

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



**REDUCCIÓN DE DEFECTOS DE CALIDAD  
EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE  
ENVASES DE LICORES EN LA EMPRESA  
OWENS ILLINOIS PERÚ S.A.**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero  
Industrial

**Aldo Cesar Mendoza Mendoza**

**Código 20031630**

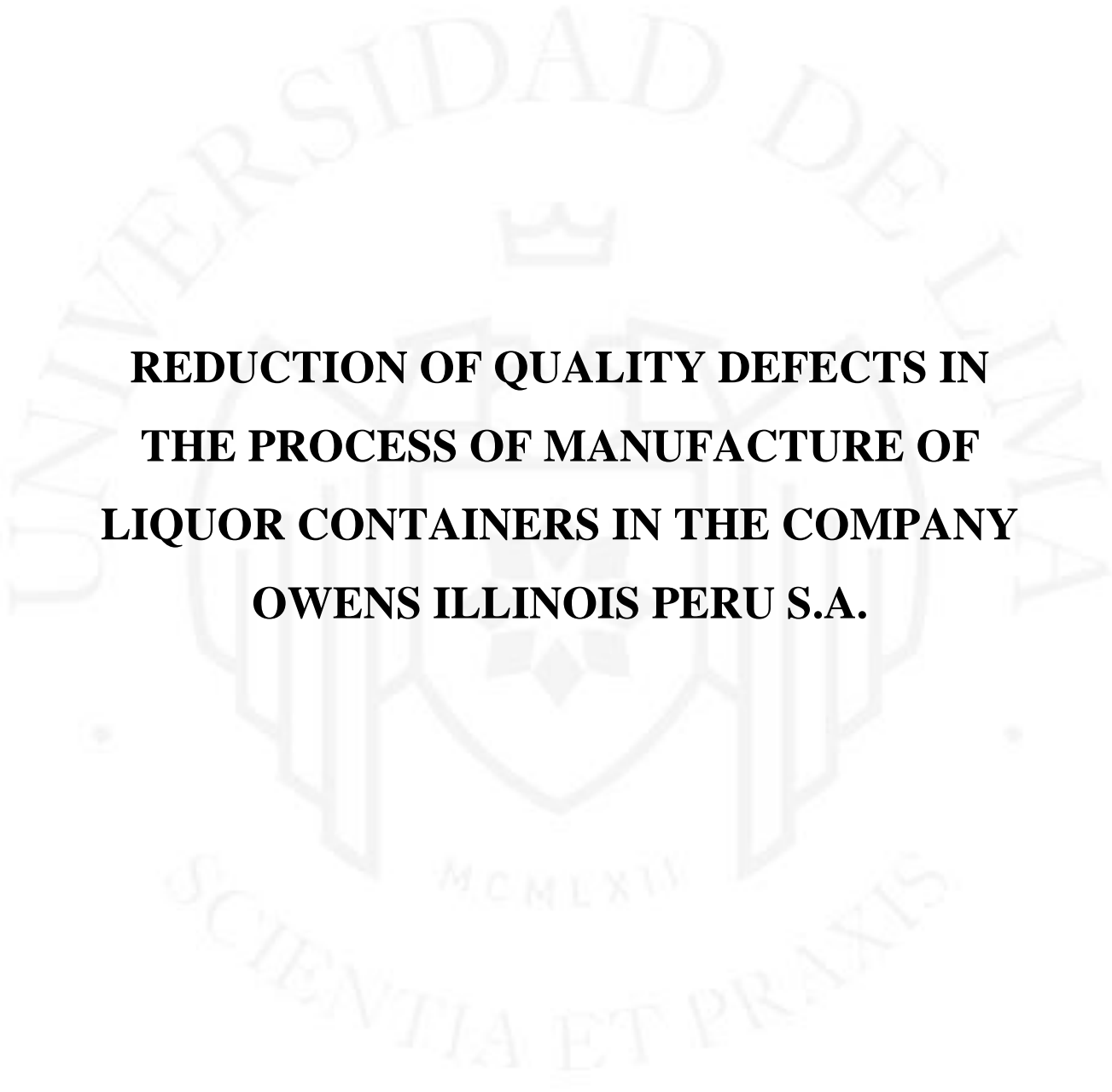
**Asesor**

**Carlos Medardo Urbina Rivera**

Lima – Perú

Marzo de 2021





**REDUCTION OF QUALITY DEFECTS IN  
THE PROCESS OF MANUFACTURE OF  
LIQUOR CONTAINERS IN THE COMPANY  
OWENS ILLINOIS PERU S.A.**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPITULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Breve descripción de la empresa.....	3
1.2 Descripción de productos ofrecidos .....	4
1.2.1 Alimentos .....	4
1.2.2 Vinos y Licores .....	5
1.2.3 Cerveza .....	5
1.2.4 Bebidas no alcohólicas .....	6
1.3 Descripción de la problemática actual .....	6
1.3.1 Influencia indirecta.....	7
1.3.2 Influencia directa.....	7
<b>CAPITULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>8</b>
2.1 Objetivos .....	8
2.1.1 Objetivo general .....	8
2.1.2 Objetivos específicos.....	8
2.2 Alcance y limitaciones de la investigación .....	8
2.2.1 Unidad de análisis .....	8
2.2.2 Sector de Análisis.....	9
2.2.3 Población.....	9
2.2.4 Espacio.....	9
2.2.5 Tiempo del proyecto.....	9
2.3 Justificación .....	9
2.3.1 Justificación Técnica .....	9
2.3.2 Justificación Económica .....	10

2.3.3	Justificación social .....	11
<b>CAPITULO III: ANÁLISIS DEL ENTORNO.....</b>		<b>12</b>
3.1	Análisis externo.....	12
3.1.1	Análisis del sector .....	12
3.1.2	Análisis PESTEL.....	14
3.1.3	Identificación de oportunidades y amenazas .....	18
3.1.4	Matriz EFE.....	18
3.2	Análisis interno .....	19
3.2.1	Análisis estratégico.....	19
3.2.2	Análisis Cadena de valor .....	20
3.2.3	Identificación de Fortalezas y oportunidades .....	28
3.2.4	Matriz EFI.....	28
<b>CAPITULO IV: SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO</b>		
<b>OBJETO DE ESTUDIO.....</b>		<b>30</b>
4.1	Identificación y descripción de procesos claves.....	30
4.1.1	Producción .....	30
4.1.2	Ventas y Marketing .....	33
4.2	Análisis de los indicadores específicos de desempeño .....	35
4.4.1	Seguridad .....	35
4.4.2	PTP (Pack to Pull) .....	36
4.4.3	Heldware de planta.....	36
4.4.4	PLCC (Product Loss and Customer Claim) .....	37
4.4.5	Número de reclamos tipo 3,4 o 5 .....	37
4.4.6	Ventas totales anuales.....	37
4.5	Selección del sistema o proceso a mejorar .....	38
<b>CAPITULO V: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO</b>		
<b>OBJETO DE ESTUDIO.....</b>		<b>40</b>
5.1	Análisis del proceso o sistema .....	40

5.2	Descripción detallada del proceso e indicadores .....	40
5.3	Determinación de las causas raíz del problema.....	42
5.3.1	Diagrama de Causa – Efecto.....	42
5.3.2	Análisis de Causas – Método de los “5 Porque´s” .....	43
<b>CAPITULO VI: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE</b>		
	<b>SOLUCIÓN .....</b>	<b>44</b>
6.1	Planteamiento de alternativa de solución .....	44
6.1.1	Elección de referencias a solucionar .....	46
6.1.2	Análisis de las causas – Diagrama de Ishikawa de los problemas encontrados .....	47
6.2	Selección de alternativas de solución.....	54
6.2.1	Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas .....	55
6.2.2	Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de las alternativas de solución .....	56
6.2.3	Priorización y selección de soluciones.....	58
<b>CAPITULO VII: DESARROLLO, PLANIFICACIÓN Y</b>		
	<b>RESULTADOS ESPERADOS DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>59</b>
7.1	Ingeniería de la Solución .....	59
7.2	Plan de Implementación .....	66
7.2.1	Objetivos y metas .....	66
7.2.2	Presupuesto general requerido .....	66
7.2.3	Actividades y cronograma .....	66
7.3	Evaluación cuantitativa económica financiera .....	67
7.3.1	Resultados esperados.....	67
7.3.2	Evaluación del impacto de las mejoras .....	69

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Oportunidades y Amenazas de la empresa. ....	18
Tabla 3.2 Tabla de valores Matriz EFE .....	19
Tabla 3.3 Matriz EFE ponderada .....	19
Tabla 3.4 Estrategia de Owens Illinois Perú .....	20
Tabla 3.5 Fortalezas y Debilidades .....	28
Tabla 3.6 Tabla de calificación EFI .....	29
Tabla 3.7 Matriz EFI ponderada .....	29
Tabla 4.1 Costo de rotura y costo de reclamos. ....	37
Tabla 4.2 Ventas anuales en toneladas .....	38
Tabla 5.1 Tabla de asignación de valor .....	41
Tabla 5.2 Cuadro de análisis de sectores .....	41
Tabla 5.3 Evolución de ventas de licores .....	41
Tabla 5.4 Método de los 5 Porqués - Ventas .....	43
Tabla 6.1 Lista de Reclamos y observaciones de licores.....	45
Tabla 6.2 Matriz de Elección de referencia .....	46
Tabla 6.3 Resumen de reclamos de formatos de mayor impacto .....	47
Tabla 6.4 Método de los “5 Porqués” - Problema de Cerrado.....	51
Tabla 6.5 Causas raíces primarias.....	52
Tabla 6.6 Método de los “5 Porqués” - Logo Ilegible .....	53
Tabla 6.7 Causas raíces primarias Logo Ilegible .....	53
Tabla 6.8 Acciones propuestas para Weathering.....	54
Tabla 6.9 Acciones propuestas para problema de cerrado.....	54
Tabla 6.10 Acciones propuesta Logo ilegible.....	55
Tabla 6.11 Costo asociado a la inversión .....	55
Tabla 6.12 Grado de impacto en el cliente .....	56
Tabla 6.13 Escala de complejidad de implementación.....	56
Tabla 6.14 Tiempo asociada a la implementación.....	56



Tabla 6.15 Alternativas propuestas de solución .....	57
Tabla 6.16 Cuadro de Ponderación de Alternativas de solución .....	58
Tabla 7.1 Mejora continua .....	59
Tabla 7.2 Consolidación de acciones de Weathering .....	60
Tabla 7.3 Consolidación de acciones de problema de cerrado .....	61
Tabla 7.4 Consolidación de acciones de Logo ilegible .....	62
Tabla 7.5 Plan de control de Calidad Weathering .....	63
Tabla 7.6 Plan de control de calidad para problema de cerrado. ....	64
Tabla 7.7 Plan de control de calidad para logo ilegible.....	65
Tabla 7.8 Presupuesto final de las acciones.....	66
Tabla 7.9 Diagrama De Gantt .....	67



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Presencia de Owens Illinois en el mundo.....	3
Figura 1.2 Frasco del sector alimentos .....	5
Figura 1.3 Botellas de vino y Licor Covet.....	5
Figura 1.4 Envase de cerveza .....	6
Figura 1.5 Envases de tipo Ready to drink no alcohólicas .....	6
Figura 3.1 Fuerza de Porter.....	12
Figura 3.2 Cadena de Valor .....	28
Figura 4.1 Lay-out Planta Callao .....	30
Figura 4.2 Flujograma de proceso de Planta Callao .....	31
Figura 4.3 Flujograma Decoración .....	32
Figura 4.4 Flujograma Etiquetado .....	33
Figura 4.5 Organigrama de Ventas .....	34
Figura 4.6 Organigrama Marketing .....	34
Figura 4.7 Índice TRIR.....	35
Figura 4.8 Grafica de PTP .....	36
Figura 4.9 Envases bloqueados en producción.....	36
Figura 4.10 Tendencia de reclamos de clientes .....	37
Figura 4.11 Ventas totales por segmento.....	38
Figura 5.1 Diagrama de Causa – Efecto para Mejora en Ventas.....	42
Figura 6.1 Niveles de venta de los formatos de licores .....	46
Figura 6.2 Análisis cauda efecto - Weathering.....	48
Figura 6.3 Método de los 5 porqués - Weathering .....	49
Figura 6.4 Causas raíces primarias .....	50
Figura 6.5 Causas raíces primarias – Problema de Cerrado .....	50
Figura 6.6 Diagrama de Ishikawa Logo Ilegible .....	52
Figura 7.1 Cuadro de costos por tipo de reclamo analizado (Soles).....	69
Figura 7.2 Cuadro de ventas de licores (Toneladas).....	70
Figura 7.3 Heldware de Planta (Toneladas).....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Instalación de PLC –DFE .....	77
Anexo 2 – Verificación y frecuencia de muestreo.....	78
Anexo 3 – Verificación y certificación de equipos de moldura.....	79
Anexo 4 – Patrón de descarte y estrategia de campaña logo ilegible .....	80
Anexo 5 – Medidas para problema de tapado.....	81
Anexo 6 – Formato de medición.....	82
Anexo 7 – Formato de medición de variables críticas para cerrado .....	83
Anexo 8 – Costos de Reclamos 2016-2017-2018.....	84
Anexo 9 – Resultado de Product Loss Planta Callao 2017-2018 .....	85

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En las últimas décadas, la empresa Owens Illinois Perú S.A., cuenta con una hegemonía en el mercado nacional, incentivando el crecimiento sostenido de sus diversos clientes, ofreciendo flexibilidad, alternativas de diseño y calidad; esto en un contexto global, donde a la vez, es líder mundial en la fabricación de envases de vidrio, donde tiene como características sobresalientes: la riqueza de la información sobre procesos y tecnología en diversos países y plantas en todo el mundo.

Actualmente, la empresa Owens Illinois Perú S.A. en el proceso de fabricación de envases de vidrio tiene oportunidades de mejora respecto a un importante sector que viene creciendo de forma estable y se ve amenazado por nuevos competidores que provienen de países vecinos o para proteger a los clientes nacionales de marcas globales posicionadas en el mundo, que incursionan en el mercado nacional.

El presente trabajo estudia las mejoras alrededor del proceso de fabricación de envases con enfoque en el sector licores y las oportunidades que existen para reducir los costos de mala calidad de los productos, los costos asociados a los reclamos, observaciones que puedan existir en los clientes, afectando la productividad y sobre todo bloqueando importantes inventarios que ponen en peligro la continuidad del negocio; todo esto para asegurar la sostenibilidad y crecimiento de ambas partes.

Palabras clave: vidrio, botellas, licores, manufactura, calidad.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

In recent decades, the company Owens Illinois Peru S.A., has been almost the only manufacturer of glass containers in the country, encouraging sustained growth of its customers, offering flexibility, develop designs and quality; this in a global context, where at the same time, O-I is a world leader in the manufacture of glass containers, where of the important characteristics is: the wealth of information on processes and technology across various countries and plants throughout the world.

At present, the company Owens Illinois Perú S.A., in the process of manufacturing glass containers, it has opportunities for improvement with respect to an important sector that has been growing steadily and is threatened by new competitors from other countries or to protect national customers from global brands positioned in the world of liquors, which enter the national market.

This project, studies the improvements around the packaging manufacturing process with a focus on the liquor sector and the opportunities that exist to reduce the costs of poor quality, the costs associated with claims, observations that may exist in customers, affecting the productivity and especially blocking important inventories that put in danger the continuity of the business; all this to ensure the sustainability and growth of both parties

**Keywords:** Glass, bottles, spirits, liqueur, manufacturing, quality.

# CAPITULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

## 1.1 Breve descripción de la empresa

Owens Illinois Perú S.A. forma parte de una corporación global, líder en la fabricación de envases de vidrio a nivel mundial, con operaciones en todos los continentes a excepción de África. Fue fundada en 1903, por Michael J. Owens, y se fusionó con Illinois Glass Company en 1929, para convertirse en Owens Illinois. Actualmente, cuenta con más de 26.500 empleados y ventas netas por \$6.900 millones de dólares en todo el mundo.

### Figura I.1

*Presencia de Owens Illinois en el mundo.*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

Recientemente se adquirió plantas de manufactura de México y Bolivia; con lo que mantiene su hegemonía mundial como fabricantes de envases de vidrio.

Owens Illinois Perú S.A. inició sus operaciones en 1993 en la planta de Callao con la adquisición de la empresa Vidrios Industriales S.A. (VINSA). En 1999, se adquiere al principal competidor en el país: Compañía Manufacturera de Vidrio del Perú (CMVP),

centralizando las operaciones en una sola planta ubicada en la Av. Venezuela 2695- Bellavista – Callao, conocida como Planta Callao. En el 2007, se inicia la construcción de una nueva planta, ubicada en el distrito de Lurín, la cual fue inaugurada a inicios del 2008; ambas plantas de producción funcionan hasta el momento.

1. Planta Callao: Produce en color Flint (transparente), cuenta con 1 horno (250 toneladas/día) y 3 líneas de producción con 800 k envases por día aproximadamente
2. Planta Lurín: Produce envases de vidrio en 4 colores: Ámbar, UV Green, Emerald Green y Flint, cuenta con 2 hornos (280 toneladas/día y 260 toneladas/día) y 5 líneas de producción. Con 1.5 MM de envases por día aproximadamente

Es importante resaltar que ambas plantas de Perú son reconocidas mundialmente por tener buenas eficiencias en producción y realizar cambios de referencias (cambio de producto), de manera óptima y eficiente.

Actualmente Owens Illinois Perú forma parte la unidad de negocio llamada Andean Business Unit (ABU), que también la conforman Bolivia, Ecuador y Colombia; la otra unidad de negocio de Sudamérica está conformada por Argentina y Brasil, formando la unidad de negocio llamada Latam South.

## **1.2 Descripción de productos ofrecidos**

Owens Illinois comercializa envases de vidrio para distintos segmentos, entre los principales están:

### **1.2.1 Alimentos**

Comercialización de frascos de vidrio, utilizados usualmente para envasar mermeladas, pastas, alcachofas, espárragos entre otros.

## **Figura I.2**

*Frasco del sector alimentos*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

### **1.2.2 Vinos y Licores**

Comercialización de envases de licor para clientes nacionales o extranjeros, con producción de tipo industrial, no comercializa el segmento Premium o Covet.

## **Figura I.3**

*Botellas de vino y Licor Covet*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

### **1.2.3 Cerveza**

Comercializa envases para cerveza de mercado nacional o para exportación



## **Figura I.4**

*Envase de cerveza*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

### **1.2.4 Bebidas no alcohólicas**

Comercialización de envases de vidrio para envasado de jugos, isotónicos, gaseosas entre otra a nivel nacional y para exportación.

## **Figura I.5**

*Envases de tipo Ready to drink no alcohólicas*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

### **1.3 Descripción de la problemática actual**

El mercado peruano es muy complejo y se vuelve cada vez más competitivo en términos de costo de producto terminado y aumento de las exigencias de calidad, esto se debe a que existen competidores que tienen una influencia directa e indirecta que fuerza a ser más competitivos para el sector de licores, para los demás sectores no existe este tipo de influencia aún.

### **1.3.1 Influencia indirecta**

Existe un ingreso de nuevos productos al mercado de marcas globales, con un aumento de diversidad de marcas de licores importante como Appleton, Campari, Brugal, Flor de Caña, etc.; que obliga a los productores nacionales a competir con los mismos niveles de calidad sin subir el precio de los mismos. Adicionalmente, al crecer las empresas de licores del país y tratar de exportar los productos, se enfrentan al mismo desafío.

### **1.3.2 Influencia directa**

El dinamismo económico del Perú, hace que el país sea atractivo para incursionar por competencia de otros países, en el caso del Perú, existe un proveedor proveniente de Chile, que está ingresando de forma agresiva bajando precios y ofreciendo niveles de calidad superiores a las que están pactados actualmente. Ante este contexto, se debe realizar un análisis para poder mejorar la calidad ofrecida, principalmente de producción de licores con el mismo precio pactado con ellos.

# **CAPITULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1 Objetivos**

### **2.1.1 Objetivo general**

Demostrar que la reducción de defectos de calidad en el proceso de fabricación de envases de licores, permitirá la reducción de costos, mejora de calidad de productos y aumento en la venta de los mismos

### **2.1.2 Objetivos específicos**

Los objetivos específicos son:

- Disminuir el número de reclamos en sector licores.
- Mantener/mejorar las ventas de sector licores nacionales anuales.
- Disminuir los costos por producto no conforme y merma asociada (llamado PLCC – Product Loss and Customer Complaint)
- Disminución de inventarios bloqueados en las instalaciones de la Planta Callao. (Llamado dentro de la organización Heldware)

## **2.2 Alcance y limitaciones de la investigación**

El alcance incluye el proceso de fabricación de licores incluye desde la materia prima hasta que se forme el pallet que será entregado al cliente final, no se considerará para este estudio la logística de entrada, ni la logística de salida.

### **2.2.1 Unidad de análisis**

Los procesos que forman parte del estudio son los siguientes: materia prima, Batch House, Horno, Zona caliente (formación del envase y refinación del vidrio) y zona fría (tratamientos inspección automática, paletizado y etiquetado).

Los centros de proceso son: Cambios de referencia, Taller de moldes, Hornos y Batch House, Taller electro-electrónico, Taller de Máquinas, Línea de producción A1 y A3, Calidad, TA Zona fría.

### **2.2.2 Sector de Análisis**

- Sector Licores – cliente C

### **2.2.3 Población**

- Centro de proceso de Hornos y Batch House
- Centro de proceso de Tiempo Activo Máquinas, Taller electro-electrónico y taller Mecánico
- Calidad
- Clientes
- Centro de proceso de Tiempo Activo Zona fría
- Coordinador de Servicio al cliente

### **2.2.4 Espacio**

- Materia prima
- Batch House
- Horno
- Zona caliente (formación del envase y refinación del vidrio)
- Zona fría (tratamientos, inspección automática, Paletizado y etiquetado)

### **2.2.5 Tiempo del proyecto**

- El proyecto se realizó entre enero 2018 y julio 2018.

## **2.3 Justificación**

### **2.3.1 Justificación Técnica**

Owens Illinois, tiene a disposición el conocimiento que pueda aplicarse en otras partes del mundo para mejorar un proceso específico.

Existe la tecnología adecuada para poder mejorar los problemas presentados; por otro lado, se puede pedir soporte al centro técnico especializado con sede en Lurín para que analice y plantee alguna solución adicional.

Se cuenta con staff de ingenieros y técnicos calificados y entrenados en otras partes del mundo que nos ayuda a implementar soluciones de primer nivel, de preferencia automatizando el proceso.

Las herramientas de ingeniería que se utilizarán en el estudio serán:

- Técnica de Grupo nominal
- Tormenta de ideas
- Matriz de ponderación
- Diagrama Causa – Efecto Ishikawa
- Método de los 5 Porque´s
- Análisis de procesos – flujogramas
- Análisis de puesto de trabajo
- Análisis de métodos de trabajo
- Modelo de las 5 fuerzas de Porter
- Indicadores de gestión KPI´s
- Matriz de FODA

### **2.3.2 Justificación Económica**

La investigación está enfocada en mejorar métodos de trabajo y control de producción. Los proyectos de este tipo ayudan a mejorar la eficiencia y costos en la planta de los clientes y disminuir los costos de mala calidad, estableciendo relaciones “win to win”, asegurando crecimiento en las ventas de Owens Illinois Perú

El proyecto busca fortalecer el negocio actual con los clientes nacionales de licores, con un aumento de ventas a un corto y mediano plazo, promoviendo el desarrollo y crecimiento de los clientes. La fidelización y mejora en procesos de clientes permitirá que ellos crezcan y por ende aumentar la producción nacional. El crecimiento, fidelización y mejora a nivel general de los procesos, asegura la continuidad del negocio. Se espera poder disminuir los reclamos en un 15%, el inventario bloqueado en 20,

disminuir los costos de producto no conforme en un 20% y aumentar las ventas en un 5%.

### **2.3.3 Justificación social**

Owens Illinois, tiene el objetivo de aumentar el consumo de vidrio en nuestro país; puesto que la capacidad instalada supera en 40% aproximadamente la demanda nacional; al ser el sector de licores, el que tiene un potencial de mayor crecimiento en comparación con los demás sectores y con un riesgo mayor de competidores; se vuelve clave para el desarrollo de mercado nacional

Al aumentar las ventas de vidrio a nivel nacional, se busca generar una mayor cultura medioambiental, puesto que el vidrio es 100% reciclable; parte de la materia prima que se utiliza para producir envases de vidrio, es vidrio reciclado llamado “cullet” o “casco”. Todo el vidrio que se genere del consumo de licores en nuestro país, puede ser procesado al 100% para producir más vidrio sin afectar las características principales de los envases.

Los clientes, al aumentar las ventas, generan mayor empleo en la ciudad donde se encuentren ubicados; Owens Illinois Perú S.A. atiende a clientes que producen licores de diversos tipos ubicados a lo largo del país; este aumento de trabajo y dinamismo en empresas proveedoras de clientes es un efecto paralelo del proyecto.

## CAPITULO III: ANÁLISIS DEL ENTORNO

### 3.1 Análisis externo

#### 3.1.1 Análisis del sector

Se analizará el sector según modelo de las 5 Fuerzas de M. Porter.

#### Figura III.1

*Fuerza de Porter*



##### 3.1.1.1 Poder de negociación de proveedores - Bajo

Owens Illinois Perú, al ser parte de una organización global; tiene convenios regionales y continentales para el abastecimiento de los principales materiales para la fabricación de envases de vidrio y la tecnología para poder producirlos.

### **3.1.1.2 Riesgo de nuevos competidores - Bajo**

El sector de envases de vidrio tiene barreras altas para el ingreso de nuevos competidores, por lo siguiente:

- Owens Illinois Perú tiene presencia en casi todos los países de la región, con plantas de manufactura ubicadas estratégicamente para poder proveer a todo el continente.
- Tiene la experiencia, los recursos y la tecnología para producir envases a un buen costo y calidad.
- Tiene el soporte técnico adecuado para poder solucionar problemas rápidamente.
- Convenios globales con los principales clientes del país.

### **3.1.1.3 Poder de negociación de clientes - Medio**

- Los convenios globales aseguran venta, pero es regido de acuerdo a un precio estándar internacional, que se realiza en otras partes del mundo, a nivel local no se tiene mayor participación.
- Los clientes locales, tienen un poder negociación medio ya que no existe competidores nacionales, pueden importar a un costo mayor.

### **3.1.1.4 Amenaza de productos sustitutos – Amenaza baja**

- Los productos sustitutos solo aplican plástico a sectores como NAB´s (Non Alcoholic Beverages), que son principalmente jugos, gaseosas e isotónicos.
- Los sectores de licores, vinos, alimentos no tienen riesgo de productos sustitutos.
- El sector de cerveza tiene como riesgo el producto sustituto de lata.
- De acuerdo al contexto actual, donde se está priorizando la ecología, el vidrio es cada vez más elegido.



### **3.1.1.5 Competidores actuales – Media baja**

- Heinz: Empresa que se dedica a la fabricación de envases para cosméticos, no es competidor para O-I Perú.
- VICRISA: Empresa de fabricación de envases y vasos, es competidor de O-I Perú; sin embargo, posee una capacidad muy limitada, cuenta con un pequeño horno que significa alrededor del 0.7 % de la capacidad instalada de O-I en el Perú.
- Cristalería Toro: Empresa ubicada en Chile, principal competidor de mercado de vinos y licores, están especializados en la industria vinera de Chile, se convierte en el principal competidor, bajando precios para poder ingresar al mercado peruano.

### **3.1.2 Análisis PESTEL**

Para poder entender los factores externos, se utilizará la herramienta llamada PESTEL.

#### **3.1.2.1 Aspectos Políticos**

- Inestabilidad Política: Perú siempre ha estado marcado por una clase política en constante inestabilidad, casi todos los presidentes de nuestro país de las últimas 4 décadas tienen problemas de corrupción o están en la cárcel, generando desconfianza en algunos inversionistas que desean incursionar en el mercado peruano o que ya tienen inversiones en el país.
- La inestabilidad se agrava a partir de la disolución del congreso del Perú y del llamado a nuevas elecciones, intentos de destitución de Presidente de la nación y nuevas noticias de corrupción algunos candidatos y personas electas en el gobierno.
- Lucha anticorrupción: Existe un dinamismo en la lucha anticorrupción que involucra a grandes empresas como BCP, ODEBRECHT, siguen apareciendo nuevos actores en la política o de empresas privadas, que crea desconfianza en inversionistas de hacer negocios en el país, al evidenciarse pagos ilícitos con la finalidad de ganar licitaciones de grandes y medianos proyectos en el país.

- Restricciones vehiculares: Como solución alterna del municipio de Lima Metropolitana, se impuso un nuevo régimen llamado “Pico y Placa”, que consistió inicialmente en la restricción vehicular de circulación, por las principales avenidas de Lima; esta medida ha sido ampliada a los vehículos pesados, afectando la distribución normal de envases que salen de las plantas de producción a sus clientes, encareciendo los costos.

### 3.1.2.2 Aspectos Económicos

- Aumento de ISC: Recientemente el gobierno aumento los montos del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), aplicados a los cigarrillos y licores con más de 20 grados de alcohol, encareciendo los productos de los clientes de este segmento de O-I; el Ministerio de Finanzas, indicó que se actualizarán de forma anual.
- Tipo de cambio del dólar: El tipo de cambio es un aspecto relevante, puesto que muchas de las materias primas utilizadas para la elaboración de envases de vidrio provienen de otros países, así como la tecnología que se utiliza en la planta de producción; adicionalmente a ello los clientes también realizan compras de tapas, etiquetas y tecnología del exterior. Últimamente el dólar viene en una estabilidad importante desde el año 2015, que favorece la correcta proyección de los costos asociados a la fabricación (Reporte Anual del BCP 2018).
- Inflación: El efecto directo de la inflación es el aumento del costo de los productos, afectan a todas las empresas incluyendo O-I y sus clientes, la tendencia de los últimos años mantiene tendencia a la baja, con una proyección de 2% para 2020 que muestran una estabilidad económica.
- Crecimiento Económico: El Perú después de haber presentado crecimiento económico promedio de PBI (Producto Bruto Interno) hasta 8.4 % entre el 2006 y 2010 pasó a tener crecimientos más discretos hasta tener un proyectado de crecimiento de PBI de 3% a 3.5% para el 2020 (Estudios Económicos BCP, 2019). A pesar de tener un menor crecimiento económico, Perú se muestra como uno de los países más sólidos con una mayor estabilidad, que la mayoría de países de la región.

### **3.1.2.3 Aspectos Sociales**

- **Movimientos sociales:** Dentro de los últimos años, no existen movimientos sociales negativos de gran magnitud, como los que están ocurriendo en los países vecinos con paros de varios días, marchas y enfrentamientos; las últimas marchas realizadas fueron de apoyo al actual gobierno en la disolución del congreso
- **Migración extranjera:** En los últimos años, Perú y los países de la región han experimentado una migración sin precedentes de ciudadanos venezolanos, que llegan en busca de trabajo, escapando de la opresión y falta de oportunidades existentes en su país; en este contexto, se han abaratado algunos puestos de trabajo debido a la oferta existente y en algunos casos ha comenzado una suerte de rechazo por parte de la población peruana
- **Retorno de nuestras costumbres:** Existe una revaloración de nuestras costumbres, con gran aceptación de nuestra música como huayno, chicha, etc.; adicionalmente, a ser reconocidos mundialmente como uno de los países con una gastronomía impresionante. El pisco y los licores también son reconocidos y son motivo de orgullo de los peruanos, que favorece positivamente al crecimiento de la industria e internacionalización de las mismas.

### **3.1.2.4 Aspecto Tecnológico**

- **Equipos de inspección automática:** Todos los proveedores de equipos de inspección automática se encuentran fuera de país, principalmente Francia y Alemania, por la naturaleza de la tecnología no existen proveedores locales; se tienen contratos globales y asociaciones para poder estandarizar este tipo de tecnología
- **Equipos de soporte de operación:** Todos los equipos de soporte, son de USA principalmente por las dimensiones necesarias para cubrir la operación y no tener proveedores locales
- **Tecnología de fabricación:** Todas las máquinas de formación y principales de operación provienen del exterior, no existen empresas que tengan tecnología remotamente cercana por ser muy especializada, O-I ha realizado alianzas

globales para poder asegurar en el largo plazo los componentes necesarios para la fabricación.

### **3.1.2.5 Aspecto Ecológico**

- **Movimiento medioambientalista:** Un fenómeno que está sucediendo en Perú y el mundo, es la toma de conciencia de utilizar menos plástico para evitar dañar al planeta; el vidrio por otro lado está totalmente alineado a este movimiento, al ser 100% reutilizable y reciclable, favorece grandemente la industria vidriera y crece cada día mas
- **Retornabilidad:** Un aspecto importante es la utilización en aumento de envases de vidrio retornable, con esto las empresas pueden bajar costos (al llenar el mismo envase alrededor de 30 veces), y disminuyen el impacto medioambiental de los envases que utilizan para la comercialización de sus productos
- **Aumento de energía alternativa:** Actualmente están comenzando a ser más competitivas energías alternativas; montacargas que utilizan energía eléctrica (antes gas o diésel) por ejemplo o paneles solares en los techos de las plantas, que permite disminuir el impacto medioambiental de las fábricas.

### **3.1.2.6 Aspecto Legal**

- **Regulación de consumo de energía;** la industria del vidrio, consume energía todo el año, la planta no para usualmente y requiere un consumo continuo; sin embargo, existen aspectos legales, amparados por leyes del gobierno, en el cual las empresas eléctricas pueden dejar de suministrar energía por un intervalo de tiempo, afectando los costos y la producción a nivel general
- **Leyes de Salud y seguridad laboral:** Los entornos de trabajo deben ser más seguros y las leyes lo definen de esa forma, es obligatorio cumplir con las leyes de Salud y seguridad laboral, siendo asumido al 100% por las empresas actuales de forma obligatoria
- **Leyes medioambientales:** Exigencia de niveles máximos permitidos de gases, efluentes y sólidos de las plantas de producción, incluyendo contaminación

sonora; esto significa en muchos casos una inversión importante de la empresa

- Licencia de funcionamiento y requisitos básicos de funcionamiento: Aspectos necesarios para el funcionamiento de cualquier empresa, administrado por la Municipalidad.

### 3.1.3 Identificación de oportunidades y amenazas

En este punto se seleccionarán los factores que pudiesen impactar de manera externa a la empresa, identificando las principales oportunidades y amenazas; esto es importante para poder plantear estrategias que puedan ayudar a la empresa en un futuro cercano.

**Tabla III.1**

*Oportunidades y Amenazas de la empresa.*

O	Oportunidades	A	Amenazas
1	Crecimiento de mercado nacional de envases de vidrio	1	Inestabilidad política
2	Incentivar el consumo de vidrio a nivel nacional	2	Legislación - aumento del ISC
3	Apoyo a mejorar la actual gestión de reciclaje	3	Aumento de inflación
4	Apoyar/incentivar los movimientos ecologistas	4	Ingreso de nuevos competidores
5	Alianzas globales para mejorar los costos de nueva tecnología	5	Importación de envases chinos u otros países
6	Aprovechar conocimiento de fabricación de otros países	6	Crisis económica en Europa o USA

### 3.1.4 Matriz EFE

Después de identificar los factores externos, se realiza la evaluación de acuerdo a la metodología de la matriz EFE, para obtener un valor para la organización.

Para obtener el valor final de la organización se asigna un peso específico de cada factor desde 0 menos importante hasta 1 muy importante; hay que indicar que la suma total del peso específico de todos los factores debe ser uno.

Para el valor ponderado se debe colocar una calificación de 1 (valor más bajo) a 4 (valor más alto) de acuerdo a la siguiente tabla:

### Tabla III.2

Tabla de valores Matriz EFE

Descripción	Valor
No es atractiva	1
Algo Atractiva	2
Bastante atractiva	3
Muy atractiva	4

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

### Tabla III.3

Matriz EFE ponderada

Factor Crítico de éxito	Valor	Calificación	Calificación ponderada
<b>OPORTUNIDADES</b>			
crecimiento de mercado nacional de envases de vidrio	0.2	4	0.8
Incentivar el consumo de vidrio a nivel nacional	0.15	2	0.3
Apoyo a mejorar la actual gestión de reciclaje	0.07	3	0.21
Apoyar/incentivar los movimientos ecologistas	0.07	1	0.07
Alianzas globales para mejorar los costos de nueva tecnología	0.15	3	0.45
Aprovechar conocimiento de fabricación de otros países	0.1	4	0.4
<b>AMENAZAS</b>			
Inestabilidad política	0.03	1	0.03
Legislación - aumento de ISC	0.03	2	0.06
Aumento de inflación	0.05	3	0.15
Ingreso de nuevos competidores	0.03	3	0.09
Importación de envases chinos u otros países	0.02	1	0.02
Crisis económica en Europa o USA	0.1	4	0.4
<b>Valor ponderado</b>			2.98

Como análisis se puede apreciar que las oportunidades dan un valor de 2.23 y las amenazas suman 0.75; esto indica que el entorno externo es favorable para la empresa.

## 3.2 Análisis interno

### 3.2.1 Análisis estratégico

Owens Illinois Perú al ser parte de una corporación transnacional, alinea todos los objetivos estratégicos organizacionales de acuerdo a los lineamientos globales que integra a todos los países donde se tiene presencia, esto aplica para todos los ámbitos de la organización y todas las áreas.

Visión: “Creamos un futuro mejor al proporcionar envases innovadores, competitivos y sostenibles para las principales compañías de alimentos y bebidas del mundo”

Objetivo: “Ganar la lucha por el vidrio y lograr el éxito para nuestros clientes, empleados y accionistas”

Valores: “Seguridad, diversidad, enfoque en cliente, integridad, trabajo en equipo, pasión y excelencia”

El lema actual de la empresa es: “Hacemos lo que importa; somos un equipo, una empresa y un plan “

A continuación, un diagrama del direccionamiento estratégico.

**Tabla III.4**

*Estrategia de Owens Illinois Perú*



Nota: Owens Illinois Perú S.A. (2019)

### 3.2.2 Análisis Cadena de valor

Se realizará el análisis de cadena de valor de Porter, de acuerdo a la naturaleza de la empresa.

### **3.2.2.1 Actividades primarias**

Las actividades primarias son aquellas implicadas en la creación del producto y se dividen en 5 categorías:

#### **3.2.2.1.1 Logística**

La logística interna para la empresa es grande y compleja, pueden dividirse en logística de insumos y suministros que llegan de diversas partes del mundo, de acuerdo a las necesidades del área y del tipo de proceso y la logística interna de almacenamiento de producto terminado

##### **3.2.2.1.1.1 Logística de insumos y suministros**

Hornos y Batch House: El horno y Batch House es la parte primaria de la planta que trabaja los 365 días al año sin parar por la naturaleza de la producción, para poder funcionar adecuadamente el horno de vidrio requiere el almacenamiento de:

Insumos para la fabricación de Vidrio fundido, se pueden dividir en componentes mayores y menores:

- Componentes mayores: Feldespato, Carbonato de Sodio, Carbonato de Calcio, Sílice y vidrio reciclado (Casco y Cullet). Para los 4 primeros componentes se tienen envíos diarios con un cronograma establecido de un día por componente.
- Para el caso de vidrio reciclado, O-I fomenta el reciclaje y ayuda a los principales recicladores del país para que aumenten su producción, creando sinergias con empresas que producen vidrio, somos el principal consumidor de vidrio del país y se tienen recepciones diarias de este componente.
- Componentes menores: Cobalto (agente de color), Selenio (agente de color), Carbón (agente afinante), Sulfato de Sodio (agente afinante);

Combustible para funcionamiento del horno:

- Gas natural, suministrado de forma continua por la empresa Calidda



- Combustible tipo Bunker, se tiene almacenado la cantidad suficiente para un día de autonomía para el horno

Refractarios, el horno requiere distintos tipos de refractarios, que se requieren tener en almacenamiento ante un eventual problema, ya que usualmente estos provienen de China o Alemania y demorarían demasiado tiempo en llegar a Perú.

### **Formación y Taller de Maquinas**

- Almacenamiento de repuestos críticos para máquinas de formación, desde el tubo rotador del inicio de formación de gota de vidrio, corte de gota, distribución de gotas de vidrio, mecanismos de transmisión, válvulas, componentes mecánicos y componentes electrónicos, conveyor, transferencias y stacker de alimentación, repuestos para las respectivas archas de recocido o templado, incluyendo quemadores y ventiladores.

### **Área de Zona fría**

- Almacenamiento de repuestos críticos de Zona fría para lo siguiente: máquinas de inspección automáticas MCAL / MULTI ( inspección multicom) de marca Tiama , máquinas de inspección automáticas Evolution, Marca Iris Inspection, Checks +V6 y Checks V3 marca Tiama , todas de tecnología francesa; repuestos de cadena y otros de soporte para los transportadores de envases, repuestos de elevadores y volteadores de envases; sistema de paletizados conveyors automáticos y almacenamiento de mangas de sujeción y placas de vacío ; flejadoras automáticas y semiautomáticas, envolvedoras automáticas y semiautomáticas

### **Área de Moldes**

- Almacenamiento de molduras de todos los productos que se hacen en la planta, equipos de torno CNC, fresadoras, lavadoras de moldes, sistemas de reparación (limas automáticas) soldadoras, sistemas de relleno de moldes

### **Taller eléctrico-electrónico y Taller Mecánico**

- Repuestos de todos los equipos críticos de la planta para compresores, sistemas de agua con osmosis, mezcladoras, fajas de Batch House, polines, motores, fajas de distintos tipos
- Repuestos eléctricos-electrónicos para todos los equipos de planta, sub estación eléctrica, fluorescentes, cableado, sistemas programables de toda la planta
- Suministros de equipos de Difluoretano (DFE), tratamiento en caliente, tratamiento en frío

### **Área de Calidad**

- Suministros de equipos de laboratorio, equipos de medición automático (PERFILAB, Equipo de medición de tratamiento en caliente, Tilt Table, presión interna, tina de choque térmico)
- Suministros de VSPC, relojes comparadores, software, conexiones, Interfaz de equipos, equipos de medición de espesores, verticalidad, ovalicidad, terminados
- Suministros de galgas para producción “Go / No go”, almacenamiento de todos los tipos para todos los envases que se producen
- Almacenamiento de muestras reto/patrón para equipos de inspección

### **Área de Decoración**

- Suministros críticos para máquinas Strutz de decoración, mallas de decoración, pintura vitrificable de todos los colores necesarios
- Suministros de Archa de templado, incluyendo quemadores, ventiladores y equipos de tratamiento.

### **Área de Almacén general**

- Almacén de insumos para producto terminado: parihuelas de madera, marcos de madera, stretch film, flejes, etiquetas

- Almacén para termo encogible, film especial, quemadores para termo encogible, equipos críticos para la parte levadiza de la máquina
- Almacén de Equipo de protección personal (EPP's)
- Almacén de repuestos varios menores para operación
- Almacén de productos controlados para operación

#### **3.2.2.1.1.2 Logística de almacenamiento de producto terminado**

El producto terminado se divide en 2:

- Producto terminado NO conforme; se encuentra en las instalaciones de la planta y se ha asignado un espacio para poder realizar el reproceso de la producción
- Producto terminado aprobado; se mantiene un promedio de 12 horas en la planta de producción, desde donde es despachado a almacenes externos propiedad de ALCONSA

No se tiene el espacio suficiente en la planta para almacenar más de un día y medio.

#### **3.2.2.1.2 Producción**

La producción de los envases de vidrio se realiza normalmente todos los días del año, por lo que todos los sistemas usualmente tienen back ups en línea por si existe algún problema de funcionamiento, formalmente el proceso podemos dividirlo de la siguiente forma:

- Hornos y BH: Proceso inicial donde ingresan los componentes mayores y menores, y la resultante es vidrio fundido a 1550 °C.
- Refinadores: Proceso en el cual la temperatura del horno es enfriada controladamente para poder formar la gota de vidrio.
- Formación: Donde la gota de vidrio se convierte en un envase de vidrio.
- Archa: Donde el envase recién formado libera tensiones y baja a una temperatura de 100 °C.
- Zona fría: Donde el envase es inspeccionado y paletizado.

- Almacén de PPTT: Donde se llevan los pallets ya formados.

#### **3.2.2.1.3 Marketing y Ventas**

El equipo de Marketing y ventas de la planta Callao de Owens Illinois Perú, realmente pertenece a Perú y está alineado con la región a la cual pertenece y se llama Andean Business Unit, conformada por 4 países que son Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú; están segmentadas por tipos de industria (Alimentos, Vinos y licores, Isotónicos y bebidas no alcohólicas (gaseosas) y Cerveza), por tamaño de empresa (grandes, medianas y distribuidoras) y localización (nacional o exportación).

#### **3.2.2.1.4 Distribución**

La mayor parte de la distribución es responsabilidad de los clientes, salvo en dos casos muy específicos donde el contrato con el cliente especifica que O-I debe enviarlo a sus instalaciones; la distribución como tal no existe, es un traslado de un almacén externo o Planta de producción a la planta de cliente.

#### **3.2.2.1.5 Servicio**

Los servicios que Owens provee a sus clientes son: Servicio al cliente para poder resolver todos los reclamos u observaciones, entrenamientos sobre buenas prácticas de manipulación de envases, mejora de procesos con envases de vidrio, ayuda en definición de nuevos diseños y proyectos, gama de productos genéricos en caso de cambio de imagen, asesoría sobre especificaciones y procesos industriales generales

#### **3.2.2.2 Actividades de apoyo**

Son las actividades que sustentan la cadena de valor primaria proporcionando los medios necesarios para que las actividades primarias se desarrollen correctamente

### **3.2.2.2.1 Infraestructura**

Owens Illinois Perú S.A. mantiene dos plantas de producción en el país, con capacidad de 250 ton diarias en Planta Callao y 550 ton diarias en Planta Lurín, con soporte en Colombia para ciertas áreas de la empresa, como línea general, con procesos altamente automatizados en compras, finanzas, tesorería, logística, contabilidad

Adicionalmente a ello, en meses de mayor inventario, se contrata hasta dos almacenes externos ubicados en Callao (ALCONSA) y Lurín (BSF); suficientes para almacenar hasta tres meses de producción por cada planta

### **3.2.2.2.2 Recursos humanos**

Los organigramas de la empresa han sido recientemente reestructurados, no contando con gerencia de primera línea en el país, contamos con directores de la región ABU (Andean Business Unit), quienes están a cargo de las jefaturas y gerencias de todas las plantas de los países de la región, esto aplica para todas las áreas de la empresa. En el ámbito operativo, se mantiene tal cual hace muchos años

Respecto a la política de remuneración, incentivos y otros; la empresa trata de captar el mejor talento y retenerlos; de tal forma, que el promedio de edad de la planta es muy elevado y la empresa se destaca por tener una remuneración encima del mercado.

Actualmente se apuesta por personas que se desarrollen al interno de la empresa, comiencen como practicantes o trainees y después de un aprendizaje arduo, se tenga personas aptas para ocupar una posición de coordinación.

### **3.2.2.2.3 Desarrollo de la tecnología**

La tecnología usada a nivel general en la empresa no es exclusiva de Perú, fue desarrollada a medida para toda la región, continente o mundo, dependiendo del sistema; el estándar global se mueve hacia la estandarización con grandes inversiones que se siguen desarrollando en este momento en Norteamérica.

La tecnología de inspección automática la brinda MSC (Tiama), mediante un acuerdo global.

La tecnología de formación de envases, la brinda una empresa llamada EMHART Glass, que son máquinas de formación con el soporte necesario, también, es un acuerdo global de máquinas para todo el mundo.

Existen más acuerdos de tecnología a nivel de laptops, celulares, etc. para el beneficio, del país, regional, continental o global.

#### **3.2.2.2.4 Abastecimiento**

El abastecimiento de los principales insumos y tecnología, se realiza de manera regional o global, por lo que usualmente no es problema local. Los principales suplidores ya están definidos.

Los contratos de terciarización o pequeños proyectos, usualmente se realiza mediante licitación con procedimientos ya establecidos y estándares para todos los países y los consumibles se compran con autorizaciones dependiendo del monto de la compra.

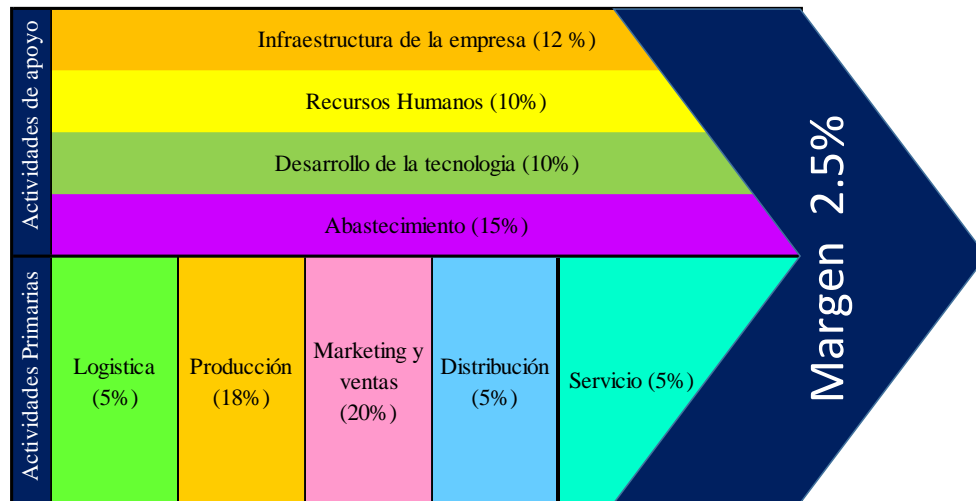
Para los proyectos medianos o grandes, los lidera la parte técnica de la empresa, que son especialistas técnicos de cada parte del proceso, y se hace también mediante licitación.

Los demás consumibles son de reposición automática usualmente, por lo que se revisa el stock de seguridad una vez al año y funciona para todo el año en curso.

Por la solicitud de la empresa, de no mostrar números reales respecto a este punto, se da un estimado respecto al valor como porcentajes y margen referencial.

**Figura III.2**

*Cadena de Valor*



### 3.2.3 Identificación de Fortalezas y oportunidades

Se define realizar una identificación de fortalezas y oportunidades, se procedió a elaborar la siguiente tabla:

**Tabla III.5**

*Fortalezas y Debilidades*

F	Fortalezas	D	Debilidades
1	Liderazgo en el mercado nacional y presencia en el caribe	1	Poca especialización en elaboración de licores y vinos
2	Presencia en casi todos los continentes del mundo, líder indiscutible en todo América (Canadá, USA, México, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y Argentina)	2	Elevado precio de mantenimiento y nueva tecnología de equipos de inspección
3	Producción anual vendida a comienzo de año, contratos cada 3 años clientes globales	3	Elevado precio de mantenimiento y nueva tecnología de fabricación
4	Empresa ecologista, alineado con cuidar el planeta con un producto 100% reciclable y 100% reutilizable	4	Planta de producción con equipos altamente peligrosos y con seguros muy costosos
5	Barrera de inversión muy alta	5	Elevado promedio de edad en la planta, restricciones médicas en parte del personal

### 3.2.4 Matriz EFI

Con el análisis de las fortalezas y debilidades, se procederá a realizar el cálculo total ponderado considerando la siguiente tabla de asignación de valores.

**Tabla III.6***Tabla de calificación EFI*

Descripción	Valor
No es atractiva	1
Algo Atractiva	2
Bastante atractiva	3
Muy atractiva	4

**Tabla III.7***Matriz EFI ponderada*

Factor Crítico de éxito	Valor	Calificación	Calificación ponderada
<b>FORTALEZA</b>			
Monopolio del mercado nacional y presencia en el caribe	0.2	4	0.8
Presencia casi todos los continentes del mundo, líder indiscutible en todo América (Canadá, USA, México, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y Argentina)	0.15	4	0.6
Producción anual vendida a comienzo de año, contratos cada 3 años clientes globales	0.15	4	0.6
Empresa ecologista, alineado con cuidar el planeta con un producto 100% reutilizable	0.1	4	0.4
Barrera de inversión muy alta	0.1	4	0.4
<b>DEBILIDADES</b>			
Poca especialización en elaboración de licores y vinos	0.05	3	0.15
Elevado precio de mantenimiento y nueva tecnología de equipos de inspección	0.05	2	0.1
Elevado precio de mantenimiento y nueva tecnología de fabricación	0.05	2	0.1
Planta de producción con equipos altamente peligrosos y con seguros muy costosos	0.1	3	0.3
Elevado promedio de edad en la planta, restricciones médicas en parte del personal	0.05	1	0.05
<b>Valor ponderado</b>			<b>3.5</b>

El promedio que se obtuvo fue de 3.5, con 2.8 de fortalezas y 0.7 de debilidades; esto muestra que la empresa tiene un entorno interno con fortalezas que superan las debilidades actuales, siendo muy positivo a nivel general.



# CAPITULO IV: SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO

## OBJETO DE ESTUDIO

### 4.1 Identificación y descripción de procesos claves

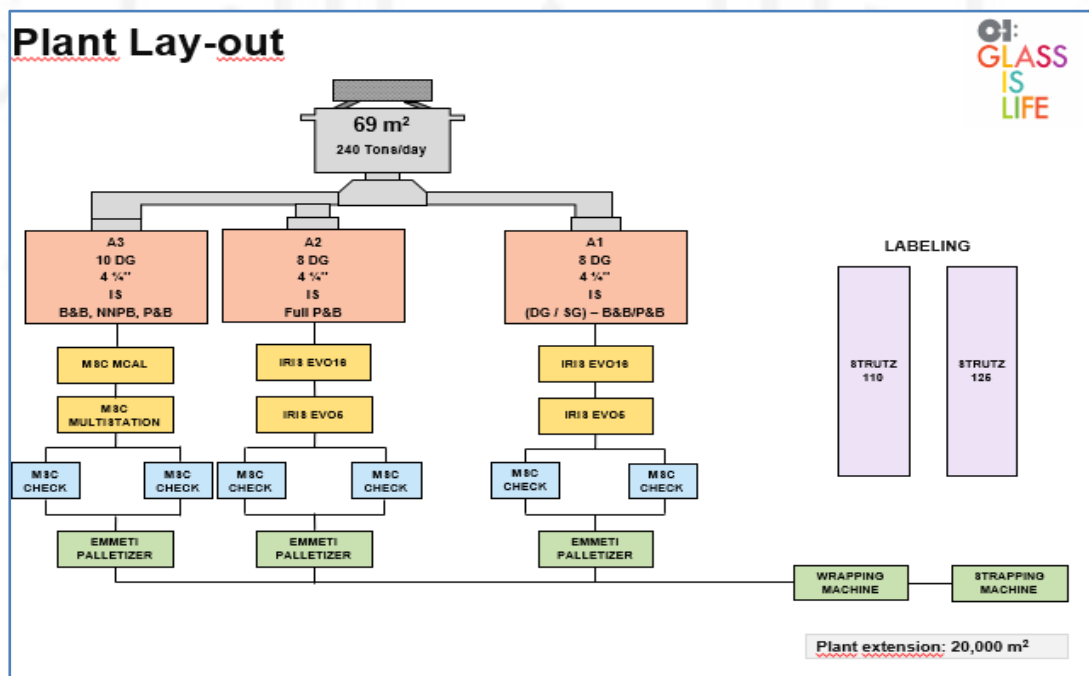
Se identificaron 2 procesos claves que generan mayor valor a la empresa según análisis de cadena de Valor de Porter, estos son:

#### 4.1.1 Producción

El proceso de fabricación de vidrio es complejo y altamente automatizado, la planta tiene el siguiente esquema:

**Figura IV.1**

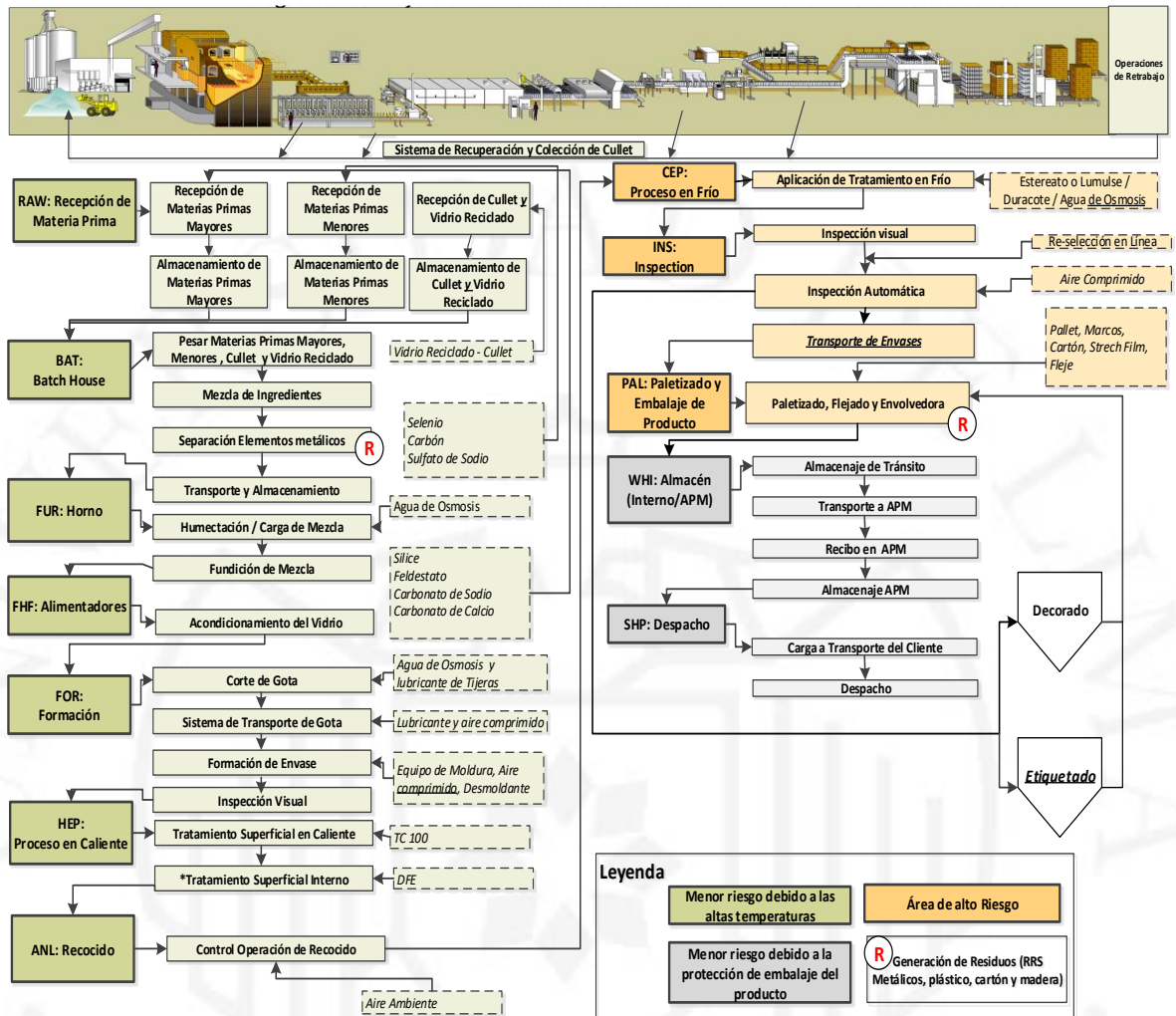
*Lay-out Planta Callao*



Nota: Owens Illinois Perú S.A. (2019)

**Figura IV.2**

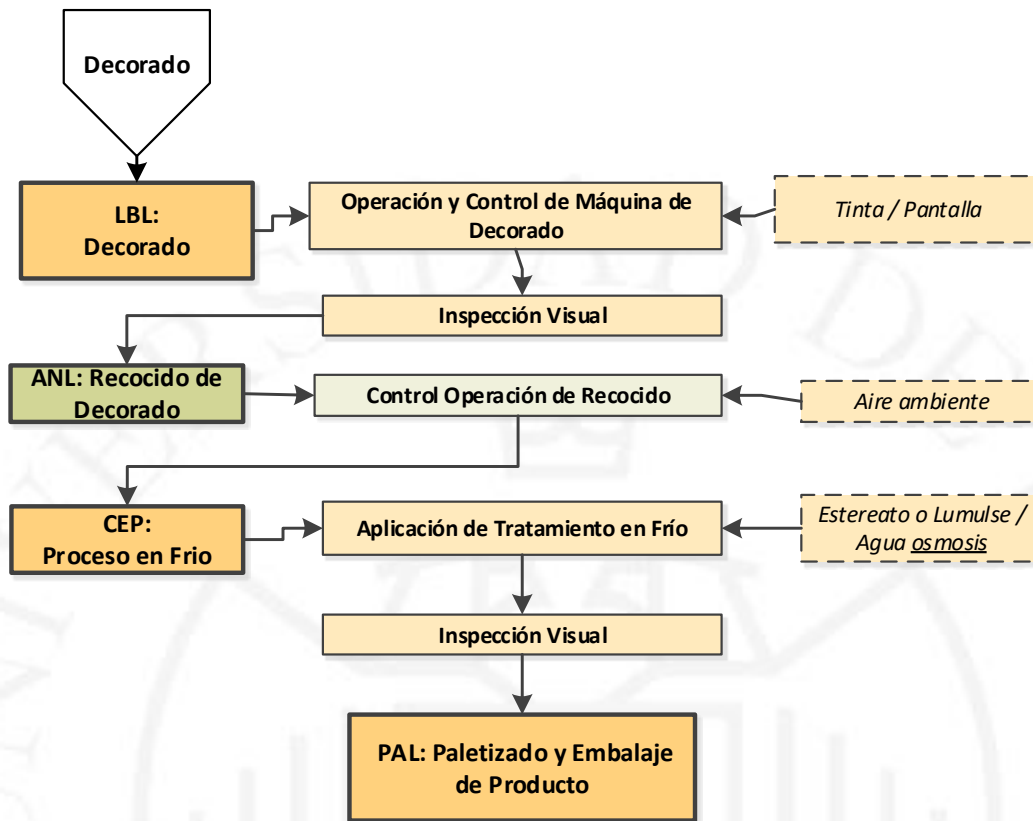
*Flujograma de proceso de Planta Callao*



Nota: Owens Illinois Perú S.A. (2019)

**Figura IV.3**

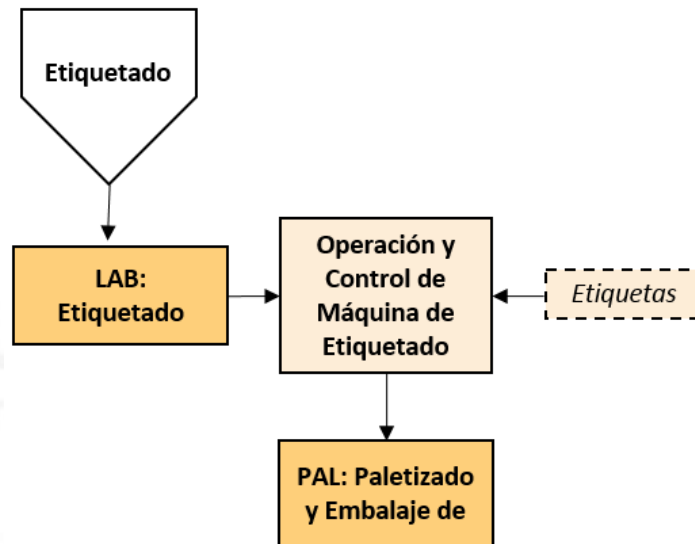
*Flujograma Decoración*



Nota: Owens Illinois Perú S.A. (2019)

**Figura IV.4**

*Flujograma Etiquetado*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

El proceso de producción es uno de los que genera gran valor, actualmente viene siendo estudiado y analizado con alrededor de 10 proyectos de mejora a través de todo el flujo de proceso.

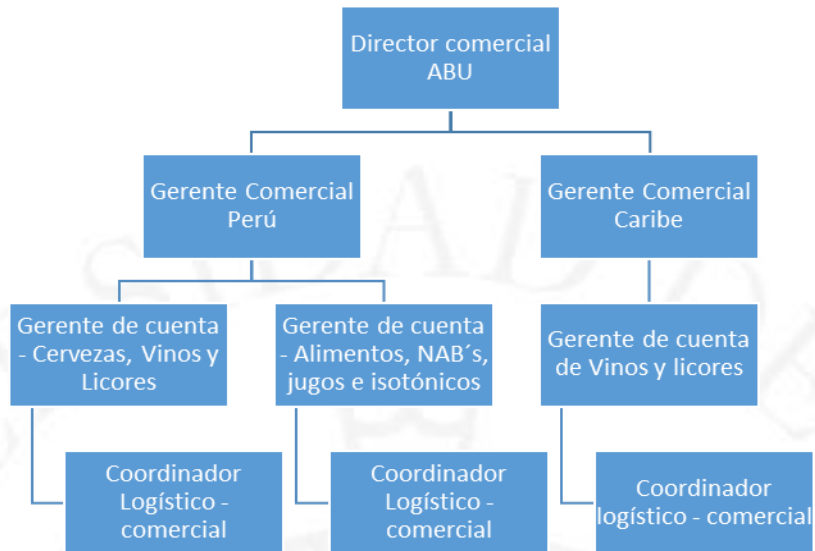
#### **4.1.2 Ventas y Marketing**

Ventas y Marketing fueron identificadas como áreas que generan gran valor a la empresa; sin embargo, no cuentan con planes para poder asegurar las ventas en algunos sectores a mediano o largo plazo. Actualmente, de acuerdo al incremento de ventas principalmente en Colombia y Caribe, se tiene proyectado vender más de lo que se puede producir, esto viene sucediendo dos años seguidos, pareciera que es un buen desempeño, pero no se está desarrollando el mercado nacional.

Ventas: Es el área que se centra en la proyección, análisis y coordinación de las ventas a los clientes, también coordina los respectivos despachos y planificación de la producción en conjunto con la Planta de producción.

**Figura IV.5**

*Organigrama de Ventas*

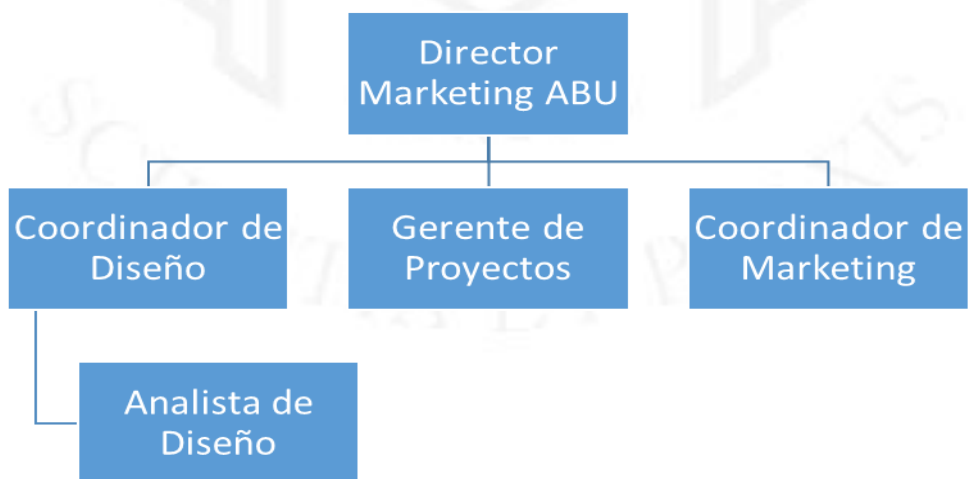


*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

Marketing: Se centra en crear nuevos negocios y desarrollar nuevos mercados, ofreciendo soluciones alternativas a los clientes y generando proyectos que puedan mejorar la eficiencia de sus plantas o una mejor imagen al producto final, el organigrama es el siguiente.

**Figura IV.6**

*Organigrama Marketing*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2019)

Uno de los retos importantes para Marketing y Ventas es aumentar el negocio local. El mercado peruano viene creciendo muy lentamente, y la capacidad instalada de las plantas en Lima supera la demanda, por esta razón, la diferencia de capacidad se aprovecha para exportar.

En la medida que ventas logre una mayor participación del mercado local, la generación del valor y por lo tanto el margen, aumentará significativamente

## 4.2 Análisis de los indicadores específicos de desempeño

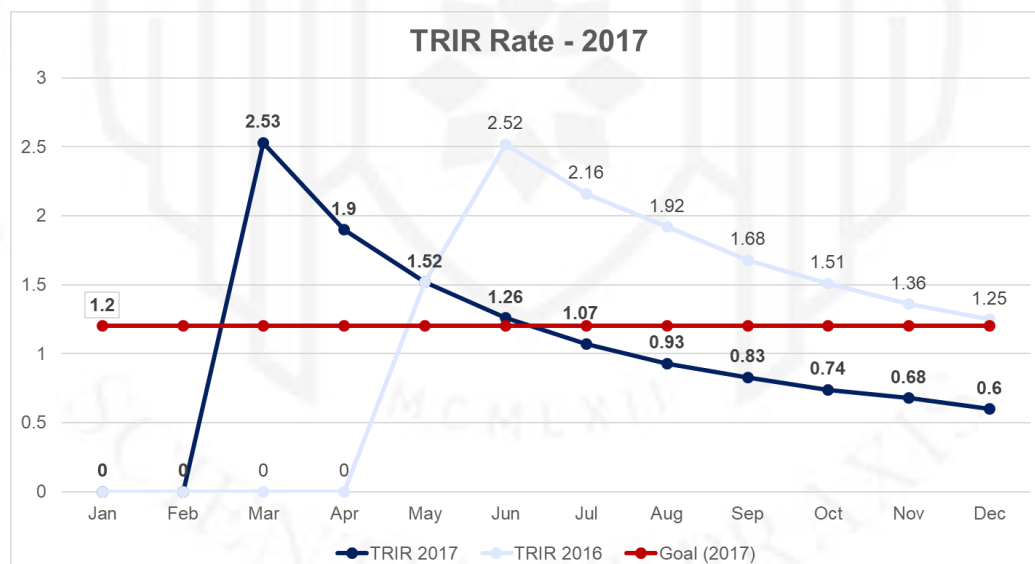
Los principales indicadores son:

### 4.4.1 Seguridad

El principal indicador es el TRIR, que es el grado de accidentabilidad de la planta.

**Figura IV.7**

*Índice TRIR*



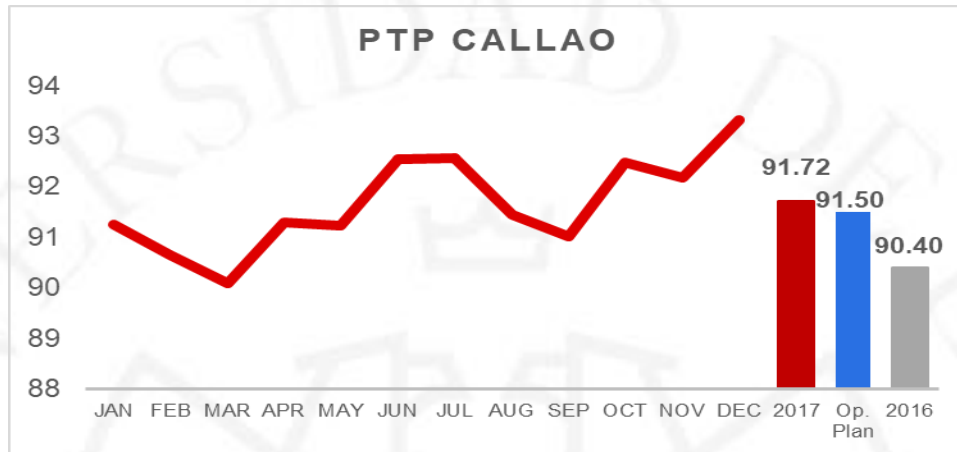
*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2017)

#### 4.4.2 PTP (Pack to Pull)

Mide la eficiencia de la planta, que está dada por la cantidad de envases empacados o producidos entre el total de envases posibles.

**Figura IV.8**

*Grafica de PTP*



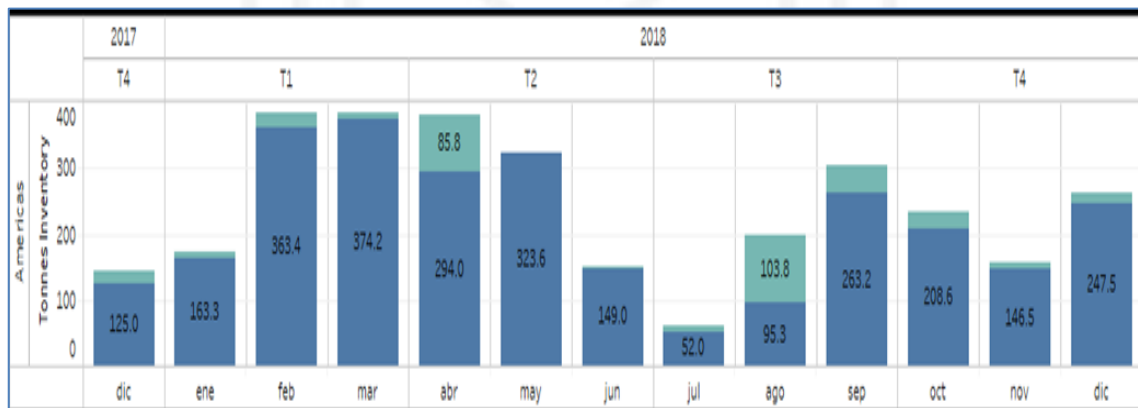
*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2017)

#### 4.4.3 Heldware de planta

Toneladas totales de envases bloqueados en la planta de producción.

**Figura IV.9**

*Envases bloqueados en producción.*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2018)

#### 4.4.4 PLCC (Product Loss and Customer Claim)

Es el costo de rotura y costo de reclamos de clientes.

**Tabla IV.1**

*Costo de rotura y costo de reclamos.*

		Initial OP	Act			
		2018	2014	2015	2016	2017
USD\$ /tons	Américas	2.14	3.82	2.49	2.52	1.93
COPQ KUSD	Américas	160	292.8	192.2	166.9	171.1

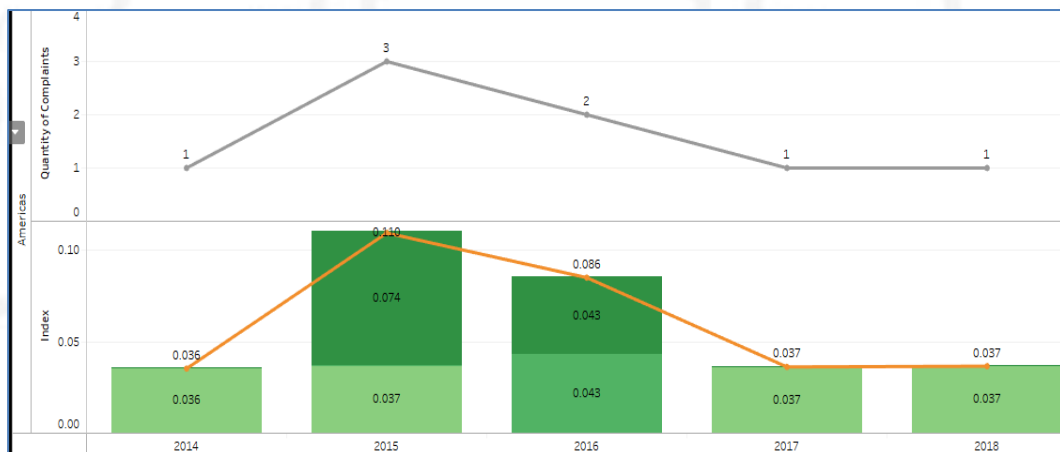
*Nota: Owens Illinois Perú S.A. (2018)*

#### 4.4.5 Número de reclamos tipo 3,4 o 5

El número de reclamos pueden categorizarse desde el nivel 1 al 5, según tabla estandarizada de O-I global.

**Figura IV.10**

*Tendencia de reclamos de clientes*



*Nota: Owens Illinois Perú S.A. (2018)*

#### 4.4.6 Ventas totales anuales

Indica cuanto fue la venta total de la categoría. Es importante indicar que existen mucho más indicadores estándar en la compañía, que no están dentro del alcance de este proyecto.



**Tabla IV.2**

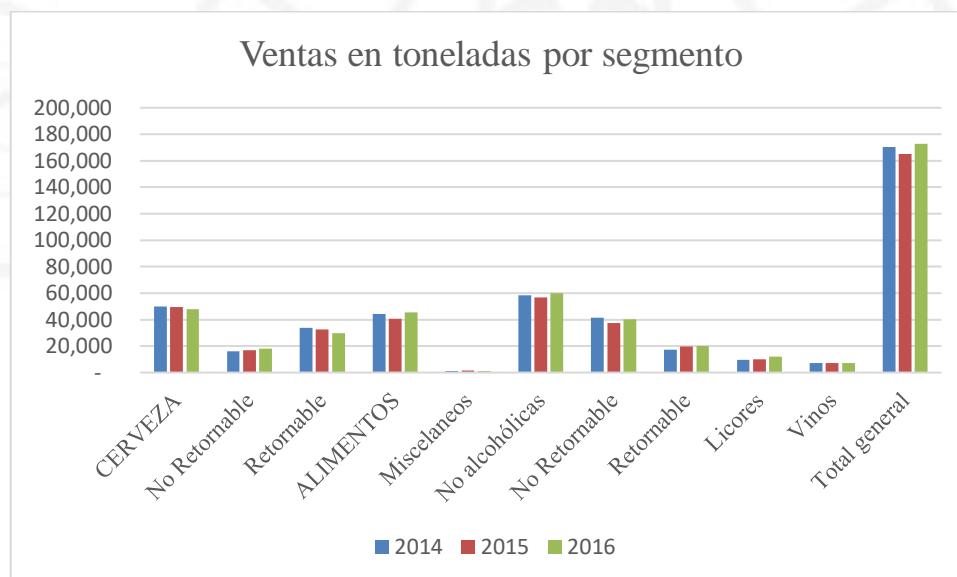
*Ventas anuales en toneladas*

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
CERVEZA	49,799	49491	48038
No retornable	15,881	16878	18216
Retornable	33,918	32613	29822
ALIMENTOS	44,245	40473	45386
Misceláneos	1,307	1401	1037
No alcohólicas	58,413	56790	60047
No retornable	41,286	37259	40105
Retornable	17,127	19532	19943
Licores	9,529	10000	12000
Vinos	7,103	7009	7163
<b>Total General</b>	<b>170396</b>	<b>165156</b>	<b>172728</b>

*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2017)

**Figura IV.11**

*Ventas totales por segmento*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2017)

#### **4.5 Selección del sistema o proceso a mejorar**

La selección del sistema o proceso a mejorar se efectúa de acuerdo a los indicadores presentados. La parte de producción presenta mejoras significativas, sin embargo, las ventas nacionales crecen a un ritmo lento. Se elegirá a la mejora en la calidad de los envases de licores envase como área a ser mejorada para poder facilitar la venta de envases, así como los costos asociados a ellos.

Por otro lado, dentro de todo el mix de productos que se ofrecen a los clientes, el único que tiene una amenaza real y problemas asociados a reclamos y mala performance en la línea de cliente, es el sector licores por lo que escogerá este segmento.



## **CAPITULO V: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO**

### **5.1 Análisis del proceso o sistema**

El área de ventas atiende distintos clientes, entre nacionales y del extranjero, principalmente del Caribe, donde el mercado es mayoritariamente licorero.

Las ventas tienen una proyección determinada de acuerdo a los diversos contextos sociales, políticos y económicos; sin embargo, existen diferencias entre sectores identificados como las razones para mejorar las ventas.

**Alimentos:** Las ventas en alimentos depende del contexto internacional, el 99% de producción de conservas del país son destinados a países como Alemania, España, Bélgica, Inglaterra, Japón, USA y Canadá, bajo marcas específicas o cadenas de supermercados con Carrefour.

**NAB's, jugos e isotónicos:** Mercado en constante cambio, con contratos anuales, en expectativa de bajar costos operativos, no hay amenazas de otros competidores, sin embargo, existe una reducción de consumo por alternativas por tecnología comprada por clientes.

**Vinos y Licores:** Mercado en crecimiento, nacional o de exportación a otros países, muy atractivo para competidores especializados en hacer vinos y licores de Chile y Argentina, donde la industria está consolidada,

**Cervezas:** Contratos anuales con ABI, principal actor mundial, no hay mayor crecimiento que los nuevos proyectos y contratos.

### **5.2 Descripción detallada del proceso e indicadores**

Se realiza un análisis de los factores críticos para elegir el segmento que va a ser mejorado, con el siguiente cuadro de valores según sea atractiva o no la industria.

**Tabla V.1**

*Tabla de asignación de valor*

Descripción	Valor
No es atractiva	1
Algo Atractiva	2
Bastante atractiva	3
Muy atractiva	4

El cuadro de enfrentamiento con los valores clave para cada segmento.

**Tabla V.2**

*Cuadro de análisis de sectores*

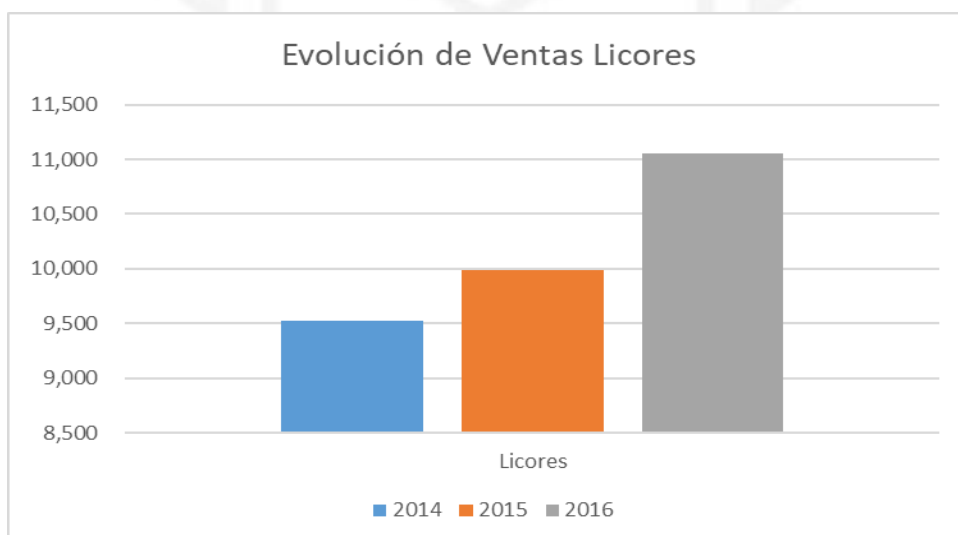
	Amenazas competidores	Crecimiento local	Exportación otros países	Margen Asociado	Total
Alimentos	1	1	3	2	6
Cervezas	1	2	2	2	8
Vinos y licores	4	4	4	4	256
Nab's	2	3	1	2	12
Exportaciones	3	1	3	1	9

El resultado es que los Vinos y licores tienen la mayor oportunidad entre todos los segmentos.

Los indicadores de ventas de licores en los últimos años son los siguientes:

**Tabla V.3**

*Evolución de ventas de licores*



*Nota:* Owens Illinois Perú S.A. (2017)

Por lo que sobre el análisis actual, se elegirá una meta de crecimiento real de acuerdo a proyecciones de clientes.

### 5.3 Determinación de las causas raíz del problema

#### 5.3.1 Diagrama de Causa – Efecto

**Figura V.1**

*Diagrama de Causa – Efecto para Mejora en Ventas*



### 5.3.2 Análisis de Causas – Método de los “5 Porque’s”

Tabla V.4

Método de los 5 Porque’s – Ventas

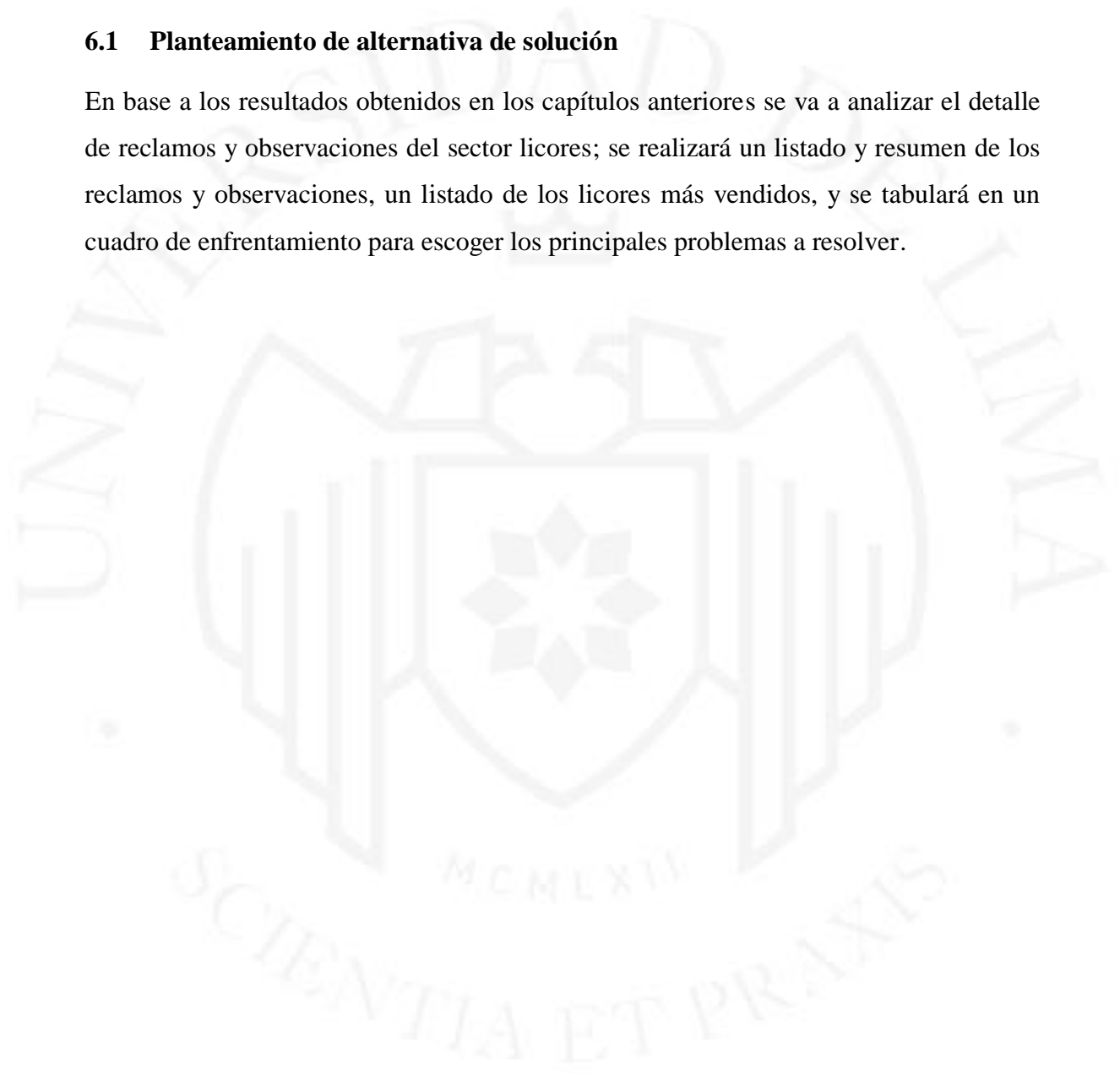
Método de los 5 Porque’s - Ventas					
Ámbito	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5
Método	No existe método de medición de eficacia de proyecciones	No se ha analizado correctamente el potencial del sector	No se tenía amenaza de competidores	El mercado era pequeño y constante, no necesitaba envases de alta performance	No habian reclamos y es necesario mejorar la performance del envase
Método	No existe plan de calidad de mediciones especiales	No se realiza feedback de cliente	Los envases tienen problemas en la línea de producción de cliente	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación
Método	Falta mejorar la periodicidad de visitas preventivas en los clientes	No se visita periódicamente, cliente no recibe a Ing de Servicio	Los envases tienen problemas en la línea de producción	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación
Método	Clientes no son organizados en sus proyecciones	Cambian los pedidos de acuerdo a suministros y problemas de envases	Los envases tienen problemas en la línea de producción	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación
Método	Falta análisis de la competencia por parte de personal comercial	No existe un análisis formal	No se tenía amenaza de competidores	El mercado era pequeño y constante, no necesitaba envases de alta performance	No habian reclamos y es necesario mejorar la performance del envase
Método	No existe una organización para direccionar mejoras en ventas	No existe un análisis formal	No se tenía amenaza de competidores	El mercado era pequeño y constante, no necesitaba envases de alta performance	No habian reclamos y es necesario mejorar la performance del envase
Método	No se cambian / actualizan las especificaciones técnicas	No se comunicó a tiempo	Porque no existe feedback de cliente	Porque no se visita al cliente	
Medio ambiente	Ingreso de competidores de con botellas de alta performance	Porque los envases los venden al mismo precio con una mejor performance	Porque no tienen reclamos de esos fabricantes a diferencia de las producciones suministradas		
Medio ambiente	Demasiados reclamos por material defectuoso, no logran apalancar las ventas	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		
Material	Las botellas tienen problemas en la línea de producción de cliente	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		
Material	Botellas bloqueadas en la planta de producción que no se pueden vender	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		
		Porque se evidenció que existe una desviación de los AQL's aceptados por tipo de defecto	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		
Material	Botellas bloqueadas en la planta de cliente que no puede utilizar	Porque tienen algún problema de calidad	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		
		Porque se evidenció que existe una desviación de los AQL's aceptados por tipo de defecto	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		
		Porque esta por definir si se acepta o no el reclamo u observacion	Porque las botellas presentan un defecto de fabricación		

Se puede concluir que la causa raíz primaria son los defectos de calidad de los envases.

## **CAPITULO VI: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

### **6.1 Planteamiento de alternativa de solución**

En base a los resultados obtenidos en los capítulos anteriores se va a analizar el detalle de reclamos y observaciones del sector licores; se realizará un listado y resumen de los reclamos y observaciones, un listado de los licores más vendidos, y se tabulará en un cuadro de enfrentamiento para escoger los principales problemas a resolver.



**Tabla VI.1***Lista de Reclamos y observaciones de licores*

MES	N°	FECHA DE COM.	RESPONSABLE	PLANTA	CATEGORIA	REFERENCIA	MOTIVO DE ATENCION	FECHA DE ATENCION	TIEMPO DE ATENCION	DESCRIPCION DE ATENCION
Enero	AT-011	17/01/2016	Jose	Callao	Licores	L-127	Observación	18/01/2016	1	El cliente indica haber encontrado envases contaminados con insectos. Fecha de fabricación: 7-9 de diciembre 2015.
Marzo	AT-064	17/03/2016	Javier	Callao	Licores	L-582	Solicitud de cliente	17/03/2016	1	El cliente solicita evaluación de 1L, por presentar problemas de tapa que no capsula correctamente.
Marzo	AT-069	23/03/2016	Javier	Callao	Licores	L-579	Solicitud de cliente	23/03/2016	1	El cliente nos informa que necesitan soporte en la producción de su línea.
Abril	AT-070	01/04/2016	Javier	Callao	Licores	L-598	Reclamo	04/04/2016	1	Visita a planta del cliente para seguimiento de uso L598 en línea.
Abril	AT-082	12/04/2016	Jose	Callao	Licores	L-579	Solicitud de cliente	14/04/2016	2	El cliente indica haber encontrado opacidad en los envases del lote de febrero 2016
Mayo	AT-106	17/05/2016	Jose	Callao	Licores	L-534	Reclamo	17/05/2017	1	El cliente Cartavio Trujillo, nos informa de hallazgo de 2 envases con cuerda de pajaró.
Junio	AT-131	24/06/2016	Jose	Callao	Licores	L-598	Reclamo	27/06/2016	2	El cliente ha rechazó el lote por encontrar envases con el logo borroso e ilegible en el hombro
Agosto	AT-155	25/08/2016	Jose	Lurín	Licores	L-598	Solicitud de cliente	26/08/2016	1	El cliente indica tener problemas de cerrado
Septiembre	AT-161	06/09/2016	Jose	Callao	Licores	L-547	Observación	07/09/2016	1	El cliente menciona que el lote de febrero 2,016 se encuentran con opacidad en un 18.3%
Septiembre	AT-169	26/09/2016	Andres	Callao	Licores	L-602	Solicitud de cliente	27/09/2016	1	Visita para coordinar con el cliente la visita de un técnico para evaluar el rolado ( maquina - envase)
Octubre	AT-178	17/10/2016	Jose	Callao	Licores	L-579	Solicitud de cliente	17/10/2016	0	El cliente indica que las tapas se salen y no anclan con el terminado de la botella
Diciembre	AT-214	10/12/2016	Jose	Callao	Licores	L-127	Solicitud de cliente	12/12/2016	2	El cliente indica que los pallets tienen faltantes
Diciembre	AT-217	14/12/2016	Jose	Callao	Licores	L-534	Solicitud de cliente	15/12/2016	1	El cliente menciona que los envases presentan marcas de carga

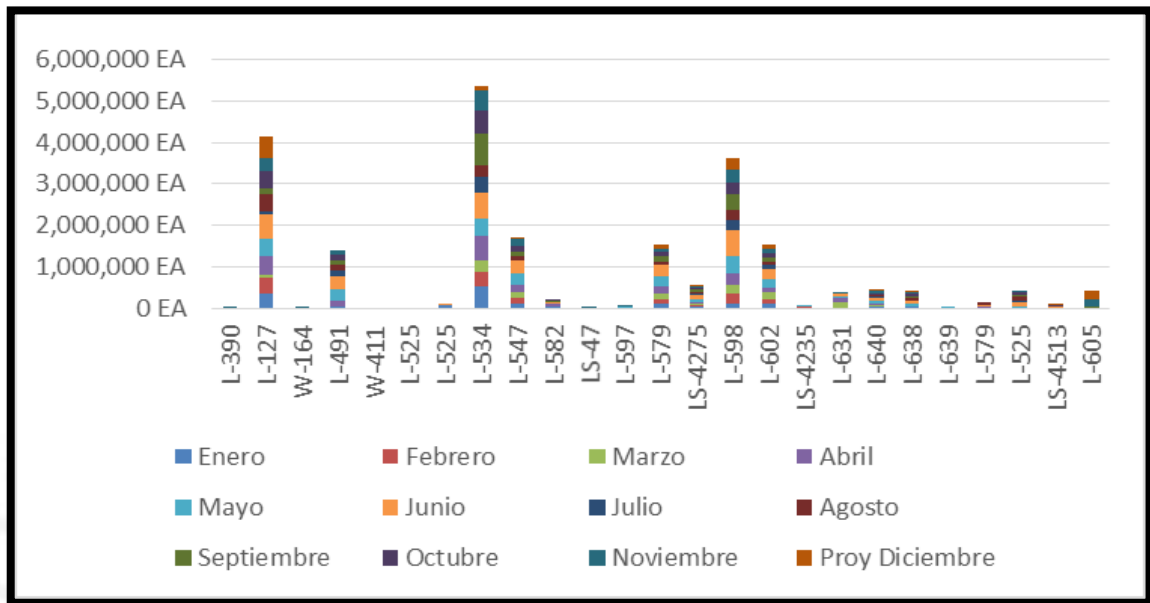
Nota: Owens Illinois Perú S.A (2017)

Los niveles de venta de los distintos formatos son muy variados.



**Figura VI.1**

*Niveles de venta de los formatos de licores*



Nota: Owens Illinois Perú S.A (2017)

### 6.1.1 Elección de referencias a solucionar

Se realiza una ponderación para poder determinar las referencias a ser mejoradas.

**Tabla VI.2**

*Matriz de Elección de referencia*

		Matriz de Elección de referencia				
		volumen de Venta				
		Alto	Medio Alto	Medio	Medio bajo	Bajo
Impacto económico de reclamo	Alto	L-598				
	Medio Alto					
	Medio		L-602			
	Medio Bajo	L-534	L-547			
	Bajo	L-127	L-579		L-582	

De acuerdo a la matriz de elección se eligen dos referencias, la L-698 y la L-602, con el detalle a continuación:

### **Tabla VI.3**

*Resumen de reclamos de formatos de mayor impacto*

<b>MES</b>	<b>FECHA DE COMUNICACIÓN</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>FMU</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE EVENTO</b>
Abril	01/04/2016	L-598	A1	Weathering /Opacidad
Junio	24/06/2016	L-598	A1	Logo ilegible
Agosto	25/08/2016	L-598/L602	A1	Problema de cerrado del envase
Septiembre	26/09/2016	L-602	A3	Problema de cerrado

Se concluyen tres defectos específicos a ser mejorados / eliminados, ellos son:

- Weathering / Opacidad
- Logo ilegible
- Problemas de cerrado

#### **6.1.2 Análisis de las causas – Diagrama de Ishikawa de los problemas encontrados**

Para la elaboración de los diagramas que se detallan se realizaron reuniones interdisciplinarias, adecuando la técnica de grupo nominal, teniendo al menos una persona por centro de proceso de la empresa y de los líderes de los centros de proceso abordados, ellos son:

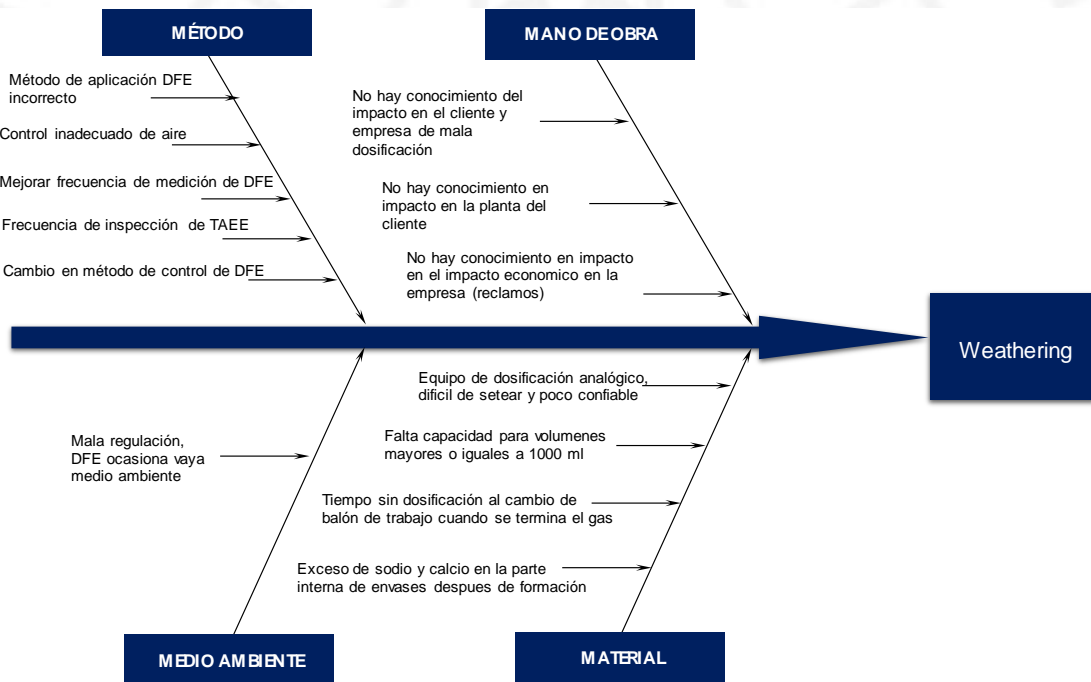
- Gerente de Calidad: Aldo Mendoza
- Coordinador Taller TAEE: César Monroy
- Técnico TAEE: Carlos Olortegui
- Coordinador TAMQ: Carlos de La Cruz
- Técnico TAMQ: Raúl Córdova
- Coordinador TAZF: Edward Salinas
- Técnico TAZF: Oscar La Torre
- FMU A3: Erick Núñez
- FMU A1: Georgina López
- Coordinador de Hornos y Batch House: Humberto Hidalgo
- Practicante de Hornos: Geraldine Braun

- Coordinador PROCAR: Jorge Ponte
- Líder Procar A3: Oscar Cárdenas
- Líder Procar A1: Víctor Calderón
- Coordinadora de Calidad: Leidy Santillán
- Analista de Calidad: Juan Arroyo
- Auditor de Calidad: Oscar Díaz
- Cambios Calidad: Zaida Revilla
- Coordinador de Moldes: Jackson León

### 6.1.2.1 Análisis de las causas – Problema de Weathering

**Figura VI.2**

*Análisis cauda efecto - Weathering*



### Método de los “5 Porqués” para hallar las causas raíces – Weathering

**Figura VI.3**

*Método de los 5 porqués - Weathering*

Método de los 5 Porqués - Weathering				
Ámbito	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Metodo	Método de aplicación DFE incorrecto	Los técnicos tienen distintos métodos	Cambiar método DFE y estandarizar	
Metodo	Control inadecuado de aire	No hay un control sobre la temperatura de rocío, haciendo que exista un exceso de agua en el aire	Falta instalar filtros de agua para los canales de aire	
Metodo	Mejorar frecuencia de medición de DFE	La frecuencia actual es inadecuada, pocas veces en el turno	Cambiar método DFE y estandarizar	
Metodo	Cambiar método de control de DFE	La cantidad de envases es insuficiente, se debe cambiar la forma de medirlo	Cambiar método DFE y estandarizar	
Metodo	Cambiar frecuencia de inspección DFE	Cambiar método de control de DFE	Cambiar método DFE y estandarizar	
Medio ambiente	Mala regulación DFE ocasiona vaya al medio ambiente	Mejorar regulación/manejo en caliente de envases	Cambiar método DFE y estandarizar	
Mano de obra	No hay conocimiento del impacto en el cliente y en la empresa de mala dosificación	No se informó al personal técnico de las implicancias	Entrenamiento y charlas de sensibilización al personal de planta sobre el impacto de weathering	
Mano de obra	No hay conocimiento en impacto en la planta de cliente	No se informó al personal técnico de proceso de cliente	Entrenamiento y charlas de sensibilización al personal de planta sobre el impacto de weathering	
Mano de obra	No hay conocimiento en impacto económico en la empresa (reclamos)	Entrenamiento y charlas de sensibilización	Entrenamiento y charlas de sensibilización al personal de planta sobre el impacto de weathering	
Material	Equipo de dosificador analógico, difícil de setear y poco confiable	Falta colocar equipo de dosificador digital		
Material	Falta de capacidad para volumenes mayores o iguales a 1000 ml	Repositorio actual es insuficiente, no llega a tener la cantidad adecuada de DFE a ser inyectada en los envases	Cambiar repositorio principal de tanque antes de eyección	
Material	Existe tiempo sin dosificación a envases al cambio de balón de trabajo cuando se termina el DFE	No se tiene otro balón para realizar el cambio automático	Falta implementar sistema de cambio automático por nivel cuando se acabe el DFE	
Material	Exceso de sodio y calcio en el interior de envase después de formación	La formulación de vidrio tiene como consecuencia tener la cantidad de calcio y sodio presente, para reducir se debe reducir de formulación	Reducir sodio y calcio en la formulación	Cambiar formulación estándar de la planta para evitar exceso de Sodio y Calcio

Causas raíces primarias: Después del análisis se pueden identificar como causas raíces primarias las siguientes:

**Figura VI.4**

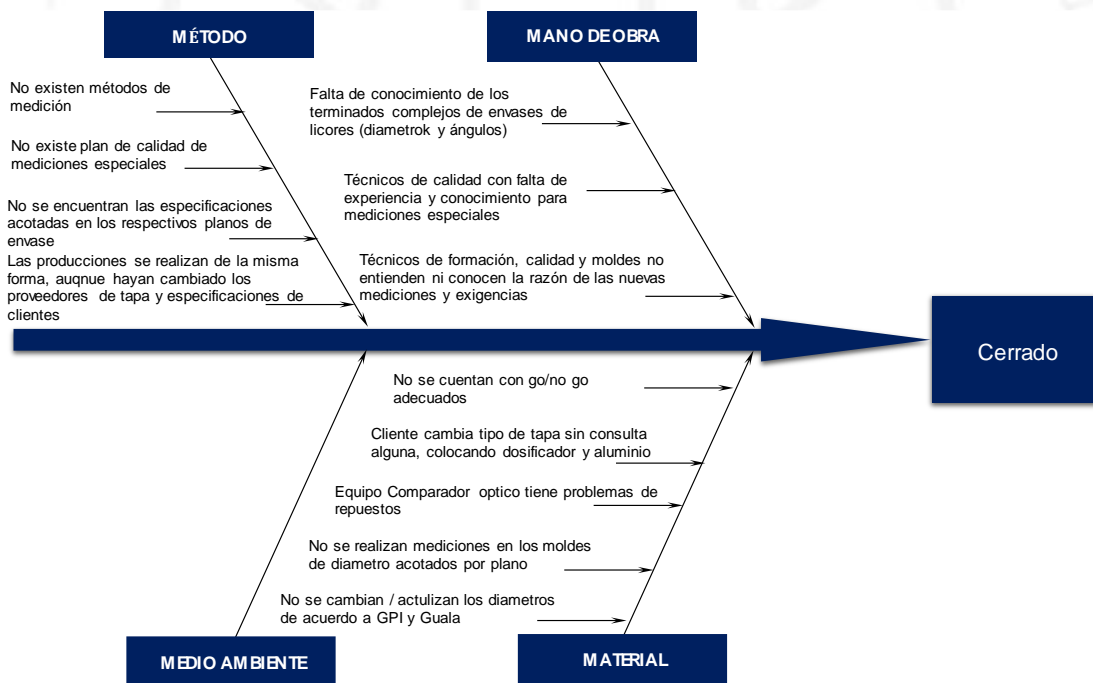
*Causas raíces primarias*

Ámbito	Causas raíces primarias
Método	Cambiar método de control de DFE y estandarizar
Método	Falta instalar filtros de agua para los canales de aire
Mano de obra	Entrenamiento y charlas de sensibilización al personal de planta sobre el impacto de weathering
Material	Falta colocar equipo de dosificador digital
Material	Cambiar repositorio principal de tanque antes de eyección
Material	Falta implementar sistema de cambio automático por nivel cuando se acabe el DFE
Material	Cambiar formulación estándar de la planta para evitar exceso de Sodio y Calcio

**6.1.2.2 Análisis de las causas – Problema de cerrado**

**Figura VI.5**

*Causas raíces primarias – Problema de Cerrado*



## Método de los “5 Porqués” para hallar las causas raíces – Cerrado.

Tabla VI.4

Método de los “5 Porqués” - Problema de Cerrado

Ámbito	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5
Metodo	No existe métodos de medición	No se tenía conocimiento de que se tenía que medir	No se informo del cambio al equipo de calidad ni a la empresa	Se realizaron las comunicaciones a nivel de diseño y desarrollo de producto y ellos no informaron de los cambios	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial
			No existe metodos establecidos para los requerimientos	Falta establecer los métodos de medición	
Metodo	No existe plan de calidad de mediciones especiales	No se tenía conocimiento de que se tenía que medir	No se informo del cambio al equipo de calidad ni a la empresa	Se realizaron las comunicaciones a nivel de diseño y desarrollo de producto y ellos no informaron de los cambios	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial
			Falta plan de calidad de acuerdo a nuevos requerimientos	Falta establecer el nuevo plan de calidad	
Metodo	No se encuentran las especificaciones acotadas en los respectivos planos de envase	No se actualizó el plano de envase	Desarrollo de producto no consideró importante	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial	
			Falta colocar especificaciones en plano	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente	
Metodo	Las producciones se realizan de la misma forma, aunque hayan cambiado los proveedores ta tapas y especificaciones de cliente	No se tenía conocimiento de que se tenía que medir	No se informo del cambio al equipo de calidad ni a la empresa	Se realizaron las comunicaciones a nivel de diseño y desarrollo de producto y ellos no informaron de los cambios	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial
			Falta colocar especificaciones en plano	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente	
Mano de obra	Falta de conocimiento de los terminados complejos de envases de licores (diámetro k y ángulos)	Falta comunicación de Calidad y Servicio al cliente hacia planta sobre especificaciones	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial		
		Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente			
Mano de obra	Técnicos de calidad con falta de experiencia y conocimiento para mediciones especiales	No se tienen mediciones continuas y no se revisan ese tipo de especificaciones	Falta comunicación de Calidad y Servicio al cliente hacia planta sobre especificaciones	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial	
			Falta de entrenamiento de técnicos	Falta incluir capacitaciones en Skill Matrix	
Mano de obra	Técnicos de formación, calidad y moldes no entienden ni conocen la razón de las nuevas mediciones y exigencias	Falta comunicación de Calidad y Servicio al cliente hacia planta sobre especificaciones	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial		
			Falta incluir en las capacitaciones hacia técnicos de planta por parte de calidad		
Material	No se cambia / actualiza los diámetros de acuerdo a GPI y Guala	Diseños antiguos no respetan GPI en todas las variables y no se comunica a planta	Se encuentran diseños faltos de especificacion y con informacion incompleta	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente	
Material	No se cuentan con go/no go adecuados	No se tenía conocimiento de que se tenía que utilizar	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial		
			Falta incluir la elaboración de acuerdo a especificaciones		
Material	Cliente cambia tipo de tapa sin consulta alguna, colocando dosificador y aluminio	No se tenía conocimiento del cambio ni de las especificaciones	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente	
Material	Equipo comparador optico tiene problemas de repuestos	Equipo esta discontinuado y no ha sido necesaria la utilización continua	Comprar equipo comparador optico		
			Adaptar focos nuevos a equipo antiguo		
Material	No se realizan mediciones en los moldes de diámetro acotado en plano	No se consideró en las especificaciones	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente	

### Causas raíces primarias – Cerrado.

Después del análisis se pueden identificar como causas raíces primarias las siguientes:

**Tabla VI.5**

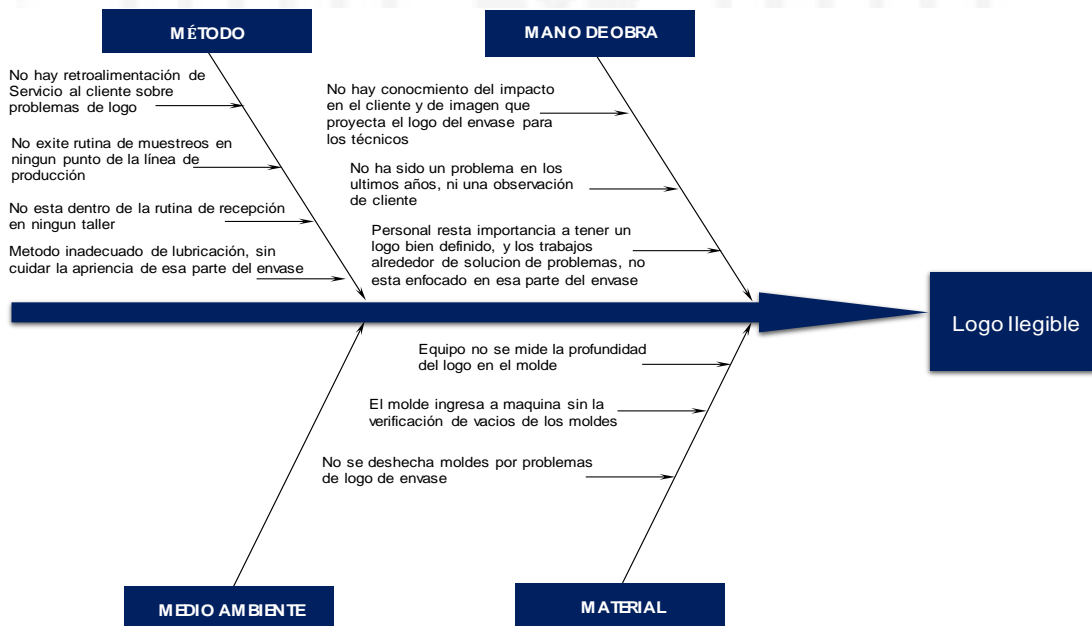
*Causas raíces primarias*

Ámbito	Causas raíces primarias
Método	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial
Método	Falta establecer los métodos de medición
Método	Falta establecer el nuevo plan de calidad
Mano de obra	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente
Mano de obra	Falta incluir capacitaciones en Skill Matrix
Mano de obra	Falta incluir en las capacitaciones hacia técnicos de planta por parte de calidad
Material	Comprar equipo comparador óptico
Material	Adaptar focos nuevos a comparador óptico

### 6.1.2.3 Análisis de las causas – Problema de Logo ilegible

**Figura VI.6**

*Diagrama de Ishikawa Logo Ilegible*



## Método de los “5 Porqués” para hallar las causas raíces – Logo ilegible

**Tabla VI.6**

*Método de los “5 Porqués” - Logo Ilegible*

Método de los 5 Porqués - Logo ilegible				
Ámbito	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Metodo	No hay retroalimentación de Servicio al cliente sobre problemas de logo	Formato con logo relativamente nuevo	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
Metodo	No existe una rutina de muestreos en ningún punto de la línea de producción	Personal no tenía conocimiento de importancia	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
		Falta incluir frecuencia de revisión en los puntos de la línea de producción	No se incluyó en el plan de calidad	Realizar plan de calidad
Metodo	No esta dentro de la rutina de recepción de ningún taller	Lider de area no tenia conocimiento	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
			Incluir los puntos relativos a logos en la certificación de moldes	
Metodo	Método inadecuado de lubricación, sin cuidar la apariencia de esa parte del envase	Presencia de grietas	Mejorar set up de licores	
		No se tenía conocimiento de importancia	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
			Conocer el defecto de logo ilegible	Incluir como defecto de apariencia por parte de calidad
Mano de obra	No hay conocimiento del impacto en el cliente y de imagen que proyecta el logo del envase para los técnicos	No se tenía conocimiento de importancia	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
			Falta de capacitación y sensibilización por parte de calidad	
Mano de obra	No ha sido un problema en los últimos años, ni una observación del cliente	Formato con logo relativamente nuevo	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
Mano de obra	Personal resta importancia a tener un logo bien definido y los trabajos alrededor de la solución de problemas no esta enfocada en esa parte del envase	No se tenía conocimiento de importancia	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	
			Incluir como defecto de apariencia por parte de calidad	
Material	No se mide la profundidad del logo en el molde	No se tenía conocimiento de importancia	Falta de capacitación y sensibilización por parte de calidad	
			Incluir los puntos relativos a logos en la certificación de moldes	
Material	El molde ingresa a máquina sin la verificación de vacíos de los moldes	No se tenía conocimiento de importancia	Falta de capacitación y sensibilización por parte de calidad	
			Incluir los puntos relativos a logos en la certificación de moldes	
Material	No se deshecha moldes por problemas de logo de envase	No se tenía conocimiento de importancia	Falta de capacitación y sensibilización por parte de calidad	
			Falta evaluar moldes por reparar/desechar	

**Tabla VI.7**

*Causas raíces primarias Logo Ilegible*

Ámbito	Causas raíces primarias
Método	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta
Método	Realizar plan de calidad
Método	Incluir los puntos relativos a logos en la certificación de moldes
Método	Mejorar set up de licores
Método	Incluir como defecto de apariencia por parte de calidad
Mano de obra	Falta de capacitación y sensibilización por parte de calidad
Material	Falta evaluar moldes por reparar/desechar



## 6.2 Selección de alternativas de solución

**Tabla VI.8**

*Acciones propuestas para Weathering*

	Ámbito	Causas raíces primarias	Solución Propuesta
Weathering	Metodo	Cambiar metodo de control de DFE y estandarizar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambiar metodo de control pasar de 3 envases a un set completo</li> <li>2. Utilizar el comprador optico para realizar las mediciones de angulos</li> <li>3. Cambiar el criterio de aceptación de Verde y amarillo a Verde con registro gráfico de los resultados</li> <li>4. Modificar plantillas de inspección para TAAE y TAMQ</li> <li>5. Establecer un nuevo plan de calidad</li> </ol>
	Metodo	Falta instalar filtros de agua para los canales de aire	Comprar bateria de filtros e instalar en checks
	Mano de obra	Entrenamiento y charlas de sensibilización al personal de planta sobre el impacto de weathering	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para TAMQ , TAAE , y Calidad
	Material	Falta colocar equipo de dosificador digital	Colocar PLC con equipo digital de dosificación
	Material	Cambiar repositorio principal de tanque antes de eyección	Cambiar el repositorio al doble de capacidad
	Material	Falta implementar sistema de cambio automático por nivel cuando se acabe el DFE	Adicionar en el sistema un tanque actual para hacer cambio automatico
	Material	Cambiar formulación estandar de la planta para evitar exceso de Sodio y Calcio	Cambiar formulación de acuerdo a estándar de O-I

**Tabla VI.9**

*Acciones propuestas para problema de cerrado*

	Ámbito	Causas raíces primarias	Solución Propuesta
Problema de cerrado	Metodo	No se comunica del cambio ni de las especificaciones por parte de cliente y Comercial	Incorporar al equipo de calidad en las reuniones NPD's
	Metodo	Falta establecer los métodos de medición	Establecer metodo de medicion para el equipo (instructivo)
	Método	Falta establecer el nuevo plan de calidad	Establecer plan de calidad
	Mano de obra	Falta establecer las especificaciones correctas de acuerdo a GPI con cliente	Establecer con el cliente las especificaciones de acuerdo a estandar
	Mano de obra	Falta incluir capacitaciones en Skill Matrix	Incluir en el Skill Matriz como conocimiento básico para Técnico de laboratorio
	Mano de obra	Falta incluir en las capacitaciones hacia técnicos de planta por parte de calidad	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para TAAE, TAMOL , y Calidad
	Material	Comprar equipo comparador optico	Cotizary comprar equipo Mitutoyo
	Material	Adaptar focos nuevos a comparador optico	Establecer con los proveedores actuales opciones actuales y adaptarlas

**Tabla VI.10***Acciones propuesta Logo ilegible*

	Ámbito	Causas raíces primarias	Solución Propuesta
Logo ilegible	Método	Falta de comunicación de expectativa de cliente hacia planta	Establecer con el cliente las especificaciones de acuerdo a estandar
	Método	Realizar plan de calidad	Establecer plan de calidad
	Método	Incluir los puntos relativos a logos en la certificación de moldes	Incorporar dentro del check list de certificación de moldura
	Método	Mejorar set up de licores	Evaluar y aplicar mejores set up's para disminuir grietas en el cambio de sección de hombro
	Método	Incluir como defecto de apariencia por parte de calidad	Incluir dentro de criterios de calidad de envase
	Mano de obra	Falta de capacitación y sensibilización por parte de calidad	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para PROCAR, TAMOL , y Calidad
	Material	Falta evaluar moldes por reparar/deshechar	Realizar un análisis actual de los envases con logo, reparar o deshechar según sea el caso

### 6.2.1 Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas

Para la determinación y ponderación de criterios se utilizarán los siguientes criterios:

#### 6.2.1.1 Inversión

**Tabla VI.11***Costo asociado a la inversión*

Inversión	Puntaje
0-1000	5
1000-5000	4
5000-10000	3
10000-50000	2
50000-más	1

### 6.2.1.2 Impacto en el cliente

**Tabla VI.12**

*Grado de impacto en el cliente*

Inversión	Puntaje
Alto	5
Medio alto	4
Medio alto	3
Medio bajo	2
Bajo	1

### 6.2.1.3 Escala de complejidad

**Tabla VI.13**

*Escala de complejidad de implementación*

Escala de complejidad	Puntaje
Baja	5
Media	3
Alta	1

### 6.2.1.4 Tiempo de implementación.

**Tabla VI.14**

*Tiempo asociada a la implementación*

Tiempo de implementación	Puntaje
0-15	5
16-30	3
31-45	1
46 - mas	0

## 6.2.2 Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de las alternativas de solución

Según los criterios expuestos, se realiza una reunión con los principales líderes de la planta y expertos técnicos para definir la viabilidad de las soluciones planteadas

**Tabla VI.15**

*Alternativas propuestas de solución*

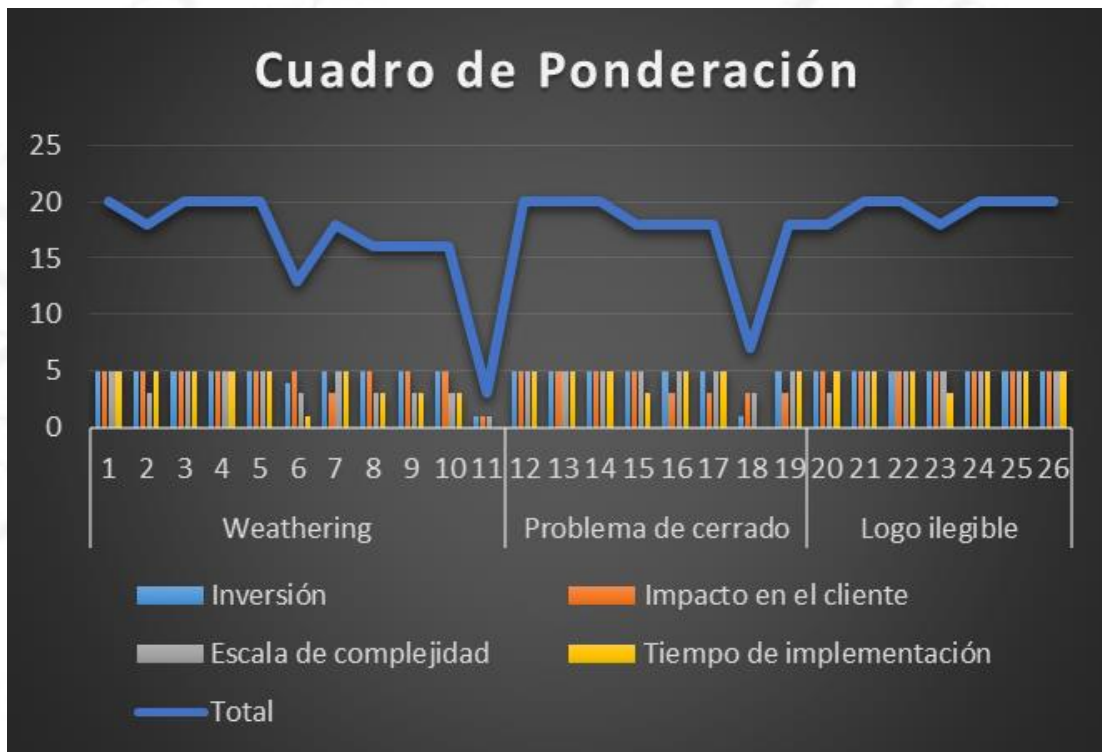
	N°	Solución Propuesta	Inversión	Impacto en el cliente	Escala de complejidad	Tiempo de implementación	Total
Weathering	1	Cambiar metodo de control pasar de 3 envases a un set completo	5	5	5	5	20
	2	Utilizar el comprador optico para realizar las mediciones de angulos	5	5	3	5	18
	3	Cambiar el criterio de aceptación de Verde y amarillo a Verde con registro gráfico de los resultados	5	5	5	5	20
	4	Modificar plantillas de inspección para TAEE y TAMQ	5	5	5	5	20
	5	Establecer un nuevo plan de calidad	5	5	5	5	20
	6	Comprar bateria de filtros e instalar en checks	4	5	3	1	13
	7	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para TAMQ , TAEE , y Calidad	5	3	5	5	18
	8	Colocar PLC con equipo digital de dosificación	5	5	3	3	16
	9	Cambiar el repositorio al doble de capacidad	5	5	3	3	16
	10	Adicionar en el sistema un tanque actual para hacer cambio automatico	5	5	3	3	16
	11	Cambiar formulación de acuerdo a estándar de O-I	1	1	1	0	3
Problema de cerrado	12	Incorporar al equipo de calidad en las reuniones NPD's	5	5	5	5	20
	13	Establecer metodo de medicion para el equipo (instructivo)	5	5	5	5	20
	14	Establecer plan de calidad	5	5	5	5	20
	15	Establecer con el cliente las especificaciones de acuerdo a estandar	5	5	5	3	18
	16	Incluir en el Skill Matriz como conocimiento básico para Técnico de laboratorio	5	3	5	5	18
	17	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para TAEE TAMOL , y Calidad	5	3	5	5	18
	18	Cotizary comprar equipo Mitutoyo	1	3	3	0	7
	19	Establecer con los proveedores actuales opciones actuales y adaptarlas	5	3	5	5	18
Logo ilegible	20	Establecer con el cliente las especificaciones de acuerdo a estandar	5	5	3	5	18
	21	Establecer plan de calidad	5	5	5	5	20
	22	Incorporar dentro del check list de certificación de moldura	5	5	5	5	20
	23	Evaluar y aplicar mejores set up's para disminuir grietas en el cambio de sección de hombro	5	5	5	3	18
	24	Incluir dentro de criterios de calidad de envase	5	5	5	5	20
	25	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para PROCAR, TAMOL , y Calidad	5	5	5	5	20
	26	Realizar un análisis actual de los envases con logo, reparar o deshechar según sea el caso	5	5	5	5	20

### 6.2.3 Priorización y selección de soluciones

Realizando el análisis de la ponderación, se puede inferir que las acciones que tengan menos de 10 no son viables en el corto plazo. Se puede visualizar de mejor forma gráficamente

**Tabla VI.16**

*Cuadro de Ponderación de Alternativas de solución*



De acuerdo a los aspectos analizados las acciones 11 y 18 no serán tomadas en consideración.

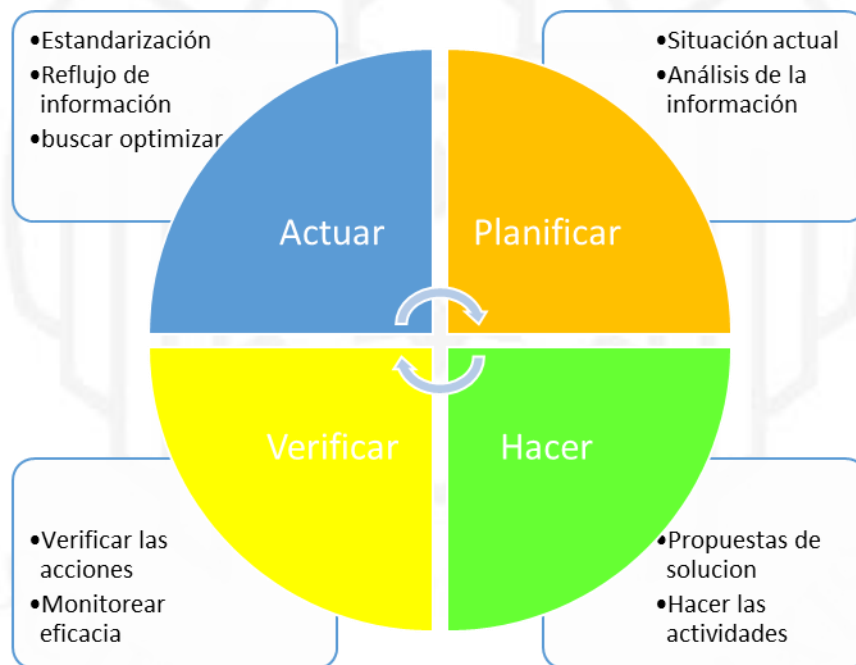
# CAPITULO VII: DESARROLLO, PLANIFICACIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS DE LA SOLUCIÓN

## 7.1 Ingeniería de la Solución

Para la ingeniería de la solución, como es usual para cada proyecto o iniciativa en la empresa, se debe estandarizar e incorporar dentro del sistema de trabajo normal, para mejorarse nuevamente de ser el caso, esto es seguir la metodología Kaizen de mejora continua.

**Tabla VII.1**

*Mejora continua*



El estudio se ha realizado de acuerdo al proceso de mejora continua. Se han planteado acciones y las respectivas verificaciones, ilustradas en las siguientes tablas, por cada problema estudiado, siguiendo el método de los “5 Porque”.

**Tabla VII.2**

*Consolidación de acciones de Weathering*

	N°	What	Where	When	Who	How	Recursos
Weathering	1	Cambiar metodo de control pasar de 3 envases a un set completo	Laboratorio Calidad	Inmediato	Coordinador de calidad	Se colocará un set de envases según línea de producción 16 envases para A1 y 20 envases para A3 de forma consecutiva; se cambiara procedimiento de evaluación	Ninguno
	2	Utilizar el comprador optico para realizar las mediciones de angulos	Laboratorio Calidad	15 dias	Coordinador de calidad	Se debe entrenar al personal de laboratorio para poder comenzar las evaluaciones	Ninguno
	3	Cambiar el criterio de aceptación de Verde y amarillo a Verde con registro gráfico de los resultados	Laboratorio Calidad	Inmediato	Coordinador de calidad	Cambiar procedimiento de aceptación e instruir al personal	Ninguno
	4	Modificar plantillas de inspección para TAEE y TAMQ	Taller TAMQ y Taller TAEE	Inmediato	Coordinador de TAMQ y TAEE	Modificar la plantilla actual para cambiar la frecuencia de la inspección; instruir al personal sobre el procedimiento	Ninguno
	5	Establecer un nuevo plan de calidad	Sistema de Gestión Integrado / DOCNIX	10 dias	Gerente de Calidad	Realizar el plan de calidad de acuerdo a las nuevas frecuencias y tipos de medición	Ninguno
	6	Comprar bateria de filtros e instalar en checks	Checks línea A1 y A3	30 dias	Coordinador TAZF	Contactar a proveedor especializado en aire (SMC), adquirir las baterias de filtros y colocarlas antes de la inyección de aire en las checks, proveedor realiza instalación y mantenimiento del mismo	US\$ 3000.00
	7	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para TAM , TAEE , y Calidad	Planificación anual / DOCNIX	Inmediato	Coordinador de calidad	Se planifica la capacitación sobre importancia con equipo de planta, se incluye dentro de plan anual de capacitación y se muestra los efectos de los problemas en cliente	Ninguno
	8	Colocar PLC con equipo digital de dosificación	Equipo de dosificación DFE línea A1 y A3	30 dias	Coordinador de TAEE	Se compra el equipo por TAEE , se compra presostato y se programará lo siguiente: número de pulsaciones o inyecciones de gas, autoregulación de inyección y cambio automatico de tanque	US\$ 4000.00
	9	Cambiar el repositorio al doble de capacidad	Equipo de dosificación DFE línea A1 y A3	30 dias	Coordinador de TAEE	Se modifica fisicamente el repositorio , es un cambio directo , pero hay que diseñar y aplicar la misma forma y concección para el sistema, es un cambio directo	US\$ 300.00
	10	Adicionar en el sistema un tanque actual para hacer cambio automatico	Equipo de dosificación DFE línea A1 y A3	30 dias	Coordinador de TAEE	Incluido en el PLC	0

**Tabla VII.3**

*Consolidación de acciones de problema de cerrado*

	N°	What	Where	When	Who	How	Recursos
Problema de cerrado	12	Incorporar al equipo de calidad en las reuniones NPD's	Invitación virtual/ Microsoft Teams	Inmediato	Gerente de Calidad	Se participará activamente a todos las reuniones de proyectos de mejora y NPD's que se realicen en planta Callao presencialmente o virtualmente a través de Microsoft Teams	Ninguno
	13	Establecer metodo de medicion para el equipo (instructivo)	Sistema de Gestión Integrado / DOCNIX	15 dias	Coordinador de calidad	Se realizará instructivo de las variables a medir en los terminados de licores de la familia 30-1680 y donde tambien aplique	Ninguno
	14	Establecer plan de calidad	Sistema de Gestión Integrado / DOCNIX	15 dias	Gerente de Calidad	Realizar el plan de calidad de acuerdo a las nuevas frecuencias y tipos de medición	Ninguno
	15	Establecer con el cliente las especificaciones de acuerdo a estandar	Repositorio de planos / Disco Y	15 dias	Gerente de Calidad	Se realizará reunión con Jefe de Calidad del cliente C, para poder alinear criterios y especificaciones, debe ser igual a la norma GPI (Glass Packaging Institute)	Ninguno
	16	Incluir en el Skill Matriz como conocimiento básico para Técnico de laboratorio	Sistema de Gestión Integrado / DOCNIX	Inmediato	Coordinador de calidad	Se incorporará al Skill Matriz, para poder desarrollar la capacidad de los técnicos de calidad, se comenzará con los técnicos de laboratorio	Ninguno
	17	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para TAM , TAEE, TAMOL , y Calidad	Planificación anual / DOCNIX	Inmediato	Coordinador de calidad	Se planifica la capacitación sobre importancia con equipo de planta, se incluye dentro de plan anual de capacitación y se muestra los efectos de los problemas en cliente	Ninguno
	19	Establecer con los proveedores actuales opciones actuales y adaptarlas	Laboratorio Calidad	15 dias	Coordinador de TAEE	Se solicitará muestras de focos especiales para poder adaptar al equipo, con las mismas caracterisitcas operativas	US\$ 150.00



**Tabla VII.4**

*Consolidación de acciones de Logo ilegible*

	N°	What	Where	When	Who	How	Recursos
Logo ilegible	20	Establecer con el cliente las especificaciones de acuerdo a estandar	Repositorio de planos / Disco Y	15 días	Gerente de Calidad	Establecer criterios de aceptación / rechazo con muestras patrón, para poder alinear los criterios de calidad entre ambas partes	Ninguno
	21	Establecer plan de calidad	Sistema de Gestión Integrado / DOCNIX	Inmediato	Gerente de Calidad	Realizar el plan de calidad de acuerdo a las nuevas frecuencias y tipos de medición	Ninguno
	22	Incorporar dentro del check list de certificación de moldura	Taller de Moldes	Inmediato	Coordinador TAMOL	Se incluirá dentro del check list de certificación de moldura la apariencia del logo del envase y la respectiva limpieza de vacíos del equipo de moldura	Ninguno
	23	Evaluar y aplicar mejores set up's para disminuir grietas en el cambio de sección de hombro	Formación A1 y A3	Inmediato	FMU A1 y FMU A3	Se analizarán los set up's de otros licores que tengan una capacidad (volumen) parecida, de forma tal de disminuir los defectos asociados a grietas en el cuello, calentar esa zona de moldura	Ninguno
	24	Incluir dentro de criterios de calidad de envase	Sistema de Gestión Integrado / DOCNIX	Inmediato	Coordinador de calidad	Se incluirá como punto a revisar en las inspecciones con las muestras patron acordadas con el cliente	Ninguno
	25	Incorporar en programa de capacitación y Quality Week para PROCAR, TAMOL , y Calidad	Planificación anual / DOCNIX	Inmediato	Coordinador de calidad	Se planifica la capacitación sobre importancia con equipo de planta, se incluye dentro de plan anual de capacitación y se muestra los efectos de los problemas en cliente	Ninguno
	26	Realizar un análisis actual de los envases con logo, reparar o deshechar según sea el caso	Taller de Moldes	15 días	Coordinador TAMOL	Analizar las molduras de licores que presentan logos de alta producción para mercado nacional o extranjero	Ninguno

Después de haber realizado las acciones detalladas se estandarizan las acciones relativas al control y se colocan dentro del sistema de gestión. Parte importante de ellos es tener planes de control de las acciones, de forma tal que sean repetibles para todas las campañas de producción.

**Tabla VII.5***Plan de control de Calidad Weathering*

Plan de Calidad Weathering					
Parte de proceso	Variable a medir	Característica	Responsables	Frecuencia	Procedimiento
Cambio de referencia	DFE	Presión de DFE / Aire	Técnico TAE E	1 vez	Seteo cambio de referencia de acuerdo a capacidad de envase (tabla)
Cambio de referencia	Manejo en Caliente	Visual	Técnico TAMQ	1 vez	Seteo cambio de referencia
Operación	DFE	Coloración	PQS Auditor	3 vez/turno	Líquido de titulación a set completo de envases (cavidades presentes), solo admisible en amarillo
Operación	Manejo en caliente	Manejo	Mecánico TAMQ	1 vez/turno	visual - reporte de turno ante no conformidad
Operación	DFE	Presión	Mecánico TAE E	1 vez/turno	confirma presiones de acuerdo a tabla de capacidad de envase - reporte de turno
Operación	Medición de aire	Grados °C	TAZF	1 vez / 3 meses	SE verifica punto de rocío
Operación	Temperatura envase	Grados °C	PQS Auditor	8 horas	Registra temperatura de envase
Almacenaje	Integridad de pallet	Check list de cumplimiento	Etiquetador	Continuo	Reporte ante desviación
Almacenaje	Condiciones de almacenaje	Check list de cumplimiento	Responsable Despacho	Continuo	Reporte ante desviación
Transporte	Integridad de carga	Check list de cumplimiento	Responsable Despacho	continuo	No carguío ante desviación

**Tabla VII.6***Plan de control de calidad para problema de cerrado.*

Plan de Calidad Problema de cerrado					
Parte de proceso	Variable a medir	Característica	Responsables	Frecuencia	Procedimiento
Taller de moldes	dimensiones de boquilleras	Visual	Mecánico Moldes	1 vez	Certificación de equipo de terminado
Taller de moldes	dimensiones de moldura	Visual	Mecánico Moldes	1 vez	Certificación de equipo de moldura
Cambio de referencia	Temperatura de premolde	Temperatura	PROCAR	4 horas	Confirma temperatura para la adecuada formación del terminado
Operación	Angulo debajo del terminado	Ángulos	PQS Laboratorio	2 veces	Se mide con el comparador óptico
Operación	Diámetro K	longitud	PQS Laboratorio	2 veces	Se mide con el comparador óptico
Operación	Diámetro K	longitud	PQS Asegurador	4 veces	Go/No GO
Operación	Diámetro K	longitud	PQS Formación	4 veces	Go/No GO
Operación	Diámetro A1 / L / T / E	longitud	PQS Laboratorio	2 veces	Se mide con el comparador óptico
Operación	Diámetro A1 / L / T / E	longitud	PQS Asegurador	4 veces	Go/No GO
Operación	Diámetro A1 / L / T / E	longitud	PQS Formación	4 veces	Go/No GO
Operación	Diámetro A1 / L / T / E	longitud	PQS Auditor	4 veces	Go/No GO
Operación	Escalón	longitud	PQS Laboratorio	2 veces	Se mide con el comparador óptico

**Tabla VII.7***Plan de control de calidad para logo ilegible.*

Plan de Calidad Logo ilegible					
Parte de proceso	Variable a medir	Característica	Responsables	Frecuencia	Procedimiento
Taller de moldes	Limpieza de moldura	Visual	Técnico de Molde	1 vez	Certificación de moldura
Cambio de referencia	Temperaturas de alimentador	Temperatura	PROCAR	1 vez	Seteo cambio de referencia
Cambio de referencia	Temperatura de premolde	Temperatura	PROCAR	4 horas	Medir la temperatura de premolde , definir el rango adecuado
Cambio de referencia	Lubricación	Definición de frecuencia y forma	PROCAR	1 vez	Se debe definir la frecuencia de lubricación y el modo de hacerlo de tal forma no afecte al logo
Operación	Lubricación	Definición de frecuencia y forma	PQS Formación	1 vez	Se debe definir la frecuencia de lubricación y el modo de hacerlo de tal forma no afecte al logo
Operación	Cambio de moldura	Definición de frecuencia	PROCAR	1 vez	Se debe definir la frecuencia de cambio de molde de acuerdo a duración de campaña de modo tal que no afecte al logo
Operación	Patrón de descarte aprobado por el cliente	Go / No go	PQS Asegurador	1 hora	Registro SIP ante no conformidad
Operación	Patrón de descarte aprobado por el cliente	Go / No go	PQS Auditor	1 hora	Registro SIP ante no conformidad

## 7.2 Plan de Implementación

### 7.2.1 Objetivos y metas

Los objetivos y metas del proyecto son los siguientes:

- Reclamos de clientes: Disminuir los reclamos en 15% en el sector de licores
- Heldware (Inventario bloqueado): Disminuir el heldware de la planta en 20%
- PLCC: Disminuir los costos de reclamos de clientes en un 10%
- Ventas: Aumentar las ventas anuales en un 5%

### 7.2.2 Presupuesto general requerido

El presupuesto general requerido es el siguiente, de acuerdo al análisis realizado.

**Tabla VII.8**

*Presupuesto final de las acciones*

	<b>Presupuesto final (US\$)</b>
Weathering	7300
Problema de cerrado	150
Logo ilegible	0
Total	7450

El presupuesto para solucionar los problemas a nivel general es bajo, por el impacto esperado de las mejoras en los costos de mala calidad, operación y mejora en ventas.

### 7.2.3 Actividades y cronograma

Las actividades serán realizadas por cada tipo de problema desarrollado, se evidencia en el diagrama de Gantt siguiente:



Adicionalmente a los indicadores, existen beneficios adicionales:

- Al ser implementado como parte del proceso estándar para licores, servirá para prevenir problemas en otros formatos de licores nacionales y para exportación.
- Al mejorar la aplicación, el tiempo de vida del envase sin la aparición del Weathering, se espera duplique; así también, disminuirá la rotura por obsolescencia (rotura por tiempo mayor a un año).
- Se podrá hacer seguimiento al consumo de gas de forma detallada, para comenzar proyectos paralelos de ahorro.

#### **7.3.1.2 Resultados esperados Problema de cerrado**

Las acciones que se realizarán a través de las líneas de producción para prevenir los problemas de cerrado en el cliente tendrán el siguiente impacto:

- COPQ y Heldware: Costos de mala calidad menores al tener menos envases con estos defectos.
- PLCC: Costo menor al disminuir los reclamos por este defecto.
- Número de reclamo: Se espera no tener reclamos por este defecto.

Adicionalmente a los indicadores, existen beneficios adicionales:

- Al ser implementado como parte del proceso estándar para licores, servirá para prevenir problemas en otros formatos de licores nacionales y para exportación con tipos de terminados complejos
- Prepara a la planta para nuevos proyectos complejos de caribe con clientes globales, donde se utilizan especificaciones similares con tapas especiales complejas de aluminio con insertos diversos
- Mejora la utilización y conocimiento acerca de equipo de precisión, que también será utilizados para otros tipos de mediciones exigidos en otros formatos (cerveza).

#### **7.3.1.3 Resultados esperados Logo ilegible**

Las acciones que se realizarán a través de las líneas de producción para prevenir los problemas de Logo ilegible en el cliente tendrán el siguiente impacto:

- COPQ y Heldware: Costos de mala calidad menores al tener menos envases con estos defectos
- PLCC: Costo menor al disminuir los reclamos por este defecto
- Número de reclamo: Se espera no tener reclamos por este defecto

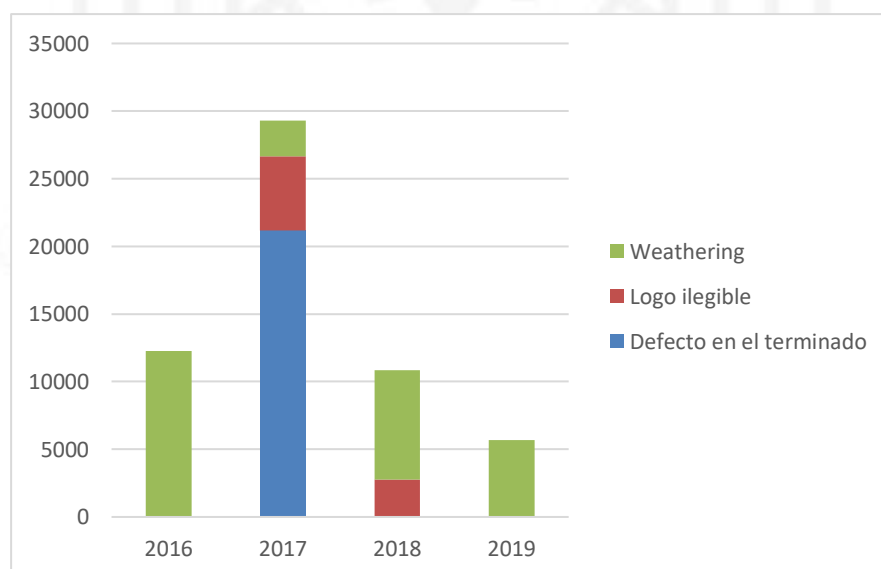
Adicionalmente a los indicadores, existen beneficios adicionales

- Se pudo conocer especificaciones adicionales a estándar de profundidades diversas para distintos tipos de logos, principalmente de tipos europeos, de Canadá y Estados Unidos.
- Prepara a la planta para nuevos proyectos complejos de exportación con clientes globales, donde se utilizan distintos tipos de logos en distintas partes del envase.

### 7.3.2 Evaluación del impacto de las mejoras

**Figura VII.1**

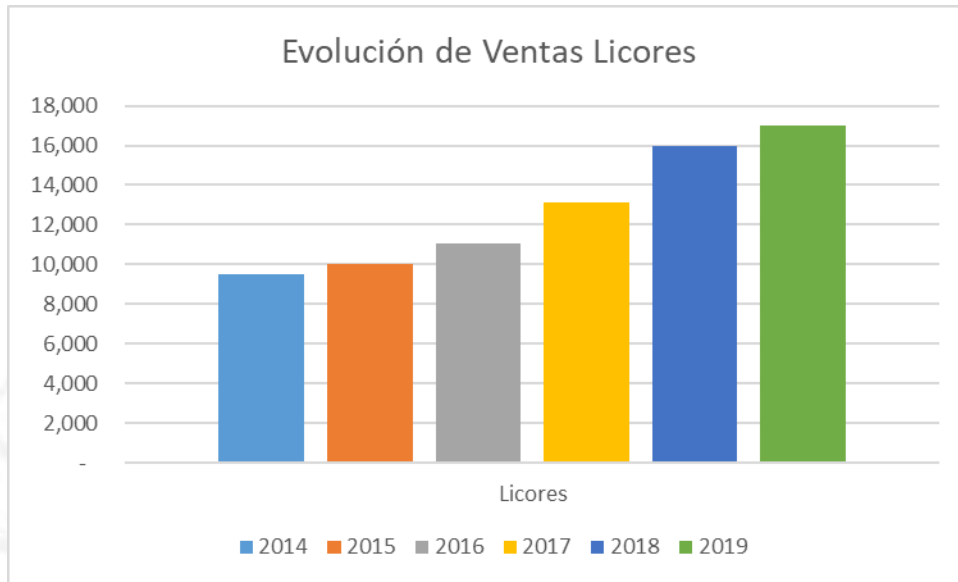
*Cuadro de costos por tipo de reclamo analizado (Soles)*





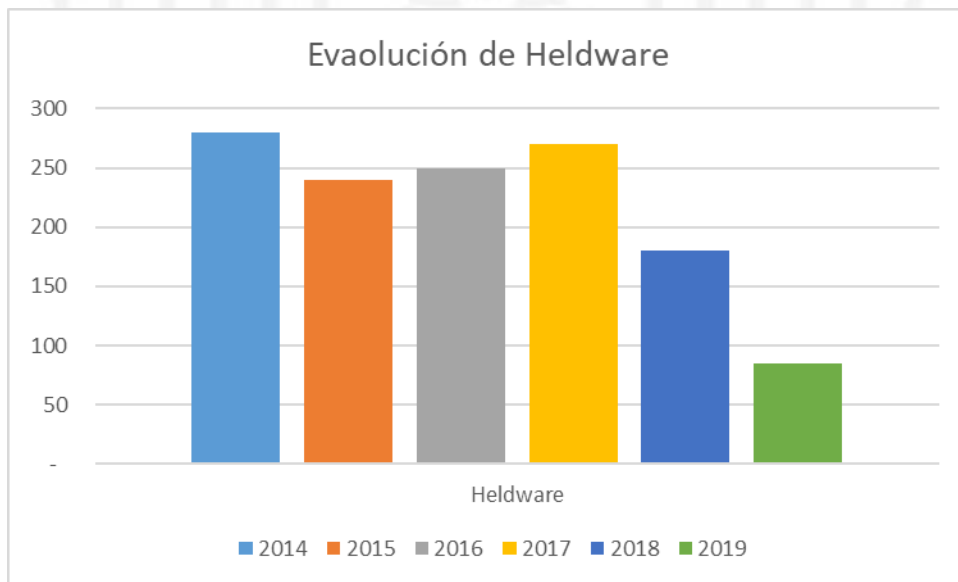
**Figura VII.2**

*Cuadro de ventas de licores (Toneladas)*



**Figura VII.3**

*Heldware de Planta (Toneladas)*



El impacto será reflejado por el costo/beneficio del proyecto que a continuación se detalla, sólo considerando el año 2018 será:

Inversión en el proyecto; el costo total de inversión necesaria para poder realizar las acciones planificadas (Ver Tabla 7.8).

- Inversión total = 25 330 soles
- Inversión total = USS 7450 dólares = 25 330 soles (Se considera un TC 3.4)

Los Beneficios obtenidos: son todos los beneficios por mejorar / disminuir los reclamos y re selecciones de producto no conforme.

Beneficios obtenidos = Disminución en costo de reclamos + Costo de mano de obra de re selección + Merma esperada por re selección de envases.

- Disminución en costo reclamo (Ver Anexo 8) = Costo reclamos en 2017 (29,238.81) – Costo reclamos en 2018 (5,023.85) = 24,214.96 soles.
- Disminución de Heldware (Ver Figura 7.3) = Heldware 2017 (270 Ton.) – Heldware (180 Ton) = 90 Toneladas = 500 k envases promedio.
  - Costo de mano de obra de reelección = Costo de mano de obra por millar \* número de millares = 500,000 envases \* 25 soles /1000 envases = 12 500 soles.
  - Merma esperada del re selección (10%) = Toneladas \* costo de tonelada \* tipo de cambio = 9 Toneladas \* 550 dólares /tonelada \* 3.4 = 16,830 soles.

Beneficio total = 24,214.96 soles + 12,500 soles + 16,830 soles = 53,544.96 soles

**Costo/ Beneficio (1 año) = Beneficio Total / Inversión Total = 53,544.96 soles / 25,330 soles = 2.11**

## CONCLUSIONES

- El uso de la metodología, asegura un buen análisis de los problemas planteados, desarrollando las soluciones de forma ordenada llegando a los objetivos trazados.
- El crecimiento de las ventas de licores nacionales llegó a un 22% de mejora en el año 2018 respecto del año anterior, superando el objetivo inicial del 5%.
- Los reclamos de clientes de licores, respecto a los defectos tratados en el presente trabajo, disminuyeron en un 50% superando el objetivo inicial del 15%.
- El inventario de producto no conforme, llamado Heldware, tuvo una reducción importante en el año 2018 del 33 % respecto del año 2017, superando el objetivo inicial del 20%
- El indicador regional PLCC disminuyó en el 2018 a 131,700 dólares, siendo una disminución de 9.87% respecto al año 2017 no cumpliendo con el objetivo inicial trazado de 10%. Sin embargo, la disminución llegó a los niveles requeridos muy cerca del objetivo
- No es necesario realizar grandes inversiones para hacer mejoras significativas, con el objetivo de mejorar la calidad de los productos ofrecidos a sus clientes.
- Los temas asociados a la calidad del envase dependen de todos los centros de proceso asociados a la producción, en donde cada uno tiene una tarea crítica y significativa para el buen desempeño del envase en el cliente.
- El ambiente político actual presenta inestabilidad que no afecta el resultado del presente estudio.
- Las corrientes medio ambientalistas actuales favorecen la producción de envases de vidrio y reducción envases de otros materiales que pudiesen dañar al planeta.
- El aumento de producción de envases de vidrio favorece a tener nuevos puestos de trabajo.

## RECOMENDACIONES

- El seguimiento a los resultados producto de las soluciones planteadas, deben tener un seguimiento para asegurar que se hagan correctamente
- Se debe hacer seguimiento al proceso de llenado en la planta del cliente C, para asegurar la correcta performance de los envases; puesto que el llenado de envases tiene tres factores que deben estar alineados para ser exitosos, que son: envase, tapa y tapadora
- Los análisis, acciones y controles son entes dinámicos, que deben ser evaluados continuamente, siguiendo las pautas de la metodología Kaizen.
- El siguiente estudio, puede ser aplicado a cualquier planta de elaboración de envases del mundo, puesto que los puntos estudiados pertenecen a estándares internacionales de fabricación de envases, se recomienda hacer en el contexto propio de cada planta
- El presente estudio puede ser aplicado a distintos problemas que pudiese haber en alguna empresa no necesariamente de elaboración de envases de vidrio.

## REFERENCIAS

- Arun, K. (Diciembre 2017). *Glass and Glass Product Manufacturing: Global Markets to 2020*. BCC Research.
- Glass Manufacturing Industry Council (2017). Glass manufacturing industry report. Glass Manufacturing Industry. Recuperado de <http://gmic.org/glass-manufacturing-industry-report/>
- Owens Illinois Global (2009). El diferencial de O-I, de un vistazo. Owens Illinois Global. Recuperado de <http://www.o-i.com/About-O-I/Company-Facts/>
- Owens Illinois Perú (2016). A reminder, why glass. Owens Illinois Perú. Recuperado de <https://owensillinois.sharepoint.com/sites/dash/CompanyNews/>
- Owens Illinois Perú (2016). Values & Behaviors – People leading change. Owens Illinois Perú. Recuperado de <https://owensillinois.sharepoint.com/sites/dash/values/>

## BIBLIOGRAFÍA

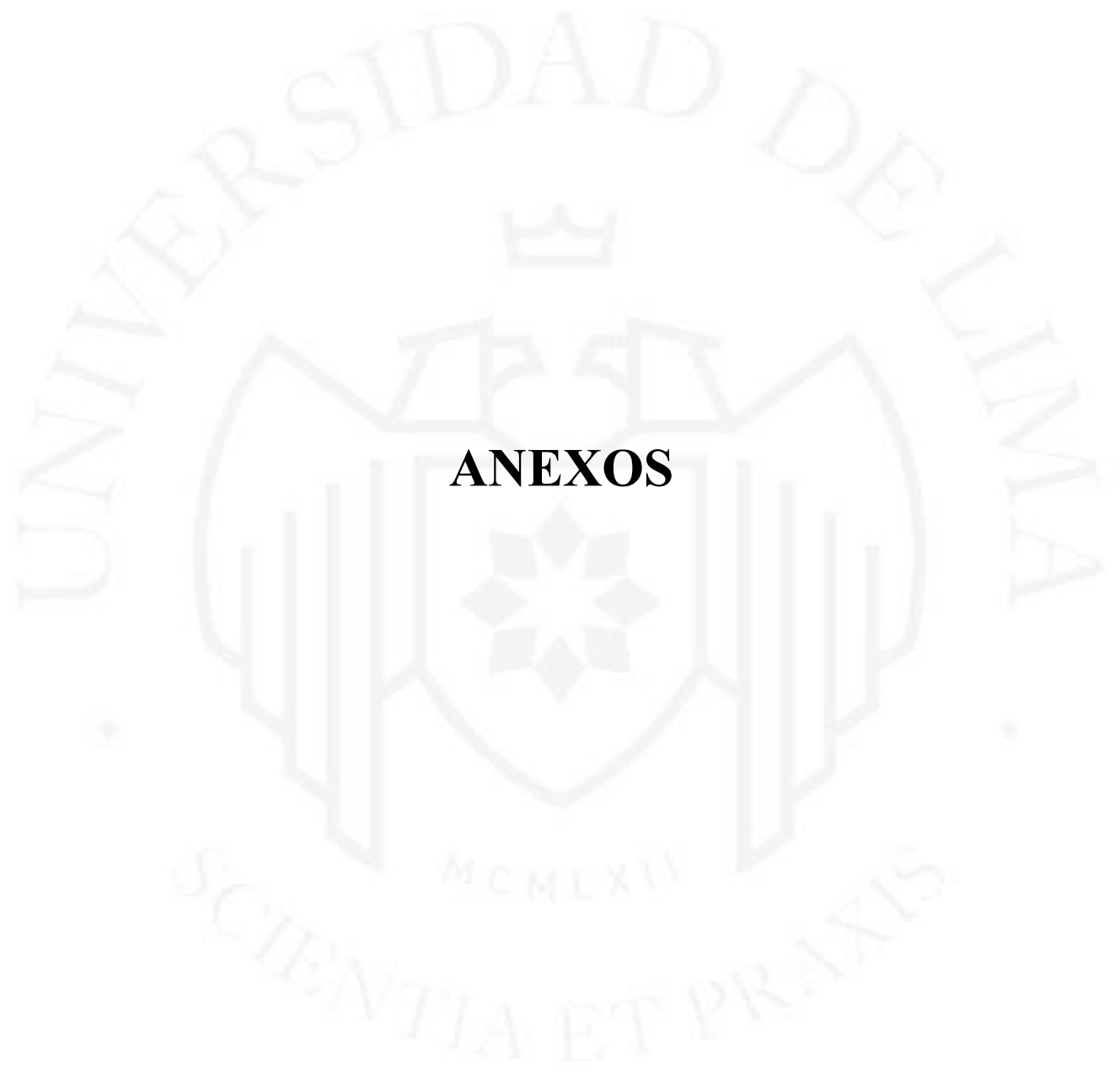
Fernández, J. (1985). *El vidrio: constitución, fabricación, propiedades*. Consejo superior de investigaciones científicas.

Lavalle, C. (2010). *Mejora en el proceso de fabricación de envases de vidrio: Caso O-I* (tesis de título profesional). Universidad de Lima, Lima.

Pardavé, W. (2da Ed.). (2004). *Envases & medio ambiente* (2da edición). Bogotá, Colombia: Editorial Norma.

Villahermosa, L. (2004). *La reconquista del vidrio*. *América economía* (78), 54-56.





## **ANEXOS**

## Anexo 1 : Instalación de PLC –DFE



Cambio de tablero general de DFE



Aumento de volumen en tanque repositorio intermedio para DFE



Instalación de PLC





## Anexo 2 : Verificación y frecuencia de muestreo

### TRATAMIENTO INTERNO DFE

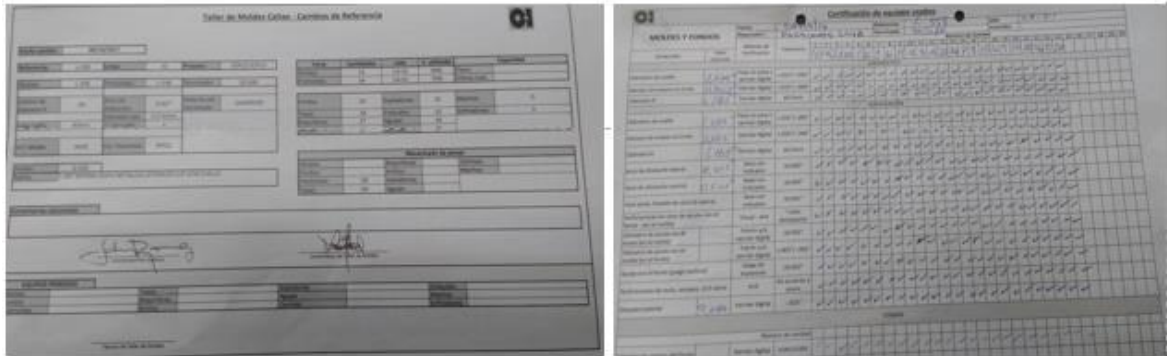
Hora	Turno	Referencia	Linea	TK	Peso gr	Velocidad	Presion (PSi)		SETEO DFE		Abstraccion	LOTE ALMACEN	FECHA DE INGRESO ALMACEN
							FREON	AIRE	On Delay	Off Delay	Abstraccion		
08:00	B	L-598	A3	A	435	180	5	4	25	125	OK	0015811023	11/01/2017
14:00	B	L-598	A3	A	534	180	5	4	25	125	OK	0015811023	11/01/2017

### Reporte de rutinas de TAE



Reporte gráfico de color amarillo de PQS Auditor – Calidad a set completo de envases

### Anexo 3 : Verificación y certificación de equipos de moldura



## Anexo 4 : Patrón de descarte y estrategia de campaña logo ilegible



Patrón descarte de cliente

Acción
Regulación de barra de estacker . Luis Gonzales
Sección 8: Cambiar electroválvula de enfriamiento de premolde. parar la sección 10 minutos antes. Gerson y electricista de turno.
28 premoldes g-020 canastilla L-057 entera cinta metálica a los costados luz de 3/16 en el cuello. 28 tapas. 22 embudos.
12 moldes. 24 fondos. SE REVISIA DIAMETRO K; SE REVISIA LOGO, visualmente ok, se están limpiando los vacíos.
Acondicionamiento: Temperatura frente fondo 1135°. Nivel de vidrio 5 1/2". Velocidad: 160 bpm. Peso: 435 gr (capacidad centrada). Extracción 100 ton (sube 1 ton)
Temporizado de la L-525 (se mantiene cambiar nombre)
Seguimiento diámetro C en el arranque.
reclamos por logo tenue: SE REVISIA LOGO, visualmente ok, se están limpiando los vacíos.
liberación de lotes , altura , capacidad , verticalidad y espesor de pared
RECLAMO DE CARTAVIO POR LOGO BORROSO, PRODUCCION DE ABRIL 2017. SE RESELECCIONARA EN PLANTA DE CLIENTE.

Job on – estrategia de producción, certificación de moldura - Procar

## Anexo 5 : Medidas para problema de tapado



Medición en comparador óptico  
dimensiones críticas

Acción
Regulación de barra de estacker - Luis Gonzales
Sección 8: Cambiar electroválvula de enfriamiento de premolde. parar la sección 10 minutos antes. Gerson y electricista de turno.
28 premoldes g-020 canastilla L-057 entera cinta metálica a los costados luz de 3/16 en el cuello.28 tapas.22 embudos.
12 moldes.24 fondos. SE REVISa DIAMETRO K; SE REVISa LOGO, visualmente ok, se están limpiando los vacíos.
Acondicionamiento: Temperatura frente fondo 1135°. Nivel de vidrio 5 1/2". Velocidad: 160 bpm. Peso: 435 gr (capacidad centrada). Extracción 100 ton (sube 1 ton)
Temporizado de la L-525 (se mantiene cambiar nombre)
Seguimiento diámetro C en el arranque.
reclamos por logo tenue: SE REVISa LOGO, visualmente ok, se están limpiando los vacíos.
liberación de lotes , altura , capacidad , verticalidad y espesor de pared
RECLAMO DE CARTAVIO POR LOGO BORROSO. PRODUCCION DE ABRIL 2017. SE RESELECCIONARA EN PLANTA DE CLIENTE.

Job on – estrategia de producción,  
certificación de moldura y terminados  
- Procar

## Anexo 6 : Formato de medición

Turno	DIAMETRO C ( REFERENCIA L-598 )						
B	Altura	2 mm	2 mm	5 mm	5 mm	10 mm	10 mm
SECCION:	CAVIDAD	0°	90°	0°	90°	0°	90°
1 AD	12	20.30	20.40	20.50	20.50	20.70	20.55
1 AF	11	20.30	20.50	20.50	20.80	20.65	20.65
2 AD	6	20.50	20.60	20.50	20.80	20.70	20.70
2 AF	5	20.50	20.50	20.60	20.60	20.60	20.80
3 AD	2	20.50	20.50	20.40	20.40	20.60	20.75
3 AF	1	20.50	20.50	20.50	20.50	20.75	20.70
4 AD	22	20.50	20.50	20.60	20.80	20.65	20.75
4 AF	21	20.50	20.60	20.50	20.60	20.65	20.70
5 AD	7	20.50	20.50	20.60	20.70	20.70	20.80
5 AF	8	20.50	20.80	20.40	20.80	20.60	20.80
6 AD	24	20.50	20.50	20.50	20.50	20.60	20.75
6 AF	23	20.40	20.30	20.60	20.60	20.65	20.65
7 AD	14	20.70	20.70	20.90	20.80	20.75	20.80
7 AF	13	20.60	20.50	20.70	20.60	20.80	20.80
8 AD	4	20.40	20.50	20.80	20.70	20.75	20.70
8 AF	3	20.40	20.40	20.50	20.50	20.70	20.75
9 AD	10	20.50	20.50	20.30	20.40	20.70	20.80
9 AF	9	20.40	20.40	20.40	20.40	20.60	20.70
10 AD	20	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80
10 AF	19	20.40	20.60	20.60	20.80	20.70	20.70
PROMEDIO							
ALT:	2 mm			ALT:	5 mm	ALT:	10 mm
MAX =	20.8			MAX =	20.90	MAX =	20.90
MIN =	20.2			MIN =	20.30	MIN =	20.30
NOM =	20.5			NOM =	20.60	NOM =	20.60

Medición a set completos de diámetro s internos a 2, 5 y 10 mm de profundidad

## Anexo 7 : Formato de medición de variables críticas para cerrado

DIAMETRO DE CUELLO NEK L-598			EVALUACION DIAMETRO (L) L-598			EVALUACION ESCALON L-598			EVALUACION DEL ANGULO L-598			EVALUACION DEL ANGULO L-598		
Medida		26.19	Medidas		Max 29.22	Min 28.60	Medidas		Max 1.52	Min 1.21	Max 15°		Max 15°	
CAV	0°	90°	CAV	0°	90°	CAV	0°	90°	CAV	0°	90°	CAV	0°	90°
12	26.54	26.22	12	28.74	28.85	12	1.10	1.32	12	12.00	8.00	12	11.00	9.00
11	26.47	26.03	11	28.69	28.66	11	1.08	1.32	11	12.00	12.00	11	15.00	10.00
26	26.55	26.29	26	28.63	28.75	26	1.04	1.23	26	13.05	11.00	26	12.00	9.00
25	26.64	26.26	25	28.80	28.84	25	1.08	1.29	25	12.00	11.00	25	13.00	9.00
2	26.23	26.29	2	28.46	28.82	2	1.12	1.27	2	12.00	10.00	2	13.00	9.00
1	26.49	26.50	1	28.40	28.92	1	0.96	1.21	1	12.00	14.00	1	14.00	10.00
22	26.58	26.20	22	28.66	28.83	22	1.04	1.32	22	13.00	11.05	22	11.00	10.00
21	26.49	26.39	21	28.47	28.82	21	0.99	1.22	21	13.00	10.00	21	15.00	13.00
7	26.44	26.46	7	28.49	28.95	7	1.05	1.25	7	15.00	10.00	7	15.00	10.00
8	26.46	26.08	8	28.84	28.80	8	1.19	1.36	8	13.00	11.00	8	11.00	9.00
24	26.61	26.19	24	28.68	28.81	24	1.04	1.31	24	15.00	11.05	24	15.00	11.00
23	26.35	26.20	23	28.44	28.76	23	1.05	1.28	23	15.00	14.05	23	11.00	12.05
14	26.36	26.17	14	28.60	28.76	14	1.12	1.30	14	15.00	11.00	14	11.00	11.00
13	26.59	26.03	13	28.75	28.69	13	1.08	1.33	13	15.00	11.00	13	12.00	8.00
4	26.28	26.49	4	28.36	28.90	4	1.04	1.21	4	14.00	10.00	4	14.00	10.00
3	26.68	26.32	3	28.81	28.83	3	1.07	1.26	3	9.05	9.05	3	13.00	9.00
10	26.53	26.48	10	28.49	29.01	10	0.98	1.27	10	11.00	10.00	10	11.00	10.00
9	26.44	26.42	9	28.48	29.09	9	1.02	1.34	9	11.00	12.00	9	11.00	9.00
20	26.45	26.20	20	28.50	28.80	20	1.05	1.30	20	11.00	13.00	20	15.00	13.00
19	26.40	26.12	19	28.60	28.83	19	1.10	1.36	19	13.00	13.00	19	12.00	10.00
Promedios	26.48	26.27	Promedios	28.59	28.84	Promedios	1.06	1.28	Promedios	12.81	11.11	Promedios	12.75	10.05
V.MAXIMO	26.68	26.50	V.MAXIMO	28.84	29.09	V.MAXIMO	1.19	1.36	V.MAXIMO	15.00	14.05	V.MAXIMO	15.00	13.00
V.MINIMO	26.23	26.03	V.MINIMO	28.36	28.66	V.MINIMO	0.96	1.21	V.MINIMO	9.05	8.00	V.MINIMO	11.00	8.00

Evaluaciones dimensional críticas – 1 persona dedicada a medición por turno; diámetro K, diámetro L. escalón de terminado, ángulo debajo de terminado para sets completos

## Anexo 8 : Costos de Reclamos 2016-2017-2018

Clase prioridad	Descripción	Fecha de Producción	defecto	Referencia	Customer Claim	Costo Total Anual
Z1	Mermas L-598	29/11/2015	Meteorizacion	L-598	608.06	
Z1	Opacidad L-547	22/02/2016	Meteorizacion	L-547	1,450.15	
Z1	L-579 Angulo del terminado	22/02/2016	Defecto en el terminado	L-579	320.88	
Z1	Opacidad L-547	23/02/2016	Meteorizacion	L-547	10,201.96	
Z1	L-602 Opacidad	16/09/2016	Meteorizacion	L-602	365.36	
Z1	Botella L-602 FP Julio	02/11/2016	Defecto en el terminado	L-602	4,611.40	
Z1	Diametro interno menor a FT L-598	29/04/2017	Defecto en el terminado	L-598	4,641.84	29,238.81
Z1	Logo Borroso L-598	29/06/2017	Logo ilegible	L-598	5,489.90	
Z1	Diametro C <min L-598	02/07/2017	Defecto en el terminado	L-598	5,026.80	
Z1	Diametro C <min L-602	19/09/2017	Defecto en el terminado	L-602	2,637.18	
Z1	Diametro C <min L-605	19/09/2017	Defecto en el terminado	L-605	3,360.64	
Z1	Opacidad L-598	25/12/2017	Meteorizacion	L-598	8,082.45	
Z1	Marcas en el logo L-534	10/02/2018	Logo ilegible	L-534	2,748.79	5,023.85
Z1	L-579 Botellas con weathering	09/03/2018	Meteorizacion	L-579	883.72	
Z1	L-534 Botellas con weathering	27/07/2018	Meteorizacion	L-534	1,391.34	

## Anexo 9 : Resultado de Product Loss Planta Callao 2017-2018

Sub_Re..	Busines..	G/LAccount	2017	2018
			Actual	Actual
LA	Andean	7641 Product Lo..	141.3	131.7
		Customer Claims	0.0	0.0
		<b>Total</b>	<b>141.3</b>	<b>131.7</b>
	<b>Total</b>		<b>141.3</b>	<b>131.7</b>
<b>Total general</b>			<b>141.3</b>	<b>131.7</b>

