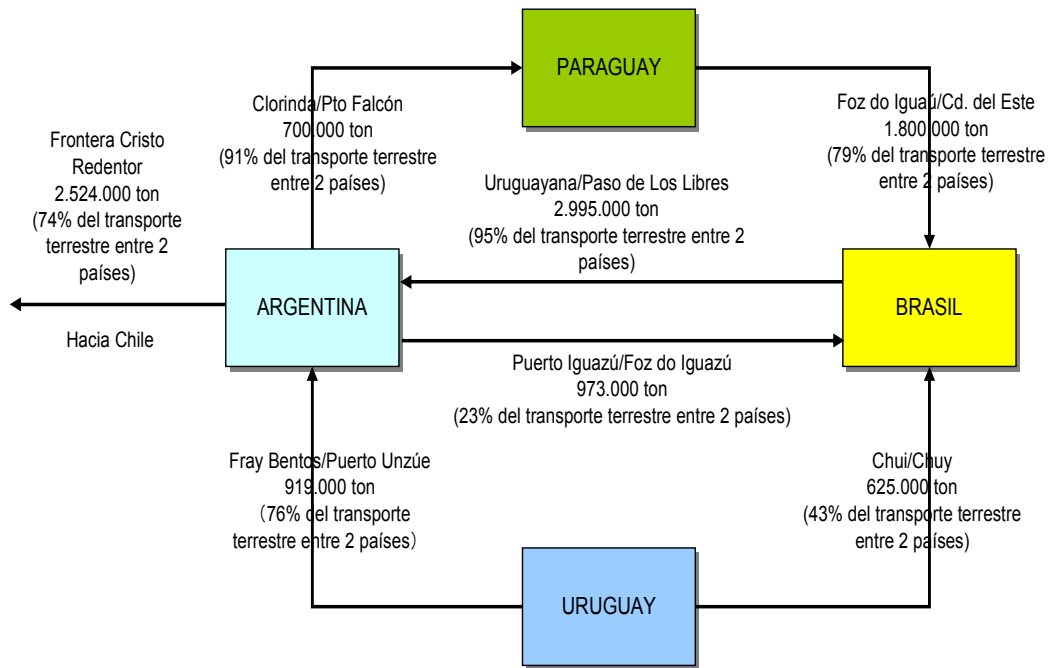
De acuerdo a información del sector de transportistas camioneros, reportes del grupo IIRSA (Iniciativa de Integración Regional de Sud América) estudio auspiciado por el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) como así también del CEPAL (Concejo Económico para America Latina), puede deducirse que la mayor parte del transporte de mercancías en los 4 países del MERCOSUR se realizan por via terrestre sobre camiones.

**Tabla 9-3 Distribución del transporte terrestre en los 4 países del Mercosur**

País	Transporte terrestre en camión	Observaciones
ARGENTINA	80%	Los cereales como el trigo se transportan via fluvial
BRASIL	67%	Los cereales se transportan un 28% por vía férrea y un 5% por via fluvial.
PARAGUAY	89%	La importación y exportación de productos se hace en un 90% por vía terrestre y el restante 10% por ríos.
URUGUAY	76%	El transporte de maderas desde las zonas forestales es por vía férrea.

Fuente: Grupo de Estudio JICA

El presente Estudio de JICA ha considerado en sus bases el análisis de productos que se transportan por vía terrestre para la exportación/importación (concretamente, transporte en camión). La vía de transporte utilizado actualmente, en general, es el ferrocarril y la via fluvial para cargas desde la zona norte (parte continental) hacia la zona sur (zona portuaria costera) de la Región MERCOSUR. Sin embargo, a través del presente Estudio de JICA se ha podido observar que el movimiento de mercaderías se produce en dirección este-oeste. Asimismo la importación /exportación desde/hacia los países lindantes del MERCOSUR se realizan en su mayoría por la vía terrestre y por medio de camiones. Esto se puede comprobar particularmente en el transporte de los productos seleccionados (electrodomésticos y alimentos elaborados (lácteos)) para el Estudio. A pesar de que no se disponen de datos actualizados, puede graficarse la proporción entre la cantidad (toneladas) de mercadería que pasó por las fronteras por vía terrestre desde lo 4 países objetos del estudio pertenecientes al MERCOSUR, y la que pasaron por fronteras entre 2 países, según el siguiente gráfico.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 9-2 Transporte terrestre: porcentaje que representa sobre el transporte total entre los países del MERCOSUR**



## **CAPITULO 10 Resultados y recomendaciones**

## **CAPITULO 10 - Resultados y recomendaciones**

### **10.1 Análisis y revisión detallada de los programas de actividades del Estudio, con el intercambio de información sobre el avance de los estudios de monitoreo con los institutos contraparte.**

#### **10.1.1 Resultados de la capacitación técnica rotativa en los 4 países (TG)**

Dentro de las generalidades del proceso del estudio, estableciendo como objetivo elevar el nivel técnico y el desarrollo del personal de los 4 países, se fijaron los siguientes ítems:

- (1) Primer año: Primer Estudio Local ejecutado de la siguiente manera: (Primera parte), y luego (Segunda Parte.).
- (2) Segundo año: Segundo Estudio Local ejecutado de la siguiente manera: (Primera parte),y luego (Segunda Parte.) y ejecución del Tercer Estudio Local.
- (3) Tercer año: Cuarto Estudio Local, Quinto Estudio Local, Planificación del Sexto Estudio Local, completándose hasta el 4to Estudio Local.

Entre tanto, se enviaron por grupos a los 4 países y a modo de “Proyecto de Cooperación a nivel regional” a técnicos especializados de la Misión en forma rotativa, para que desarrollen la capacitación técnica (TG) y asesoramiento técnico. Esta actividad se desarrolló de acuerdo al cronograma de actividades, y en cada viaje estuvo focalizada en las operaciones más relevantes del cronograma. A través de una serie de programas de capacitación que abarcan: los 3 cursos de capacitación técnica desarrollados en Japón, (en base a un programa de JICA Central, independiente del presente Estudio), el programa TG y sus respectivos talleres de trabajo (WS) cuyo contenidos están relacionados al primero, se desarrollaron las actividades tendientes a obtener los mejores resultados en la capacitación y desarrollo técnico del personal.

Sin embargo, se han tenido que superar obstáculos diversos en el desarrollo del estudio ambiental del transporte por las grandes dimensiones geográficas de los 4 países, (muy diferentes a la de Japón), las diferencias en la metodología de carga de camiones de las empresas cooperantes, y la coordinación de los cronogramas de los estudios. Además, una vez seleccionados los productos para exportación, surgieron inconvenientes por las demoras en los trámites aduaneros en los puestos de frontera, dificultando la ejecución del estudio en tiempo y forma en un corto plazo. En cuanto a la Capacitación Técnica Rotativa, el plan original era un total de 10 cursos en los primeros 3 años, aunque sólo se llegó a realizar la novena capacitación en el cuarto año operativo. Hasta la etapa del 6to estudio local, se alcanzaron a completar los 10 cursos. A continuación se detalla el desarrollo del programa de capacitación mencionada.

**(1) TG (1): Primer estudio local del Primer año (Parte 1), Noviembre a Diciembre de 2004.**

Para este TG los miembros de la Misión JICA se separaron en Grupo I y Grupo II. El Grupo I llevó a cabo encuentros en cada país especialmente con las C/P para deliberar sobre los puntos sensitivos y sobre el borrador del Reporte Inicial (IC/R). Por otra parte, el Grupo II se ocupó de controlar los puntos básicos de las empresas cooperantes y chequear el equipamiento existente en cada país contraparte. Se analizaron los resultados en detalle y con respecto al Primer estudio local (Parte 2) (febrero a marzo del 2005), se realizó un estudio demostrativo del ambiente del transporte, montando los equipos de medición DER-SMART conjuntamente con equipos GPS y la carga falsa, en la ruta prevista para Argentina (Recorrido de 2400km -ida y vuelta- transportando productos derivados del olivo (aceitunas) en el tramo Buenos Aires – Aimagasta, con la colaboración de la Fábrica NUCETE como Empresa Colaboradora). Los datos obtenidos se analizaron juntamente con las C/P y los resultados fueron explicados en los 4 países en forma rotativa, y luego se llevó a cabo una capacitación técnica para las C/P. Cabe destacar el importante rol de INTI como coordinador argentino en el análisis de los datos.

**Cambios en la planificación de estudio posteriores al segundo estudio local correspondiente al Segundo Estudio Nacional**

Al comienzo del Segundo año de Estudios, los sensores provistos para el estudio de ambiente del transporte en ruta fueron de un modelo diferente a los enviados previamente a la Argentina, por lo que hubo necesidad de realizar grandes cambios en el Cronograma del Estudio.

A causa de este cambio en la planificación, surgió la necesidad de coordinar el manejo y los ajustes técnicos de los aparatos dispares.

**(2) TG (0): Segundo Estudio (Parte 1) Local del Segundo año, Julio a Agosto del 2005**

A fin de corregir la planificación del estudio, se decidió realizar una explicación teórica del equipamiento SAVER 3X90 y una explicación sobre el ajuste del equipo DER-SMART / SAVER3X90. Dichas explicaciones serían en base a: la regulación del Estudio de ambiente del transporte con equipamiento dispar, la ejecución futura Estudio del Ambiente de Transporte con equipamiento DER-SMART en rutas seleccionadas de Argentina y en el Plan de trabajos modificado. Para esto, se separó la Misión JICA y realizó un curso teórico sobre el equipo SAVER 3X90 y sobre los ajustes del estudio de ambiente del transporte con equipamiento dispar, en forma rotativa por los 4 países y bajo la modalidad de capacitación técnica del TG (0).

**(3) TG (1): Brasil, Setiembre a Octubre del 2005****Capacitación Técnica Conjunta de los 4 Países en Paraguay (22 al 29 de Agosto del 2005)**

Curso Teórico, Manejo y Demostración del uso del equipo SAVER 3X90 en el Estudio de Ambiente del Transporte y capacitación técnica para el Análisis de datos recolectados.

Luego de estos Cursos de Capacitación en Paraguay, se distribuyeron los equipos a los países C/P. Al Brasil se enviaron los equipos DER-SMART y SAVER 3X90, conjuntamente con miembros de la Misión. Una vez en Brasil, se llevó a cabo el Estudio de Ambiente del Transporte con la colaboración de las Empresas Multibras y BSH recorriendo una distancia de 3000kmbde ida, ejecutando en este tramo la capacitación técnica para la recopilación y análisis de datos de vibración e impactos con el método OJT dirigido por la Misión JICA.

**(4) TG (2): Paraguay, fines de septiembre a principios de octubre del 2006**

Se realizaron los primeros estudios de Ambiente del Transporte con el equipo SAVER 3X90 en las 3 rutas seleccionadas, a la vez que se realizó un estudio del manipuleo de carga en la distribución de mercaderías (lácteos) por las zonas del Gran Asunción y Asunción con una carga *dummy* diseñada y armada especialmente para el Estudio. Durante el estudio del Ambiente del Transporte, se utilizaron camiones propios de la Empresa cooperante “B” y camiones contratados de 4 ton en el tramo que comprende la fábrica de Loma Plata en el norte del Paraguay hasta los supermercados y negocios particulares. Durante el recorrido, se monitoreó la temperatura de los camiones refrigerados, la cual fue un punto de discusión.

**(5) TG (3): Uruguay, Principios a Medios de Setiembre del 2005**

Se realizó el primer Estudio de Ambiente del Transporte en las 3 rutas seleccionadas, con el equipo SAVER 3X90. Primeramente se diseñó y armó una carga *dummy* de manteca (producto seleccionado para el estudio) para los estudios. El recorrido partió desde las cámaras refrigeradas de la planta de Florida de la empresa cooperante “A” y continuando el recorrido por rutas (con un camión de terceros) entre Montevideo hasta Rivera, en la frontera con Brasil a unos 500km al norte. Para el caso del tramo entre Montevideo hasta Fray Bentos (frontera con Argentina) a unos 300km al oeste, el transporte fue mixto. En este estudio local itinerante TG fueron tema de discusiones las mejoras a implementar para la función de “matching” de datos con los del GPS (lentitud en el procesamiento) y la metodología de transferencia de la carga *dummy* entre planta, transportista y supermercados, para el estudio de manipulación de la carga dentro del ambiente del transporte.

La Misión JICA regresó temporalmente a Japón a comienzos de noviembre para preparar la el borrador del Informe de Avances (PR/R). Al mismo tiempo, los institutos de la contraparte y las empresas colaboradoras comenzaban la etapa de ejecución independiente del estudio de

ambiente del transporte, y el correspondiente análisis de datos de los tramos recorridos. Por su parte la Misión JICA, simultáneamente la preparación del Informe de Avance, realizó paralelamente el análisis de la enorme cantidad de datos recogidos, en base a pedidos a terceros.

**▪Encuentro para la Coordinación: INTI – Argentina, 01. de noviembre 2005**

Durante el Segundo Estudio Local (Parte 2), el estudio de la vía de exportación a través de la frontera chilena cruzando la Cordillera de los Andes, previsto a realizarse desde el lado argentino, con el apoyo de la empresa D (fabricante de heladeras) utilizando el equipo SAVER 3X90, fue cancelada debido a un fuerte temporal de nieve. Por este motivo, en julio de 2005, en su reemplazo, se realizaron los trabajos de análisis de datos recopilados de 3 rutas del estudio de ambiente del transporte mediante equipamiento DER-SMART, bajo el liderazgo de la institución contraparte, INTI. Finalmente, al culminar el Segundo Estudio Local, la Misión JICA se reunió en Buenos Aires, para realizar una reunión de coordinación con los coordinadores del MERCOSUR (INTI), a fin de tomar conocimiento del panorama de los avances en el Estudio de Ambiente del Transporte ejecutado en los 4 países.

**(6) TG (4): Argentina, mediados de enero del 2006**

Luego del regreso de la Misión JICA al Japón, en noviembre del 2005, se realizaron la compilación y análisis de los datos del Estudio de Ambiente del Transporte en forma independiente por la C/P, en particular la repetición del estudio del tramo Aimogasta-Iguazú con la recolección y posterior análisis de datos, para subsanar el problema de falla del sistema GPS en los viajes anteriores.

Por otra parte, en cuanto a la etapa inicial del 3er estudio local, se realizaron debates con el INTI, en su calidad de coordinador del MERCOSUR, con referencia a las metodologías y técnicas aplicadas en el análisis de datos basados en los resultados analizados del Estudio de Ambiente del Transporte efectuados en las rutas seleccionadas en cada país, y también se hicieron discusiones sobre el Borrador del Reporte de Avances preparado por la Misión JICA, con respecto al acuerdo básico mutuo sobre las "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes".

Como resultado de ello, se acordó entre ambas partes avanzar técnicamente en base a la metodología descrita en el Reporte de Avances.

**(7) TG (5): Paraguay, fines de enero a principios de febrero de 2006**

A la vez que se capacitó técnicamente sobre la metodología de procesamiento y análisis de los datos recogidos durante el Estudio de Ambiente del Transporte, se realizaron discusiones sobre los aspectos técnicos de las características de los análisis de datos recogidos en el transporte desde Gran Asunción a la Zona de Asunción.

**(8) TG (6): Uruguay fines de enero de 2006**

Se debatió el aspecto técnico del resultado de los análisis de los datos obtenidos en los Estudios de Ambiente del Transporte realizados en forma independiente por parte de la contraparte en los tramos Montevideo – Rocha y Montevideo – Rivera.

**(9) TG (7): Brasil, principios de enero y fines de febrero de 2006**

Paralelamente al debate de las metodologías y técnicas aplicadas en el procesamiento de datos obtenidos en el Estudio de Ambiente del Transporte y a la presentación del borrador del Reporte de Avances (PR/R), se discutió y acordó respecto al proyecto básico sobre la construcción de la base de datos (DB) y sobre el establecimiento de las "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes". Esta actividad de capacitación TG (7) de Brasil se interrelaciona con el taller de trabajo WS del 13 al 16 de febrero y a la Segunda Reunión Conjunta de los 4 países, de modo que el acuerdo fundamental logrado sobre las metodologías y técnicas a aplicar es el resultado principal del taller WS Conjunto de los 4 países C/P..

**(10) TG(8): Cuarto estudio local, mayo a julio de 2006**

Como primer actividad del Tercer año del Estudio, se desarrolló el WS(11) bajo la forma de un asesoramiento rotativo entre los 4 países y las empresas cooperantes, a fin de establecer las bases del diseño de embalajes basados en las normas para evaluación de embalajes, preparados en base a los resultados del Estudio de Ambiente del transporte. Con respecto a los temas discutidos con la C/P argentina en el inicio de esta etapa, sobre las bases metodológicas del 3er año del Estudio, los mismos no alcanzaron a completarse por falta de una definición técnica por parte de la misión en esa fase, y en este estado de cosas la misión tuvo que trasladarse al siguiente país. Sin embargo, a posterior se cubrió este punto a través del asesoramiento rotativo. Cada una de las C/P estudiaron las rutas y como referencia prepararon las curvas PSD y los diagramas de dispersión Grms vs velocidades, con lo cual se pudieron crear las bases de diseño de embalaje.

**(11) TG (9): Quito estudio local, 23 de octubre a 01 noviembre 2006**24 octubre 2006 – Argentina

Se realizó una reunión entre el Grupo de Estudio JICA e INTI para confirmar los detalles finales sobre los trabajos de preparación de la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" (preliminar), que se hicieron en forma intensiva en dicho mes. El INTI se comprometió a difundir los resultados de todos los estudios a los institutos de los 3 países restantes. Además se discutieron los siguientes puntos:

- 1) Plan de Trabajos para el Proyecto Modelo con los embalajes re-diseñados.

- 2) Detalles sobre la preparacion de la Reunion Conjunta y el Seminario Publico de Resultados del Estudio, a realizarse en Enero 2007.

#### 25 octubre 2006 – Uruguay

Se realizo una reunion entre las partes para explicar y discutir detalles de la "Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes" , en base a documentos base.

Se informo asimismo que la realizacion del Proyecto Modelo se está atrasando por problemas especificos de parte de la empresa cooperante. En consecuencia, la contraparte se hará cargo de la realizacion de las pruebas.

Se informo los cronogramas de la Reunion Conjunta y el Seminario Público de Resultados del Estudio, a realizarse en Enero 2007.

#### 27 octubre 2006 – Paraguay

Se realizo una reunión entre las partes para explicar el proceso de definicion de la "Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes"

Dado que el Proyecto Modelo ya ha sido completado por el grupo JICA y la contraparte, se continuó la reunión con respecto a las mejoras de los embalajes (envases primarios) y su evaluación.

Se informo sobre los cronogramas y lista de invitados a la Reunion Conjunta y el Seminario Publico de Resultados del Estudio, a realizarse en Enero 2007.

#### 01 noviembre 2006 – Brasil

En el caso de Brasil, luego de realizar sendas reuniones con las contrapartes de Brasilia y Rio de Janeiro, se realizo una reunion con el personal de CETEA (Campinas) para explicar el proceso y discutir detalles finales de la "Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes".

A continuacion se discutieron detalles sobre el Proyecto Modelo y se informó que hay dificultades varias con las firmas cooperantes, por lo que se concluyo que será necesario hacer un cambio de planes integral para la ejecucion del estudio, incluyendo el envio de materiales, la preparacion del embalaje de prueba, la ejecucion de las pruebas de transporte, las pruebas de monitoreo de manipulacion de la carga y las pruebas en laboratorio.

Tambien se discutieron detalles sobre el programa del Seminario Público de Resultados del Estudio (enero 2007) en especial para la forma de realizar las presentaciones haciendo hincapie los estudios en un medio geografico tan amplio como el de Brasil.

### **10.1.2 Resultados alcanzados en los Talleres de Trabajo (WS)**

Se realizaron WS como actividad secundaria del TG con grandes expectativas, pero la participación no llegó a alcanzar la magnitud prevista. El hecho de que las distancias de seguimiento de los transportes en cada país superaba los 30000km., la dispersión entre los grupos y países provocada por la demora en el análisis de datos recogidos por problemas de distancia y el tiempo insumido en los estudios locales, el aumento inesperado de trabajos de análisis en Japón fueron los motivos que provocaron la reducción de los WS y TG. Sin embargo, gracias a la colaboración de los institutos contraparte de cada país, los WS han tenido buenos resultados en sus lugares. Además cabe destacar que ha sido efectivo para la concientización en aplicar los conocimientos brindados para reconocer los puntos a mejorar en los productos propios como así también para lograr el interés hacia el presente proyecto de Estudio por parte de la gerencia de las empresas colaboradoras. Desde el Primer año hasta el Cuarto Estudio Local en el Tercer año, se realizaron 12 Talleres de Trabajo: Los contenidos de los mismos se detallan a continuación

#### **(1) WS (1): Asunción del Paraguay (Westfaltenhaus Hotel), 29 de Agosto del 2005**

En ocasión de realizarse este primer Taller de Trabajo Conjunto (WS) en Paraguay, entre los días 22 al 28 /08/2005, con la participación de los 4 países para la capacitación tecnológica, se desarrollaron: a) Un repaso sobre las técnicas estudiadas en el curso anterior con los sensores SAVER3X90, y b) el intercambio de ideas para la preparación del plan de trabajos para llevar adelante los Estudios del Ambiente de Transporte, los cuales comenzarían en septiembre 2005 en cada uno de los países.

Concretamente, el WS incluyó el asesoramiento sobre la compilación de datos y el análisis de datos recolectados durante el Estudio del Ambiente de Transporte realizado entre Asunción y Encarnación (PY). Luego de esto, se desarrollaron sendas presentaciones técnicas por parte de los grupos de cada país.

Posteriormente se realizaron reuniones de discusión para definir los procedimientos para los Estudios del Ambiente de Transporte que se están realizando desde septiembre 2005, y por último como tópico importante, se hizo el asesoramiento sobre la preparación de formularios especiales para cada estudio, y los procedimientos para llenado de datos para el proceso de recopilación de datos y la conformación de bases de datos, cada vez que se realicen los estudios.

Por otro lado, para la realización de cada Estudio del Ambiente de Transporte en los países, los mismos se llevan a cabo en conjunto entre parte de la misión y con los institutos de cada país. Para ello, la Misión ha procedido a hacer entrega de equipos sensores a cada uno de los países.



**(2) WS (2): Campinhas, Brasil 26 octubre 2005 (CETEA)**

En el caso de Brasil, previo a la realización de este Taller de Trabajo (WS2), el 4 de octubre se realizó una reunión técnica en la sede de Multibras – empresa cooperante del proyecto -para analizar los resultados del estudio de transporte en el tramo Joinville-San Pablo (3000km), llevado adelante entre el 09 al 12 de septiembre 2005.

En el caso del Taller de Trabajo (WS1) en CETEA, Campinhas se discutieron los siguientes temas:

- Estudio de transporte tramo Manaus-Belem-San Palo (4700km) realizado entre 14 al 23 de setiembre 2005, transportando electrodomésticos de Multibras (equipos de aire acondicionado tipo externo)
- Estudio de transporte tramo Joinville-Argentina- Santiago de Chile (2700km) realizado entre 11 al 18 de octubre 2005, transportando electrodomésticos de Multibras (heladeras)
- Discusión técnica sobre los resultados del análisis de datos del recorrido Hortlandia - Recife (3000km) transportando electrodomésticos de BSH (heladeras)

Por otra parte, el Grupo de Estudio JICA desarrollo un curso técnico, explicando las características particulares sobre el análisis de datos y los resultados observados sobre la ruta Manaus-Belem-San Pablo, y los aspectos a tener en cuenta siendo un transporte terrestre de larga distancia.

Por parte de los institutos contraparte, se desarrollaron presentaciones sobre el análisis de datos del recorrido Joinville-Salvador.

Desde el punto de vista de los temas pendientes, se resalto el problema observado en el tiempo excesivo que lleva el proceso de “macheo” de los datos del Data Logger del GPS con los datos del sensor SAVER3X90. Con referencia a este tema, el Grupo de Estudio JICA se encargará de tomar contacto con los fabricantes estudiar el caso.

**(3) WS (3): Asunción del Paraguay (Westfaltenhaus Hotel), 21 octubre 2005 WS**

El 23 de setiembre 2005 dio comienzo el estudio de transporte en Uruguay, partiendo desde Montevideo, para recorrer las tres rutas previamente seleccionadas. El mismo se realizó en conjunto entre el Grupo del Estudio JICA y los miembros del instituto contraparte <LATU>, utilizando los sensores SAVER 3X90.

Casi simultáneamente, se realizó el asesoramiento técnico para la preparación de la carga “dummy” a ser utilizada para el estudio de impactos durante el manipuleo de la carga, para ser aplicado en la zona del Gran Asunción.

Por otro lado, en este periodo se realizaron los estudios de transporte <de Paraguay>, con excepción de la ruta por Campo Grande-Brasil (imposibilitado por la falta de materia prima de leche, que escaseaba por problemas climáticos lo que hizo disminuir las exportaciones)

El grupo de la contraparte de Paraguay hizo la presentación sobre los resultados de aquellos recorridos.

Durante la presentación, los directivos de la empresa cooperante, a partir de los resultados del análisis de datos recogidos en ruta, observaron los problemas de las condiciones no adecuadas durante la distribución, y en el mantenimiento de <bajas> temperatura durante la distribución. A través de estas discusiones, se ha tomado conciencia en cuanto a la necesidad de mantener un control estricto en las temperaturas en el proceso de distribución.

#### **(4) WS (4): 09 de septiembre 2005. Montevideo, Uruguay (Conaprole )**

Previo al Estudio del Ambiente de Transporte con los sensores SAVER3X90, se decide estudiar el producto manteca a pedido de parte de Conaprole – empresa cooperante del Proyecto – para ser tomado como producto “target” del Estudio. Para estudiar el comportamiento en el proceso de manipuleo de las cargas, se diseñaron y prepararon cargas “dummy” que fueron colocados conjuntamente con la carga normal en los depósitos refrigerados de la firma en la localidad de Florida.

El 08 de septiembre 2005, se realizó el recorrido Montevideo-Rivera (en la frontera con Brasil) con productos lácteos para Conaprole. El 15 de septiembre se hizo el recorrido Montevideo-Fray Bentos, también con productos lácteos para Conaprole, colocándose conjuntamente los instrumentos necesarios para estudiar tanto el manipuleo de cargas como el transporte.

En base a los resultados del análisis de datos, se realizó un Taller de Trabajo con la presencia de 2 de los directivos de la firma. Los integrantes del instituto contraparte desarrollaron presentaciones sobre 2 de las rutas realizadas.

Durante el Taller, la empresa solicitó asesoramiento para realizar mejoras tanto en el embalaje secundario como el primario. En respuesta a esto, el Grupo de Estudio JICA presentó una explicación técnica a través de presentaciones en Power Point, en base a la tecnología japonesa y experiencia, y con información que tenían disponible.

Luego de la presentación, los directivos expresaron que la información técnica recibida podría ser de suma utilidad para resolver problemas en la línea de producción que en ese momento estaban enfrentando.

#### **(5) WS (5): 19 enero 2006. Buenos Aires – Argentina (INTI)**

En este Taller de Trabajo (5) se desarrollaron una serie de reuniones técnicas para analizar los métodos aplicados y los resultados del análisis de datos recolectados en el estudio de transporte de la ruta Aimogasta-Iguazu, transportando productos derivados del olivo (aceitunas) de la firma NUCETE – empresa cooperante del Proyecto -.

Durante el estudio realizado en octubre 2005, se observó una dificultad debido a la falta de datos del equipo GPS en un tramo del recorrido. A los efectos de cubrir esta falencia, los miembros de la contraparte organizaron otro estudio por la misma ruta en diciembre con lo cual el problema quedó resuelto. En el taller de trabajo, también se discutieron detalles sobre los diagramas PSD de dicha ruta.

En estas jornadas, el Grupo de Estudio JICA expuso sobre las características observadas en el análisis de datos de todos los recorridos realizados - casi simultáneamente - por los diferentes grupos en cada uno de los países.

Por otro lado, se discutieron tópicos relacionados al borrador de la "Guía de Referencia para Evaluación de Ensayos de Embalajes" que se indica en el Informe de Avance, en lo referente al proceso de validación de los parámetros de referencia. Finalmente, en estas reuniones se llegó a un consenso sobre este procedimiento entre las partes (Grupo de Estudio JICA y el Coordinador MERCOSUR – INTI)

#### **(6) WS (6): 02 febrero 2006 – Asunción, Paraguay (Hotel Westfalenhaus)**

El Grupo de Estudio JICA realizó una serie de asesoramientos con respecto a los datos recogidos en los estudios de transporte de las diferentes rutas recorridas en Paraguay hasta ese momento:

1) Loma Plata – Coronel Oviedo – Cd. del Este 2) Loma Plata – Asunción – Encarnación  
3) Gran Asunción & Zona Asunción 4) Loma Plata – Asunción 5) Asunción – P.J. Caballero (PA) – Ponta Pora (BR) – Campo Grande

Es de destacar que gran parte de los recorridos fueron realizados por los mismos miembros de la contraparte, sin la participación del personal de la misión japonesa.

En el Taller de Trabajo estuvieron presentes el Presidente y directivos de la firma Chortizer (empresa cooperante), y dos representantes de firmas proveedoras de embalajes. Los miembros de la contraparte paraguaya desarrollaron una serie de presentaciones sobre las 5 rutas descritas, refiriéndose a las características del estudio de transporte y el análisis de datos.

Dentro del taller, particularmente para los tramos Gran Asunción & Zona Asunción y Asunción – Campo Grande (BR), surgieron una serie de consultas sobre los resultados del análisis.

A continuación, el Grupo de Estudio JICA realizó una presentación técnica sobre ensayos de resistencia de embalajes para productos alimenticios líquidos, y ensayos de transporte utilizando sensores de impacto. Luego se realizaron pruebas demostrativas de ensayos de hermeticidad de productos de la firma cooperante, mediante el uso del equipo de prueba de sellado (Seal Tester).

**(7) WS (7): 26 enero 2006 – Montevideo, Uruguay (LATU)**

A partir de noviembre 2005, el instituto contraparte desarrolló el Estudio del Ambiente de Transporte para las 2 rutas: Montevideo-Rocha, Montevideo-Rivera (2do estudio).

Una vez obtenidos los análisis de datos, el Grupo de Estudio los analizó y realizó algunos asesoramientos técnicos. Con referencia al taller de trabajo, la contraparte hizo una presentación para las empresas cooperantes y otros presentes, con referencia a las 2 rutas de estudios realizado.

Posteriormente el Grupo de Estudio JICA realizó un curso sobre ensayos de resistencia de embalajes de productos alimenticios (líquidos) y una prueba demostrativa con el equipo de prueba de sellos para productos lácteos de venta masiva. De los presentes, en especial el personal de la empresa cooperante Conaprole, surgieron varias consultas sobre los materiales de la tapa y el envase, como así también referidas a la tecnología japonesa del sellado de la tapa.

**(8) WS (8) & WS (9): 13 al 15 febrero 2006 – Campinas, Brasil (CETEA-ITAL)**

Con referencia al instituto CETEA en Campinas, Brasil, el Taller de Trabajo (8) se trató básicamente sobre los avances del análisis de datos recogidos durante del Estudio del Ambiente de Transporte, como así también sobre la consistencia en los resultados del análisis de datos. Sobre todo esto, los institutos contraparte de los 4 países y el Grupo de Estudio JICA realizaron sendas presentaciones.

Además, el Taller de Trabajo (9) se basó fundamentalmente en el tema de la recolección de datos de cada país y las pruebas de laboratorio de productos “target” como electrodomésticos (heladeras) y productos comestibles (lácteos: leche larga vida y aceitunas).

En las presentaciones realizadas por cada país se incluyeron las explicaciones sobre el análisis de datos recogidos en el estudio de transporte, y referencias sobre el estado de rutas, todo a través de presentación en Power Point.

Por parte del Grupo de Estudio JICA se realizó un curso mostrando la importancia de los Estudio del Ambiente de Transporte en cada país, utilizando los sensores de medición y su implicancia en el re-diseño de embalajes. Las preguntas suscitadas generaron interesantes discusiones técnicas.

Desde otro punto de vista, con respecto a las pruebas de laboratorio se realizaron ensayos de vibraciones y de caída con heladeras y productos lácteos, y institutos contraparte expusieron sobre el estado de las rutas, haciendo uso de los datos recolectados.

Por parte de las firmas cooperantes, Multibras, fabricante brasileño de electrodomésticos, realizó una presentación sobre el laboratorio propio que poseen en Joinville. Por parte de BSH, estuvo presente uno de los expertos en embalajes de la casa matriz en Alemania, con quien el Grupo de Estudio JICA mantuvo conversaciones sobre aspectos técnicos.

Por otra parte, con respecto a productos comestibles, Paraguay a través de la firma Chortizer aportó leche larga vida. La firma "Valle Fértil" (firma del grupo Nucete en Brasil) aportó aceitunas. Con ambos productos se llevaron a cabo pruebas de laboratorio.

Además, "Valle Fertil" envió al taller de trabajo una representante, a quien los expertos de JICA brindaron una serie de explicaciones técnicas sobre su producto.

**(9) WS (10):**

**18 mayo 2006 Buenos Aires – Argentina (Sala de Conferencias –Cancillería argentina)**

**23 de mayo 2006 – Rafaela (Prov. Santa Fe) Argentina (Hotel Campo Alegre)**

En la etapa inicial del 3r y 4to estudio en sitio, se organizó el Taller de Trabajo (10) bajo el esquema de Seminario de Difusión en la ciudad de Buenos Aires, auspiciado por el INTI, la Cancillería Argentina y JICA Oficina Argentina.

El siguiente Taller de Trabajo (10) se realizó en la ciudad de Rafaela, teniendo en cuenta que la zona es una de las regiones productoras de leche y sus derivados, que el INTI posee un centro de investigaciones importante en esa localidad, y que es el centro de producción de la firma Williner, cooperante del proyecto, quienes hicieron un requerimiento en ese sentido.

En el Seminario del día 18 de mayo en Buenos Aires, que tuvo un gran número de participantes, se realizaron presentaciones sobre Estudio del Ambiente de Transporte, sus antecedentes y análisis, mejoras en la precisión de los estudios mediante el uso de los sensores, como así también sobre el diseño de embalajes de electrodomésticos.

Al final de las presentaciones se recibieron consultas referidas al transporte de hortalizas, coeficientes de seguridad en el diseño de embalajes etc.

En el seminario del día 23 de mayo en Rafaela, se presentaron los antecedentes sobre Estudio del Ambiente de Transporte y sobre el estado actual de la tecnología en Japón referente a productos alimenticios/ lácteos. En especial se hizo hincapié sobre el tema de los materiales de embalajes y los aspectos a tener en cuenta desde el punto de vista del consumidor, ambos temas de sumo interés por parte de la audiencia.

**(10) WS (11) 25 de mayo 2006 – Montevideo, Uruguay (LATU)**

**30 de mayo 2006 – Asunción, Paraguay (INTN)**

**01 de junio 2006 – Campinas, Brasil (CETEA)**

El taller de trabajo (11) se desarrollo principalmente sobre la temática de los lineamientos y actividades tendientes a definir la "Guía de Referencia para Evaluación de Ensayos de Embalajes" .

Además, se hicieron presentaciones referentes a las pruebas de resistencia de envases de productos alimenticios mediante el uso del Testeador al Vacío (Vacuum Dissicator). Todos estos temas se fueron repitiendo en cada uno de los 4 Países Parte.

En el Taller de Trabajo (11) realizado en el LATU (Uruguay) el 25 de mayo 2006, se realizaron pruebas con productos comerciales lácteos mediante el Testeador al Vacío, equipo que se incorporó al Proyecto en esta oportunidad, en el 3er año del Estudio.

A continuación, se realizaron reuniones técnicas de discusión sobre los pasos a seguir en la definición de la "Guía de Referencia para Evaluación de Ensayos de Embalajes", tema que por otra parte es el capítulo más importante en esta 4ta etapa del Estudio. La metodología y el procedimiento para su definición ya habían sido oportunamente consensuados en ocasión de la 2da reunión conjunta celebrada en febrero 2006.

Las tareas dieron comienzo siguiendo los lineamientos comunes indicados en el plan de trabajo para el 3er año del Estudio. Se procedió a clasificar las rutas subdividiéndolas en 3 grandes categorías, en base a los diagramas PSD y los gráficos de dispersión Grms/ Velocidad de cada una de ellas. En base al análisis de estos datos, y mediante el análisis gráfico de fotografías, las rutas se dividieron en categorías A (ruta buena), B (ruta normal), C (ruta mala).

Seguidamente se trazaron los diagramas de dispersión Grms/Velocidad a partir de los datos del Estudio del Ambiente de Transporte, y dentro de ellos se determinaron las curvas A,B,C respectivamente. Se hicieron los cálculos para determinar los porcentajes de participación de cada curva A, B y C de cada una de las rutas recorridas. Como resultado de este análisis, se concluyó lo siguiente:

- 1) La ruta Montevideo-Rivera no presenta prácticamente diferencias entre el 1er y 2do viaje.
- 2) La ruta Montevideo-Rocha presenta grandes diferencias entre el 1er y 2do estudio, por lo que se decide repetir las pruebas de rutas.
- 3) La ruta Montevideo-Fray Bentos tiene numerosos impactos por lo que se lo clasifica como la "ruta mala".

En el Taller de Trabajo del día 30 de mayo 2006 en Asunción, Paraguay (Sala de Conferencias del Hotel Westfalenhaus), se realizaron pruebas demostrativas con el equipo Testeador al Vacío, presentaciones sobre tecnología de embalajes de productos lácteos y discusiones técnicas para definir la "Guía de Referencia para Evaluación de Ensayos de Embalajes".

Durante el taller, participaron representantes de las empresas cooperantes, quienes mostraron especial interés en temas sobre mejoramiento de la calidad de los envases, y mejoramiento en metodología de envasado/ manipulación de cajas de cartón.

El 1 de Junio, en CETEA de Campinas, Brasil, se llevó a cabo un Taller de Trabajo relacionado al establecimiento de normas básicas para ensayos de evaluación de embalajes. Se examinaron las curvas PSD en base al análisis del Estudio de Ambiente del Transporte en el Brasil, y como resultado de análisis del diagrama de distribución Gms-velocidades, se determinó crear un sector D, además de los ya establecidos A, B, C, debido a la variedad de

casos por la amplitud del territorio del país. Por último hubo una explicación por parte de los expertos de la Misión JICA sobre las normas comunes (borrador) del MERCOSUR relacionadas al método de prueba de vibraciones para las cargas embaladas, a la vez que se agruparon los gráficos de distribución del PSD y el de dispersión Gms-velocidades en un diagrama general, como datos de análisis de los tramos del Estudio hecho en los 4 países. Dichos gráficos unificados se utilizaron como guía para debatir sobre la ubicación de los tramos a utilizar en el Estudio. La Misión se comprometió a verificar dichos gráficos a la brevedad, para preparar una versión al respecto.

## **10.2 Transferencia tecnológica a los institutos contraparte y al sector privado**

El objetivo inicial del presente proyecto de Estudio se focaliza en el establecimiento de normas básicas para la evaluación de las ensayos de embalajes que sean comunes al MERCOSUR, y para ello los puntos principales a trabajar son: elevar el nivel técnico de los 4 países C/P, miembros del MERCOSUR y correspondencia por parte de las empresas colaboradoras hacia el Estudio con conciencia gerencial válida. Para ello, se establecieron los siguientes lineamientos:

- (1) Programa de Capacitación Técnica rotativa (TG)
- (2) Taller de Trabajo (WS)
- (3) Incluir ítems adicionales relacionados a la capacitación técnica en Japón.

En base a estas medidas básicas, en el estudio local del Primer año, se abrieron debates técnicos acerca de la metodología a implementar en la selección de tramos de recorridos (especialmente rutas para la exportación) en el Estudio de Ambiente del Transporte, como así también la selección del producto a transportar en el estudio con las C/P de los 4 países y las empresas colaboradoras. En Febrero de 2005, se realizó un estudio a modo de demostración de Ambiente del Transporte utilizando equipamiento de medición DER SMART, sobre un recorrido de 1200km. entre Buenos Aires y Aimogasta con la colaboración de la empresa argentina NUCETE. A los efectos de realizar durante el mencionado estudio, los estudios de vibraciones e impactos en el manipuleo de las cargas, se armaron cargas “dummy” que se montaron sobre los pallets con las cargas convencionales con el fin de recoger los datos. Bajo esta modalidad, se avanzó en el estudio, repitiendo la capacitación técnica con la Misión, la C/P y con la colaboración de las empresas colaboradoras.

Concretamente, se listaron los ítems sensibles referidos a las áreas de gestión del proyecto y técnica, preparándose una estrategia para la ejecución del proyecto. Se prepararon en cada etapa de ejecución del proyecto documentos técnicos explicativos en las etapas de capacitación OJT, capacitación para la operación de los equipos como así también diversas planillas para

análisis, brindándose toda la información a los miembros de la contraparte, o bien a través del Coordinador MERCOSUR. Toda esta información está volcada en los diversos Informes emitidos oportunamente (Informe Inicial ICR, Informe de Avance PRR, e Informe Intermedio ITR).

Luego, la promoción de transferencia tecnológica se ve reflejada en el proceso descrito en la Figura 10-1 adjunta.

Desde el punto de vista de la transferencia tecnología hacia el sector privado, particularmente en cuanto al intercambio de información entre la misión y las empresas cooperantes, el mismo se ha desarrollado sobre la base de rondas de actividades cubriendo reuniones de intercambio sobre procedimientos técnicos, bases teóricas, reuniones de coordinación, diseño/preparación/colocación de cargas dummy, uso e instalación de los sensores de medición, recolección de datos de medición mediante el uso de la PC y verificación de los datos recogidos etc.



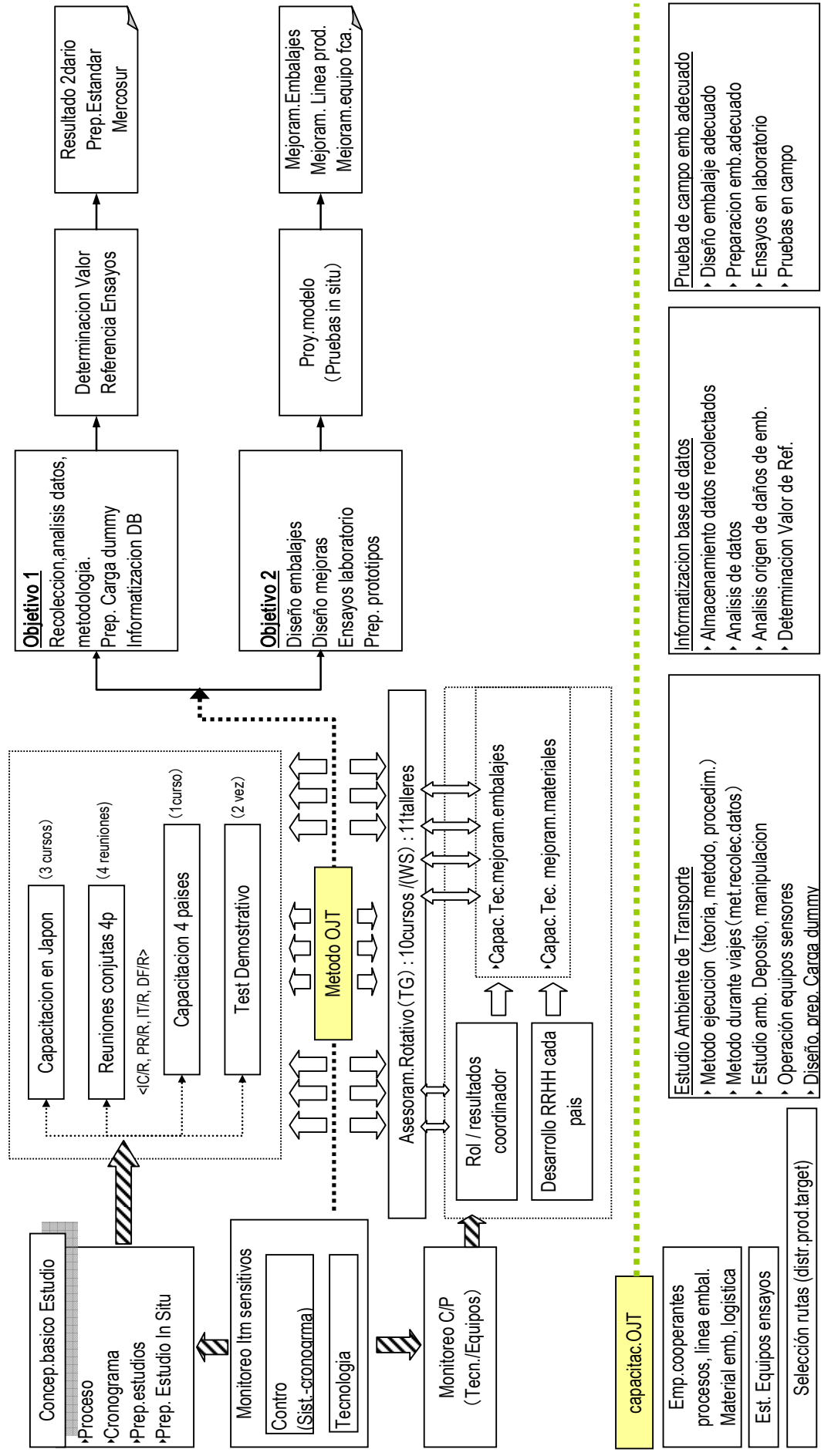


Fig. 10-1 Acciones y Resultados de la Transferencia Tecnológica para el Estudio

Fuente: Grupo de Estudio JICA

### 10.2.1 Resultados de la transferencia tecnológica

Por otro lado, se realizaron 3 cursos (incluyendo el de Marzo del 2004) de capacitación técnica en Japón como programa extra del presente proyecto (Estudio de Desarrollo). El primer curso trató el tema de conocimientos básicos de técnicas de embalaje, con 8 participantes (2 de cada país C/P), se realizó en Marzo de 2004. Los siguientes cursos fueron preparados de acuerdo a los temas planificados para el proyecto del Presente Estudio. Allí se trataron temas sobre teoría y armado de cargas dummy, transporte, recolección y análisis de datos durante el segundo curso de Marzo del 2005 que contó con 8 participantes (2 de cada país). Todos estos contenidos fueron volcados durante el mes de Febrero de 2005 en el estudio local del presente proyecto. También en el 2do. año se fijó la distribución del equipamiento de medición para los 4 países, pero por motivos de demoras en las entregas y por haberse recibido por error un equipo diferente al original para la Argentina, hubo que efectuar grandes cambios en el plan de ejecución del presente proyecto. Esta situación generó las siguientes situaciones:

- (1) Sobre la ruta seleccionada en la Argentina, se realiza el Estudio de Ambiente del Transporte utilizando el equipamiento de medición. (Transporte de lácteos de la empresa colaboradora Williner en el tramo Rafaela – Asunción del Paraguay y Rafaela – Neuquén de la misma empresa).
- (2) Realización de un Curso de Capacitación técnica conjunta de los 4 Países y realización de una prueba de demostración en el tramo Asunción – Encarnación, utilizando equipamiento diferente (reemplazado más adelante) en Paraguay. Durante el Curso de Capacitación técnica conjunta de los 4 Países realizado entre el 22 y el 28 de Agosto de 2005, se capacitaron temas como: conocimientos básicos y operación de los equipos de medición. También se realizó una prueba demostrativa con estos equipos. En este curso participaron 2 especialistas de cada país C/P, totalizando 8 cursantes, entre los que se destacó la presencia de personal joven, situación esta que ayudó a la rápida comprensión de los conocimientos técnicos, lo que a su vez fue un factor que favoreció el desarrollo del plan con el método OJT en una modalidad compacta y en corto tiempo. Cabe destacar que el envío de personal y la colaboración en la instalación del equipamiento por parte de Paraguay fortalecieron la efectividad del curso.

Después de este curso, comenzaron los Estudios de Ambiente del Transporte principales, distribuyendo a todos los C/P de los 4 países el nuevo equipo (SAVER 3X90), enviando para los casos de Argentina y a Brasil los equipos provistos en una Primera Etapa y dividiendo la Misión por grupos a enviar a cada país. En cada país se realizaron consecutivamente sobre las rutas seleccionadas los Estudios con las mercaderías preestablecidas, pero, el Primer estudio (en

todos los países) se realizó bajo dirección de la Misión, tomando registro con el equipamiento de medición (medición continua con GPS de: vibraciones, impactos, temperatura, humedad), colocados en el camión de transporte. El seguimiento se hizo con un vehículo en el que viajaron 1 a 2 miembros de la Misión y 1 a 2 personas de la C/P que se capacitaron en el curso de Paraguay. Durante el seguimiento se utilizaron los formularios de registros explicados en el curso de demostración hecho en Paraguay, utilizando el método OJT, cabe destacar el grupo de Brasil que llegó a registrar hasta el análisis de los datos recogidos. A continuación se grafican los resultados de cada país:

**Tabla 10-1 Estudio del ambiente de Transporte: Plan original y ejecutado**

País	Plan Original				Plan Ejecutado				
	Ruta	Prod. target	Distan (ida)	Empr. Cooperante	Ruta	Prod. target	Distan	Empr. Cooperante	Fecha ejecucion
ARGENTINA	Bs.As. - Aimogasta	Prod.del Olivo	1200km	Nucete	Bs.As. - Aimogasta	Prod.del olivo	2500km ida/vuelta	Nucete	9 a 12 feb '05
	Rafaela - Asunción Paraguay	Leche en Polvo	800km	Williner	Rafaela - Asunción	Leche en polvo	1600km Ida /vuelta	Williner	3 a 7 jul '05
	Aimogasta - Curitiba BR	Prod.del Olivo	2500km	Nucete	Aimogasta - Curitiba	Prod.del olivo	2500km	Nucete	19 a 23 jul '05
	Rafaela - Neuquen	Lacteos	1300km	Williner	Rafaela - Neuquen	Lacteos	1800km	Williner	8 a 12 jul '05
					Neuquen- Santa Rosa	(solo medicion)	500km	Williner	11 jul '05
	Neuquen - Bariloche	Carga dummy (manipulac)		Williner	Neuquen - Bariloche	Carga dummy (manipulac)		Williner	Estudio x 3 meses. Se recolectaron datos imp.
					Aimogasta- Iguazú	Prod.del olivo	1600km	Nucete	20-21 nov '05
	Rosario - Mendoza - Santiago (CH)	Heladera, exhibidor	1500km	Frimetal	Suspendido por cierre frontera debido a nevadas. (2005)				
	Uruguaiana - Medoza - Los Andes	Heladera	1700km	Multibras	Uruguaiana - Mendoza - Los Andes	Heladera	1700km	Multibras	11-20 oct '05
	Rosario - Mendoza - Santiago (CH)	Heladera, Exhibidor	1500km	Frimetal	Suspendido por cierre frontera debido a nevadas. (2006)				
	Bs.As. - Mendoza	Aceite comest.	1000km	Molinos	Bs.As. - Mendoza	Aceite comest.	1000km	Molinos	26may '06
	Bs.As. - Rosario	Heladera	300km	Frimetal	Bs.As. - Rosario	Heladera	300km	Frimetal	Varios viajes- incluye el Pr.Modelo

Pais	Plan Original				Plan Ejecutado				
	Ruta	Prod. target	Distan (ida)	Empr. Cooperante	Ruta	Prod. target	Distan	Empr. Cooperante	Fecha ejecucion
BRASIL	São Paulo - Recife	Heladera	3000km	Multibras	Joinville - Salvador	Heladera	2500km	Multibras	8 a 12 set '05
	Sã Paulo - Recife	Heladera	3000km	BSH	Campinas - Recife	Heladera	2650km	BSH	21a 26 oct '05
	Manaus - Belem - São Paulo	Heladeras, electrodom.	4700km	Multibras	Manaus - Belem - São Paulo	Aire Acond. (externo)	4700km	Multibras	14a 23 set '05
	São Paulo - Uruguaiiana - BsAs	Heladera	2500km	Multibras	Joinville - Uruguaiiana - Santiago	Heladera	2700km	Multibras	11a 20 oct '05
PARAGUAY	Loma Plata - P.J. Caballero	Lacteos	800km	Chortizer	Asunción - P.J Caballero - Campo Grande	Lacteos	1000km	Chortizer	Dic '06
	Asunción - Cd. del Este	Lacteos	340km	Chortizer	Loma Plata - Asunción - Cd. del Este	Lacteos	860km	Chortizer	27 a 28 set '05
	Asunción - Encarnación	Lacteos	400km	Chortizer	Loma Plata - Asunción Encarnación	Lacteos	900km	Chortizer	4 a 5 oct '05
					Gran Asunción (distribuc.)	Lacteos		Chortizer	30 set '05
					Asunción (distribuc.)	Lacteos		Chortizer	14 oct '05
URUGUAY	Florida - Montevideo	Manteca, L.polvo	100km	Conaprole	Rivera - Florida - Montevideo	Leche L.Vida	4800km	Conaprole	8 a 9 set '05
	Montevideo - Chuy	Manteca, L.polvo	250km	Conaprole	Montevideo - Rocha	Leche L.Vida	200km	Conaprole	Varios viajes por LATU
	Montevideo - Fray Bentos	Manteca, L.polvo	300km	Conaprole	Montevideo - Fray Bentos	Leche L.Vida, Yogurt, queso	400km	Conaprole	05 set '05

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Notas: En Paraguay se realizaron los siguientes estudios entre INTN y Chortizer, en ausencia de la Mision

1. Loma Plata – Asunción- distancia 550km, 6 viajes, total 3300km
2. Loma Plata – Encarnación, distancia 1100km, 1 viaje.
3. Asunción - Campo Grande (BR) distancia 1000km, 1 viaje
4. Loma - Plata Ciudad del Este distancia 800km,1 viaje

Se deja aclarado que por el gran volumen de datos, y por haberse dedicado muchas horas en el análisis de los mismos en Japón, se solicitó realizar la evaluación y verificación durante el curso de capacitación en Japón (Marzo de 2006) junto a las C/P.

### 10.2.1.1 Metas alcanzadas por las instituciones contraparte

El proceso de desarrollo del presente Estudio de JICA se ha centrado en la promoción para la realización conjunta de los siguientes puntos: metas en tecnología escalonadas en 3 niveles, estudios in situ divididos en 8 etapas, 3 Cursos de Capacitación Técnica en Japón, Cursos de Capacitación Técnica locales rotativas (TG), Talleres - Work shops (WS) y 2 Reuniones

Conjuntas anuales de los representantes de los 4 países (cada 6 meses). Además, se programaron la realización de los siguientes trabajos: pruebas demostrativas con equipos de medición en campo (lugar de ejecución: rutas seleccionadas de Argentina), operación de diferentes equipos, medición demostrativa con equipos (ejecutado durante la Capacitación Conjunta de los 4 países en Paraguay) y Work Shops para los 4 países en forma conjunta para realizar las Pruebas de Laboratorio (realizado en Brasil).

Como resultado de ello, se han podido lograr resultados efectivos en forma escalonada en 3 niveles (ver cuadro siguiente), lográndose una absorción de los conocimientos tecnológicos sobre envases-embalajes en forma uniforme por parte de los institutos de los 4 países, gracias a las actividades conjuntas al comenzar el nivel II. Por otra parte, desde el punto de vista de la capacitación del personal, en cada etapa del Estudio se ha podido observar el progreso en la formación de los técnicos, en especial los más jóvenes.

Etapa	Objetivo del Estudio	Resultados
I	(1) Creación de un marco de Estudio y Estudio básico	Explicación y comprensión de los Items sensibles, Informe Inicial del Proyecto (IC/R)
II	(2) Obtención y análisis de datos básicos de embalajes para transporte. (3) Creación de bases de Ensayos de evaluación de embalajes.	Efectividad en la ejecución del estudio con las Contrapartes, en base a la ejecución del estudio del ambiente de transporte supervisado por la Misión. Reunión para presentar el Informe de Avance, el Informe Intermedio, y para debatir en forma profunda el tema del establecimiento de las Normas de Embalaje del MERCOSUR.
III	(4) Ejecución a modo de prueba del diseño de embalajes, ejecución del Proyecto Modelo	Trabajos de elaboración de muestras para prueba de: mejoramiento de envasado individual de alimentos procesados (lácteos), embalaje mejorado de electrodomésticos (línea blanca).

Institución C/P	Personal			Empresas Colaboradoras (Numero)	Capacitación en Japón (Numero de participantes)
	I	II	III		
INTI – Argentina	2	2	4~5	5	7
INT	2	2	3		
INMETRO	1	1	1		
CETEA- Brasil	2	4	4		
INTN – Paraguay	2	4	5	2	7
LATU – Uruguay	2	5	5	2	7

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Los aportes de las instituciones contraparte particularmente en lo que respecta a la formación del personal técnico joven se ha visto reflejado de la siguiente manera: 1 miembro del INTI en el área de Técnica de Embalaje Integral, en Brasil (CETEA, INT, INMETRO) 2 a 3 personas en el área de Técnica de Embalaje Integral conjuntamente con el área de Materiales de Embalaje; en el área de Diseño de Embalajes la formación del personal fue dirigida al sector

directivo, por parte del INTN de Paraguay y LATU de Uruguay, 2 a 3 técnicos durante la Capacitación Técnica Conjunta de los 4 países llevado a cabo en el Paraguay en Agosto de 2005.

Además, desde la etapa de análisis del Estudio del Ambiente de Transporte a la etapa de Diseño de Embalajes se observaron logros como el establecimiento de contactos con el sector de materiales de envases-embalajes, gracias a la participación de los técnicos de los institutos de la contraparte de los 4 países especializados en la materia. A partir de estos resultados, puede decirse que se han obtenido resultados positivos en la formación del personal de las contraparte a nivel técnico, sobre todo observando las metas logradas en la primer etapa tales como: la operación de los sensores, obtención y análisis de datos, evaluación de ensayos de embalajes (ensayos de laboratorio y de transporte en campo) asesoramiento a los usuarios finales. Todo esto es aplicable particularmente al envase individual de productos lácteos y embalaje de electrodomésticos como heladeras, que fueron los productos target previamente seleccionados para la ejecución del presente Estudio.

#### **10.2.1.2 Niveles alcanzados por los institutos de la contraparte en el diseño de embalajes**

Así como se desarrolló en el punto 10.2.1(1), para las actividades de la primer etapa, se ha logrado consolidar la tecnología por parte de los institutos de la contraparte, que cubren la obtención de datos de campo y el análisis de datos. Sin embargo, en la etapa del diseño de embalajes, puede decirse que las condiciones para cada país contraparte variaron, dado que los productos seleccionados para el Estudio en los 4 países fueron diferentes en cada caso, alimentos procesados por un lado y electrodomésticos de la línea blanca por otro (en caso, heladeras), sin ser uniforme para todos los países.

##### **1) Alimentos procesados (Productos Lácteos)**

En la etapa del diseño de embalaje de productos lácteos, las actividades se centraron en el envase primario. Se tomaron problemas de daños que sufrían los productos de las empresas cooperantes y se planteó el desafío de su resolución técnica. Para ello se realizaron una serie de reuniones de análisis técnicos entre la Misión, la contraparte y las empresas (incluyendo los proveedores de material de embalaje) y se desarrollaron las siguientes actividades para mejorar el diseño de embalaje.

[1] Estudio sobre el posible origen de los daños (pérdidas del contenido)

[2] Ensayos para investigar las causas de fallas y verificación de los resultados.

En base a los resultados de estos trabajos, se seleccionaron materiales, se definieron nuevas geometrías del envase (planos de diseño) y completando el diseño final a través de diferentes ensayos de resistencia. En Argentina, Paraguay y Uruguay, los estudios realizados sobre

materiales, incluyeron al personal especializado de las instituciones contraparte. Como resultado de los análisis y verificaciones, los numerosos ensayos de laboratorio con miras al mejoramiento del diseño y materiales de la tapa del envase primario de lácteos, se ha podido observar un importante impacto en cuanto al aprendizaje OJT logrado por parte del personal de las contrapartes.

## **2) Electrodomésticos (línea blanca : heladera)**

El Estudio del Ambiente de Transporte se desarrolló a través de numerosas pruebas exitosas en los 4 países, y no solamente aplicado a los productos seleccionados sino a otros también. En cuanto a electrodomésticos, las contrapartes de Argentina y Brasil han adquirido conocimientos a través de las prácticas. Los laboratorios de las instituciones contraparte cuentan con las instalaciones y equipamientos propios para ensayos, con anterioridad al inicio del Estudio. En el caso del INTI de Argentina, se realizaron numerosos ensayos de laboratorio de heladeras, pasándose luego a la etapa de diseño del embalaje. Los resultados de los ensayos se aplicaron al armado del embalaje prototipo de una heladera, para desarrollar el Proyecto Modelo para el tramo Buenos Aires-Rosario. Cabe destacar los esfuerzos realizados por el INTI, como figura central para la realización de los trabajos de diseño, la provisión de material y armado del prototipo, lo cual ha significado una gran experiencia y estimulado la auto confianza en el personal.

Por otro lado en Brasil, puede observarse la unificación de criterios para el mejoramiento de embalajes entre la CETEA, que es el eje de los ensayos de laboratorios, la INT que tiene su sector de diseño industrial dentro de su institución, el proveedor de materiales que cooperó en la fabricación de los prototipos y las dos empresas colaboradoras.

### **10.2.2 Recomendaciones para estrategias para el fortalecimiento tecnológico de las instituciones contrapartes del MERCOSUR.**

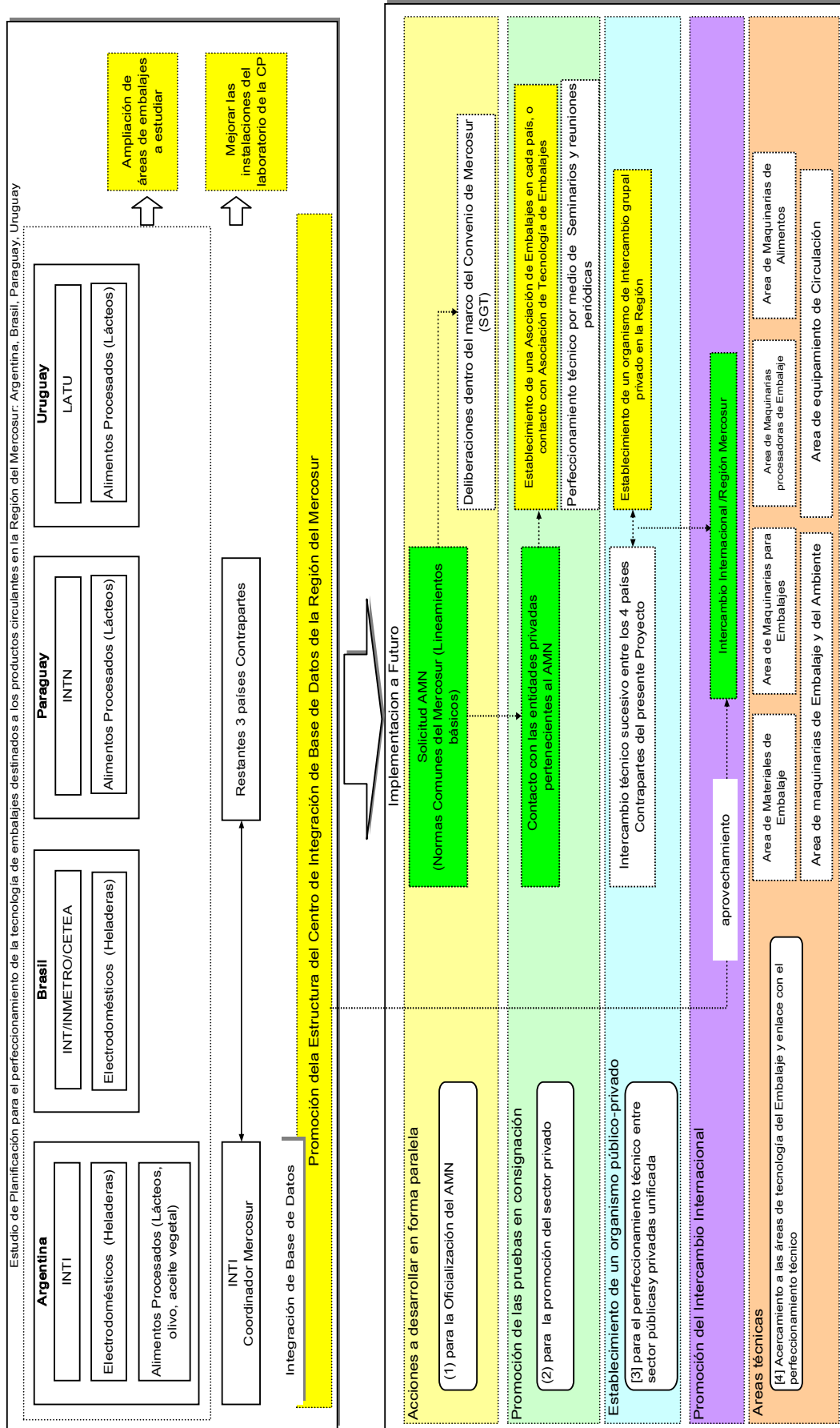
En el presente Estudio de desarrollo de JICA, se establecieron medidas acerca del almacenaje y análisis de datos obtenidos en el estudio del ambiente de transporte realizado en las principales rutas (especialmente en las exportaciones por vía terrestre y traslado de mercaderías a los principales centros de distribución del país) con los productos seleccionados (lácteos y electrodomésticos de la línea blanca) para los 4 países del MERCOSUR. Además, se realizó la transferencia de tecnología por etapas, durante el proceso de ejecución del diseño adecuado de embalajes a través de numerosos ensayos de laboratorio, preparación de embalajes de prueba basados en el diseño mejorado y posterior ejecución del proyecto modelo en una prueba de transporte real con la participación conjunta de la Misión, los miembros de la Contraparte y las empresas cooperantes. Cabe destacar especialmente la labor del coordinador

MERCOSUR de INTI- Argentina para la organización de las reuniones conjuntas de los 4 países en cada una de las etapas del estudio del ambiente de transporte.

Con respecto a estos resultados y a la capacitación tecnológica, en la Fig. 10-1 se indican los resultados obtenidos hasta el presente y su desarrollo a futuro.

- (1) En el recuadro superior del gráfico 10-1 se detalla la integración y los lineamientos sobre la construcción de la base de datos. Allí se indica primeramente la manera de compartir los datos obtenidos y acumulados. Esto señala el avance de los ítems sugeridos como medidas concretas que se muestran en la Fig. 10-3.
- (2) A continuación se desarrollan los esfuerzos tendientes a la obtención de la oficialización del AMN Normas Comunes (lineamientos básicos) señalados en (1) del recuadro de la parte inferior. En concreto, a fines de Julio del 2006, se llevó a cabo un encuentro entre la Misión JICA, las Contrapartes y la casa matriz de AMN San Paulo. En esta oportunidad, en base a las explicaciones recibidas sobre la tramitación del AMN, se llegó a la conclusión de que urge la conformación de una Comisión que tome a su cargo las labores concernientes a dicha tramitación.
- (3) Los esfuerzos para el establecimiento de una Comisión para la AMN, tienen como objeto que éste sea el punto de contacto con el sector privado relacionado al tema del Embalaje de los 4 países, pudiendo mediante ello mejorar el perfeccionamiento técnico en forma sucesiva a través de intercambios de soluciones de las diferentes dificultades que tenga el sector privado.
- (4) El anterior ítem (3) señala el gran acercamiento de parte de los organismos oficiales (parte pública) hacia el sector privado, incluyendo a las empresas colaboradoras de los 4 países. Aunque se indique Área de Embalajes, el mismo abarca todas las disciplinas relacionados en los cuales también se requiere del perfeccionamiento técnico correspondiente.
- (5) Las áreas que guardan relación al presente estudio, son las que se indican en la figura. Se tienen expectativas en cuanto al fortalecimiento técnico de estas áreas, la posibilidad del establecimiento de asociaciones de las áreas, y de este modo poder establecer relaciones de intercambio tecnológico internos a nivel regional MERCOSUR y externos a nivel internacional.





Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 10-2 Resultados del Estudio para el mejoramiento y sustentabilidad de las Tecnologías del Embalaje en el MERCOSUR**

### 10.2.3 Sugerencias al sector privado sobre la promoción del mejoramiento tecnológico sobre distribución de mercancías

El área de Embalajes tiene la particularidad de poseer estrechos vínculos con áreas de industrias variadas. En cuanto al estudio del ambiente de transporte, desde el despacho de la mercancía con envoltorio de fábrica, hasta la llegada del producto a los comercios, el embalaje pasa por múltiples manipuleos, comenzando en el manipuleo durante el despacho de la mercadería, luego en el transporte hasta los depósitos y finalmente en la distribución a los comercios minoristas. Por lo que resulta de gran importancia, efectuar el perfeccionamiento técnico, luego de verificar inclusive las relaciones institucionales del proceso total de distribución.

Las áreas relacionadas al Embalaje, se dividen en 6 y sus contenidos son muy variados.

**Tabla 10-2 Áreas industriales relacionadas al Embalaje**

Áreas	Descripción
Materiales de Embalaje	Papel, cartulina, elementos de papel, cartón, plástico, metal, vidrio, aparatos para el sujetado y pegado, material amortiguante, telas artificiales, etiquetas, pegamentos.
Maquinarias para Embalado	Balanzas, Equipos envasadores, Equipo de envasado al vacío, Envasadora de bolsas, Envasadora moldeadora, Embaladora externa, Etiquetadora, Rotuladora, Envasadoras en cajas, Selladora, Sunchadora, Lavadoras
Maquinaria de procesamiento de material de embalaje	Impresora, Fotogradora, Procesadora de papel, Procesadora de plásticos, Aparato Elaboradora de bolsas, Elaboradora de cajas, Fabricadora de latas, Engrampadora, Guillotina, Cutter, Maquina p/fabricar amortiguantes
Maquinaria de Alimentos	Equipo de cocina, Procesadoras de panes y galletas, Procesadora de carnes, Procesadora de lácteos, Procesadora de alimentos en base a arroz, Centrífuga, Bomba (de agua), sanitarios, Productos para el HACCP.
Maquinaria de embalaje – Equip. para el estudio ambiental	Aparato de Ensayos, Equipo de Equipos de Ensayos, Equipos p/inspecciones, Clasificadoras, Equipos p/analisis, Lavadora, Equipos electrónicos, Equipamiento de informática- softwares, Procesadora de residuos, Equipo procesador para reciclado materiales, Equipos para proteccion medioambiental.
Equipamientos para la Circulación	Contenedores, Pallets, Estantes, Cintas Transportadoras, Sistemas de transporte, Compactadores, Trituradoras, Sistemas de clasificacion, Maquina de envoltura de pallets, equipamiento de transporte

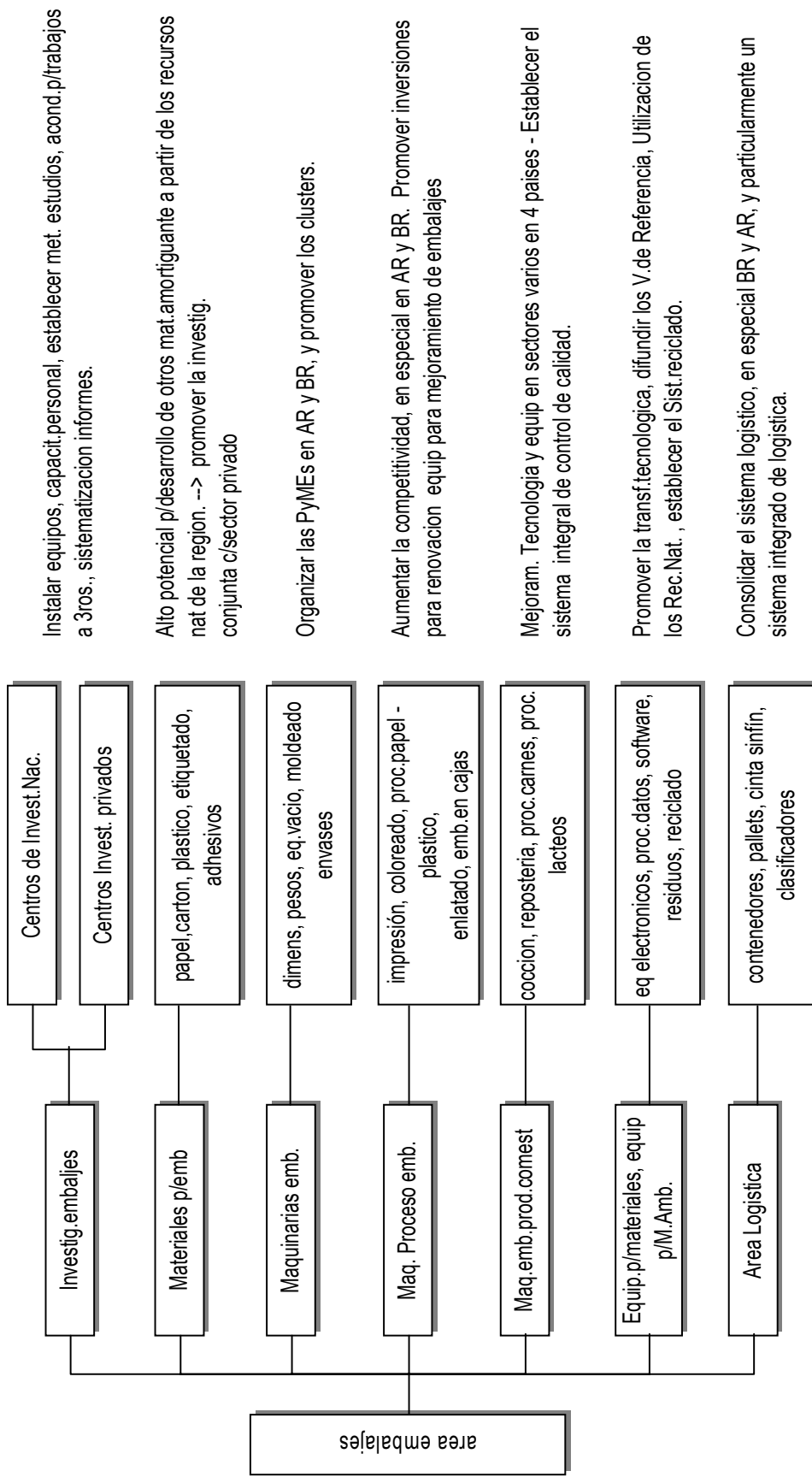
Fuente: Grupo de Estudio JICA

El rubro de maquinarias para el embalaje de alimentos particularmente es uno de los mas importantes, por lo que podría ser el rubro que más contribuya al desarrollo de la industria de tecnología del embalaje.

De este modo, el presente Estudio de JICA, en cuanto a las realizaciones sobre las mejoras en los sectores relacionados a embalajes, se proponen las acciones indicadas en la Fig. 10-3 “Acciones de la C/P y el sector privado”

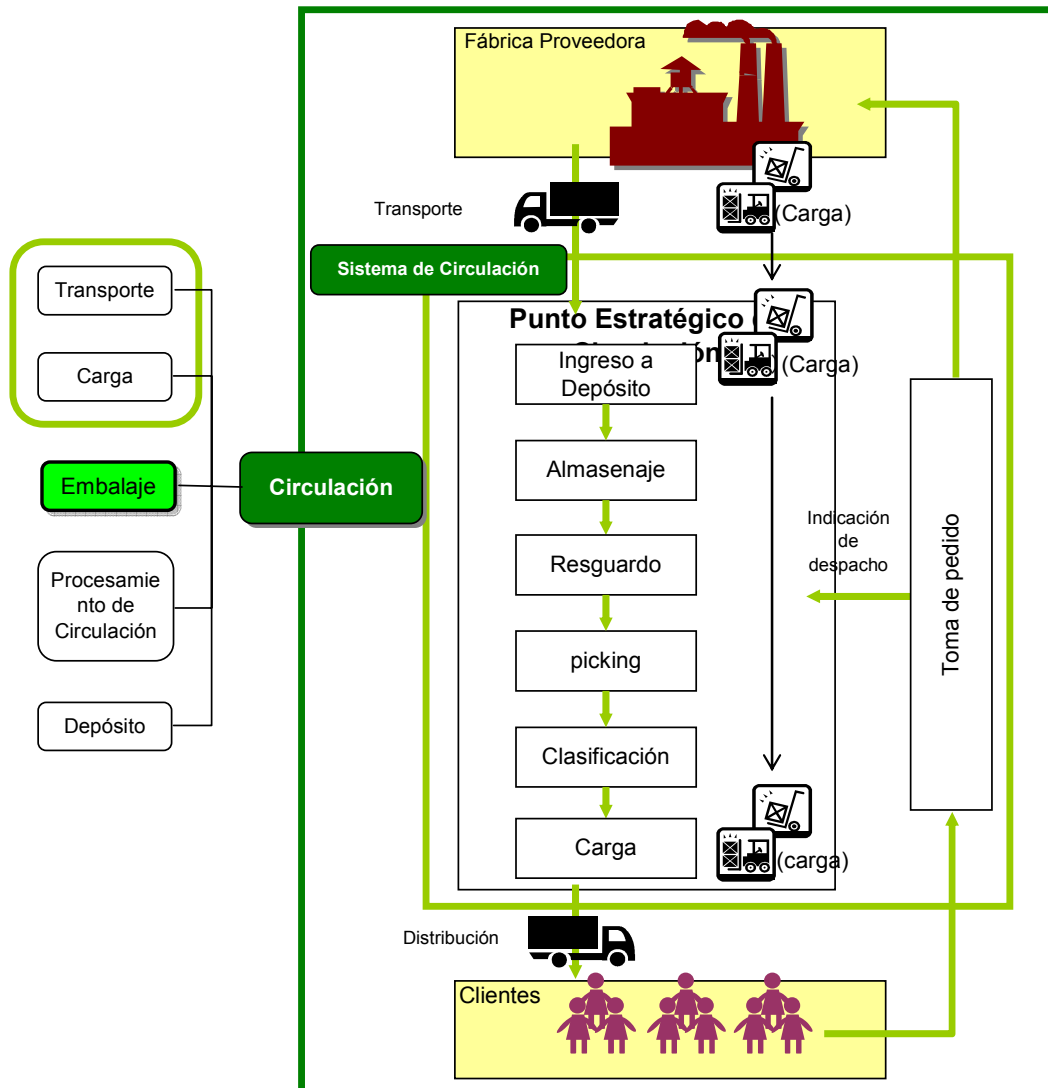
Se han podido observar el mejoramiento del nivel tecnológico del centro de embalajes de la institución estatal, la capacitación del personal y la recepción de distintas solicitudes para estudios por parte del sector privado. Asimismo, para estos trabajos la misión ha tenido la oportunidad de colaborar para la realización de estudios de campo, la recolección y posterior análisis de datos. En este sentido, se tienen altas expectativas en la ampliación del abanico de productos que pueden tomarse como ítems de estudio, el incremento de solicitudes de estudios por parte del sector privado. Para ello, se recomienda una adecuada preparación por parte de los institutos para una adecuada gestión de estas actividades, elaboración de manuales de procedimientos (incluyendo un capítulo sobre la preparación de Informes) como así también las acciones tendientes a fortalecer las relaciones con los laboratorios de disciplinas afines dentro de los mismos institutos.

temas / acciones



Fuente: Grupo de Estudio JICA

Fig. 10-3 Mejoramientos de sectores ligados a embalaje



Material: Confeccionado por la Misión de JICA, Estructura de la Circulación, Editorial KANKI, Autor: Kazuo YUSAWA

**Fig. 10-4 Rol del embalaje en la distribución y los sistemas de distribución**

### 10.3 Lineamientos para el progreso hacia los objetivos superiores del Estudio

#### 10.3.1 Sustentabilidad de la Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes (preliminar)

El establecimiento de la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" (preliminar), objetivo del presente estudio de desarrollo de la JICA, ha planteado como objetivos finales la reducción de daños en los productos distribuidos en el MERCOSUR a través

del fortalecimiento de la tecnología de embalajes para transporte, y a través de la disminución del índice de daños en las mercaderías la consecuente expansión de la competitividad para la exportación.

El primer paso hacia esa meta se inició por medio de la preparación de la Guía de Referencia para los 4 países del MERCOSUR, (ver Capítulo 6 del Informe intermedio, propuesto por el Grupo de Estudio JICA) a través de la recolección y análisis de datos en el estudio del ambiente de transporte sobre rutas y productos target previamente seleccionados.

Sin embargo, a medida que avanzaba el análisis, se comenzaron a ver grandes diferencias en los resultados reunidos de los 4 países, que superaban todas las estimaciones de realizar el estudio analizando solamente el estado de las rutas. La primera conclusión fue que, para estudiar una guía de referencia integral, los factores que se deben tener en cuenta son numerosos. Por consiguiente, se decidió incluir en el análisis otros factores tales como: tipos de ruta, estructura del camión, y métodos de la conducción del camión etc. Luego, tomando como modelo la ruta más severa dentro de los recorridos en campo, analizando el diagrama de dispersión Grms vs Velocidad, se concluyó en subdividir el rango en 3 grandes franjas:

- a) la franja que va desde Grms= 0,00 a 0,33 como zona de vibraciones puras,
- b) la franja entre Grms= 0,33 a 0,70 como zona de vibraciones con saltos (bouncing),
- c) la franja por encima de Grms= 0,70 como zona de impactos/caídas.

En base a ello, los resultados del estudio del ambiente de transporte en los 4 países del Mercosur fueron clasificados en 3 niveles.

- Nivel 1 (Malas condiciones)
- Nivel 2 (Condiciones Normales)
- Nivel 3 (Buenas Condiciones)

A continuación se verificaron los datos de la totalidad de las rutas estudiadas, combinando datos de pares de rutas de países diferentes, obteniéndose 52 combinaciones para los 4 países. Como resultado de los cálculos, tomando combinaciones de las rutas más representativas de cada país, se logró preparar la guía de referencia especificando tiempos de ensayo, frecuencias, alturas de caída etc para cada uno de los ensayos, vibraciones, vibraciones por saltos (bouncing test), y caída libre (predeterminado con una altura de 10cm, y se contabiliza el número de caídas)

En el presente Estudio de JICA, se realizaron los Estudios del Ambiente de Transporte dentro de las limitaciones establecidas, estos son, rutas seleccionadas y con productos previamente seleccionados (lácteos y electrodomésticos (heladeras)). De ahora en más, es de primordial importancia actualizar los datos de este tipo, continuando con la recolección de datos basados en condiciones de medición similares y a través de un estudio sustentable. Esto es con el objeto de poder dar respuesta a los requerimientos de los usuarios finales de la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" y por otro lado, la directa relación que

tendrán con el mantenimiento e integración de la base de datos (DB) del Estudio, y con el plan de Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana, entre los cuales se incluye el MERCOSUR, que se encuentra en proceso de desarrollo.

Año a año, la infraestructura del MERCOSUR está mostrando mejoras, tanto en los aspectos de las rutas de transporte como la distribución física en general. Además, debido a las modificaciones estructurales de las industrias, pueden observarse cambios en los focos productivos con sus consecuentes cambios en las redes de distribución. Estos cambios implican cambios en la aplicación de los estándares de ensayos para evaluación embalajes, hacia niveles mejores, como los señalados en la clasificación indicada en este capítulo, como así también cambios en los datos de referencia, a través de la recolección de nuevos datos para las nuevas rutas a utilizar. Por otra parte, bien puede utilizarse y resguardarse esta "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" como referencia indicativa para la reducción de costos de embalaje, apuntando hacia el mejoramiento de la competitividad en el transporte. Asimismo, se tienen altas expectativas en cuanto a las posibilidades que brindan esta tecnología y los equipos disponibles en los institutos contraparte, para constituirse en polos de atracción para la recepción de pedidos de estudios para el sector privado, para lo cual es altamente recomendable la actualización de los datos mediante la continuación de los Estudios del Ambiente de Transporte.

### **10.3.2 Administración de la Base de Datos (DB) común para la Región**

En el Capítulo 5 del presente informe se ha expuesto acerca de la construcción de la Base de Datos del MERCOSUR. Compilando los datos disponibles a la fecha como una primera etapa, y en base a los datos recogidos durante la ejecución del estudio del ambiente de transporte por más de 30.000 km a lo largo de los 4 países parte, se disponen de los siguientes datos:

- [1] Datos "crudos" recogidos en rutas
- [2] Resultado de análisis de datos
- [3] Registro de datos de valores de referencia para ensayos de evaluación de embalajes.

Seguidamente se inició la etapa de re-diseño de embalaje, para desarrollar el diseño en base a los análisis de los datos de estudio del ambiente de transporte mencionado, y la posterior elaboración del embalaje mejorado utilizando materiales de provisión local. Durante este proceso, se han introducido mejoras en el método de estibado de productos lácteos y otros productos procesados (Ej. leche, yogures, dulce de leche, productos derivados del olivo, aceite vegetal). Con respecto al embalaje primario, se ha reforzado la capacidad de repuesta técnica para realizar mejoras, en base a pedidos de las empresa cooperantes que se enfrentaban a problemas de daños en las mercaderías. Sobre cada tipo de productos seleccionados en cada

uno de los 4 países, se realizaron pruebas de laboratorio, pruebas de transporte real, culminando en la implementación de un Proyecto Modelo como resumen general de dichas pruebas, y cuyos datos fueron incorporados a los datos compilados. Todos estos datos e información están descritos en el Resumen general de clasificación de Datos (preliminar) (ver Capítulo 5), y fueron almacenados en una unidad de disco duro (HDD).<sup>1</sup> Considerando la continuidad de las actividades del Proyecto en cada uno de los países parte, se han almacenado todos los datos correspondientes en dicho HDD, que son: los datos “crudos” de estudios de transporte real y de pruebas en laboratorio; resultado de análisis de datos recogidos en cada una de las rutas y por países; los datos de análisis de soporte para la determinación de los valores de referencia de ensayos para evaluación de embalajes los datos de re-diseño de embalajes y su elaboración; datos del análisis de datos del transporte real del Proyecto Modelo y los del embalaje mejorado. Estos datos podrán ser compartidos en común en la región del MERCOSUR y abiertos al público, por lo cual reviste gran importancia su administración y la modalidad en la prestación del servicio.

A los efectos de la puesta en marcha del sitio Web para el acceso a información y la conformación de la Base de Datos requerida en base a los datos existentes, es fundamental definir el organismo que será responsable de llevar adelante la administración y mantenimiento (incluye renovación) del hardware de sistemas, el personal, el servicio de datos, y manejo de presupuesto, etc. Este tema reviste suma importancia como etapa inicial para permitir el acceso a la información a los usuarios finales del sector privado de la región del MERCOSUR que implicará un desafío para la mejora en el rubro “envases/embalajes para transporte”.

Todo esto se indica en forma grafica en la Fig. 10-3, “Estructura organizativa del Centro Común de datos, Centro de Mantenimiento del HDD” que incluye el servicio de información de BD de la región del MERCOSUR y su ampliación hacia las zonas extra bloque. A nivel de cada uno de los países se instalará una sub-estación y la emisión de datos se realizará a través de un sistema satelital. Por otra parte, se pretende ampliar dicha función enlazando el Centro con otros organismos relacionados a nivel mundial. Todo esto se grafica en la Fig. 10-4.

---

<sup>1</sup> NdT: Las unidades de Disco Duro son 4, uno por cada país parte.



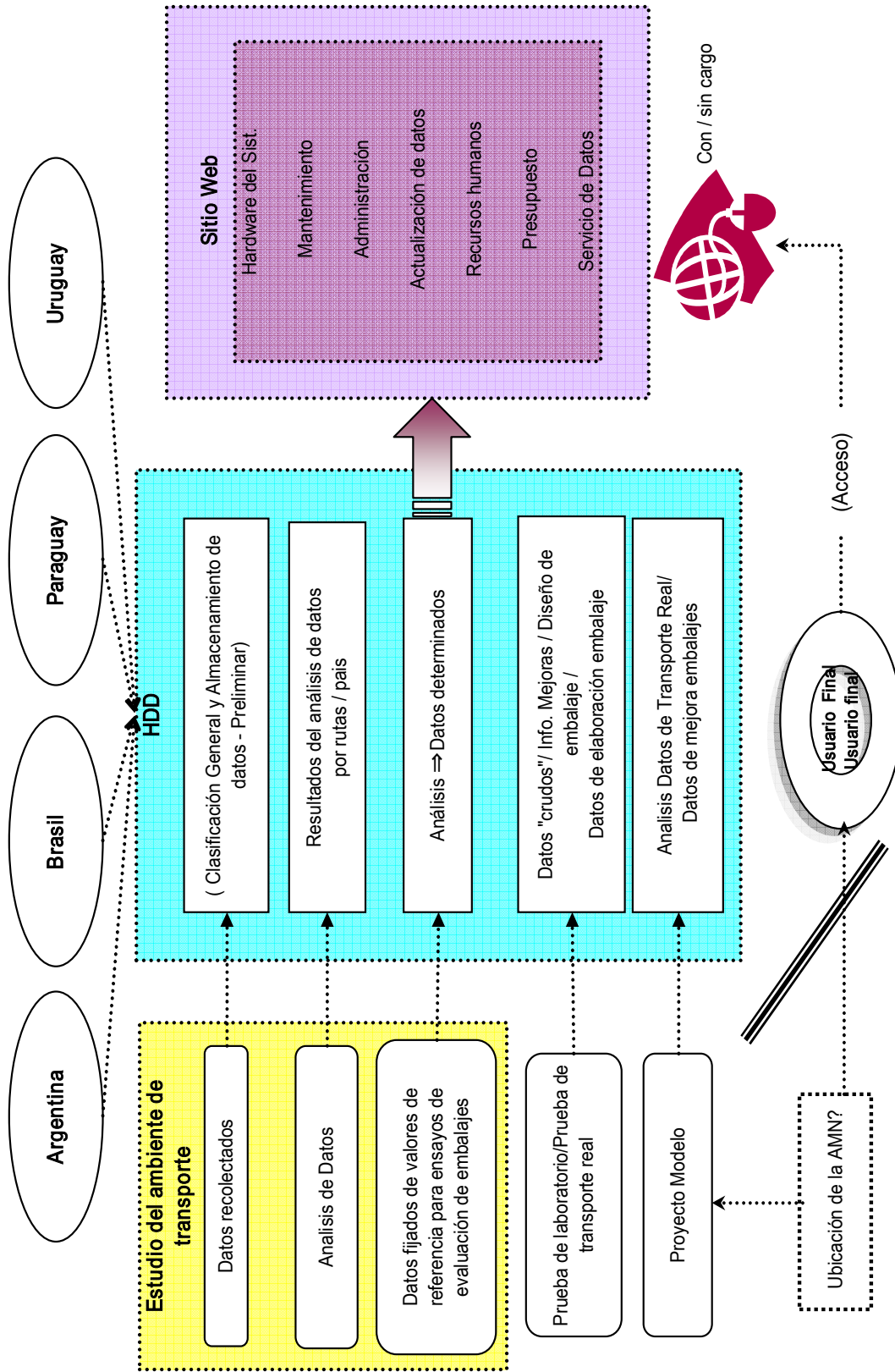
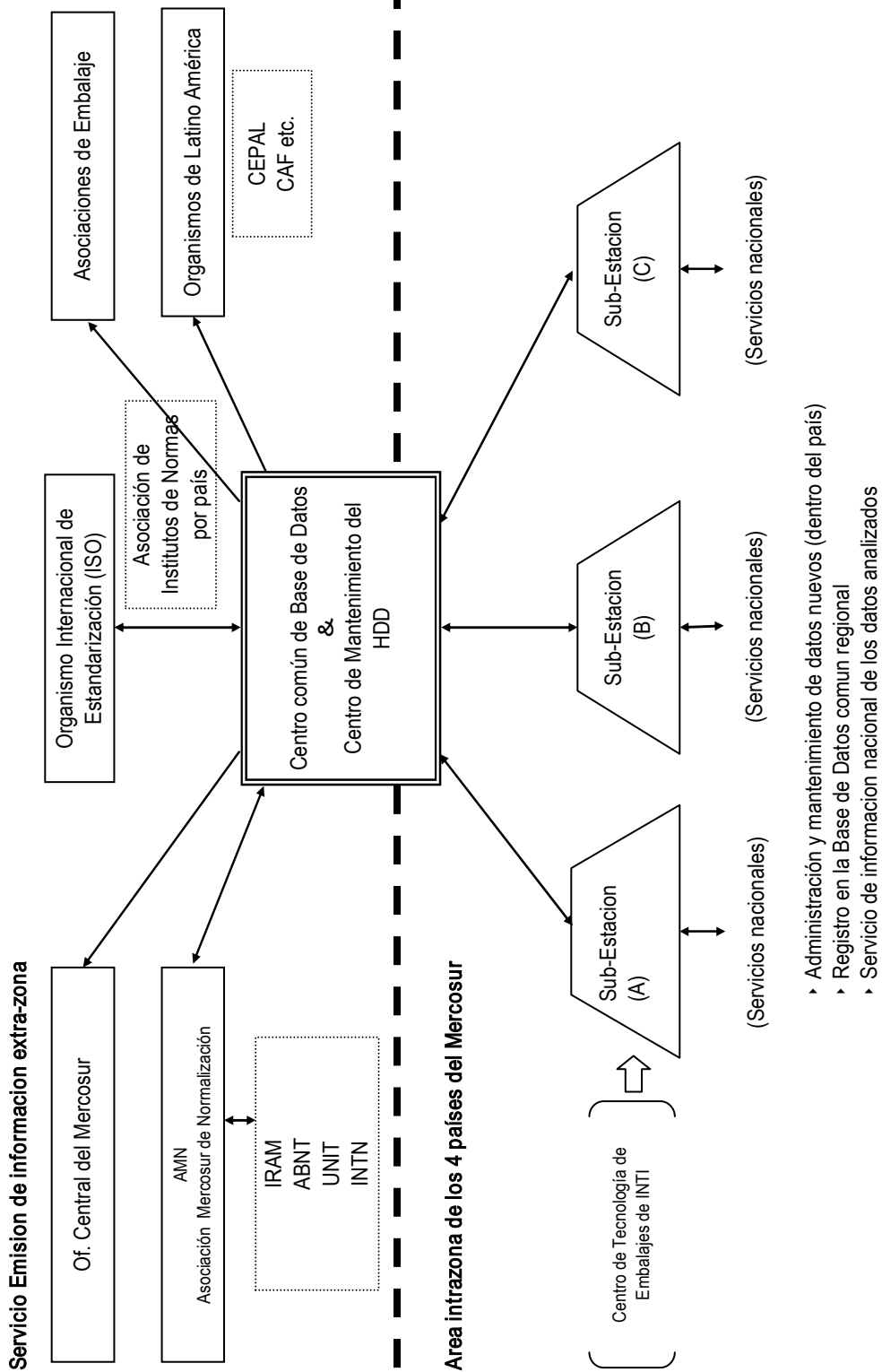


Fig. 10-5 Estructura e integración de la Base de Datos

Fuente: Grupo de Estudio JICA



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 10-6 Estructura Organizativa del Centro Común Regional MERCOSUR de la Base de Datos**

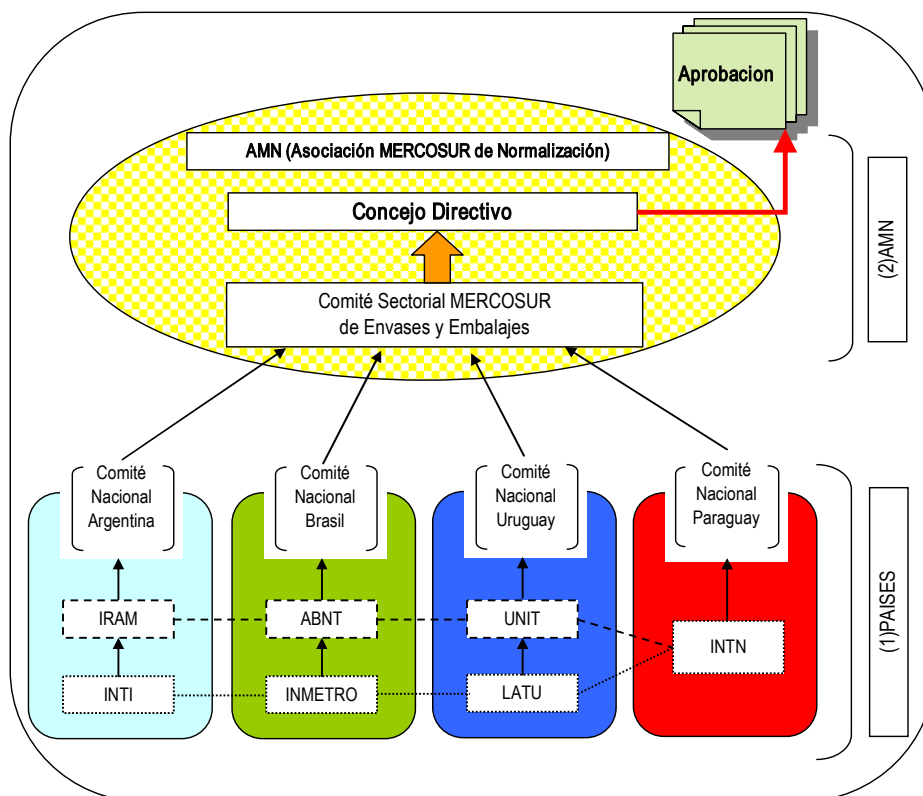
### **10.3.3 Propuesta a la Asociación Mercosur de Normalización (AMN) y Promoción para el establecimiento de Normas Comunes del Mercosur (preliminar)**

Durante el 3er encuentro de los 4 países en la ciudad de Montevideo (Uruguay), llevado a cabo en julio de 2006, se realizó una reunión entre los miembros de la Misión de JICA, las contrapartes de los 4 países y el encargado de la Oficina Central de AMN- San Pablo, en donde se intercambiaron ideas referentes a la forma de ir desarrollando la implementación de las normas propuestas.

Como resultado de la reunión, el Grupo de Estudio JICA quiere dejar asentado los siguientes aspectos en cuanto al futuro establecimiento de dichas normas propuestas.

- (1) Reconfirmar que la administración de las Normas Comunes (Guía) relativas a las tecnologías de embalajes del MERCOSUR serán efectuadas por los institutos de la contraparte de los 4 países.
- (2) Se recomienda realizar una articulación interna a nivel país, teniendo en cuenta que <en algunos casos> el instituto contraparte y la institución representante local de AMN tienen algunas diferencias en los lineamientos.
- (3) El trámite de solicitud a la AMN para el establecimiento de las normas en el MERCOSUR, se realiza según el procedimiento descrito en el punto 6.3.2 del presente informe. Sin embargo, la participación de las asociaciones sectoriales de las empresas será de gran importancia.
- (4) En cuanto a la solicitud a la AMN, la misma se deberá presentar de acuerdo a los formularios de solicitud establecidos por la AMN. No obstante, es fundamental aclarar en la solicitud la necesidad del establecimiento de la Comisión Sectorial de Envases/Embalajes –CSM dentro de la organización AMN.
- (5) Una vez elevada la solicitud a la AMN, ésta emite una respuesta dentro de un plazo estipulado según las reglamentaciones. En este período de espera, y para reforzar la conformación de la comisión CSM, se deberá trabajar en la preparación de una presentación de modo tal que se pueda defender la hipótesis de que, de ser aprobadas las normas comunes de tecnología de embalaje propuestas, su aplicación llevará al mejoramiento en la competitividad en el transporte y en las exportaciones a niveles de los primeros países a nivel internacional.
- (6) La aprobación oficial de las normas propuestas por parte de la AMN, implica el primer paso en la aplicación de las mismas a nivel de cada país, partiendo de la lista de prioridades de las normas comunes regionales. Además, esto servirá de base para una ampliación de las normas aplicables a otros rubros que difieren de los lácteos y electrodomésticos de la línea blanca.

- (7) La Secretaría de la AMN, según convenio MERCOSUR, realiza periódicamente reuniones ordinarias con las Comisión Sectoriales. Particularmente en el área de tecnología en embalaje, podrá elevar esta propuesta a instancias superiores a través de su relación con la comisión del Sub Grupo de Trabajo MERCOSUR SGT.
- (8) El presente Estudio de mejora de la tecnología del embalaje de los productos para la distribución en el MERCOSUR, tiene una alta relevancia en cuanto a la información recolectada como también en el aspecto técnico. Por ello, se propone la posibilidad de evaluar un proceso de sistematización y de aplicación legal en un futuro cercano.
- (9) Como una alternativa para el desarrollo de discusiones a nivel internacional acerca de los datos técnicos de la región, se estima que las normas serán evaluadas en la medida que éstas se implementen como tales a nivel de la región, a través de la aprobación de la SGT del MERCOSUR, luego de elevado por parte de la AMN.
- (10) Como colación, en Sud América se están concretando proyectos de mejoramiento de la competitividad en el transporte por medio de: Plan IIRSA (Iniciativa de Integración Regional Sud Americana) a través del BID (Banco Interamericano de Desarrollo), así como también a través del EPA (Economic Partnership Agreement) / TLC (Convenio de Libre Comercio Exterior) ó del Acercamiento a los Mercados APEC (Cooperación Económica del Asia Pacífico) etc, con lo que puede visualizarse la gran importancia la reglamentación de la tecnología de embalajes para el transporte.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 10-7 Proceso de aprobación de normas desde nivel país hasta AMN**

### 10.3.4 Acciones recomendadas para las Instituciones Contraparte y el sector privado

En la ejecución del presente estudio de desarrollo de la JICA, fue indispensable contar con el enlace con las empresas colaboradoras en lo relativo a los productos a utilizar en el estudio. Y como resultado de haber realizado el estudio en cada uno de los 4 países, se sacaron las conclusiones que se indican en la Fig. 10-6 referentes a la importancia del trabajo enlazado en forma y tiempo entre las Instituciones Contraparte y Privadas para lograr una ejecución del estudio coordinada. Por lo que, se puede decir que para lograr un futuro progreso, en principio es necesario planificar un proceso que considere las diferencias existentes en los 4 países en sus aspectos de comercio exterior y de estructura industrial.

Como Misión de la JICA aconsejamos concretar un enlace entre las Instituciones Contrapartes y Privadas para articular la implementación oficial de las normas de embalajes del MERCOSUR como así también establecer concretamente un nuevo Comité Sectorial de Envases-Embalajes.

El futuro desarrollo de la temática del presente Estudio de la JICA en los 4 países se podrá realizar monitoreando los siguientes aspectos:

**(1) ARGENTINA**

Existe en el país una institución de envases que representa el sector privado el cual mantiene una relación recíproca con el INTI, que es una institución gubernamental.

Por otro lado, en la estructura del Centro de Envases y Embalajes del INTI participan representantes del sector privado (de acuerdo a la constitución del Comité Ejecutivo del Centro INTI, con participación del sector manufacturero)

Los detalles de las actividades desarrolladas por el presente Estudio, sobre el “Mejoramiento de la tecnología de embalajes para al distribución de mercaderías”, han sido debidamente informados al Comité Ejecutivo y los mismos se actualizan en cada una de las reuniones periódicas.

En consecuencia, con referencia al desarrollo futuro de la tecnología ya transferida, y con el objeto de asegurar la sustentabilidad de las actividades del Estudio, se espera que se profundice dicha relación entre el sector público y privado, y asimismo que se intensifiquen las actividades de cooperación mutua.

Por otra parte mantener reuniones periódicas de los diferentes sectores a fin de que se puedan intercambiar tecnologías con el sector privado. En un país de tan amplio territorio como lo es la Argentina, el medio de transporte terrestre es un tema de suma importancia para tener en cuenta en el futuro, además el aumento del transporte como el incentivo a la competitividad exportadora para unificar la infraestructura de Sudamérica y acercar el Pacífico, posibilitaría la ampliación de los productos de exportación mediante las diferentes mejoras en la tecnología de embalajes para exportación.

**(2) BRASIL**

Al igual que en Argentina, habrá una Asociación de Embalajes en representación del sector privado. Brasil es uno de los pocos países continentales con mayor superficie en el mundo, en el cual se han venido promoviendo históricamente el tema del mantenimiento de la infraestructura terrestre. Por un lado, la producción interna en este país es tan variada y dispersa geográficamente que el aumento de competitividad en lo que hace a reducción de daños de los productos durante el transporte, es un tema de urgente resolución.

Las instituciones contrapartes del presente estudio de desarrollo de la JICA que son: INT, INMETRO y CETEA, están de acuerdo con los organismos superiores del país en la concreción de un futuro desarrollo en base a una mutua cooperación periódica.

Por otra parte, a pesar de que las fábricas, los centros de distribución y las rutas de transportes, se encuentran dispersas debido a las grandes distancias, se consiguió en forma conjunta con las fábricas de materiales, la cooperación en lo que hace al mejoramiento de las instalaciones de cada empresa futura como ítem independiente de inversiones. En cuanto al

futuro de Brasil, se consideran infinitos los temas relacionados a mejora de tecnología en embalajes relacionados al transporte terrestre tanto de los productos seleccionados para el estudio (electrodomésticos de la línea blanca) como otros productos de otros sectores, se considera de urgencia la creación de un sistema basado en compartir el proceso del presente estudio y las bases de datos como instrumento para afrontar la tecnologías de la Asociación de Embalajes, una institución unificadora de las Instituciones Contrapartes con las Privadas.

### **(3) PARAGUAY**

Los lácteos elegidos como productos para el presente estudio de desarrollo de la JICA, como es sabido es uno de los productos nacionales de mayor importancia dentro de la estructura productiva del Paraguay. También hay que destacar que gracias al trabajo mancomunado desde el principio hasta el final de las Instituciones Contrapartes con las Empresas Colaboradoras, se ha logrado desarrollar el material humano durante el proceso del presente estudio.

En Paraguay debido a las Normas Industriales, no existe una entidad como la Asociación de Embalajes, por consiguiente, importante el armado de un sistema que unifique las Cámaras de Comercio, el Sector de Promoción de las Exportaciones (Ministerio de Comercio e Industria), con las Instituciones Privadas para desarrollar la tecnología de embalajes para transportes. El motivo es que, ya se encuentran exportando productos paraguayos hacia los países vecinos como Brasil, Bolivia y Perú, y que este movimiento encierra gran importancia para el medio de transporte terrestre en forma conjunta con el transporte por ríos. Además es menester considerar desde el punto de vista de la conservación de la calidad del producto especialmente en los alimentos procesados, las influencias de: temperatura, humedad y presión en los transportes de alturas, especialmente durante el verano y hacia la zona noroeste. Por lo que cabe destacar que el armado de un sistema con el Instituto Contraparte (INTN) como eje principal para administrar las normas que embauquen las condiciones mencionadas, encierra importancia y altas expectativas.

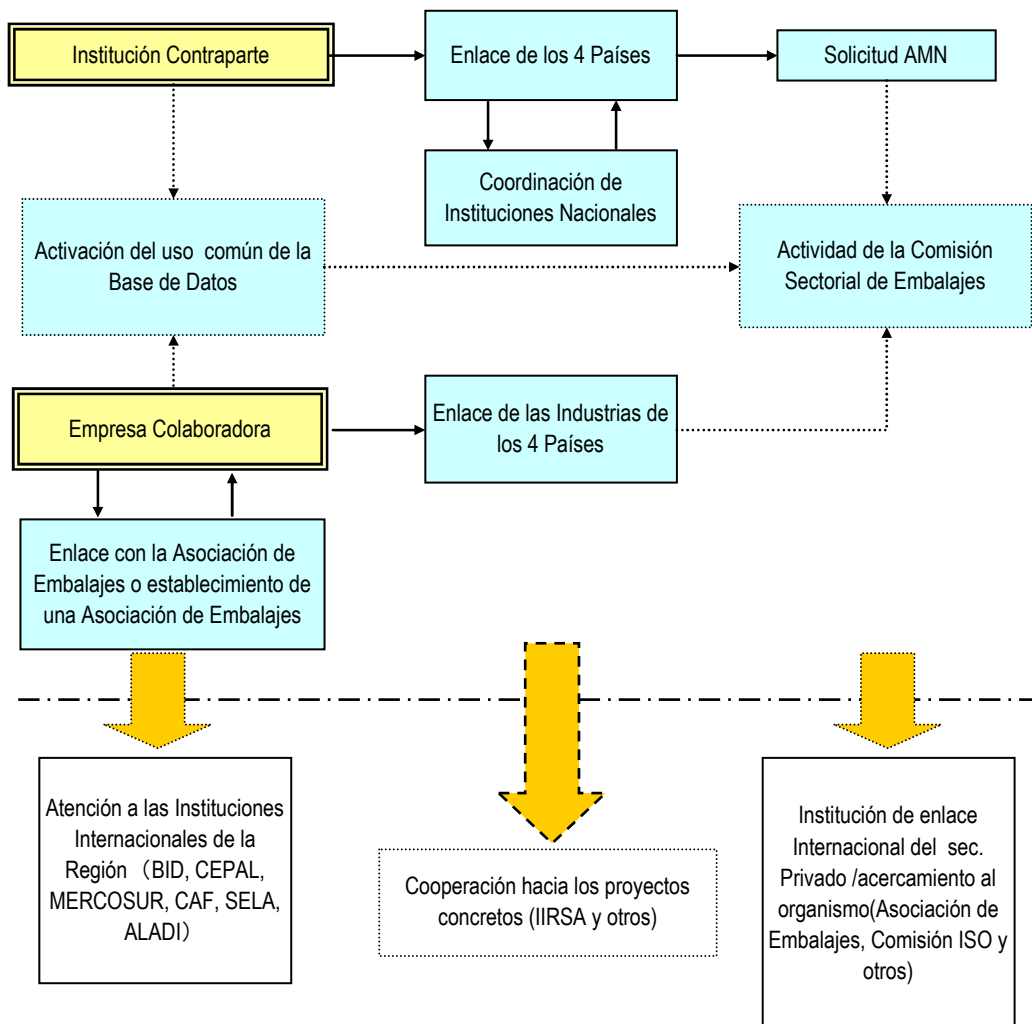
### **(4) URUGAY**

Este país al igual que el Paraguay, tiene como eje principal de su estructura industrial la ganadería y a colación, los derivados lácteos ocupan primordial importancia productiva. A su vez, gracias al subsidio forestal otorgado por muchos años, el sector forestal está adquiriendo la importancia de ser una de las principales industrias productivas también. Por medio del presente estudio de desarrollo de la JICA, se han demostrado frutos en la resolución de mejoras del embalaje individual para productos lácteos.

No hay una entidad a modo de Asociación de Embalajes, por lo que en el desarrollo de aquí en más se prevé el uso en común de la base de datos de las Instituciones Contrapartes y Privadas,

basadas en la Cámara de Comercio, sin embargo, se sugiere la correspondencia por parte de la nueva estructura que unifica a las secciones de tecnología de embalajes con la de plásticos que se instalará dentro de la Institución Contraparte. Cabe dejar aclarado que el sector de tecnología de embalajes perteneciente a la Institución Contraparte, no cuenta con suficiente equipamiento y que recepcionan las pruebas de embalajes para mejoramiento desde el sector privado, afrontando la situación con poco equipamiento para ensayos de laboratorio de material para embalajes, por lo que surge la necesidad de un reacondicionamiento de las instalaciones.

Lo que a continuación se detalla es, el desarrollo del sector forestal como tema de ampliación de la industria nacional, el cual encierra grandes expectativas como tema de desarrollo del cartón como material nacional por parte de la institución contraparte, lo que significaría el uso de los productos forestales como material de embalaje en un futuro y siempre considerando los problemas ecológicos que causaría esta actividad.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 10-7 Plan de Acción de las C/P y el sector privado**



Poster para el Seminario Publico de Resultados del Estudio

**SEMINARIO PUBLICO de RESULTADOS  
ESTUDIO de MEJORAMIENTO de TECNOLOGIA  
de ENVASES y EMBALAJES  
en el MERCOSUR**



**19 de enero 2007 8:30 a 13:00 horas  
Salon "Los Jardines" (entrepiso)**

**INSTITUCIONES PARTICIPANTES**



**INTI**  
Instituto Nacional de  
Tecnología Industrial  
Argentina



**INT**  
Instituto Nacional  
de Tecnología  
Brasil



**INMETRO**  
Instituto Nacional de Metrologia,  
Normalización y Calidad Industrial  
Brasil



**CETEA**  
Centro de Tecnología  
de Embalajes  
Brasil



**INTN**  
Instituto Nacional de Tecnología,  
Normalización y Metrologia  
Paraguay



**LATU**  
Laboratorio Tecnológico  
de Uruguay  
Uruguay