



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA CÓDIGO:
GK02006 DE LA LÍNEA A-1 EN PLANTA
LOS GUAYOS DE LA EMPRESA
VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.**

Autores:
Ramírez, Luis
Rodríguez, Gabriel

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA
CÓDIGO: GK02006 DE LA LÍNEA A-1 EN PLANTA LOS GUAYOS
DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.**

Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Ramírez, Luis

C.I. 27.493.002

Rodríguez, Gabriel

C.I. 26.929.542

Tutor Académico: Dra. Milbet Rodríguez

San Diego, Septiembre de 2021



FI-I-014-2021-ICR (TG)

Valencia, 30 de julio de 2021

Ciudadanos:
RAMIREZ LUIS
27.493.002
RODRIGUEZ GABRIEL
26.929.542
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 05-2021 de fecha 28-05-2021 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA CÓDIGO: GK02006 DE LA LÍNEA A-1 EN LA PLANTA LOS GUAYOS DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Milbet Rodríguez C.I: 7.996.228 como Tutora Académica que lo asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,


Dr. Francisco Gelanzé Sevilla
Decano



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

GF/Ba



UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ
 COORDINACION DE PASANTIAS Y TRABAJO DE GRADO
 FACULTAD DE INGENIERIA

ACTA DE APROBACION DEL INFORME DE PASANTIA O
 TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Estandarización del proceso de producción de la botella
código: GK 02006 de la Línea A-1 en la Planta Los Guayos
de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Realizado por el (la) Br. Gabriel Rodríguez
 C.I. 26 929542, cursante de la carrera de Ingeniería Industrial hace constar
 después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes
 para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D^{En letras} Veinte 20 PUNTOS

El Jurado

[Signature]
 Tutor académico (coordinador)
 Nombre: Milbet Rodríguez
 C.I. 7996228

[Signature]
 Jurado (1)
 Nombre: Jose Sworz
 C.I. 6224270

[Signature]
 Jurado (2)
 Nombre: Manuel Cuadrado
 C.I. 7067357

Fecha: 09/09/2021

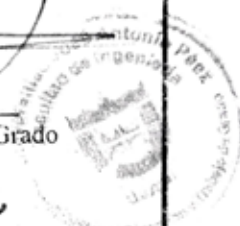
PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTIA Y TRABAJO DE GRADO

He recibido Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la solvencia Académica

Nombre del Graduando:
 C. I.
 Fecha:

[Signature]
 Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado

SEMESTRE: 2021-1CR





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍAS Y TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE APROBACIÓN DEL INFORME DE PASANTÍA O
TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Estandarización del proceso de producción de la botella
Código: GK02006 de la línea A-1 en la Planta Los Guayos
de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Realizado por el (la) Br. Luis Ramírez
C.I. N° 27 493 002, cursante de la carrera de Ingeniería Industrial hace constar
después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes
para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D ^{En letras} veinte 20 PUNTOS

El Jurado

Tutor académico (coordinador)

Nombre: Milbet Rodríguez
C.I. 7996228

Jurado (1)

Nombre: Jose Perez
C.I. 6224270

Jurado (2)

Nombre: Manuel Cuadrado
C.I. 7067357

Fecha: 09/09/2021

PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

He recibido Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la solvencia Académica

Nombre del Graduando:

C. I.

Fecha:

Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado

SEMESTRE: 2021-1CR

ANEXO N

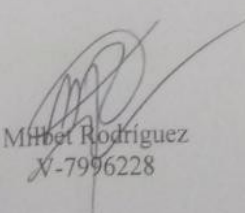


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, MILBET RODRIGUEZ, portador(a) de la cédula de identidad N° 7.996.228, en mi carácter de tutor (a) del trabajo de grado presentado por el(la) los ciudadano(a) Luis Ramírez y Gabriel Rodríguez, portador(es) de la cédula de identidad N° 27.493.002 y 26-929.542, titulado: **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA CÓDIGO: GK02006 DE LA LÍNEA A-1 EN LA PLANTA LOS GUAYOS DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 03 días del mes de Agosto del año dos mil veintiuno.


Milbet Rodríguez
X-7996228

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a Dios, por haberme permitido lograr esta meta que me propuse alcanzar, por ayudarme en todo momento, por ser mi guía, por mantenerme con buena salud y permitirme culminar mis estudios.

Agradezco también a toda mi familia en especial a mi mamá y Cesar por estar allí siempre apoyándome y guiándome, ellos siempre creyeron en mí.

A la Universidad José Antonio Páez por brindarme conocimientos y herramientas para competir y desenvolverme en el ámbito profesional.

A mi Tutor Académico Dra. Milbeth Rodríguez, por su valiosa asesoría, paciencia y atención para la realización de este trabajo de grado.

A los profesores Ing. Ana Avendaño e Ing. Nelly Niño los cuales fueron personas dedicadas a enseñarme más allá del contenido de un plan de estudios, muchas gracias por su compromiso, paciencia y afecto.

A mis compañeros de estudio que ahora los considero amigos y hermanos, Adrián Haidar, Domingo Martínez, Tomas Infante, Ali Pérez, Samuel Martínez, Gabriele Piersanti, Moisés Liendo, Héctor Silva, José Bruguera, Luis Coronel, Rafael Mujica, Salvador Álvarez, Luis Ramírez, Víctor Rosales, Cristian Bule, Isabella Vaccari y Teresa Boniello, por todo el apoyo que me brindaron y por acompañarme en este camino. Los quiero mucho.

Por último, gracias a la empresa Venezolana del Vidrio C.A., por abrir sus puertas y permitir la realización de este proyecto, en especial al Ingeniero Luis Gómez por facilitarnos todas las herramientas, experiencias y conocimientos en la línea de producción.

Gabriel Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a dios, por haberme acompañado durante todo este increíble camino y permitirme cumplir esta gran meta.

Agradezco a mis padres y a toda mi familia abuelos, tíos y primos por el entusiasmo, la seguridad y la perseverancia que tanto me han dado durante mi vida, por siempre estar allí apoyándome a pesar de las circunstancias, ellos siempre creyeron en mí, y gracias a eso he podido culminar mi carrera profesional.

A mi tío Abg. Wilfredo Castillo, quien me ha apoyado indiscutiblemente en todos los sentidos y siempre ha estado presente en cada etapa de mi vida, así como de mi carrera universitaria.

A la Universidad José Antonio Páez, por abrirme sus puertas, incluirme en su gran familia y haberme formado con las mejores herramientas para desarrollarme de la mejor manera en el campo laboral.

A todos y cada uno de los profesores que con dedicación y esfuerzo me brindaron sus conocimientos para formarme como profesional.

A mi Tutora Académica Dra. Milbet Rodríguez, por aportar todos sus conocimientos y asesoría para la realización de este trabajo de grado y para nuestra formación durante toda la carrera.

A mi Tutor Empresarial Ing. Luis Gómez, quien aportó todos sus conocimientos para el desarrollo de este proyecto.

A las profesoras y madrinas Ing., Ana Avendaño e Ing. Nelly Niño, quienes siempre fueron atentas y se mantuvieron con el pensamiento de ayudarnos y apoyarnos.

A mi compañero de tesis Gabriel Rodríguez, por haber sido un compañero excepcional, durante este proyecto y siempre brindarme su apoyo.

A todos los amigos que hice durante este extraordinario camino, especialmente a mis compañeros y futuros colegas, Gabriel Rodríguez, Luis Coronel, José Elías Bruguera, Evelin Gutiérrez, Ali Pérez, Tomas Infante, Domingo Martínez, Katherine

Vivas, Adrián Haidar, Héctor Silva, Gabriele Piersanti, Teresa Boniello, Moisés Liendo, Isabella Vaccari, Rafael Mujica, Víctor Rosales, Salvador Álvarez, Samuel Martínez y Cristian Bule, por apoyarme y acompañarme durante este camino, hoy puedo decir que los considero mis hermanos.

Finalmente a la empresa Venezolana del Vidrio C.A. y a todo su personal por abrirnos sus puertas y permitir la realización de este proyecto.

“A todos muchísimas gracias, los quiero mucho”

Luis Ramírez

DEDICATORIAS

Primeramente, a Dios, por ser mi guía, mi fortaleza, por darme discernimiento y sabiduría, por ser mi fuerza en tiempos difíciles y haberme permitido llegar hasta donde estoy hoy y porque sé que tiene mejores planes preparados para mí.

Dedico este trabajo de grado a mis Padres Gabriela y Cesar quienes lo merecen todo, por haberme apoyado desde siempre a pesar de las circunstancias y me han orientado por el camino del bien, motivándome a ser mejor persona cada día.

A mis familiares, en especial, Abuelos maternos y paternos, a mis tíos Simón, Blanca, José Luis, Alfredo, Carmen, María, Ligia, Miguel y Norvis, a mis primos Luis, Alfredo, Alberto, Simón, Samuel, Vanessa, Estefanía, Ashley, Miguel y Norvilina, que formaron parte de este largo camino y me incentivaron a culminar mi carrera.

A los profesores que siempre me apoyaron e hicieron de mi persona un buen estudiante.

A mis compañeros de estudio, quienes forman parte de este logro.

A mi compañero de tesis Luis Ramírez por haberme permitido trabajar con él y a pesar de todos los obstáculos que se nos presentaron nunca nos rendimos.

Gabriel Rodríguez

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo de grado principalmente a dios, por haberme acompañado durante toda esta travesía, nunca haberme dejado solo y siempre brindarme su fortaleza y sabiduría para afrontar cada situación.

A mis padres Luis Ramírez y Norelys Martínez, quienes se merecen todo por haberme apoyado de manera increíble durante toda mi vida brindándome los valores, consejos y enseñanzas necesarias para llegar a ser quien soy, siendo ambos un verdadero ejemplo de constancia e integridad a seguir, sin ustedes nada de esto habría sido posible.

A mis abuelas Ramona Castillo y Aida Flores, por haberme dado su sabiduría y nunca haber permitido que me rindiera.

A mi tía Marisol Ramírez, quien considero una abuela más y sé que desde el cielo me está viendo cumplir esta gran meta.

A todos mis compañeros de estudio y futuros colegas, quienes indudablemente forman parte de este logro.

Luis Ramírez

ÍNDICE

CONTENIDO	Pp.
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Formulación del Problema	7
1.3 Objetivos de la investigación	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación de la investigación	7
1.5 Alcance de la investigación	9
II MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.2. Bases Teóricas.....	15
2.2.1 Mejoras continuas.....	15
2.2.2 Proceso.....	18
2.2.3 Factores determinantes de un Proceso.....	19
2.2.4 Estandarización.....	20
2.2.5 Desperdicios.....	22
2.2.6 Pensamiento esbelto.....	26
2.2.7 Medición del Trabajo.....	26
2.2.8 Cronometrado	27
2.2.9 ISO 9001:2015.....	28
2.2.10 Análisis del Proceso.....	29
2.2.10.1Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP).....	29

2.2.10.2 Diagrama de Causa- Efecto.....	30
2.2.10.3 Análisis de la Operacional.....	31
2.2.10.4 Diagrama de Pareto.....	32
2.3 Bases legales	33
2.4 Definición de términos básicos	34

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación	36
3.2 Diseño de la investigación	36
3.3 Nivel de la Investigación	37
3.4 Población y muestra	37
3.4.1 Población	37
3.4.2 Muestra	38
3.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	39
3.5.1 Técnicas de recolección de datos.....	39
3.5.1. Observación Directa	39
3.5.2 Entrevista.....	39
3.5.3 Revisión documental.....	39
3.6 Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.6. 1 Observación libre o no estructurada	40
3.6.2. Guía de Entrevista	40
3.6.3 Validación del Instrumento.....	40
3.6.3 Análisis de Contenido	41
3.7 Técnicas de análisis.....	41
3.7.1 Diagrama de proceso.....	42
3.7.2 Diagrama Causa –Efecto.....	42
3.7.3 Análisis Operacional.....	42
3.6.4 Diagrama de Pareto.....	42
3.8 Fases Metodológicas	43

IV LOS RESULTADOS

4.1 Fase I. Diagnosticar el proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	44
4.2 Fase II. Analizar los parámetros necesarios para la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa	72

4.3 Fase III. Diseñar la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1.....	80
4.4 Fase IV Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada.....	127
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones.....	131
Recomendaciones.....	134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
ANEXOS	137
Anexo A Formato de Ficha de Observación.....	138
Anexo B Guía de Entrevista.....	139
Anexo C Validación del Instrumentos.....	143

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO

1	Control del indicador PTO de productividad de la línea A-1.....	6
2	Ficha de Observación.....	60
3	Control de existencia de documentos en la línea de producción A-1 de la empresa Venezolana del Vidrio C.A.....	63
4	Pérdidas por Máquinas (Paradas no Programadas)	64
5	Resumen del diagnóstico en la línea de producción A-1.....	71
6	Resumen de las actividades por puesto de trabajo en la línea de producción A-1.....	84
7	Resumen de Costo Total para la ejecución de la propuesta.....	138

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA	Pp.
1 Elementos de un proceso	16
2 Moldes utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.	47
3 Botellas defectuosas GK02006 en la línea de producción A-1.....	48
4 Diagrama actual del proceso de fabricación en la línea de producción A-1.....	51
5 Máquinas y equipos (SILO) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	54
6 Máquinas y equipos (REFINADOR) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	55
7 Máquinas y equipos (ALIMENTADOR) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.	55
8 Máquinas y equipos (MÁQUINA IS) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	56
9 Máquinas y equipos (ARCHA) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	56
10 Máquinas y equipos (PALETIZADOR) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	57
11 Máquinas y equipos (FLEJADORA) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	57
12 Lay-out actual de la línea de producción A-1.....	59
13 Ficha de Inspecciones de la línea de producción A-1.....	66
14 Observaciones de la Corrida.....	67

15	Peores Defectos (ROTURA BAJO BEAD).....	67
16	Peores Defectos (SOBREPRESA).....	68
17	Peores Defectos (ROT TALON).....	68
18	Peores Defectos (KO EN EL ACABADO	69
19	Diagrama Ishikawa.....	73
20	Esquema ideal para los pasos s seguir para iniciar el proceso de mejora para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.....	80
21	Programa detallado de producción por Molde y Ítem Number.....	82
22	Historia Botella GK02006 DEL 2019.....	96
23	Diseño del plan para formación	135

INDICE DE GRAFICOS

CONTENIDO

GRÁFICOS	Pp.
1 Nivel de Cumplimiento % por ítems de la ficha de observación.....	60
Diagrama de Pareto de las causas probables de la problemática en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.	77

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA	Pp.
1 Resultados de la Entrevista	62
Técnica de grupo nominal aplicada a través de una encuesta a los trabajadores de la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.....	74
3 Jerarquización de las causas	76

4	Propósito de la operación.....	78
5	Proceso de Manufactura	78
6	Manejo de materiales.....	79
7	Tolerancias y especificaciones.....	79



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA
CÓDIGO: GK02006 DE LA LÍNEA A-1 EN PLANTA LOS GUAYOS
DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.**

Autores:

Luis Ramírez

Gabriel Rodríguez

Tutor(a): Dra. Milbet Rodríguez

Fecha: Septiembre 2021

RESUMEN INFORMATIVO

Esta investigación generó una estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en Planta Los Guayos de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial. Para ello se partió de la Teoría de Estandarización, según las Normas ISO9001 (2015), la Filosofía justo a tiempo creada por Taiichi Ohno y el Diagrama Causa – Efecto Kumon (2008). El estudio se enmarcó en la modalidad de proyecto factible de carácter descriptivo y de campo. Dicha modalidad presenta una estructura formada por cuatro fases, donde se exponen los pasos a seguir para la resolución de la problemática, con el fin de lograr la estandarización propuesta. Éstas comprendían, en principio, el diagnóstico de la situación actual, luego del análisis de las causas potenciales y su respectivo cuadro de oportunidades de mejoras. La población estuvo conformada por la empresa Venezolana del Vidrio C.A., mientras que la muestra fue no probabilístico intencional y fue seleccionado el proceso de la línea A-1. En la investigación se utilizaron técnicas como la observación directa, entrevista estructurada y revisión documental. Por consiguiente, se propuso el diseño de instructivos operacionales, además de una evaluación del costo beneficio de la realización del proyecto. Se concluyó, establecer un plan de acción orientado hacia el desarrollo de las capacidades técnicas para una ejecución efectiva de los procesos productivos. Así como también, la propuesta del diseño de los instructivos, se elaboró un plan de seguimiento, que fomenta la capacitación técnica. Por último, se evaluó la factibilidad económica, operativa, técnica y socialmente de la propuesta para la línea de producción A-1, resultado factible en todos los ámbitos.

Descriptor: Estandarización, Proceso y Línea de Producción.

Línea de Investigación: Ciencias cognitivas y aplicadas.

INTRODUCCIÓN

La finalidad de toda organización será realizar todas las actividades operativas de procura y suministro de material para el cumplimiento de la producción en el tiempo y con el presupuesto establecido, coordinando acciones que permitan producir con la reducción de recursos contribuyendo a la correcta utilización de mano de obra, mejorando continuamente y sin disminuir ni bajar la calidad. Lograr el correcto y estable comportamiento de todos los factores y elementos que integran un proceso productivo es quizás uno de los temas de mayor envergadura en muchas empresas, debido a que se traduce en costos para la organización. De allí que una de las herramientas que permite el control adecuado de los recursos es la estandarización.

La estandarización de procesos es la implantación de normas claras y precisas de los métodos y formas de ejecutar un proceso específico, un procedimiento de trabajo, la forma de actuar de un equipo de trabajo, etc. La estandarización de procesos implica una reducción de los costos, esto es consecuencia de que las actividades que se realizan siguen los mismos parámetros, obteniendo un mejor uso de los recursos, y esto se ve reflejado en la rentabilidad de la empresa.

En el caso de Venezolana del Vidrio C.A. (VenVidrio), es una organización establecida en el año 2011 por el estado venezolano, se dedica a la fabricación de envases de vidrio para el almacenamiento de productos de consumo nacional con una participación del 68% de la demanda del país. Cuenta con dos plantas manufactureras, las cuales se encuentran ubicadas en el Municipio Los Guayos del Estado Carabobo, y en Valera Estado Trujillo. La planta ubicada en Los Guayos, Estado Carabobo (donde se realizó la investigación), es la planta más grande del país en el rubro de manufactura de envases de vidrio, cuenta con 6 hornos y 11 líneas de producción.

Por lo tanto, VenVidrio se origina por la ausencia de la empresa Owens Illinois, ya que al exportar sus operaciones de Venezuela esta organización transnacional no autorizo dejar para consulta o como información de los procedimientos sus manuales

y guías operativas del proceso productivo de fabricación de envases de vidrio, ya que estos manuales fueron creados y patentados por ellos, así como también las guías de control de calidad donde se establecían los parámetros mediante los cuales una botella no cumplía con los estándares de calidad y la misma debía ser rechazada. Estando la empresa desde el 2011 hasta la actualidad con un nivel bajo de parámetros de calidad en la producción, presentando mucha deficiencia en las líneas de producción y dificultad a la hora de cambiar el equipo de moldería para cada envase, ocasionando un alto índice de botellas rechazadas e innumerables quejas por no cumplir con los requerimientos y fechas acordadas de entregas a los clientes.

Para solucionar este problema el objetivo de la investigación fue proponer la estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en planta Los Guayos de la Empresa Venezolana de Vidrio C.A. Para lograr este objetivo, la investigación fue estructurada de la siguiente forma:

En el Capítulo I. El Problema, donde inicialmente se expuso el problema que se estudió y la forma en que éste se presentaba. También se describieron las interrogantes de los investigadores, así como también el objetivo general y los objetivos específicos para su resolución. De igual forma, se presenta la justificación, alcance y limitaciones del proyecto.

El Capítulo II. Marco Teórico, se desarrollaron los antecedentes bibliográficos y avances que se presentan sobre el tema. También, contiene los fundamentos teóricos y legales con los cuales los investigadores sustentan su investigación. Además, de concretar la investigación, se definieron términos característicos que guardan relación directa con el tema estudiado.

En el Capítulo III. Marco Metodológico, se delimitó el diseño metodológico, donde se puntualizó el tipo, nivel y diseño de la investigación, se caracterizó la población y la muestra, asimismo se describieron las técnicas empleadas para la recolección de información tales como: observación directa, entrevistas y revisión documental. Se plantearon además las fases metodológicas para el desarrollo del estudio.

El Capítulo IV, este capítulo fue contentivo de los resultados, muestra el desarrollo de las fases metodológicas, según fueron planteadas en el capítulo anterior para el cumplimiento de los objetivos específicos. Finalmente se dieron paso a las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el estudio realizado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Generalmente el objetivo primordial de toda industria manufacturera es producir con la menor cantidad recursos, bien sea materia prima, factor tiempo o mano de obra calificada, es decir, producir de manera eficiente y permanente. Este objetivo es posiblemente el que tiene más dificultad de lograrse en un 100% y, en el caso de lograrse por completo, la meta sería mantenerse estable y no variar con el nivel de cumplimiento de la misma.

Mantener un comportamiento firme de todos esos factores, elementos y variables que integran un proceso productivo es considerado un tema complejo y extenso en muchas organizaciones, debido a que se traduce en costos para la organización. Por otro lado, además de los costos, mencionados anteriormente alcanzar un servicio con calidad garantizada es un objetivo principal para toda empresa, por ende, toda organización debe de tener como propósito, llevar a cabo sus acciones de la manera más óptima y expedita, para esto es imprescindible conocer todos los pasos del proceso productivo que se realiza, de manera, que con un estudio pertinente se logren detectar las operaciones que no generan valor, y al eliminarlas, no se altere el proceso productivo, por ello uno de los mecanismos más usuales es la estandarización.

Tener presente que lograr estandarizar los procesos es un aspecto clave para generar productos y servicios con excelente tiempo, manteniendo la calidad y minimizando los costos. La estandarización permite la creación de normas o estándares que establecen las características comunes con las que deben cumplir los productos y que se llevan a cabo en diferentes partes del mundo. La finalidad de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortificar la habilidad de la

organización para agregar valor obteniendo resultados recurrentes, para así, evitar los retrabajos y disminuir los tiempos que no agreguen valor en los procesos.

Este es el caso de Venezolana del Vidrio C.A., desde sus inicios hasta el día de hoy en esta empresa existe una mayor exigencia en cuanto al uso de tecnología de punta en la búsqueda, y el mantenimiento de un elevado nivel de servicio que le ofrezca a la organización una ventaja competitiva, además, de la calidad de la materia prima utilizada por la empresa, que en términos generales el vidrio base se compone de los siguientes elementos: Arena Sílice en un 72%, Carbonato de sodio o soda Ash 13%, Piedra Caliza 12%, otros materiales 3%.

Sin embargo, en la empresa acontecieron cambios desde el 2011 hasta la actualidad puesto que los manuales e instructivos de las normativas de calidad elaborados a partir de las indicaciones y lineamientos del propio personal que pertenecía a la compañía Owens Illinois, entonces estos documentos en el momento de la expropiación de la organización antes mencionada, se quedaron con toda esta información que se encontraba estandarizada hasta ese momento. Dicha situación se ha traducido en un nivel bajo de los parámetros de calidad en la producción, presentando numerosas fallas en las líneas de producción e inconvenientes a la hora de cambiar el equipo de moldería para cada envase.

Por consiguiente, la falta de manuales de los distintos procedimientos para la ejecución de las actividades en la empresa VenVidrio, ha traído como efectos negativos un alto índice de botellas rechazadas que superan el 20% permitido por el Departamento de Producción. En relación con lo antes expuesto se seleccionó el período de Enero a Marzo del 2020 para evaluar sus niveles de producción con respecto al indicador de productividad (PTO), además reflejando los porcentajes de los desperdicios por unidades no conformes de botellas, y cuyos resultados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1 Control del indicador PTO de productividad de la línea A-1

MES/ AÑO	Unidades Producidas (Ton)	Unidades Conformes (Ton)	Unidades No Conformes (Ton)	% Material Rechazado (Ton)	Eficiencia (%)	Perdidas USD (\$)	
2020	Enero	1357,31	544,51	812,80	59,88	40,11	650.240
	Febrero	1535,36	541,35	994,01	64,74	35,25	795.208
	Marzo	1089,45	488,35	601,10	55,17	44,82	480.880
Total	3982,12	1574,21	2407,91	59,93	40,06	1.926.328	

Fuente: Tomado del Departamento de Producción como Control del PTO de productividad en la empresa Venezolana del Vidrio C.A. (2021).

Ante este panorama y analizando los costos por toneladas incumplidas mensualmente (ingresos dejados de percibir por productos no conformes), para un total de 2407,91 toneladas, lo que hace notable la falta de eficiencia de la empresa al detectar porcentajes de botellas rechazadas que superan el 20% permitido por el Departamento de Producción, situación que pone en riesgo el pago de pasivos de la empresa, por ende su operatividad, dejando perdidas aproximadas de \$ 1.926.328 (USD), para el primer trimestre del año 2020, lo cual es una cifra que al mejorar su proceso se reducen las fallas, errores y a su vez los costos que estos repercuten.

Además de ello, se genera otra consecuencia, con respecto a la entrega de la producción a tiempo, lo cual es considerado un indicador importante en la Gerencia de Planificación de VenVidrio. Lo anteriormente descrito, trae como consecuencia, tiempo improductivo por el retrabajo, lo que afecta la productividad y fluidez de los procesos dentro de la empresa Venezolana del Vidrio C.A., como también, incremento apreciable de los costos asociados a la calidad del producto. Es de acotar que todas las acciones productivas de la organización se han llevado a cabo contando principalmente como guía de operación con la experiencia de los trabajadores con mayor tiempo de servicio, debido a que hasta este momento en dicha organización no

se han tomado acciones para recopilar la información pertinente para proceder a la sistematización de los procesos, corriendo el riesgo de que si en algún momento estos trabajadores lleguen a estar ausentes el nivel de productividad descienda drásticamente afectando con ello la rentabilidad de la empresa. Todo lo antes detallado motiva el proponer la estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en planta los guayos de la Empresa Venezolana del vidrio C.A.

1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera se podrán disminuir los altos índices de botellas rechazadas en el proceso de fabricación de botellas en la empresa Venezolana del Vidrio C.A.?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer la estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en Planta Los Guayos de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1
- Analizar los parámetros necesarios para la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A
- Diseñar la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1
- Evaluar la factibilidad económica, operativa, técnica y social en la línea de producción A-1.

1.4 Justificación de la investigación

Es importante señalar que desde el 2011 hasta la actualidad la empresa Venezolana del Vidrio C.A., ha detectado numerosas fallas y percances en el proceso

productivo lo que ha provocado como consecuencia un nivel de producción bajo y con una calidad poco satisfactoria, además del incumplimiento en las fechas de entregas según los compromisos adquiridos en los pedidos a los clientes, por lo que es muy claro notar que en la empresa no se está cumpliendo con los estándares de producción.

En la empresa Venezolana del Vidrio Planta Los Guayos, se está haciendo una mayor exigencia en cuanto al uso de tecnología de punta en la búsqueda, y el mantenimiento de un elevado nivel de servicio que le ofrezca a la organización una ventaja competitiva. Por lo que resulta de vital importancia mantener un alto nivel de capacidad productiva, ya que los envases de vidrio para productos de consumo alimenticio tienen alta demanda en el mercado. Además, siendo una de las pocas empresas en Venezuela dedicada a este rubro, tiene la necesidad de realizar todas sus operaciones de manera eficiente, a fin de que le permita volver a los primeros lugares del mercado, compitiendo con otras empresas lo cual aumenta su motivación para mejorar continuamente la calidad de sus productos y de sus procesos.

Es por esta razón que se hace inminente realizar una investigación a través de herramientas de ingeniería industrial, dentro del marco de la mejora continua de los procesos, para recolectar la mayor información posible y proceder a su sistematización. La investigación en cuestión se realiza con la finalidad de la elaboración de una propuesta de estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1, de manera que se disminuyan todas las fallas antes mencionadas, mejorando el cumplimiento de la producción planificada y así reduciendo costos de horas extras. Con la estandarización de un proceso se aumenta la buena realización de las operaciones, siempre evitando errores.

Por medio de una estandarización la empresa Venezolana del Vidrio C.A. podrá obtener los siguientes beneficios en la línea de producción A-1:

- Reducir los tiempos de cambio de molde para cada tipo de envase.
- Conocer los parámetros mediante los cuales se debe ajustar la línea.

- Mejor control de la calidad de sus productos
- Adecuado uso de los recursos materiales y humanos
- Aprovechamiento óptimo de la capacidad de producción de la línea A-1.

Estos beneficios otorgarían a la empresa la posibilidad de elaborar una planificación mucho más exacta de su producción y estar mejor preparada ante cualquier imprevisto.

Este proyecto de investigación permite aplicar muchos de los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial y a su vez aprender con mayor profundidad todo lo relacionado a la estandarización de procesos. Este estudio será un aporte para la Universidad José Antonio Páez, el cual brindará conocimientos a todas aquellas personas que necesiten entender como debe ser el estudio al momento de llevar a cabo una estandarización con características similares a la que en este trabajo se expone.

Por otro lado, el trabajo constituye un aporte en áreas medulares de la Ingeniería Industrial, como la Ingeniería de Métodos y el Control de la producción, sirviendo de referencia a futuros investigadores en el desarrollo de estudios sobre líneas de producción. Este trabajo de grado está enfocado en la línea de investigación ciencias cognitivas y aplicadas.

1.6 Alcance

El desarrollo de esta investigación se llevara a cabo en la línea A-1, del Departamento de Producción de la empresa Venezolana del Vidrio C.A. Planta Los Guayos, mediante la realización y propuesta de un procedimiento operativo para el cambio de molde y fabricación del envase GK02006, con objeto a lograr diariamente el cumplimiento de la producción planificada. Además, el estudio se basa en un hecho real, y cuenta con la participación del personal operario y supervisor del Departamento. No obstante, no se considera la ejecución e implementación del estudio. Por otra parte, la propuesta a construir solo toma en cuenta los procesos que se llevan a cabo en la Línea de Producción A-1, y no considera aspectos como la

compra de material necesario para los productos y el proceso administrativo de los proyectos. Resulta claro que la implantación de la propuesta es decisión de la Gerencia del área.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según Ballestrini (2002) el marco teórico es “el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio”. (p.91)

De allí pues, que su racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como, orientar la búsqueda de otros datos relevantes. En consecuencia, cualquiera que sea el punto de partida, para la delimitación y el tratamiento del problema se requiere de la definición conceptual y la ubicación del contexto teórico que orienta el sentido de la investigación.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Según Méndez, (2001) "los antecedentes muestran la descripción de los elementos teóricos planteados por diferentes autores y que permiten al investigador fundamentar su proceso de conocimiento"(p. 64).

Por consiguiente, en los proyectos previos que sirven de referencia a la investigación planteada, se han detectado algunas relacionadas con aspectos importantes, dentro de las cuales destacan las citadas a continuación:

Colina y González (2020) en su investigación titulada “**Estandarización del Proceso de Extracción de Pulpa en Alimentos Congelados La Constancia C.A.**” para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. El estudio se enmarcó en un proyecto factible de tipo descriptivo, con un diseño de investigación de campo y se elabora en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. El objetivo de la investigación fue la estandarización del proceso desarrollado en la línea de extracción de pulpa de fruta de la empresa.

Los investigadores tomaron como población toda el área de producción de la planta conformada por tres diferentes líneas de procesos, de los cuales se tomó como

muestra la línea de extracción de pulpa de frutas. Como técnicas de recolección de datos se utilizó la entrevista no estructurada, observación directa y la revisión documental. De los datos obtenidos se analizaron a través de herramientas tales como diagrama de causa y efecto, matriz de ponderación y diagrama de Pareto. Para así establecer propuestas a las mejoras en cada una de las fallas encontradas. Se evaluó el proyecto bajo la factibilidad técnica, operativa, social y económica, resultando así, un proyecto factible.

El proceso de la estandarización, la metodología y las técnicas de recolección de datos, implementadas en este proyecto, han sido el principal motivo de estudio, permitiendo un mayor grado de conocimiento en cuanto a la aplicación de estrategias de mejoras, que permitan una buena gestión en los procesos de calidad, para así poder abordar el tema de esta investigación en cuestión. Por lo tanto, la estandarización del proceso de extracción de pulpa en Alimentos Congelados La Constancia C.A., sirvió de base para el desarrollo de la propuesta de la presente investigación ejecutada en la línea de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en planta los guayos de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

También, Castillo (2017) en su trabajo de grado titulado **“Estandarización de Procesos para el Mejor Funcionamiento Administrativo de la Empresa Foto Estudio Proaño”** Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial en la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato. El proyecto de investigación estuvo basado en el análisis general de la empresa Foto Estudio Proaño de la ciudad de Ambato, y tuvo como objetivo principal proponer un modelo de estandarización de procesos para el mejor funcionamiento administrativo.

La investigación realizada fue de campo y bibliográfica, se utilizó un enfoque cuali-cuantitativo para analizar las necesidades de la organización y entender la problemática por medio de encuestas y la entrevista, para su posterior búsqueda de mejores alternativas de gestión de procesos. Sobre la base de los resultados obtenidos de la investigación se realizó un análisis de la situación actual de la empresa y se estableció un modelo de estandarización de procesos que parte de un levantamiento

de procesos y la creación de mapas de procesos, flujogramas operativos y un manual de procesos.

Todos estos elementos mencionados fueron los que formaron parte de las principales áreas administrativas, operativas, comercialización y ventas; las cuales permitieron alcanzar una eficiencia administrativa y proponer actividades que cubran el proceso. La parte esencial de este trabajo fue el resultado que se esperaba que la organización estandarice los procesos de una forma documentada, adoptando un enfoque sistémico que permitirá analizar y cruzar de forma ordenada el modo de realizar las actividades en la empresa con sus respectivos responsables desde su inicio hasta su fin, logrando con ello mejorar la gestión de las operaciones de forma controlada y evolutiva.

El aporte principal de este trabajo se centra en que sirvió de guía para los pasos a seguir en la Estandarización de Procesos de la empresa estudiada, mencionando aspectos que sirvieron de soporte teórico y práctico en el desarrollo de la propuesta a la empresa Venezolana del Vidrio C.A., permitiendo establecer acciones contextualizadas y ajustadas a la realidad empresarial.

Además, Fuenmayor (2017) en su trabajo de grado titulado **Propuesta de Estandarización del Proceso de Arranque de la Línea 6 de la Empresa Cargill De Venezuela, Planta Valencia**, para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. El estudio expuso que en la empresa en estudio, específicamente en el Departamento de Envasado los procesos de arranque de la línea seis (6), encargada de envasar aceite VATEL, CASA y PURILEV en su presentación de un (1) Lt, tenían tiempos inconsistentes y muy elevados, en ocasiones mayores a 8 horas ocasionando el incumplimiento de la producción diaria planificada la cual está comprometida al mercado.

Esta investigación se enmarcó como un proyecto factible, con un diseño de campo, empleando la observación directa, la entrevista no estructurada y la revisión documental como técnicas de recolección de datos. Por lo que se realizó un estudio y análisis de las causas del problema utilizando herramientas de ingeniería industrial,

llegando a la conclusión de que el problema se debía a que cada operador de la línea realizaba diferente sus asignaciones con respecto al proceso de arranque. Por lo tanto, el investigador elaboró un procedimiento operativo estándar por máquina definiendo el método correcto para el proceso; como respuesta a la problemática que se presentaba. Se logró establecer un tiempo estándar de 1 hora y 32 minutos para el proceso de arranque dejando de esta manera suficiente tiempo como para cubrir la producción planificada de botellas en el día y así su despacho a tiempo para el mercado.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación, porque ambos buscan resolver problemas de producción, para la disminución de los tiempos en las operaciones, mediante la aplicación de nuevas técnicas de trabajo, las cuales ayuden a solucionar los inconvenientes presentados. Además, es de gran utilidad, ya que por medio de ésta a través del marco teórico, se adquirieron los conocimientos y puntos principales que se deben tomar en cuenta al elaborar el presente trabajo.

Asimismo se indagó en el estudio desarrollado por Medina L y Mejías R (2017), titulado **“Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de un embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda”**. Presentado en la Universidad Católica “Andrés Bello” para optar al título de Ingeniero Industrial. El objetivo general fue diseñar un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda.

Por su naturaleza el estudio se caracterizó como una investigación de campo, proyectiva y descriptiva. Se desarrolló en cinco fases que consintieron en: familiarización con la empresa, levantamiento de la información, análisis de los datos, determinación de las fallas existentes: inexistencia de un plan de mantenimiento preventiva, necesidad de adiestramiento del personal, además de requerir manuales de procedimientos y por último la elaboración de la propuesta. Los autores concluyen que para la solución de los problemas se plantea como propuestas: elaborar manuales y adiestramiento en conjunto para disminuir tiempos de cambios

de formato de 3 a 5 horas además de coordinar el funcionamiento de las máquinas para la máxima capacidad posible y sustituir piezas de otros materiales para evitar quiebres.

El aporte fundamental se centra en los procedimientos para aplicar las mejoras en el proceso productivo, este aspecto fue fundamental en la redacción de las mejoras que se proponen para cambiar la situación problemática presente en la empresa Venezolana del Vidrio C.A., en cuanto al proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1.

2.2 Bases Teóricas

Para Otero (2011), “son el sustento de la investigación desde un punto de vista conceptual, por lo cual se deberán organizar de acuerdo con las temáticas que se investigan, y una buena guía para ello es leer en forma cuidadosa nuevamente los objetivos que han sido planteados” (p. 101). De este modo, con la idea fundamental de exponer los aspectos teóricos principales relacionados con el tema de investigación; se vislumbrar a continuación los basamentos que aumenta el estudio:

2.2.1 Mejoras continuas

Para Arvenon; P. (2010), La mejora continua, “es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio”. (p14). Es mayormente aplicada de forma directa en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, porque los recursos económicos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa tener algún sistema que le permita mejorar y optimizar continuamente.

De tal forma, que la mejora continua no solo tiene sentido para una empresa de producción masiva, sino que también en empresas que prestan servicios es perfectamente válida y ventajosa principalmente porque si tienes un sistema de mejora continua (al ser un sistema, quiere decir que es algo establecido y conocido

por todos en la empresa donde se está aplicando) entonces tienes las siguientes características:

- Un proceso documentado. Esto permite que todas las personas que son partícipes de dicho proceso lo conozcan y todos lo apliquen de la misma manera cada vez
- Algún tipo de sistema de medición que permita determinar si los resultados esperados de cierto proceso se están logrando (indicadores de gestión).
- Participación de todas o algunas personas relacionadas directamente con el proceso ya que son estas personas las que día a día tienen que lidiar con las virtudes y defectos del mismo.
- **Metodología de la Mejora Continua**

Dentro de la mejora continua, existen una serie de premisas que rigen el curso del programa. Todas las acciones tomadas deben tener el objetivo de:

- No permitir la existencia de ningún desperdicio o despilfarro.
- Buscar diariamente una mejora sin importar que sea pequeña.
- Todo el personal tiene la obligación de participar en la búsqueda de las mejoras y eliminación del desperdicio.
- La mejor mejora es aquella en la que no se tiene que invertir o en la cual es mínima la inversión requerida, y de esta manera ayuda al equipo.
- Buscar la simplicidad en la medida de lo posible.
- Buscar la estandarización y disciplinar las actividades para reducir tiempo, normalizar la calidad y mejorar la seguridad.
- El lugar donde se resuelven los problemas es donde están los problemas.
- Hacer de la rutina diaria el hábito de ser útil, enfocándose en servir y cumplir las metas.
- Hoy puede lograrse lo que se intenta. Mañana puede ser tarde y alguien habrá realizado lo que tú pudiste haber conseguido de haber intentado.

El mejoramiento continuo debe estar presente no sólo en la empresa en la que se aplica y en sus trabajadores, sino que debe ser una filosofía para la sociedad, dado

que se trata de una filosofía que busca constantemente la excelencia, obteniendo aprendizaje de las experiencias y está en alerta ante nuevas oportunidades; de manera que Kaizen no es una meta, sino el camino para llegar a la meta, promoviendo una mente orientada hacia los procesos. Paul Arvenon (2010), enuncia una metodología que permite cumplir con el objetivo de la mejora permanente en la empresa, basándose en los principios establecidos anteriormente:

- **Oportunidad de mejoramiento:** Saber reconocer el momento preciso para mejorar es clave para perseverar en la mejora continua. Es importante, en este punto, revisar el impacto que la mejora tendrá para el cliente, y descubrir las razones por las cuales debe aplicarse un proceso determinado.
- **Definición de Objetivos:** Es fundamental fijar una meta o logro específicos, de manera que el equipo de trabajo tenga un patrón de medición de la gestión, en relación con la oportunidad.
- **Obtención de Información Actual:** Consiste en realizar un análisis de la oportunidad de mejoramiento desde varios puntos de vista, para obtener la información más fidedigna y exacta posible.
- **Análisis:** Definir los factores o causas determinantes del efecto de mejoramiento, por medio del uso del análisis causa-efecto.
- **Plan de mejoramiento:** Se fundamenta en construir un plan de actividades a ejecutarse para solucionar el fenómeno detectado.
- **Ejecución:** Consiste en la realización de las acciones planificadas, llevando un registro de los resultados que se obtienen en el proceso
- **Verificación:** Consiste en la comprobación de la efectividad de las acciones tomadas para mejorar el proceso específico.
- **Estandarización:** Este paso consiste en elaborar la documentación y realizar los adiestramientos necesarios para mantener la mejora implementada y garantizar que el error detectado inicialmente no se vuelva a presentar.

- **Informe final y planes futuros:** Realizar una entrega de las acciones tomadas y el proceso vivido para dejarlo como base para procesos futuros.

2.2.2 Proceso

Proceso es cualquier actividad o conjunto de actividades que emplea insumos, les agrega valor y suministra un producto o servicio a los clientes ya sean internos o externos. En otras palabras, Tobón, (2010) expone que “Sencillamente por proceso se entiende una serie de actividades que, tomada conjuntamente, producen un resultado valioso para el cliente” (p.77).

- **Elementos de un Proceso**

Tobón, (2010). En los procesos se identifican tres elementos fundamentales los cuales deben cumplir con unos requisitos establecidos por los clientes. A continuación se describe cada uno de estos elementos.

Input (entrada). Producto con unas características objetivas que respondan al estándar o criterio de aceptación definido. Esta entrada es la salida de un proceso que puede ser interno o externo.

El Proceso. Es la secuencia de actividades propiamente dichas. Unos factores, medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlos siempre bien. Este proceso cuenta con las personas y/o maquinaria (hardware y software) competitivo, un método de trabajo (procedimiento), información sobre calidad y entrega de la salida al siguiente subproceso a cliente. Para el mejoramiento de este proceso es necesario implementar un sistema de control, el cual se conforma de medidas e indicadores del funcionamiento del proceso, del producto del proceso y del nivel de satisfacción del cliente.

Output (salida). Producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. Este puede ir dirigido a un cliente interno o externo, convirtiéndose así en un input para el proceso del cliente. Recordemos que el producto del proceso (salida) va a tener un valor intrínseco, medible o evaluable, para su cliente o usuario. La imagen a continuación describe mejor los elementos del proceso: (ver Figura 1).

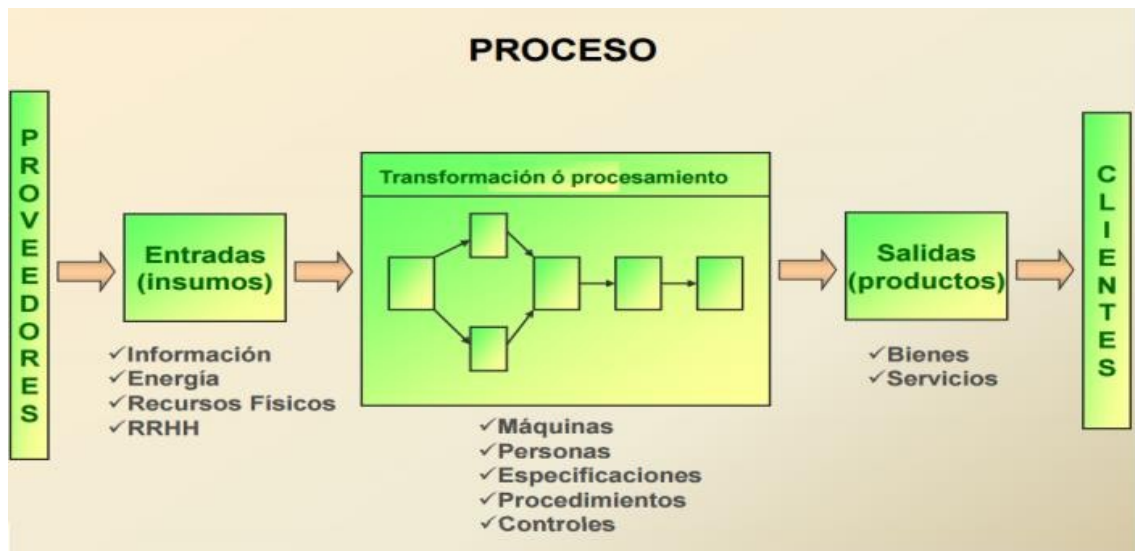


Figura 1: Elementos de un proceso

Fuente: Revista SWISSCONTACT. Pág. 17. Mayo, 2005.

2.2.3 Factores Determinantes en un Proceso:

Según Sánchez, Andrea (2009) los factores determinantes en un proceso son los siguientes:

- Procedimiento (Control): Es el conjunto de actividades normalizadas que deben cumplirse en un proceso.
- Producto: Es la salida de un proceso, puede ser un bien tangible o intangible.
- Cliente: Es la organización o persona que recibe el producto. Se lo conoce también como: usuario final, beneficiario o comprador.
- Entrada: Materias primas, materiales, información, dinero, personas, etc. Usualmente son salidas de otros procesos previos o realizados con anterioridad.
- Proveedor: Es la organización o persona que suministra las entradas, necesarias para la ejecución de los procesos.
- Indicador (Medición): Es el conjunto de mediciones realizadas al proceso para evaluar tanto: las actividades realizadas, como los resultados obtenidos.

- Management: Es la gerencia, la misma que es la encargada de planear, organizar, dirigir y controlar el proceso.
- Recursos: Comprende tanto: recursos humanos, recursos tecnológicos y recursos financieros.
- Medio: Es el ambiente donde se desarrolla el proceso.

2.2.4 Estandarización

Según Vásquez, M. (2001), la define como “Corresponde a los estándares dictados de manera uniforme para todos los países que participan en el esfuerzo”. (p. 72). Es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos contruidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados la seguridad de funcionamiento y para trabajar con responsabilidad social.

La estandarización es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas. La asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM), define la estandarización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados. En este sentido, según la norma ISO 9001, (2001), menciona lo siguiente:

La estandarización es la actividad que tiene por objeto, finalidad y fin establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico. (p.78).

Por otro lado, para Vásquez, M. (2001), la estandarización persigue fundamentalmente tres objetivos:

- **Simplificación:** Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- **Unificación:** Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- **Especificación:** Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

Las elevadas sumas de dinero que los países desarrollados invierten en los organismos normalizadores, tanto nacionales como internacionales, es una prueba de la importancia que se da a la estandarización. La gestión estratégica de las empresas en un entorno cada día más competitivo, incierto y global tiene, hoy más que nunca, vital importancia. Mejorar la eficiencia, incrementar el prestigio y diferenciarse de los competidores, deben formar parte de los objetivos estratégicos de las empresas de producción.

- **Ventajas de la Estandarización**

Para Vásquez, M. (2001), las ventajas de la estandarización son los siguientes:

- Es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia.
- Proveen una forma de medir el desempeño.
- Muestran la relación entre causas (acciones) y efecto (resultado).
- Suministran una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.
- Proporcionan una base para el entrenamiento.
- Proveen una base para diagnóstico y auditoría.
- Proveen medios para prevenir la recurrencia de errores
- Minimizan la variación.

- **Desventajas de la Estandarización**

Para Vásquez, M. (2001), las desventajas de la estandarización en las empresas son los siguientes:

Pérdida de la singularidad: Si una empresa construye una base de clientes que valora sus productos únicos de nicho, o si la compañía presta servicios a un mercado

especializado, estandarizar sus procesos puede significar que pierda parte de sus antiguos clientes. Por ejemplo, si un restaurante basa su reputación en un variado y exótico menú, luego cambia a un menú estándar para proporcionar una experiencia de usuario más predecible, sus antiguos clientes pueden pasarse a los competidores que ofrecen más variedad.

La pérdida de la receptividad: Cuando una empresa se expande a nuevos mercados, la normalización puede trabajar en contra de la empresa. Si bien puede ser más barato para un restaurante comprar su marca de hamburguesas a granel, si se expande en un nuevo mercado donde la gente compra pollo con mucha más frecuencia, sus medidas de normalización pueden hacerlo más lento para responder a las condiciones del mercado y acaba costando dinero.

Inadecuado para algunos aspectos de negocios: La estandarización puede ser ventajosa en algunas áreas de negocio, como la producción, pero algunos aspectos de un negocio debe ser adaptado a las necesidades de los clientes. Servicio al cliente, publicidad, distribución y los precios de los productos deben ser impulsados por las condiciones del mercado local para tener éxito.

Ahoga la creatividad y el tiempo de respuesta: La estandarización tiene el potencial para conseguir un negocio en una rutina. Los estándares, una vez implementados, pronto se convierten en la situación actual y pueden llegar a estar arraigadas en la cultura de la empresa, lo que hace que sean difíciles de cambiar cuando el cambio es necesario. Sin embargo, las condiciones del mercado cambian a menudo y las empresas que cambian rápidamente están en mejor posición para tomar ventaja de ellos. La estandarización también puede sofocar la creatividad, sobre todo en el diseño del producto.

2.2.5 Desperdicios

Según Alarcón, (2002) el desperdicio “Es toda aquella actividad que no agrega valor al producto y por la cual el cliente no está dispuesto a pagar. Por lo tanto, el desperdicio es toda mal utilización de los recursos y/o posibilidades de las empresas”. (p.22). Se desperdicia tanto en horas de trabajo por ineficiencias en la

programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carácter de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción.

Según la filosofía justo a tiempo creada por Taiichi Ohno, la clasificación de los desperdicios es:

- **Sobreproducción:** este desperdicio se refiere a producir más de los que el cliente nos está demandando o la cantidad que puede pagar, ya sea por un producto o servicio; se produce comúnmente al tratar de alcanzar un “estándar” de producción, para que la gente no esté ociosa y aprovechar al máximo la capacidad instalada de las líneas de producción.
- **Espera:** es común encontrar este tipo de desperdicio en una línea de producción al no tener un buen “balanceo de líneas” o dicho de otra manera el hecho de que haya diferentes tiempos de ciclos de operación (TC, tiempo de ciclo) entre las estaciones de trabajo en la línea de ensamble, provocando que se creen los llamado cuellos de botella entre las operaciones y los tiempo de operación terminen más pronto de los tiempos largos, dando como resultado un tiempo de ocio en la operación rápida y una sobrecarga de trabajo en las operaciones tardadas, estresando así el proceso al congestionar el flujo de los materiales en proceso. También se puede detectar este desperdicio al no tener sincronía en la cadena de suministro al no estar en función de los requerimientos del cliente y la capacidad de producción, provocando costos de materia prima lo cual no permite tener los componentes que conforman el producto terminado. Este fenómeno hace que el flujo de los materiales en el proceso sufra interrupciones teniendo como resultado una pobre utilización de la capacidad instalada en el proceso y sobre todo el incumplimiento de algún requerimiento del cliente.
- **Transporte:** este desperdicio se detecta en los procesos que tienen las operaciones distribuidas de manera dispersa en el piso de producción y/o entre

departamentos, e incluso plantas, con un orden de secuencia de operación difícil de interpretar u observar a simple vista, en un escenario de este tipo de material es llevado y traído de una estación de trabajo a otra trasladándolo por cientos de metros en algunos casos, teniendo como resultado, una baja eficiencia en el tiempo de manufactura y servicio al cliente. Así como una pobre rastreabilidad de las órdenes de producción, originando en algunos casos problema de calidad de los materiales que conforman una orden de trabajo.

- **Sobre-procesamiento:** el producto durante su manufactura es transformado de acuerdo a las condiciones establecidas en un contrato celebrado por el cliente en el cual se especifican bajo qué condiciones de operación se debe elaborar el producto y que características debe cumplir (requerimientos de calidad); al momento de aplicarle recursos demás en los procesos de manufactura, así como desarrollar operaciones innecesarias que no agreguen valor al producto, por lo tanto se tiene que toda actividad que no pague al cliente se convierte en este tipo de desperdicio.
- **Inventario:** desde el punto de vista “negocio”, realmente el objetivo de la manufactura es producir “producto terminado”, listo para venderse al cliente, sin embargo en los clientes de manufactura tradicionales el inventario se mueve de manera lenta desde su estado primario, en proceso, e incluso en su fase final provocando que no se complete y se desarrolle el producto cuando el cliente lo requiere, teniendo como resultado un flujo pobre que hace que los inventarios crezcan al estancarse en las diversas fases del proceso provocando almacenes repletos de materiales en exceso, pies cuadrados utilizados en el almacenamiento en lugar de tener esas superficies trabajando en la manufactura de algún producto (agregando valor), volviéndose obsoleto, y en última estancia estancando el flujo del dinero.

- **Movimiento:** el recurso más valioso de los procesos productivos es la gente que trabaja en los diferentes niveles de la operación (o al menos así debería ser), sin embargo, la falta de coordinación, definición y orden de las funciones de cada miembro del proceso hace que se desperdicie tiempo y movimientos en el traslado de una persona de un punto a otro sin agregarle valor al producto, esto trae como resultado un tiempo de manufactura más grande de lo que realmente es. También se presenta este tipo de desperdicio en estaciones de trabajo en las cuales la secuencia de las operaciones no está definida de acuerdo a la naturaleza del producto y de la persona que lo transforma.
- **Retrabajo:** uno de los grandes objetivos de la manufactura esbelta es: “hacer bien las cosas a la primera oportunidad”, sin embargo en los procesos tradicionales de empujar o que están iniciando en la implementación de la manufactura esbelta en común encontrar procesos pocos robustos en los cuales no se cumple la regla y provoca un alto índice de “costos de calidad” como lo son el “Scrap” y el retrabajo, los cuales hacen volver a invertir en más recursos para la elaboración de los productos requeridos por el cliente, por ejemplo: horas hombre, materiales, tiempo, etc. Encareciendo el producto o el costo de la operación.
- **Conductual:** como ya se mencionó el recurso más valioso de todo proceso es el ser humano, es decir, la gente que labora en cualquiera de los segmentos de la cadena de suministro. Sin embargo, en algunos centros de trabajo se manejan paradigmas que no permiten apreciar el valioso aporte que pueda dar una persona que esté desarrollando, desde una operación sencilla, hasta otra que realmente no tenga mucho que ver con la operación directa. El ser humano es un potencial magnifico, el cual aporta valor agregado a los procesos que tienen buenas prácticas de integración de equipos autónomos. Se

destaca, como desperdicio, la falta de compromiso del operador, el egoísmo, la fatiga, la falta de una buena remuneración económica por su trabajo, etc.

2.2.6 Pensamiento esbelto

Por Hogg (2000) presidente de High Performance Solutions Inc. El Pensamiento Esbelto (Lean Thinking), es una manera de pensar, con una comisión para alcanzar una operación libre de desperdicios que se centra en el éxito de su cliente. Es alcanzada simplificando y mejorando continuamente todos sus procesos y relaciones en un ambiente de confianza, de respeto y de la implicación completa del empleado.

Por tanto el Lean Manufacturing o la manufactura ajustada, hace de las operaciones de la organización las más eficientes y efectivas, con costos mínimos y cero desperdicios, esta metodóloga busca orientar a las empresas a que hagan uso inteligente de sus recursos, su tecnología, sus equipos y por encima de todo de los conocimientos y habilidades de su personal.

En base a esto se puede concluir que la manufactura esbelta es la compilación de un conjunto de herramientas cuya aplicación elimina el conjunto de actividades, pasos que son innecesarios o interfieren en el desarrollo de las funciones de una organización.

2.2.7 Medición del Trabajo

Burgos (2012) define que la búsqueda de nuevos métodos de trabajo origina la formulación de alternativas que constituyen posibles soluciones a un problema planteado. De estas soluciones cabe resaltar que habrá una que de acuerdo a criterios ya establecidos es más ventajosa que las demás y se convertirá en el Método Propuesto, la cual deberá ser normalizada para finalmente proceder a medir su tiempo de ejecución. Los grupos de medición de trabajo son los siguientes:

- De observación directa.
- Basadas en registros históricos

Observación Directa: Estimación de Tiempos, el Cronometrado y el muestreo de Trabajo.

Registros Históricos: Tiempos de Movimientos Básicos sintéticos, Datos estandarizados de Tiempos y Formulas de Tiempos.

La Medición de trabajo tiene como finalidad determinar el Tiempo Estándar de Ejecución de la actividad bajo estudio.

2.2.8 Cronometrado

Burgos (2012), una de las mejores formas de establecer estándares de producción, considerando los detalles de trabajo mediante la observación directa. Esta técnica de medición es utilizada preferiblemente cuando el estudio de tiempo es corto; los cronómetros pueden ser analógicos o digitales; es necesario cumplir con ciertas tareas antes de iniciar la actividad.

1. Normalizar la tarea, consiste en conseguir un patrón. El Tiempo Estándar, de acuerdo con su definición, debe corresponder a un método y equipo dados, bajo condiciones de trabajo específicas.
2. Seleccionar al operario a observar, debe ser representativo del promedio, no debe ser muy rápido o muy lento.
3. Recolección de información, es necesario conocer los procesos que se estudian a fondo, incluyendo las máquinas, herramientas y dispositivos empleados, igualmente deben obtenerse un Registro Normalizado del trabajo que se medirá, si es que lo hay.
4. Posición del analista, esta debe ser cómoda y en un lugar donde pueda observar todo lo que sucede en la actividad en estudio, sin interferir en ella y sin perder ningún detalle de la misma.
5. División de la operación en elementos, la mayoría de los trabajos constan de uno o más elementos los cuales probablemente varían en sus requerimientos de habilidad, energía, concentración, entre otros, necesarios para ejecutarlos, en vista de esas variaciones, la necesidad de asignar tolerancias por lo que esos elementos deben identificarse.

Las siguientes herramientas son esenciales para que el analista realice el cronometrado:

1. Reloj para el estudio de tiempo, éste puede ser digital analógico.

2. Lápiz y Tablero de apoyo con sujetador.
3. Formato para el estudio de tiempos, para anotar los detalles del estudio.
4. Calculadora o computadora personal, para procesar los datos recolectados al final del estudio.

El cronometrado puede ser continuo o intermitente, el primero consiste en dejar correr el cronómetro hasta que se concluya la actividad, mientras que el intermitente devuelve la lectura a cero cada vez que finaliza un elemento. En vista que no se contaba con registros de tiempos de las diferentes operaciones elaboradas en el área de empaque, fue necesario utilizar el cronometraje como técnica principal para la recolección de información.

2.2.9 ISO 9001:2008

La Norma Internacional ISO 9001:2008 promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para mejorar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente. La cláusula 4.4 de ISO 9001:2008 incluye requisitos específicos que se consideran esenciales para la adopción de un enfoque basado en procesos.

- **El Enfoque a Procesos (ISO 9001:2008)**

La ISO 9001:2008 se basa en un modelo enfocado a procesos en el cual la organización debe determinar estos procesos y gestionarlos de manera sistemática. En el enfoque de proceso se aplica la definición sistemática y la gestión de los procesos, así como sus interacciones, con el fin de lograr los resultados previstos de acuerdo con la política de calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto pueden ser logrados mediante la metodología (PDCA) "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar", con un enfoque global sobre el "pensamiento basado en el riesgo ", para prevenir "resultados no deseables".

Cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de calidad, el enfoque de procesos garantiza:

- a) La consistente comprensión y cumplimiento de los requisitos.
- b) La consideración de los procesos en términos de valor agregado.
- c) El logro de un desempeño eficaz del proceso.
- d) Mejora de los procesos, mediante en la evaluación de datos e información.

El Ciclo Planear – Hacer – Verificar – Actuar: La nueva versión ISO 9001:2015 destaca el ciclo PHVA. A pesar de que se utilizó en la versión anterior, ahora se encuentra en una cláusula separada.

Pensamiento basado en el riesgo: El pensamiento basado en el riesgo es un nuevo requisito de la nueva versión de la Norma Internacional ISO 9001:2008. Esta cláusula explica los términos "pensamiento basado en el riesgo ", "riesgo" y la razón de ser detrás de ellos; y hace referencia a la norma ISO 31000 (ISO 31000, en su versión 2009, provee principios y directrices generales para la gestión del riesgo. ISO 31000: 2009 puede ser utilizada por cualquier empresa pública o privada, asociación, grupo o individuo. Por lo tanto, la norma ISO 31000: 2009 no es específica para una industria o sector).

2.2.10. Análisis del Proceso

Una herramienta básica utilizada para el análisis del proceso es el Diagrama de Operaciones de Proceso, al cual se describe a continuación:

2.2.10.1 Diagrama de operaciones del proceso (DOP)

Burgos, F. (2012), describe el Diagrama de Operaciones del Proceso como “la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen los materiales al proceso y de la secuencia de todas las operaciones e inspecciones”. (p.55). El diagrama de operaciones de procesos se utiliza para representar gráficamente las operaciones por la cual pasan los compresores dentro de la planta hasta convertirse en producto terminado.

Los diagramas de procesos comprenden símbolos, tiempo y distancia, con la finalidad de ofrecer una forma objetiva y estructurada para analizar y registrar las actividades que conforman un proceso. Permiten centrar la atención en las actividades

que agregan valor y las que no, para ayudar a distinguirlas. Los elementos sin valor agregado son desperdicio.

Para realizar un diagrama de operaciones del proceso se deben seguir estas reglas (luego en el ejemplo se mostrará cada regla aplicada):

1. Se utilizan solamente los símbolos de operación, inspección y combinada.
2. El componente o materia prima principal debe colocarse a la derecha del diagrama.
3. Al lado derecho de cada símbolo se coloca una breve descripción de la actividad (máximo 3 palabras).
4. No deben existir cruces entre líneas.
5. Los símbolos deben ser exactamente del mismo tamaño.
6. El modo de los verbos debe ser el mismo para todas las operaciones. Se recomienda el modo infinitivo. Por ejemplo si en una actividad describo "inspeccionar" en otra no debería cambiarlo a "inspeccionando", otro ejemplo puede ser describir "Moler" y luego "Molido".
7. Todas las entradas y salidas al sistema deben estar claramente establecidas mediante líneas horizontales (las entradas deben ir a la izquierda de la línea vertical y las salidas a la derecha). Sobre las flechas se anotan breves descripciones.
8. Cuando se producen desechos, se coloca una línea a la derecha, indicando las causas.
9. Cada vez que se realicen cambios sustanciales en el producto se indican con dos líneas paralelas y entre ellas la información del cambio
10. En caso existan bifurcaciones en el proceso, éstas deben representarse en el diagrama.
11. Todas las operaciones y controles deben estar debidamente numeradas. La numeración se efectúa de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda

2.2.10.2 Diagrama Causa – Efecto

El autor Kumen, H. (2008), considera que “Es la técnica de análisis que relaciona un efecto con las posibles causas que lo provoquen” (p.147). Se puede determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto observándola

sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, y también se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia. Para Kumen, H. (2008), el procedimiento a seguir para elaborar un diagrama causa-efecto se puede sistematizar de la siguiente manera:

- **Identificar el problema:** Identificar y definir con exactitud el problema, fenómeno, evento o situación que se quiere analizar.
 - Éste debe plantearse de manera específica y concreta para que el análisis de las causas se oriente correctamente y se eviten confusiones.
 - Identificar las principales categorías dentro de las cuales pueden clasificarse las causas del problema:
 - Para identificar categorías en un diagrama causa-efecto, es necesario definir los factores o agentes generales que dan origen a la situación, evento, fenómeno o problema que se quiere analizar y que hacen que se presente de una manera determinada.
 - Se asume que todas las causas del problema que se identifiquen, pueden clasificarse dentro de una u otra categoría.
 - Generalmente, la mejor estrategia para identificar la mayor cantidad de categorías posibles, es realizar una lluvia de ideas con los estudiantes o con el equipo de trabajo.
 - Cada categoría que se identifique debe ubicarse independientemente en una de las espinas principales del pescado.
- **Identificar las causas:** Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, identificar las causas del problema.
 - Éstas ideas por lo general son por lo regular, aspectos específicos de cada una de las categorías que, al estar presentes de una u otra manera, generan el problema.

- Las causas que se identifiquen se deben ubicar en las espinas, que confluyen en las espinas principales del pescado. Si una o más de las causas identificadas es muy compleja, ésta puede descomponerse en sub-causas.
- Éstas últimas se ubican en nuevas espinas, espinas menores, que a su vez confluyen en la espina correspondiente de la causa principal.
- Analizar y discutir el diagrama: cuando el diagrama ya esté finalizado, puede ser discutido, analizarlo y, si se requiere, realizarle modificaciones.

2.2.10.3 Análisis de la Operacional

Burgos, F. (2012) en su libro Ingeniería de Métodos Calidad-Productividad se desarrollan los principios y fundamentos del análisis de la operacional:

Es un procedimiento empleado por el ingeniero de métodos para investigar las actividades que agregan y que no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de todo tipo de desperdicio. (p.52)

Dicha autor expone algunos conceptos básicos para la aplicación del Análisis Operacional:

Elemento que agrega valor o productivo: es aquel que contribuye directamente al avance del trabajo que constituye un objetivo perseguido por el cliente.

Elemento que no agrega valor o no productivo: es aquel que no es imputable directamente al avance del trabajo (aun cuando puede ser necesario).

Desperdicio: es cualquier cosa diferente a la cantidad mínima de tiempo de la gente, materiales, máquinas, equipos, herramientas, espacio y gastos que son absolutamente necesarios para agregar valor al producto o servicio.

Procedimiento: El primer paso es recabar toda la información concerniente al trabajo, establecer la repetitividad del trabajo, recabar la información del proceso de manufactura, facilidades de almacenamiento y tiempo empleado en almacenamiento, planos y especificaciones de diseño.

Posteriormente se procede a aplicar cada una de las actividades del proceso, los Diez Criterios del Análisis de la Operacional:

1. Propósito de la Operación.
2. Diseño de las partes.
3. Tolerancias y especificaciones.
4. Materiales.
5. Procesos de Manufactura.
6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación.
7. Condiciones de trabajo.
8. Manejo de Materiales.
9. Distribución de planta.
10. Principio de Economía de Movimientos.

2.2.10.4 Diagrama de Pareto

Gutiérrez. M (2004), establece que el diagrama de Pareto tiene como propósito visualizar rápidamente que factores de un problema, que causas o que valores en una situación determinada son los más importantes y, por consiguiente, cuáles de ellos hay que atender en forma prioritaria, con el fin de solucionar el problema o mejorar la situación.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema. Se recomienda el uso del diagrama de Pareto:

- Para identificar oportunidades para mejorar.

- Para identificar un producto o servicio para el análisis de mejora de la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Para evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso comparando sucesivos diagramas obtenidos (antes y después).

2.3 Bases Legales

Las bases legales que fundamentan esta investigación se encuentran en las Disposiciones Generales establecidas en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo y las Normas Venezolanas COVENIN:

2.3.1 LOPCYMAT (2005)

Artículo 59. A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.
3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades

culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.

5. Impida cualquier tipo de discriminación.

6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionado o enfermo.

7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

El referido artículo establece la libertad que tiene todo ciudadano venezolano, que tenga capacidad laboral, a ejercer los derechos de seguridad y ambiente, siempre que la misma no entre en contradicciones con los límites legales. Dentro del razonamiento que destaca Lopcymat destaca el deber que tiene la empresa para promover la seguridad del trabajador, donde se determina las condiciones físicas y psicológicas.

Artículo 70. Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción, de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes. Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisión periódica realizadas por el ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el ministerio con competencia en materia de salud.

El artículo anterior establece que cualquier ciudadano venezolano con capacidad de trabajo diligente, adquiere un directorio de enfermedades de estados patológicos, donde sí se destinan en el ambiente laboral los trabajadores están en su derecho de denunciar estos estados disergonómicas para el bienestar personal de cada trabajador.

2.3.2 Norma COVENIN

Norma COVENIN 1565-95 “Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación”. Esta Norma Venezolana establece: los niveles de ruido permisibles para evitar que las personas expuestas al ruido en sus lugares de trabajo sufran deterioro auditivo, pérdida de la concentración o interferencias en la comunicación oral.

2.4 Definición de Términos Básicos

Archa: Horno de larga longitud con zonas a diferentes temperaturas, en el que el envase avanza lentamente para efectuar el proceso del Recocido.

Botella: Recipiente de vidrio para almacenamiento de líquidos, con forma cilíndrica, alto, y de cuello generalmente estrecho.

Capacidad de producción: Capacidad de producción teórica, muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.

Demoras: Es importante velar porque los diferentes procesos de transformación sean continuos y sin demoras, incidiendo de esta forma en el mejoramiento de la productividad.

Envase: Recipiente que facilita la conservación y transporte del producto que contiene, en especial un alimento.

Estándar de tiempo: Tiempo promedio permisible para llevar a término una actividad específica.

Gota: Porción de vidrio de un peso determinado, utilizada para la formación del envase en la Máquina IS.

Molde: Pieza hueca con la geometría en negativo de la botella, en la que se vierte el parison para formar el envase por medio del soplo final.

Parison: Preforma del envase dada por el Premolde, cuya geometría garantiza la correcta distribución del vidrio durante el soplo final en el Molde.

Recocido: Tratamiento térmico en el que el envase recién formado se enfría lentamente de manera controlada, para la eliminación de tensiones internas.

Retrabajo: Ocasionado cuando el producto de una unidad es rechazado y es posible reajustar o eliminar el defecto económicamente, para lo cual en la unidad deben ser utilizados recursos e insumos adicionales (Horas - Hombre, máquinas, materiales, etc.)

Sílice: Mineral compuesto por silicio y oxígeno, que se encuentra de forma abundante en rocas, suelo, y arena.

Tiempo improductivo: Tiempo que la empresa remunera al trabajador sin que éste realice tareas, por motivos ajenos al proceso o a una decisión empresarial, tales como los tiempos de descanso para el almuerzo, interrupciones naturales, feriados, pagos, etc.

Tiempo: Se utiliza para nombrar a una magnitud de carácter físico que se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambio.

Vidrio: Material inorgánico de características: duro, transparente, frágil y amorfo, fabricado a partir de la fundición a alta temperatura de arena caliza, sílice, feldespatos y soda caustica.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El Marco Metodológico de una investigación es de gran importancia en el desarrollo de la misma, ya que es en este capítulo donde se establece la metodología empleada para lograr los objetivos de la investigación, tal como lo señala Balestrini (2006), que el marco metodológico es:

El conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados. (p.54).

3.1 Tipo de investigación

Este trabajo de grado se demarca como un proyecto factible, debido a que se tuvo como principal objetivo proponer la estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en Planta Los Guayos de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial. De acuerdo con esto, Hurtado (2008), define a un proyecto factible:

Como aquel que consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo. (p.66).

3.2 Diseño de la investigación

De acuerdo a Sanz (2004) propone sobre el diseño de investigación: “El investigador enuncia el tipo de investigación que va a realizar y describe cómo va a proceder para resolver el problema de investigación planteado. Su finalidad es establecer como se llevará a cabo la investigación, mediante un diseño detallado que

muestre la estrategia para obtener la información y describa las actividades que se realizaran para dar respuestas a los objetivos planteados”. (p.135).

El diseño de investigación en el cual se encuentra enmarcado este trabajo de grado es una investigación de campo, por lo que Palella y Martins (2010), definen la investigación de campo “Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural”. (p.88).

Este trabajo de grado, fue realizado bajo esta modalidad investigativa de campo, ya que la recolección de toda la data obtenida proviene de los sujetos investigados de forma directa. Dicha información, fue procesada y desarrolla bajo un análisis sistemático para el estudio de los problemas generados con el propósito de que fueran interpretados obteniendo un conocimiento amplio y profundo que permitiera explicar las causas y sus efectos, mediante enfoques y métodos de investigación conocidos, además del apoyo de fuentes bibliográficas y documentales confiables.

Por otro lado, la presente investigación también se considera documental, según Sanz (2004) "este tipo de investigación consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto del tema objeto estudio". (p.48). El estudio se denota de tipo documental porque los investigadores debieron acudir a la consulta de una serie de archivos, textos y normas referentes al tema de estandarización y fabricación de envase de vidrio.

3.3 Nivel de investigación

Según Arias (2012), el nivel de investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno de estudio. Aquí se indicará si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa” (p.23). "

Este trabajo de grado esta enarcado como una investigación de nivel descriptivo, ya que la información necesaria para su ejecución se registró, analizo e interpreto directamente en la empresa: según Hernández, Fernández y Baptista

(2006); consideran que los estudios descriptivos "buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis".

Por su parte, Tamayo (2007)," comprende la descripción como registro, análisis e interpretación de la naturaleza y la composición o procesos de los fenómenos; esta trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de interpretación correcta".

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Según Palella y Martins (2010), la población es:

Un conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. (p.105).

Por lo tanto, se considera como población de estudio a la empresa Venezolana del Vidrio C.A.

3.4.2 Muestra

Arias (2012), la define como "un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (p.83). En relación a la investigación, se considera como muestra no probabilística intencional, definida en el proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1:

- Ciclo de fabricación del envase.
- Archa.
- Inspección del envase.
- Transporte del envase al paletizador.
- Elaboración de paleta.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Respecto a las técnicas de recolección de datos, Arias (2012), lo define como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p.67). Se utilizaron:

3.5.1 Observación directa

Para Méndez (2009) la observación directa es "el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar" (p. 55). Esta técnica es útil, ya que por medio de esta será posible conocer parte de la situación actual del proceso de la línea de producción A-1.

3.5.2 Entrevista

Según lo señalado por Arias (2012), la entrevista “Se refiere a una situación en la que un entrevistador pregunta a cada entrevistado una serie de interrogantes preestablecidos con una serie limitada de categorías de respuesta.” (p.44). Esta fue aplicada a los operarios e intendentes, que laboran en la línea de producción A-1, facilitaron información sobre el proceso que allí se desarrolla.

3.5.3 Revisión documental

Según Hurtado (2008), la revisión documental “es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como texto que en sí mismo constituyen los eventos del estudio” (p.427). Resulta útil en el diseño y formulación de las bases teóricas que fundamentan este trabajo de grado, por lo que las fuentes secundarias empleadas en el estudio se encuentran plasmado en libros, trabajos, internet, así como también, documentos propios de la empresa Venezolana del Vidrio C.A., tales como: reportes de producción, diagramas de procesos, textos, manuales, archivos, entre otros.

3.6 Instrumentos de recolección de datos

Sabino (2014), establece como un instrumento de recolección de datos “cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p.114). Los instrumentos a utilizar son las siguientes:

3.6.1 Observación libre o no estructurada

Arias, F. (2012), menciona que en la observación libre o no estructurada “se emplean instrumentos tales como: diario de campo, libreta o cuaderno de notas, cámara fotográfica, cámaras de video, cronómetros...” (p.70). Para la recolección de la información necesaria para el estudio presente se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Cámara fotográfica para captar con más detalle las situaciones, equipos, herramientas, materiales, entre otros.
- Libreta de apuntes.
- Ficha de observación. (Ver Anexo A).

3.6.2 Guía de Entrevista

Hurtado (2008), plantea que “El guión de entrevista debe contener los datos generales de codificación del entrevistado, datos sociológicos y datos convencionales al tema de investigación” (p.46) Es decir, comprende conjunto de preguntas para obtener información con algún objetivo en concreto. Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario recurrir al Intendente de la línea A-1. (Ver Anexo B).

3.6.3 Validación del Instrumento

Dicho guión de preguntas fue validado a través del método del juicio de expertos que consiste en un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación, en donde Hurtado (2008) la definen como “Una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”. (p.48). Es allí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y modificar aquellos que lo requieran. (Ver Anexo C).

3.6.4 Análisis de Contenido

Para la aplicación de la revisión documental se utiliza el análisis de contenido, aplicando la metodología clásica propuesta por Sanz (2004), que “consiste en realizar lecturas seriadas del texto a fin de identificar su estructura, construyendo un esquema con los principales contenidos”. (p.47).

3.7 Técnicas de análisis

Según Arias (2012), “en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan. En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas o estadísticas, que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados” (p.111). Para la presente investigación los datos obtenidos se analizarán con las siguientes técnicas:

3.7.1. Diagrama de proceso

Sirvió de utilidad su implementación en la investigación, debido a que por medio del mismo, se logra obtener la representación gráfica de las tareas y actividades que ejercen los operarios en su puesto de trabajo dentro de las líneas de producción A.1 de la empresa.

3.7.2 Diagrama de Causa-Efecto

Se utilizó el Diagrama Causa-Efecto, para clasificar las debilidades detectadas en el diagnóstico de la situación actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, y los mismos fueron distribuidos en criterios, lo cual mostró una visión sistemática del problema planteado lo cual fue vital para posterior análisis. La misma estuvo basada en la tormenta de ideas, observación directa del problema, así como la revisión documental realizada.

3.7.3 Análisis Operacional

A través de la aplicación del análisis operacional al proceso de fabricación en la línea A-1 se obtendrán las actividades que agregan y que no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de todo tipo de desperdicio.

3.7.4 Diagrama de Pareto

Con los datos obtenidos en la jerarquización de las causas más recurrentes y significativas sobre la problemática que afecta el área estudiada, se construyó el Diagrama de Pareto, a fin de establecer las causas vitales que, pueda estar originando las fallas en la empresa, caso en estudio, así como también, de los aumentos de los desperdicios de mano de obra, de tiempo y de retrabajos. Estas se convirtieron en oportunidades de mejoras, que conllevan a plantear la propuesta, como fin último de esta investigación.

3.8 Fases metodológicas

La presente investigación se desarrollará en cuatro (4) fases, en relación con los objetivos específicos:

Fase I. Diagnóstico del proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1

Para llevar a cabo esta fase, se consideraron las siguientes actividades:

- Obtener información en relación al proceso de actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, a través de la observación de todas las actividades para establecer el funcionamiento de la línea de Producción A-1, el flujo de suministro de materias primas, el funcionamiento de los equipos, funcionamiento del archa, inspección del envase, transporte del envase al paletizador y elaboración de paleta.
- Describir las condiciones actuales de la línea.
- Descripción de los equipos en la línea.
- Presentación de lay-out actual de la línea.
- Llevar a cabo la entrevista a las personas presentes en el área.
- Revisión documental del área de producción, trabajos de grados, manuales de calidad, normativas, entre otros, que colaboran para el desarrollo del presente trabajo de investigación

Fase II. Análisis de los parámetros necesarios para la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Actividades:

- Elaborar un diagrama Ishikawa, con las problemáticas presentes para ilustrar mejor las relaciones entre todas las causas.
- La Técnica de Grupo Nominal, para lo cual se aplicó la encuesta a los trabajadores de la línea A-1, se enumeraron las causas y se les pidió que seleccionaran las causas bajo la escala del 1 al 100 para asignar la puntuación según lo que consideraban que producía mayor impacto.
- Llevar a cabo un diagrama de Pareto para reflejar las principales problemáticas las cuales se abordarán en la investigación.
- Realizar un análisis operacional de las causas obtenidas con mayor relevancia en el proceso.

Fase III. Diseño de la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1

Actividades desarrolladas en la fase III:

- Elaborar los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondientes a la línea de producción estudiada para su correcto funcionamiento.

Fase IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada:

Actividades desarrolladas para la fase IV:

- Estimar el beneficio operativo, técnico, social y económico de la propuesta.
- Evaluar los beneficios económicos a través del indicador TRI y R (B/C) = Beneficios/ Costos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

En este capítulo, se procede a plasmar los resultados obtenidos en cada una de las cuatro fases desarrolladas para el logro del objetivo establecido como lo es. En primer lugar, en la fase I, se realizó un diagnóstico de la línea de producción A-1 de la empresa, con la finalidad de obtener información sobre la situación actual con respecto a una serie de variables requeridas, con el apoyo de la descripción de los procesos y por medio de un check list, para poder conocer las debilidades en dichos procesos, así como también, se realizó la aplicación de una entrevista al personal involucrado en los procesos, con el propósito de tener un amplio conocimiento sobre la situación que se maneja en dicha área.

Por otra parte, el apoyo en la revisión documental, fue fundamental para conocer los registros que son manejados actualmente en cuanto a procesos, parámetros operativos, Asimismo, los indicadores que se manejan. Posterior a ello, se realizó un resumen de las oportunidades de mejoras encontradas. Con respecto a la fase II, se analizaron las causas que fueron consideradas como las más potenciales, para la introducción en dicha fase, se utilizaron el diagrama de causa y efecto, y para la obtención de frecuencias referentes a las causas estudiadas, se aplicó la técnica de grupo nominal. Siguiendo el orden de ideas, se aplicó un diagrama de Pareto, permitiendo seleccionar las causas de mayor impacto.

Seguidamente, en la tercera fase, se presenta la propuesta, basada en el análisis realizado, para garantizar la optimización de las actividades inherentes a los sub procesos, descritos en la primera fase, por medio de una estandarización, los manuales, instructivos y procedimientos, serán considerados como la salida propicia para solventar las problemáticas ya analizadas con anterioridad. Y por último, pero no menos importante, la evaluación del costo beneficio, formó parte de la fase IV, con la finalidad de garantizar que estas propuestas obtenidas por medio del diagnóstico de la

situación actual y el análisis de las causas potenciales, son viables para la organización.

4.1 Fase I. Diagnóstico del proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1

El diagnóstico, en conjunto con el análisis y la descripción de la situación actual del proceso de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, infiere una revisión sistemática y evaluativa de las principales problemáticas que ésta presenta en cuanto a gestión de procesos, con el propósito de direccionar a la organización basados en la mejora continua, hacia la eficiencia operativa de cada sub proceso que permite la elaboración de la botella. Por lo que fue necesario, la recopilación de una data confiable y apropiada, generando como primera instancia, la descripción de los procesos de la línea, por medio de la observación directa, además de la entrevista no estructurada al Intendente de la línea A-1 quien facilitó la comprensión del lay-out de la planta, así como también de la revisión documental que sirvió de apoyo en contribución a la realización de la primera fase del proyecto.

4.1.1 Descripción del proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1

El proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1 en la empresa Venezolana del Vidrio C.A, es el siguiente:

- 1. Recepción y pesaje de la materia prima MP:** La recepción y pesaje de la materia prima constituye una de las fases principales de la producción. En este caso el vidrio es reciclado, además, de otros que son adquiridos por la empresa tales como: Sílice, Feldespato, Arena Caliza, Soda Caustica. Todos los componentes antes mencionados son nacionales, menos la soda caustica que es importada bajo permisos gubernamentales. Dicha materia prima llega a la planta, se realiza el pesado respectivo y se almacena.
- 2. Cambio de Molde:** El departamento de venta establece una programa de producción donde establece la fecha para el cambio de molde y tiempo que durará (Job-on job-off). Principalmente se realiza una reunión de cambios de

trabajo. Es una reunión donde cada área involucrada en los cambios de trabajo, basados en datos de corridas pasadas (historia o registros Job off), expone de manera breve, los requerimientos y ajustes técnicos, para el desarrollo del molde entrante.



Figura 2. Moldes utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.

Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

En este caso, el peso del molde: 185 grs – 190 botellas x min, mientras que el personal que interviene en dicho proceso son ocho (8) personas del departamento de cambio de trabajo y un (1) técnico de producción. Cada trabajador toma 2 secciones para ajustar y calibrar (en total son 8 secciones). Uno se coloca en el lado del molde y el otro en el lado del premolde (1 técnico y 1 operador). El objetivo de ellos dos es dejar las secciones listas para que cuando cargue la gota ya arranque el proceso. Luego, el técnico de producción es encargado tomar el tiempo de la máquina y cargar las secciones y arrancar la producción. Ya el molde está listo en el área de molde y limpio para ser montado. Cuando está finalizado el montaje del molde el personal de calidad hace un chequeo con calibres, para identificar si pasa o no pasa un juego de envases y cuando este determine que hay envases sin defectos hace marca de

empaque para definir de qué momento se empieza a empacar los envases y comience entonces la producción. De lo antes expuesto se evidenció lo contrario, puesto que la corrida de prueba de los envases presentaba defectos, (ver figura 3) lo que genera fallas en las pruebas de calidad, retrasos en el proceso y numerosas fallas e inconvenientes en la línea de producción a la hora de cambiar el equipo de moldería para cada envase, por no contar con los instructivos necesarios para la ejecución de las múltiples tareas para el cambio de molde, dicha situación se ha traído como consecuencias alto índice de botellas rechazadas.



Figura 3. Botellas defectuosas GK02006 en la línea de producción A-1.

Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

- 3. Preparación y mezcla:** Cada ingrediente es previamente almacenado en secciones individuales de Silo, para luego pesarlo automáticamente, mezclarlo y transportarlo al horno acompañado de cierta cantidad de vidrio reciclado con la finalidad de acelerar el proceso de fusión y de esta manera preservar el medio ambiente.
- 4. Fundición:** La fundición de las materias primas para la producción de vidrio requiere de un monitoreo y una supervisión constante además de sofisticados sistemas de control computarizado. La mayoría de los hornos utilizan gas natural en sus mecheros laterales y la temperatura de fundición del Horno (1500°)

Capacidad Instalada = 55 Toneladas al Día. El vidrio derretido fluye del horno hacia un refinador (Horno más pequeño) en donde se homogeniza el vidrio fundido para luego dirigirse hacia el alimentador, que es un tramo donde el vidrio derretido avanza hacia las tijeras de la maquina I.S en el cual las temperaturas pueden ser controladas. Aquí se cortan las gotas del vidrio necesarias para la formación del envase.

5. **Fabricación:** Las gotas del vidrio se dirigen hacia la máquina formadora de botellas (Máquina IS) cuya función es la formación del envase a partir de las gotas emitidas por el alimentador. La gota de vidrio que emite el alimentador pasa por un proceso de 4 etapas. En este proceso el vidrio líquido es cortado por un mecanismo de tijeras para formar lo que se conoce como “gota”, la cual es transportada a la máquina de formación (moldeadora) a través de unos canales refractarios. De acuerdo a la forma y tipo de envase, la fabricación se realiza por medio de dos procesos: doble soplado o prensado soplado.
6. **Recocido:** Cuando los envases de vidrio son elaborados por la máquina IS se originan tensiones internas en el vidrio debido a la disminución brusca de la temperatura durante el proceso de formación. Para darle el temple exigido por las normas y permitir que las tensiones internas de los envases sean eliminadas o minimizadas, dichos envases son pasados a través de las archas (Horno de Enfriamiento) para ser sometidos a un enfriamiento gradual hasta una temperatura adecuada para el tratamiento superficial a la salida del archa (salen entre 30 min. A 1hr. después).
7. **Rociado del envase:** Al salir los envases del archa de formación, son rociados con una sustancia química con el objetivo de recubrir a los envases con una capa protectora con la cual se les da una apariencia brillante y evita que al ponerse en contacto unos con otros se rayen y sufran roturas superficiales.
8. **Inspección visual y electrónica:** El departamento de selección está conformado por máquinas sofisticadas equipos llamados que detectan los defectos imperceptibles a la vista del hombre, que puedan afectar la calidad de nuestros

envases, como acabados, desequilibrados, roturas verticales, roturas en el fondo y/o partículas extrañas. Pequeñas muestras de la producción son llevadas a los laboratorios, altamente tecnológico, para ser analizadas en cuanto a su peso y capacidad, dimensiones y especificaciones, choque térmico, presión interna e impacto de prueba.

9. **Decorado:** Finalizado el proceso de elaboración de los envases, algunos de estos son pasados a la zona de decoración. Estas máquinas son las encargadas de decorar las botellas para luego por las archas de decoración cristalizar la pintura. Básicamente estas máquinas utilizan cuatro (4) colores, que son: azul, amarillo, rojo y blanco.
10. **Selección y empaque:** En este proceso los envases son seleccionados visualmente uno a uno, desechando aquellos defectuosos, para luego ser empacados por modernas máquinas que aumentan no sólo la productividad de las líneas, sino también la de los clientes. Pasa no pasa
10. **Paletizadoras:** Al salir del archa de decoración, los envases (botellas) son llevados al área de paletizado, cuya función consiste en la formación de “camadas” de envases, las cuales son colocadas posteriormente una sobre otra y separadas por una lámina de cartón (separador) hasta formar 10, que es lo que se conoce con el nombre de “paleta”, la cual está formada por 3990 botellas, es decir, 10 camadas de 399 botellas, cada paleta pasa luego por medio de un carro transportador hacia el área de flejado. Los envases que no necesitan ser decorados son enviados al almacén de productos terminados para luego ser distribuidos a los diferentes clientes.
11. **Flejadora:** Es un sistema mecánico formado por un plato giratorio en el cual va colocada la paleta y un dispositivo que contiene un rollo de “hoja” plástica. Mientras el plato gira haciendo con ello girar la paleta, ésta al mismo tiempo envuelta totalmente con el plástico; luego la paleta es llevada al almacén PT.
12. **Almacén y Despacho:** El proceso terminado es almacenado en un espacioso almacén destinado para los productos terminados, para luego ser despachados a

los clientes por medio de un servicio de transporte exclusivo, dotado de modernas unidades que entregan los productos totalmente asegurados.

13. **Cliente:** Frascos y botellas de calidad son despachados a los clientes para ser luego llenados de bebidas y alimentos. Una vez descrito cada proceso para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1 de la empresa Venezolana del Vidrio C.A, En la Figura 4 se muestra el diagrama actual.

	Actual
	No.
○ OPERACIONES	10
⇒ TRANSPORTES	3
□ INSPECCIONES	2
◻ DEMORAS	1
▽ ALMACENAJES	1

Diagrama del Proceso Actual Fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1 en Venezolana del Vidrio C.A.

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad	Tiempo	¿Por qué?					OBSERVACIONES	
									¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?		
Recepción y pesaje de la materia prima	●	⇒	□	◻	▽		1		x						Vidrio reciclado, Sílice, Feldespato, Arena Caliza, Soda Caustica.
Cambio de molde	●	⇒	□	◻	▽		1								botellas defectuosas en la prueba de calidad
Preparación y mezcla	●	⇒	□	◻	▽		1						x		Silos, balanza electrónica, elevadores de cangilones
Traslado a Horno	○	⇒	□	◻	▽								x		Bandas Transportadoras
Fundición	●	⇒	□	◻	▽		1						x		Horno (1500°) Capacidad Instalada = 55 Toneladas al Día
Fabricación	●	⇒	□	◻	▽		1						x		Máquina IS
Recocido	●	⇒	□	◻	▽		1						x		Archa (Horno de Enfriamiento)
Rociado del envase	●	⇒	□	◻	▽		1								Sustancia Química
Inspección visual y electrónica	○	⇒	□	◻	▽		4								Equipos de inspección automática de envases (FP)
Decorado	●	⇒	□	◻	▽		1						x		(4) colores: azul, amarillo, rojo y blanco
Selección y empaque	○	⇒	□	◻	▽		1						x		Botellas defectuosas
Paletizadoras	●	⇒	□	◻	▽		1						x		10 camadas de 550 botellas
Flejadora	●	⇒	□	◻	▽		1						x		plato giratorio
Almacén y Despacho	○	⇒	□	◻	▽		1			x					Almacén PT

Figura 4. Diagrama actual del proceso de fabricación en la línea de producción A-1

Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

4.1.2 Descripción de las condiciones de trabajo actual en la línea de producción A-1.

1. Ruido Ocupacional en la línea de producción A-1.

El riesgo de lesión auditiva en VenVidrio se evalúa utilizando dos parámetros descritos en la norma COVENIN 1565-95 “Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación”, uno de ellos es el Nivel Equivalente Continuo (Leq) y el otro empleado es el de la dosis de exposición por jornada, ambos criterios son solidarios uno al otro y están relacionados uno a uno. Los niveles de presión sonora en el área de estudio son de 78 dB(A), esta información fue suministrada por el Departamento de Seguridad de la empresa en estudio.

2. Iluminación en la línea de producción A-1.

Los valores de iluminación en el área de trabajo en estudio se encuentran dentro de un rango de 75 a 83 LUX y ésta es una combinación natural artificial. La evaluación térmica se describe de la siguiente manera:

- Temperatura Efectiva para zona fría (°C) 28
- Temperatura Efectiva para zona caliente (°C) 30-60
- Velocidad del aire (m/s) 0,0
- Temperatura del aire (°C) 33,4
- Humedad Relativa (%) 50

3. Máquinas y equipos utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.

A continuación se describen las máquinas y equipos utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1 en la empresa Venezolana del Vidrio C.A, son las siguientes:

- **SILO:** Es una torre donde en la parte superior hay una balanza, es una balanza que tiene un control eléctrico. Dicha balanza recibe MP desde la parte baja del silo por medio de elevadores de cangilones. Y la balanza de control eléctrico se

prepara el batch. El batch se conforma en un 75% vidrio reciclado y 25% mezcla de MP. Una vez el batch esté completado se transporta al horno por bandas transportadoras.

- **Horno (1500°) CAPACIDAD INSTALADA = 55 TONELADAS AL DIA.** Es una estructura donde hay quemadores que es donde se emite la llama que funde al material. En el horno también hay electrodos que son resistencias eléctricas que ayudan a mantener la temperatura. También tiene ventiladores de enfriamiento (son ventiladores que inyectan aire que ayudan a enfriar el calor que emana el vidrio para evitar que sobrecaliente el techo del horno.
- **Refinador (horno más pequeño):** Se realiza la homogenización del vidrio antes de la llegada de la maquina IS. Tiene los mismos componentes del horno menos los electrodos. La temperatura del vidrio en el refinador se puede manipular, pero tiene un aproximado de 1250°C.
- **Alimentador:** Es un canal que lleva al vidrio desde el refinador hasta las tijeras de la maquina IS realizando una disminución controlada de la temperatura del vidrio. En el final del alimentador existe un componente que se llama ponchera en el cual se realiza la preparación del vidrio que pasara a través del orificio y de las tijeras.
- **Máquina IS:** Es la maquina cuya función es la formación del envase a partir de las gotas emitidas por el alimentador. La gota de vidrio que emite el alimentador pasa por un proceso de 4 etapas.
 - **Etapa 1. Corte de gota por la tijera:** La tijera corta una gota que debe tener un peso determinado que depende del envase a formar.
 - **Etapa 2. (Transporte de gota):** En esa etapa la gota se traslada desde la tijera hasta una sección de la máquina por medio de un componente llamado bailarina o distribuidor de gota.

- **Etapa 3. (formación del parison):** En esta etapa la gota va a caer en un componente llamado pre-molde, en el cual se forma el acabado de la botella y una preforma del envase llamada parison.
- **Etapa 4. (Formación del envase):** En esta etapa se lleva el parison al molde y la maquina efectúa lo que se conoce como soplo final por medio del cual parison se convierte en botella.

Esta máquina IS tiene control totalmente electrónico y se le puede variar sus presiones de mecanismos y de enfriamiento junto con su velocidad.

- **Archa:** El horno de enfriamiento controlado del envase. Arranca a 1000°C y va bajando en cada zona. (Tiene 5 zonas). Posee una malla transportada cuya la velocidad lineal define lo que conocemos tiempo del archa, lo que tarda el envase dentro del archa. También posee quemadores de gas que son los que mantienen la temperatura, la intensidad de la llama de esos quemadores es de control automático (Panel automático donde fijas la temperatura). También posee ventiladores de enfriamiento para ayudar la disminución de temperatura en las zonas finales. **LONGITUD= 35 MTS DE LARGO APROX, ANCHO 3 MTS APROX.**
- **Equipos de inspección automática de envases (FP):** Las FP (son 4) es un equipo patentado de inspección de botellas, que posee sensores que permiten la detección de marcas en el envase, roturas y bajo espesor de vidrio. La velocidad del FP es variable, se puede manipular que avance más rápido o más lento. Se puede modificar la sensibilidad de los sensores. Los sensores trabajan mediante detección de interrupciones en un haz de luz es decir, el FP tiene una cámara y una luz en cada estación, en cada estación recibe una botella y la hace dar vuelta, durante la vuelta si la cámara detecta si la luz se ve interrumpida por algo (marca o rotura) la fp interpreta que el envase tiene un defecto y lo desecha. Que si la cámara detecta que si la haz de luz no tiene interrupciones deja pasar el envase.

- **Paletizador:** El paletizador es el equipo encargado de formar la paleta de envases, durante su operación el paletizador forma una a una las camadas de la paleta y luego de la formación de una camada descende dicha camada para formar la camada inmediatamente superior. El paletizador repite este proceso hasta formar la cantidad de camadas que conforman la paleta.
- **Flejadora:** Es la encargada de realizar el amarre de la paleta y durante su operación este equipo distribuye tiras plásticas a alta tensión alrededor de la paleta para asegurar que esta no se desarme.
- **Embaladora:** La embaladora básicamente envuelve la paleta con plástico adherente para evitar que los envases dentro de la paleta adquieran suciedad durante el traslado.



Figura 5. Máquinas y equipos (SILO) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.

Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



Figura 6. Máquinas y equipos (REFINADOR) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



Figura 7. Máquinas y equipos (ALIMENTADOR) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



Figura 8. Máquinas y equipos (MÁQUINA IS) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



Figura 9. Máquinas y equipos (ARCHA) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



Figura 10. Máquinas y equipos (PALETIZADOR) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



Figura 11. Máquinas y equipos (FLEJADORA) utilizados en el proceso productivo actual para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1.
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

4. Producto (Nacional y Exportado) de la empresa Venezolana del Vidrio C.A.

- **Producto Nacional**

El producto final que se obtiene en la empresa en estudio son envases de vidrio destinados para el almacenamiento de alimentos, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, entre otros, para el uso y consumo de la nación. Estos envases se producen en un 77.19% en vidrio 30 flint o transparente, y son utilizados por ejemplo: para las salsas, compotas, bebidas gaseosas, entre otros. Un 4.31%, 8.99% y 9.52%, en color ámbar, verde y azul respectivamente, estos son usados para el llenado de cervezas, vinos, entre otros. Existe una variación en su tamaño, con un rango de altura entre 58,83 y 263,52 milímetros, de ancho entre 30 y 160,45 milímetros y peso entre 26 y 1105 gramos.

- **Producto de Exportación**

El producto que se va a exportar son botellas destinadas a bebidas alcohólicas (cervezas) en su mayoría y una presentación para el llenado de Gatorade. Estos envases serán enviados a países como Argentina, Bolivia, Brasil, Cuba y República Dominicana, se fabrican en ocho diferentes presentaciones variando en altura entre 326,49 y 177,40 milímetros, al igual poseen diferencia en su ancho que va desde 89,51 y 54,30 mm y peso desde 705 hasta 190 gramos, de dichos envases cinco de ellos serán fabricados en vidrio color ámbar, dos en 31lint o transparente y uno en verde.

5. Lay-out actual

Para desarrollar las operaciones que se llevan a cabo en la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., se cuenta con un amplio espacio, los pisos son de concreto, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y las puertas de metal. Se detalla la distribución de la planta en estudio en la Figura 12.

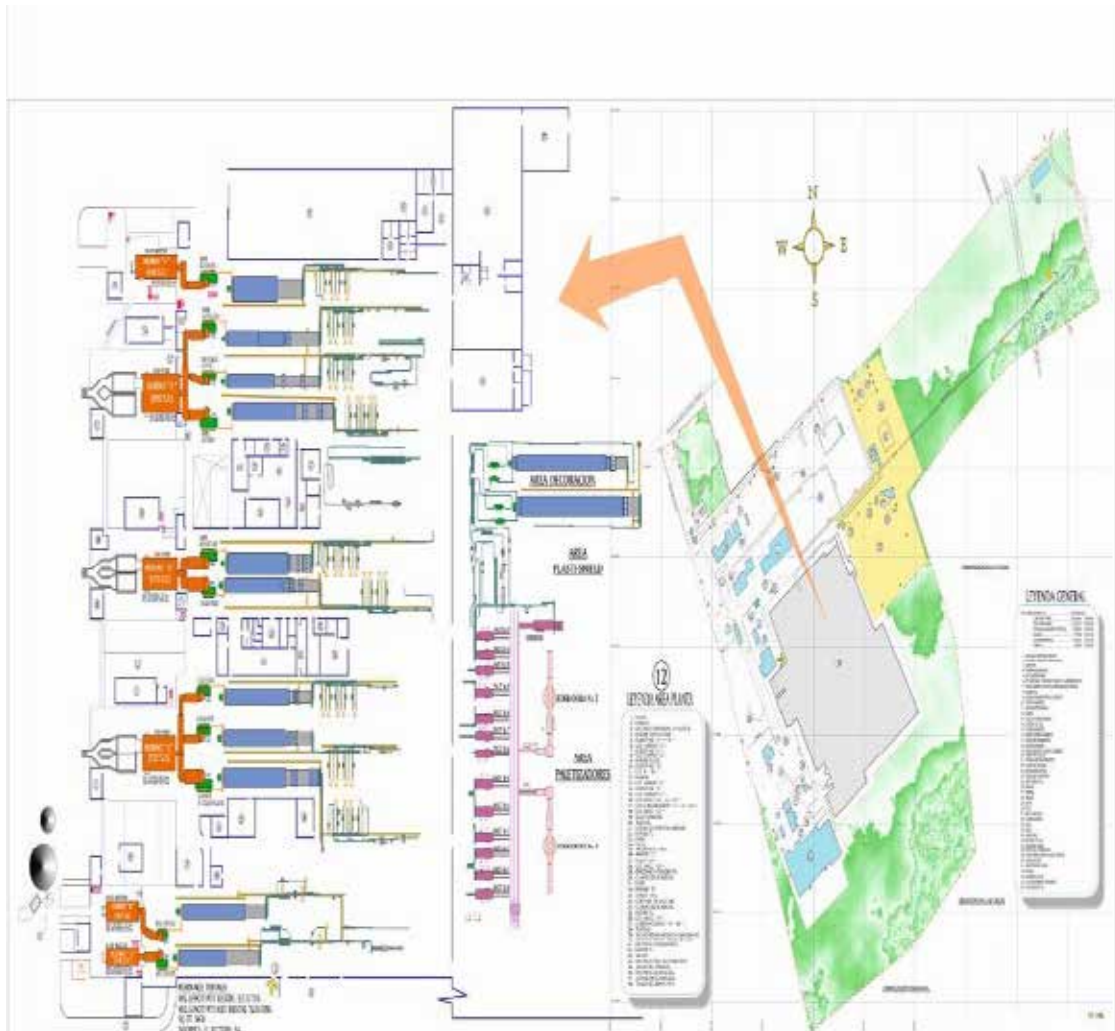


Figura 12. Lay-out actual de la línea de producción A-1
Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

4.1.3 Resumen del diagnóstico del proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1

4.1.3.1 Ficha de Observación

Se diseñó una ficha de observación compuesta de 13 ítems que se muestra en el Figura 4 que abarcan aspectos sobre el proceso en la línea de fabricación de botellas GK02006 en la línea de producción A-1, con el fin de identificar las deficiencias que afectan la producción. Los ítems fueron medidos por medio de descriptores cuantitativos. (Ver Cuadro 1)

Cuadro 1 Ficha de observación

INSTRUCCIONES		VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO	
Señale con una (X) la valoración que mejor se ajuste a cada uno de los ítems en función a la línea.		0	NO SE CUMPLE	
		1	SI SE CUMPLE	
ÍTEMS			Valoración	
			0	1
1	Stock de MP		X	
2	Normalización y documentación de los procedimientos	X		
3	Lay-out de la línea.		X	
4	Condiciones laborales (Ruido, Iluminación, Ventilación)		X	
5	Cumplimiento de la producción.		X	
6	Equipos, herramientas y tiempos de preparación		X	
7	Cumple tiempo estándar.	X		
8	No flujos cruzados entre sub-proceso.	X		
9	Parámetros de calidad establecidos	X		
10	Control de producto no conformes	X		
11	Cambio efectivo de molde para cada tipo de envase	X		
12	Tiempo de entrega P.T.	X		
13	Calidad de producto terminado P.T.	X		
TOTAL			8	5
PORCENTAJE %			61.54%	38.46%

Fuente: Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

Por medio del uso de la valoración de los criterios establecidos en el estudio de cero (0) No se Cumple y uno (1) Si se Cumple, se llevaron los resultados del diagnóstico de la situación actual de la línea de producción A-1, a un indicador cuantitativo, que expresa de manera porcentual el cumplimiento de la empresa Venezolana del Vidrio C.A., en los ítems de la ficha de observación; y se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\sum \text{Valoraciones Obtenidas}}{2 * (\# \text{ de ítems})} * 100$$

De la aplicación de la ficha de observación, se obtuvo un indicador de cumplimiento de 38,46 % en la valoración de cada uno de los ítems. Según el análisis de procesos podemos observar que según las características que se necesitan para un

proceso bien gestionado el porcentaje de cumplimiento es muy bajo por lo que existe una brecha la cual se tiene que cubrir a través de una estandarización de procesos para el ordenamiento y control de todas las variables que se dan en el proceso productivo de la empresa Venezolana del Vidrio C.A. En este caso, los descriptores asignados a cada uno de los ítems, así como una apreciación general de cada uno de estos descriptores de manera porcentual, se pueden observar en la gráfica 1.

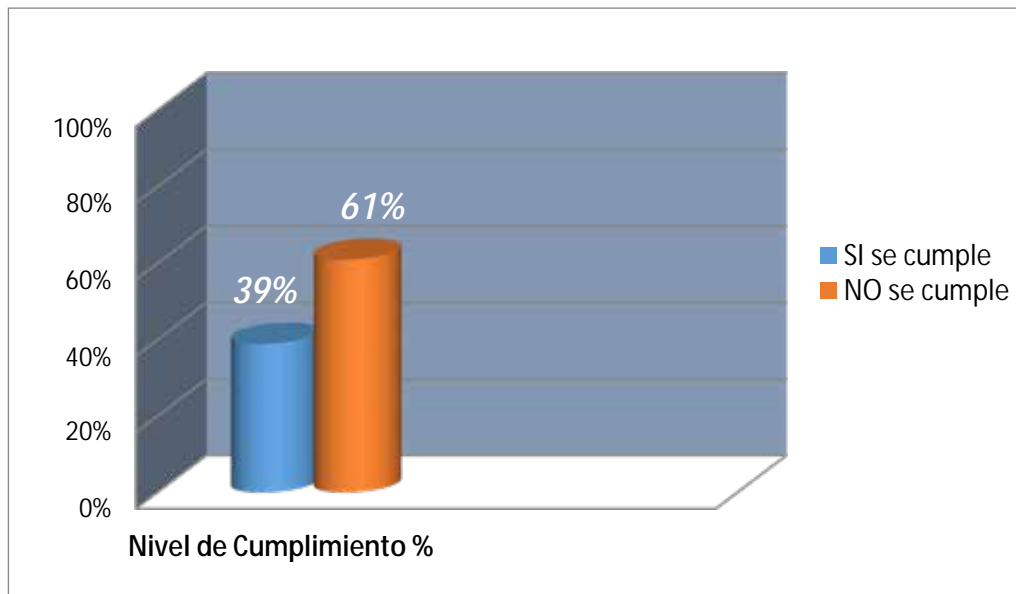


Gráfico 1: Nivel de Cumplimiento % por ítems de la ficha de observación

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

4.1.4 Resultados de la entrevista

En este punto, durante el tiempo de investigación en la línea de producción A-1, se realizó una serie de preguntas al Intendente de producción, dentro del contexto de una entrevista estructurada; a través de un guión de preguntas debidamente validado por medio de la revisión de unos expertos: Ing. Ana Avendaño y Ing. Nelly Niño, tal como se planteó en el capítulo anterior (véase carta de validación del instrumento debidamente firmada en el anexo B). De modo de que permitiera extraer de forma más clara, parte de las problemáticas y fallas que se detectaron en la observación con respecto al sistema de gestión normalizada que maneja el área.

Tabla 1. Resultados de la Entrevista

Nombre y Apellido: Luis Gómez		Fecha: Junio 2021	Cargo: Intendente de producción
N°	Preguntas abiertas	Respuestas	
1	¿Están los procesos clave definidos, identificados y documentados?	Tanto la gerencia de producción, como el personal supervisor, tienen el conocimiento sobre los procesos que son claves y críticos dentro de la línea de producción A-1, más sin embargo, al personal base operativa, habría que recordarlo y reforzarlo. Esto como consecuencia de los manuales operativos y guías de control de calidad fue patentado por la empresa Owens Illinois, y al ocurrir la separación forzada estos se los llevaron consigo. Quedando la empresa Venezolana del Vidrio desde el 2011 hasta la actualidad con un nivel bajo de parámetros de calidad en la producción, hoy día se presentan numerosas fallas en las líneas de producción e inconvenientes como por ejemplo a la hora de cambiar el equipo de moldería para cada envase.	
2	¿Están definidas, las responsabilidades de cada personal operativo, con respecto al proceso de línea de producción A-1?	Cada operario, tiene conocimiento sobre la realización de sus actividades en la jornada laboral. De igual forma, el personal supervisor está muy pendiente de cada grupo de operarios que les compete y que estos, logren la planificación de producción establecida.	
3	¿Existen indicadores de gestión, que permitan medir no solo la productividad sino la eficiencia de las máquinas y del personal?	Por su puesto, algo que caracteriza esta organización, es las mediciones cuantitativas de la eficiencia, productividad y la gestión de su personal. Existen diferentes medidores de lo antes mencionado, inclusive por departamento y dependiendo de las actividades que realiza cada departamento.	
4	¿A la hora de realizar las operaciones diarias en la línea de producción A-1, se evidencia un buen canal de comunicación con los departamentos de calidad y seguridad?	Dentro de lo que cabe sí, cada departamento tiene en claro sus competencias en el área productiva, en pro de lograr la producción diaria. Siempre se debe direccionar hacia la mejora con respecto a la comunicación entre cada departamento, para que la producción se logre de manera cada vez más efectiva, sin tantos fallos, minimizando al máximo las desviaciones	
5	¿Existe una metodología de trabajo normalizada, en la línea de producción A-1?	Existen procesos desactualizados y muy generalizados. Los parámetros de calidad que se manejan, no se encuentran del todo documentados. Se necesita establecer por medio de precipcios relacionados entre sí y de manera sincronizada con el fin de alcanzar objetivos, que en este caso, vienen de la mano de la estandarización y normalización según las normas ISO 9001.	

Fuente: Datos aportados por el Intendente de la línea A-1 (2021)

4.1.5 Resultados de la revisión documental a los indicadores

4.1.5.1 Check List (Documentación)

A continuación, por medio de un check list, se verifica que documentos están disponibles actualmente en la línea de producción A-1 que son indispensables en los procesos, maquinarias, procesos de auditorías internas, que se manejan actualmente. (Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Control de existencia de documentos en la línea de producción A-1 de la empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Ítems	Documentos	Actualizado	Desactualizado	No existe
1	Diagramas de proceso		X	
2	Lay-out		X	
3	Esquema organizacional	X		
4	Documentación de Políticas de Calidad		X	
5	Resultados de auditorías			X
6	Esquema de responsabilidades y roles en los puestos de trabajo	X		
7	Reportes de producción.	X		
8	Reportes de Fallas durante el proceso	X		
9	Reportes de Productos Rechazados	X		
10	Documentación de puesta a punto de maquinarias	X		
11	Documentación de TPM de cada maquinaria			X
12	Guía de operaciones			X
13	Guía de parámetros de calidad		X	
14	Plan de acción de capacitación			X
15	Documentación de AST de cada puesto de trabajo	X		
TOTAL		7	4	4
PORCENTAJE %		44,66%	26,67%	26,67%

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

4.1.5.2 Pérdidas por Máquinas (Paradas no Programadas) en la línea de producción A-1 de la empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Algunas de las variables que limitan la producción en la línea de producción A-1 de la empresa Venezolana del Vidrio C.A., son los tiempos de paradas no programadas de las máquinas. En el Cuadro 3 se ilustra la descripción, tiempo y frecuencias de las paradas ocurridas Desde: 15/06/2021, Hasta: 27/06/2021 en todos los Turnos, presentadas durante la realización de las operaciones.

Cuadro 3 Pérdidas por Máquinas (Paradas no Programadas)

Desde: 15/06/2021		Hasta: 27/06/2021		Turno: TODOS		Máquina: A1	
Small Plant	Código T.P.	Descripción (Tiempo)	Minutos	Frecuencia	% Días	Tipo de Parada	Definición
Planta 1	RM136	R/A MECANISMO DE PISTÓN	185.010	9	0.989	No Programada	Las actividades que conlleven la reparación en sitio del cilindro neumático encargado del movimiento del pistón o su reemplazo.
Planta 1	MO25	CAMBIO DE MOLDE CON DEFECTO	101.910	15	0.545	No Programada	Se realiza cuando se cambia un molde en una sección de la maquina debido a que este posee un defecto asociado a la moldería como desperfectos en el cuerpo o malas dimensiones
Planta 1	MO05	FALTA REPUESTO DE PREMOLDE	89.380	7	0.478	No Programada	Implica la parada de una sección o el desecho de los envases fabricados en dicha sección por poseer un premolde defectuoso y no contar con el repuesto para cambiarlo

Planta 1	FO42	CAMBIO DE PREMOLDE	70.660	48	0.378	No Programada	Es el reemplazo de un premolde defectuoso ya sea dimensionalmente o por defectos asociados a golpes por un premolde nuevo o uno previamente reparado.
Planta 1	RM43	CAMBIO BRAZO DE INVERTIDO	41.270	6	0.221	No Programada	Conlleva el reemplazo de los brazos de invertidos en la sección indicada debido al desgaste de los retenes de las coronas.
Planta 1	FO44	CAMBIO DE ACABADO	30.630	20	0.164	No programada	Conlleva el reemplazo de una o más coronas en la sección indicada para corregir defectos en el acabado del envase
Planta 1	FO41	CAMBIO DE MOLDE	16.260	9	0.087	No programada	Es el reemplazo de un molde en una sección específica para la corrección de defectos en el envase asociados a golpes en el referido molde.
Planta 1	RM59	CAMBIO PALETA DE EMPUJADOR	11.260	6	0.060	No programada	Es el reemplazo de la pieza metálica del empujador encargada de entrar en contacto directo con el envase. Dicha paleta debe cambiarse periódicamente por el desgaste de su aislante térmico

Planta 1	RM57	CAMBIO DE QUIJADA	21.280	9	0.114	No programada	Es el reemplazo de las pinzas (componente encargado de sacar las botellas del molde una vez formadas) por mala operación.
Planta 1	CT07	CAMBIO DE TRABAJO	120.000	1	0.642	Programada	Es el conjunto de actividades requeridas para cambiar un envase por otro en la Máquina IS.

Autores: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

4.1.5.3 Inspecciones realizadas a la producción por el Departamento de Control de Calidad en la línea de producción A-1 de Venezolana del Vidrio C.A.

En la Figura 11 se presenta la Ficha de Inspecciones realizadas a la producción por el Departamento de Control de Calidad en la línea de producción A-1, con la identificación de las características, parámetros, especificaciones, responsables y frecuencias requeridos para el control de la calidad del producto terminado. Mientras que en las Figuras del 12 al 16 se tiene un resumen de las observaciones (Peores Defectos) de la corrida, en donde se evidencia los altos índices de botellas rechazadas.

Etapa del Proceso	Características del Producto o Parámetro del Proceso	Especificaciones	Clase	Documento para el Seguimiento y/o Control	Responsable (s)	Frecuencia	
Inspección en Proceso de la Línea	Atributos	Visual	-	- Inspección en Proceso con Calibres Pasa no Pasa y Atributos. L-P263087	Controlador de Proceso	Ocho veces por turno	
	Dimensiones (Pasa no Pasa) (CM)	Hoja de Especificaciones				- Inspección en Proceso de la Temperatura de los Envases. L-P263088	Una vez por turno
	Temperatura de los Envases	Hoja de Especificaciones		- Prueba de Rayado. L-P263090			Cuatro veces por turno
	Calidad de la aplicación de los tratamientos (prueba de rayado)	Hoja de Especificaciones					- Medición de Espesor de Vidrio y Chequeo Variables. L-P263089
	Espesor del Vidrio y Chequeo de Variables (CM)	Hoja de Especificaciones		(*)			

Figura 13. Ficha de Inspecciones de la línea de producción A-1

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

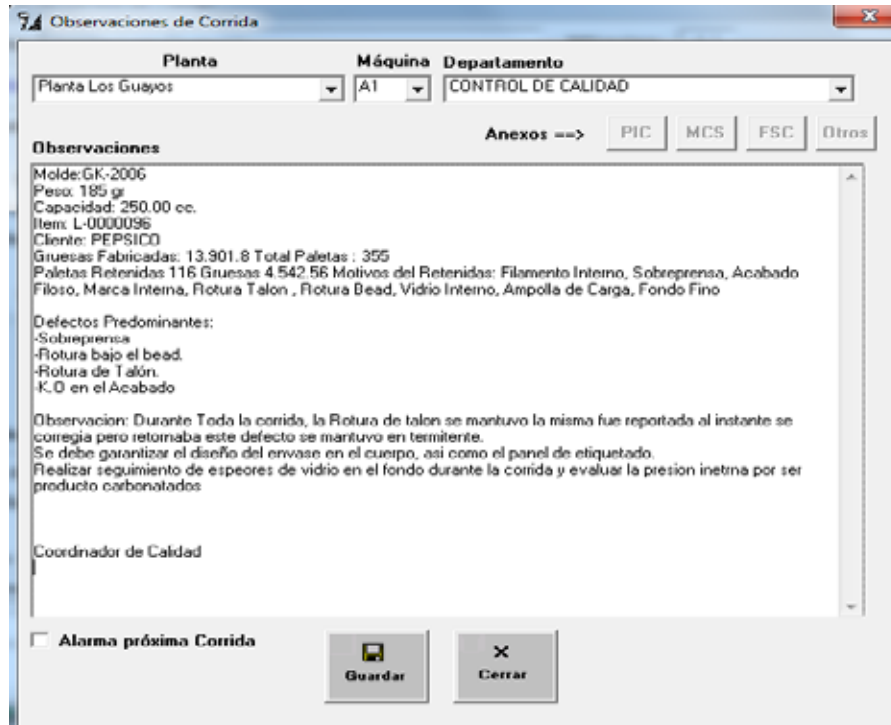


Figura 14 Observaciones de la Corrida

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

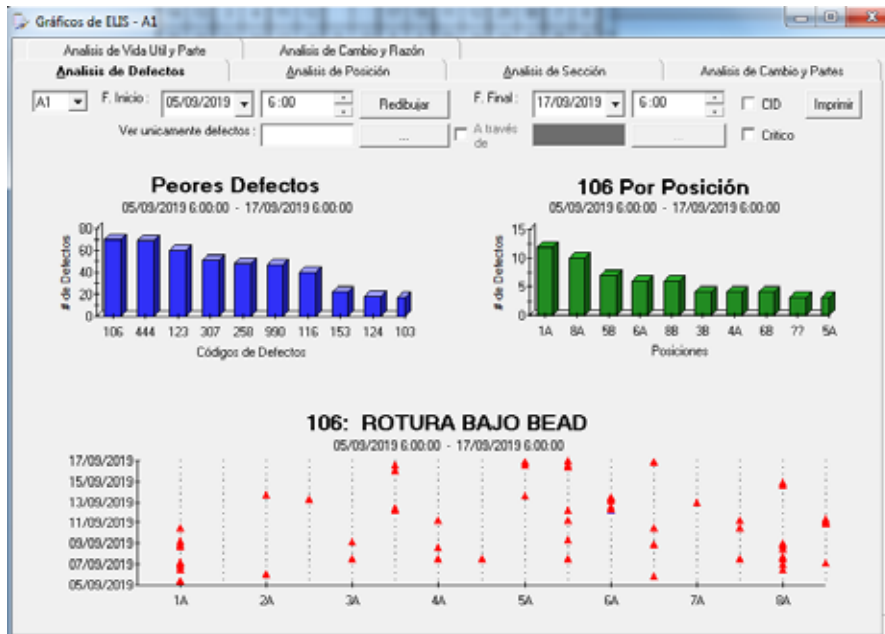


Figura 15 Peores Defectos (ROTURA BAJO BEAD)

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

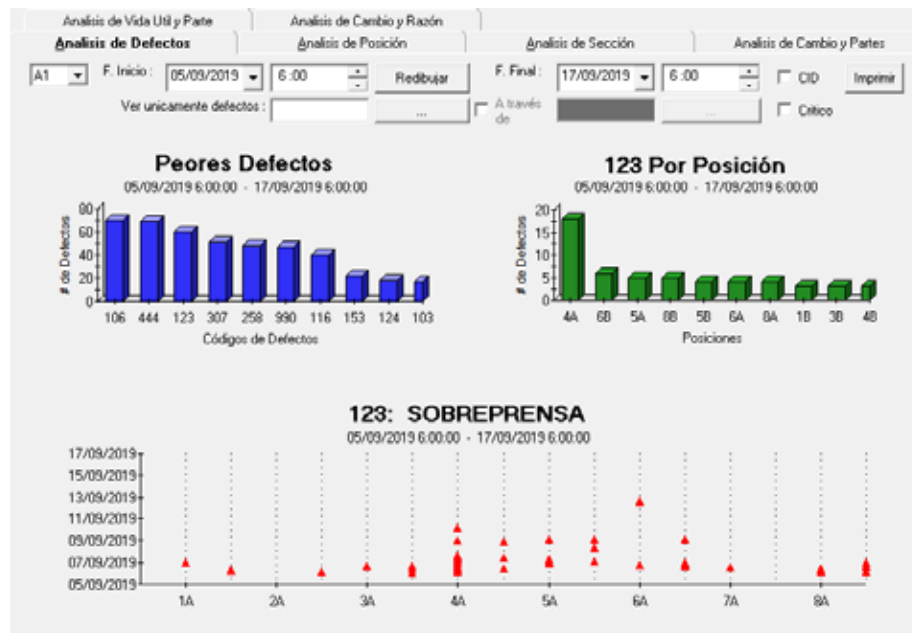


Figura 16 Peores Defectos (SOBREPRESA)

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

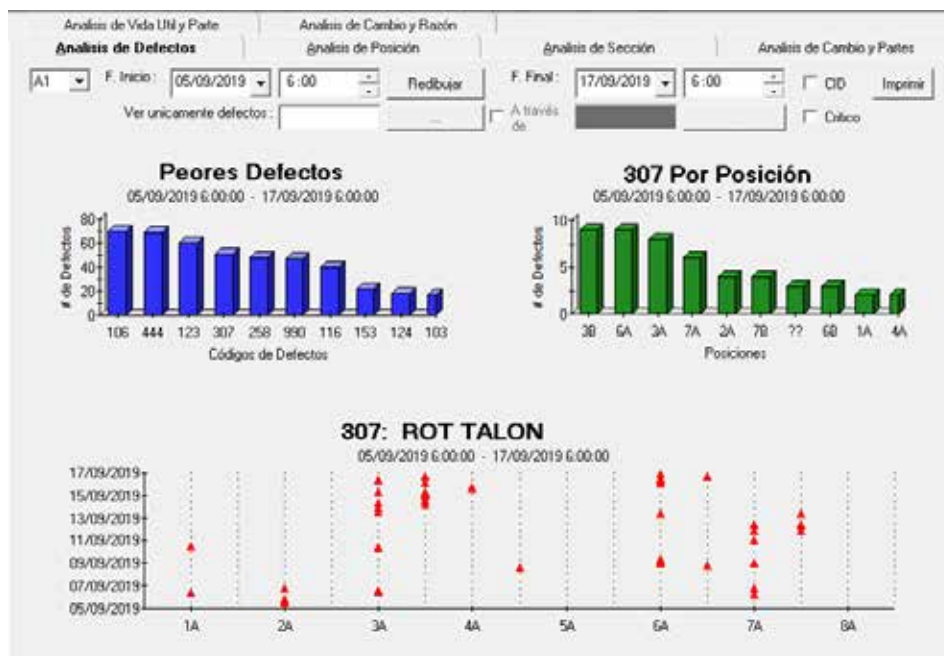


Figura 17 Peores Defectos (ROT TALON)

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

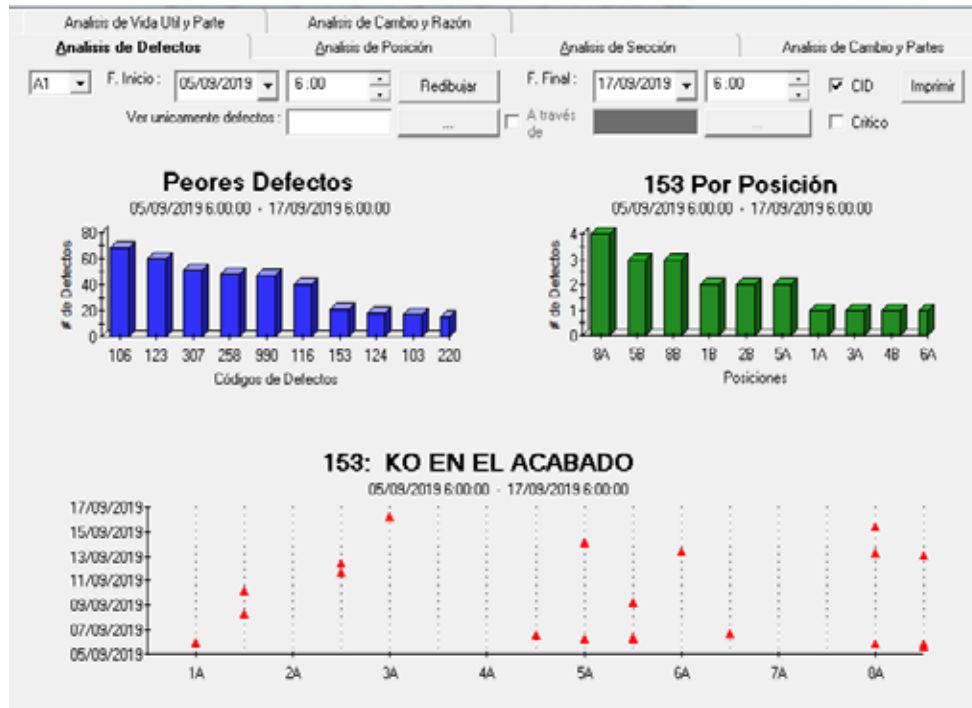


Figura 18 Peores Defectos (KO EN EL ACABADO)

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)

4.1.6 Resumen de las causas que generan las deficiencias en el proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1

Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual que generan las deficiencias del sistema de producción actual, para la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, identificándose así los problemas que generan los altos índices de botellas rechazadas durante el proceso de producción, se procede a resumir las causas encontradas a través de la aplicación de la observación directa, la entrevista y la revisión documental, lo obtenido fue:

*Resultados de la Observación Directa

- Falta de normalización y documentación de los procedimientos.
- No se cumple tiempo estándar.
- Flujos cruzados entre sub-proceso.
- Falta de control en los parámetros de calidad.
- Fallas en el control de producto no conformes.

- Deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase.
- Fallas en el tiempo de entrega P.T.
- Fallas en la calidad de producto terminado P.T.

***Resultados de la Entrevista**

- No se evalúa la eficacia de las acciones en relación al adiestramiento impartido.
- Existen procesos desactualizados y muy generalizados.
- Los parámetros de calidad que se manejan, no se encuentran del todo documentados.
- Actualmente la empresa usa como referencia de otra empresa del grupo el manual de calidad. Pero no cuenta con el propio.
- Fallas en el cumplimiento de la norma ISO 9001-2015.

***Resultados de la Revisión Documental**

- Diagramas de proceso desactualizado.
- Lay-out desactualizado.
- No existe resultado de auditorías en la actualidad.
- Alto Reportes de Fallas durante el proceso.
- Alto Reportes de Productos Rechazados.
- Alto Reporte de Paradas no Programas de Máquinas.
- No existe Documentación de TPM de cada maquinaria.
- Falta de guías de operaciones.
- No existe plan de acción de capacitación.

En el Cuadro 4 se muestran los resultados de las debilidades del proceso de fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, obtenida a través de la aplicación de las técnicas de recolección de datos, como son: La observación directa, la entrevista y la revisión documental.

Cuadro 4 Resumen del diagnóstico en la línea de producción A-1

VARIABLES	CAUSAS O DEBILIDADES
MÉTODOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de normalización y documentación de los procedimientos. 2. Diagramas de proceso desactualizado. 3. Falta de Políticas de Calidad desactualizado. 4. Fallas en los resultados de auditorías. 5. Guía de parámetros de calidad desactualizado. 6. Falta de manual de calidad propio de VenVidrio. 7. Fallas en el cumplimiento de la norma venezolana ISO 9001-2015. 8. Incumplimiento del tiempo estándar. 9. Incumplimientos de plazo de entrega. 10. Fallas operativas durante el proceso.
MEDIO AMBIENTE	<ol style="list-style-type: none"> 11. Flujos cruzados entre sub-proceso 12. Lay-out desactualizado.
MANO DE OBRA	<ol style="list-style-type: none"> 13. Fallas en la evaluación del adiestramiento impartido. 14. Falta de un plan de acción para la capacitación
MATERIALES	<ol style="list-style-type: none"> 15. Productos Rechazados que superan el 20% estándar. 16. Fallas en el control de producto no conformes. 17. Fallas en la calidad de producto terminado P.T.
MAQUINARIAS	<ol style="list-style-type: none"> 18. Falta de Documentación de TPM de cada maquinaria. 19. Deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase 20. Paradas no Programas de Máquinas

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

4.2 Fase II. Análisis de los parámetros necesarios para la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Actividades:

- Elaborar un diagrama Ishikawa, con las problemáticas presentes para ilustrar mejor las relaciones entre todas las causas.
- Crear una tabla de matriz de ponderación para así clasificar las causas de mayor relevancia.
- Llevar a cabo un diagrama de Pareto para reflejar las principales problemáticas las cuales se abordarán en la investigación.
- Realizar un análisis operacional de las causas obtenidas con mayor relevancia en el proceso.

4.2.1 Elaboración de un Diagrama Ishikawa, para ilustrar mejor las relaciones entre todas las causas que afectan el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Una vez encontradas las causas más relacionadas con los altos niveles de botellas rechazadas en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., se procedió a plasmarlas en el diagrama de causa-efecto o Ishikawa, para apreciar de manera efectiva los factores pertinentes a cada una de estas causas que afectan al proceso. Para ello, se procedió a realizar la figura con la intención de mostrar los factores atribuidos por los cuales ocurre cada una de las causas encontradas.

Seguidamente, al analizar la información generada por el Intendente de Producción de la línea A-1 y Operarios de la empresa caso en estudio, se procedió a elaborar un Diagrama de Causa – Efecto, el cual facilita un resultado esquematizado de las causas que originan un problema, con lo que puede ser posible la solución del mismo. (Ver Figura 19).

Diagrama Ishikawa en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

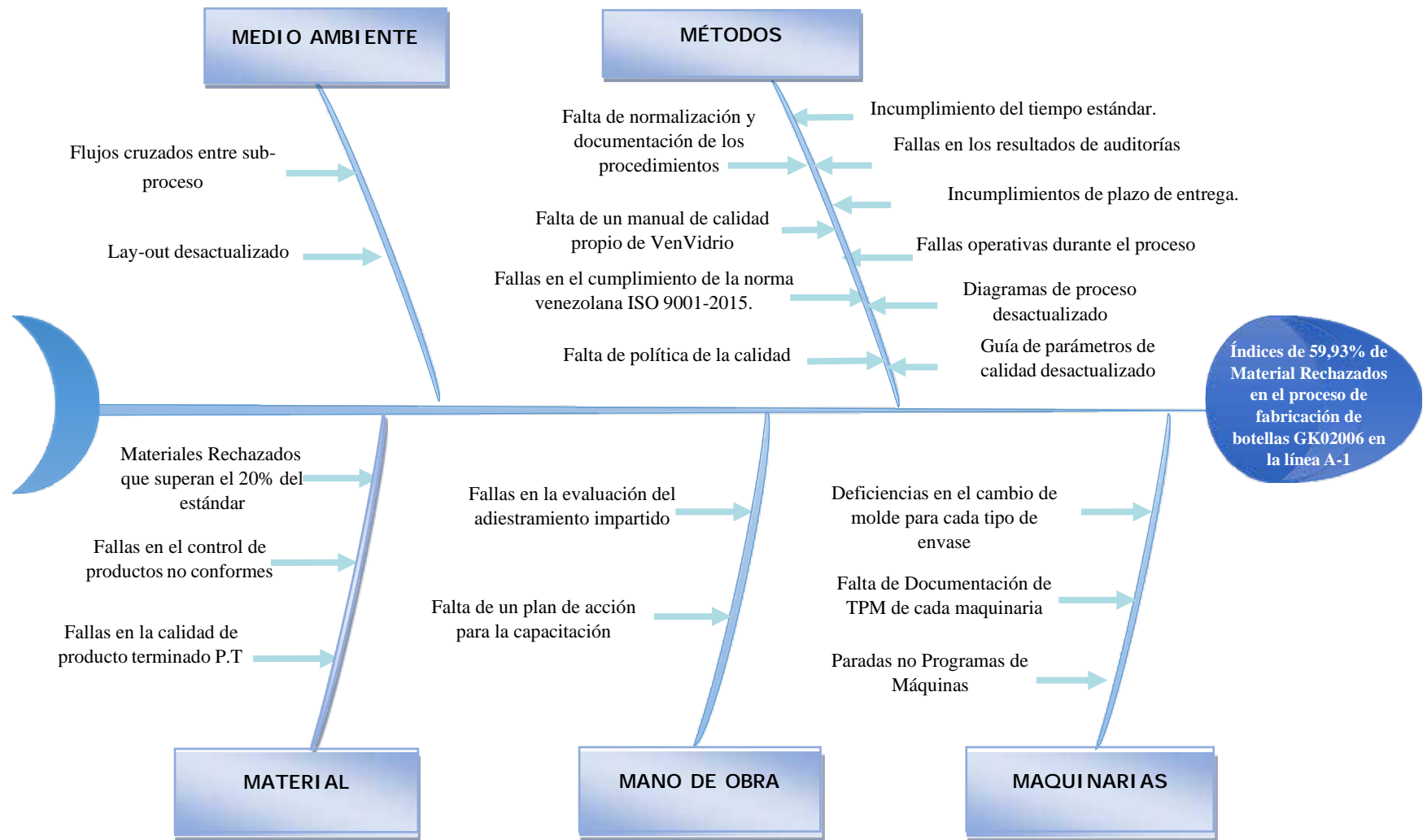


Figura 19 Diagrama Ishikawa
Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Luego del Diagrama de Ishikawa realizado, se llegó a la conclusión de que las causas encontradas se encuentran clasificadas en ramas: documentos, planificación, proceso, formación del personal, producto y máquinas. Posteriormente, se procedió a aplicar la Técnica de Grupo Nominal, para lo cual se aplicó una encuesta a los trabajadores de la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A. Para ello se enumeraron las causas del 1 al 20 y se les pedía que seleccionaran las causas bajo la escala del 1 al 100 para asignar la puntuación según lo que consideraban que producía mayor impacto.

Tabla 2 Técnica de grupo nominal aplicada a través de una encuesta a los trabajadores de la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

CAUSAS	PERSONAL DE LA LÍNEA A-1							TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7		
Productos Rechazados que superan el 20% estándar	5	1	3	3	2	1	2	17	0,50
Deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase	80	75	100	70	55	35	20	435	12,76
Falta de Documentación de TPM de cada maquinaria	35	2	4	9	6	3	1	60	1,76
Falta de un plan de acción para la capacitación	9	7	20	40	25	10	14	135	3,96
Fallas en el control de producto no conformes	20	34	2	10	1	4	1	72	2,11
Fallas en el cumplimiento de la norma venezolana ISO 9001-2015.	45	40	50	45	90	25	45	340	9,97
Incumplimientos de plazo de entrega	3	5	1	1	5	2	5	22	0,65
Falta de políticas de la calidad	50	70	45	50	35	60	55	355	10,41
Lay-out desactualizado	6	3	1	1	4	9	3	27	0,79
Incumplimiento del tiempo estándar	4	6	7	4	5	12	6	44	1,29

Fallas en la evaluación del adiestramiento impartido	15	9	35	25	40	50	70	244	7,16
Fallas en la calidad de producto terminado P.T	2	3	4	1	1	1	4	16	0,47
Diagramas de proceso desactualizado	10	20	25	16	30	40	25	166	4,87
Falta de normalización y documentación de los procedimientos	100	100	85	100	75	100	95	655	19,21
Fallas operativas durante el proceso	7	15	6	15	10	20	40	113	3,31
Guía de parámetros de calidad desactualizado.	70	61	75	65	70	55	60	456	13,38
Fallas en los resultados de auditorías	1	25	15	20	13	15	7	96	2,82
Falta de un manual de calidad propio de VenVidrio	7	10	9	12	10	15	15	78	2,28
Paradas no Programas de Máquinas	10	3	5	9	2	4	6	39	1,14
Flujos cruzados entre sub-proceso	3	5	10	6	4	2	9	39	1,14
TOTAL	482	494	502	502	483	463	483	3.409	100%

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Tabla 3 Jerarquización de las causas

CAUSAS		PUNTOS	PORCENTAJE	ACUMULADO
1	Falta de normalización y documentación de los procedimientos	655	19,21	19,21
2	Guía de parámetros de calidad desactualizado.	456	13,38	32,59
3	Deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase	435	12,76	45,35
4	Falta de política de la calidad.	355	10,41	55,76
5	Fallas en el cumplimiento de la norma venezolana ISO 9001-2015.	340	9,97	65,73
6	Fallas en la evaluación del adiestramiento impartido.	244	7,16	72,89
7	Diagramas de proceso desactualizado	166	4,87	77,76
8	Fallas en el control de producto no conformes	156	4,58	82,34
9	Falta de un plan de acción para la capacitación	135	3,96	86,30
10	Fallas operativas durante el proceso	113	3,31	89,61
11	Fallas en los resultados de auditorías	96	2,82	92,43
12	Falta de un manual de calidad propio de Ven Vidrio	78	2,28	93,71
13	Falta de Documentación de TPM de cada maquinaria	60	1,76	95,37
14	Incumplimiento del tiempo estándar	44	1,29	96,66
15	Paradas no Programas de Máquinas	39	1,14	97,70
16	Flujos cruzados entre sub-proceso	39	1,14	98,03
17	Lay-out desactualizado	27	0,79	98,72
18	Incumplimientos de plazo de entrega	22	0,65	99,27
19	Productos Rechazados que superan el 20% estándar	17	0,50	99,53
20	Fallas en la calidad de producto terminado P.T	16	0,47	100%
TOTAL		3.409	100%	

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

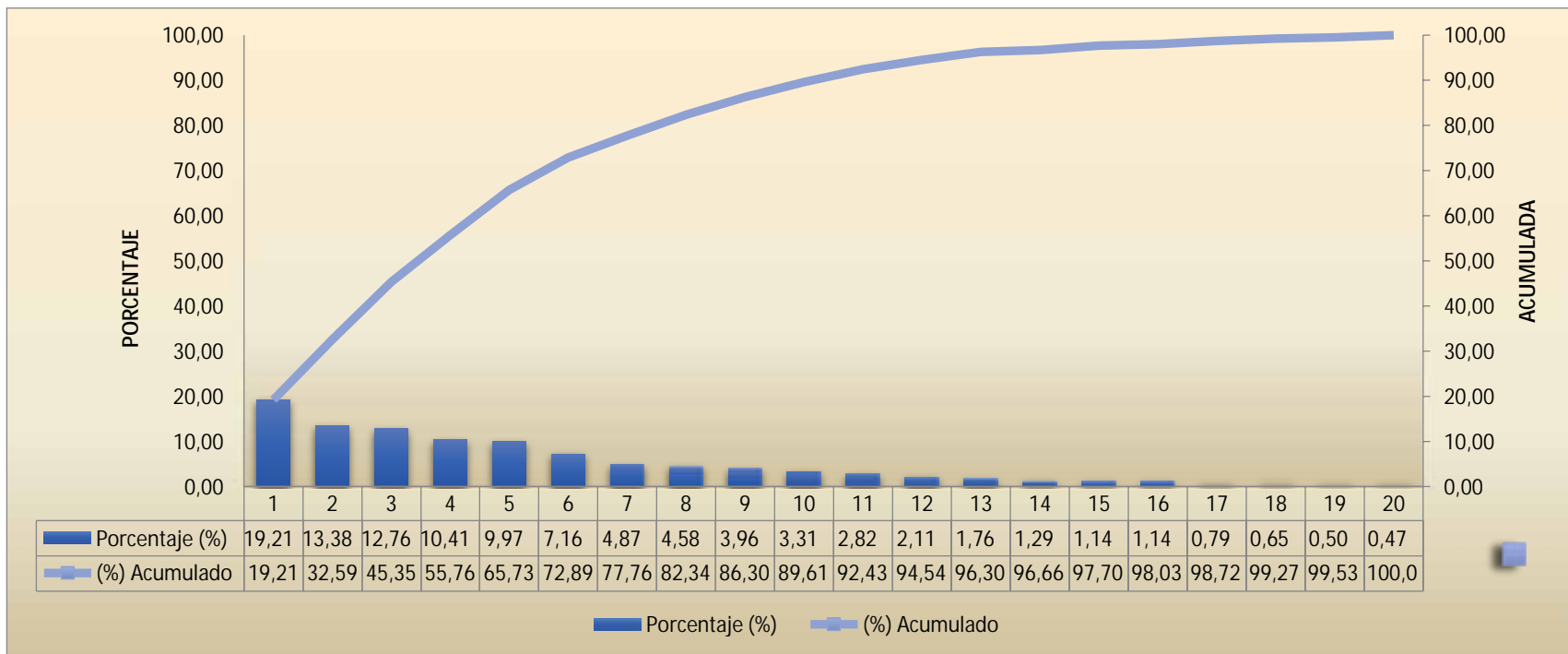


Gráfico Diagrama de Pareto de las causas probables de la problemática en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

- 1) Falta de normalización y documentación de los procedimientos.
- 2) Guía de parámetros de calidad desactualizado.
- 3) Deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase
- 4) Falta de políticas de la calidad.
- 5) Fallas en el cumplimiento de la norma venezolana ISO 9001-2015.
- 6) Fallas en la evaluación del adiestramiento impartido.
- 7) Diagramas de proceso desactualizado
- 8) Fallas en el control de producto no conformes

4.2.2 Análisis de las Operaciones en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

En este sentido, se realizó un análisis operacional, con el fin de establecer los factores que afectan el proceso; basado en criterios que aplican a la problemática en estudio; para que de esta manera se pueda evaluar las acciones del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., la teoría especifica un total de diez enfoques o criterios primarios del análisis de la operación, sin embargo, se tomaran en cuenta solo los que apliquen al estudio.

Tabla 4 Propósito de la operación

CRITERIO	PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN
CAUSAS	*Falta de normalización y documentación de los procedimientos. *Guía de parámetros de calidad desactualizado. *Diagramas de proceso desactualizado
MEJORA A PROPONER: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mejoras los procesos de fabricación de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A. 	

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Tabla 5 Proceso de Manufactura

CRITERIO	PROCESO DE MANUFACTURA
CAUSAS	* Falta de políticas de la calidad. * Fallas en el cumplimiento de la norma venezolana ISO 9001-2015 *Deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase
Mejora a Proponer: <ul style="list-style-type: none"> ○ Simplificar las tareas en el proceso de cambio de molde para cada tipo de envase, a través de la estandarización. 	

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Tabla 6 Manejo de materiales

CRITERIO	MANEJO DE MATERIALES
CAUSAS	* Fallas en evaluación del adiestramiento impartido.
Mejora a proponer: <ul style="list-style-type: none">○ Mejorar el proceso de evaluación de las tareas en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea a-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., por medio de indicadores de rendimiento laboral al personal.	

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Tabla 7 Tolerancias y especificaciones

CRITERIO	TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES
CAUSAS	* Fallas en el control de producto no conformes
Mejora a Proponer: <ul style="list-style-type: none">○ Diseñar guías de control de calidad donde se establecían los parámetros mediante los cuales una botella debía ser desechada.	

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

4.2.3 Resumen de las oportunidades de mejora encontradas

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta fase I y II, partiendo del análisis de las causas potenciales que ocasionan la problemática planteada, se procedió a realizar un resumen de las oportunidades de mejoras encontradas, identificándose algunas medidas y acciones correctivas, que podrían ser tomadas como metas que se trace la organización como parte de la mejora continua, en pro de disminuir los niveles de botellas rechazadas en el proceso de fabricación de la botella GK02006 en la línea a-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

El esquema que se muestra a continuación, en la figura 20, se presenta un panorama ideal, que refleja el seguimiento que debe tener la organización, para generar un comienzo efectivo en cuanto al desarrollo de las capacidades técnicas para una ejecución de los procesos de trabajos claves, que contribuyan a la sostenibilidad de la misma.

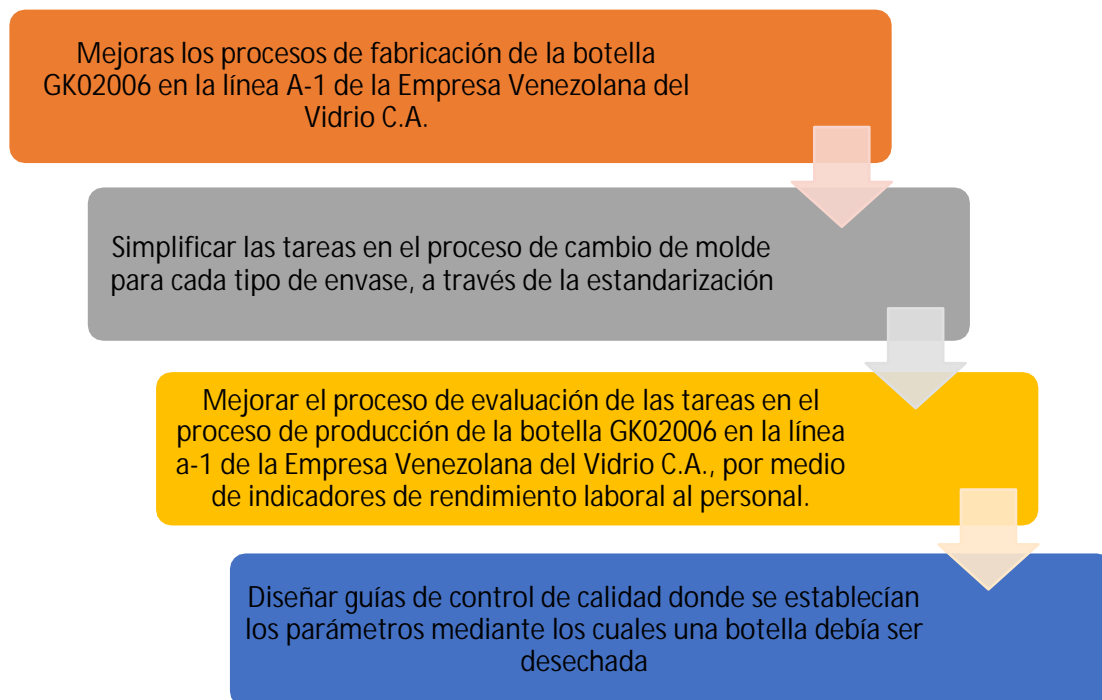


Figura 20 Esquema ideal de los pasos a seguir para iniciar un proceso de mejora en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

4.3 Fase III. Diseño de la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1

Actividades desarrolladas en la fase III:

- Elaborar los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondientes a cada máquina de la línea de producción estudiada para su correcto funcionamiento.

- Diseñar un plan de entrenamiento para el personal directo del área.

#.-1 Estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Se sabe que, un manual operacional, es un instrumento que funge de apoyo y medición, permitiendo asegurar la calidad en los procesos y las técnicas en cuanto a la ejecución de las actividades de un proceso productivo. Y uno de los propósitos fundamentales de su elaboración, es establecer los lineamientos de las actividades efectuadas en cada puesto de trabajo en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

El diseño de los presentes manuales, así como también la actualización de los ya existentes, mejor conocidos dentro de la organización como instructivos de trabajo (IT'), tienen el propósito de mantener un registro y una data confiable que se mantenga actualizada de acuerdo con las disposiciones tecnológicas que la empresa maneje, así como también, tomando en consideración los parámetros operacionales y de calidad y que éstos de igual manera queden documentados.

Dentro del diseño, deben seguirse ciertos lineamientos, que forman parte de la política propuesta por el departamento de gerencia de la organización, dentro de las cuales destacan: la participación del departamento de calidad y seguridad en la descripción de cada actividad de cada puesto de trabajo, la línea de aprobación de los IT' debe partir por la gerencia del departamento de producción, luego pasar por los departamentos de calidad y seguridad respectivamente. Adicional a lo descrito, debe existir una planificación de revisión documental, mínimo anual con respecto a la fecha de autorización, o bien, cada vez que exista una modificación en la estructura organizacional.

A continuación, se plantean las etapas a seguir, para lograr el cumplimiento de dicho objetivo de la investigación:

Fase 1. Definición de los puestos de trabajo

Inicialmente, se deben definir los procesos del departamento, de manera de que se entiendan y definan cuales son los procesos pero a un nivel macro. En la figura 21, se muestra el Programa Detallado de Producción por Molde y Ítem Number, que sirve para la línea de producción A-1, para su posterior sistematización y gestión de información a nivel operativo y que el mismo se encuentre disponible en la plataforma SAP, formando parte de la documentación disponible.

Molde	Fecha Ini Corrida	Fecha Fin Corrida	Sec. Item	Item Number	Cartón	Cajas a Paletas usar	DiG	Color	Acabado	Proceso	Cantidad Producir	BPM	Peso	MOG	P.T.P	Ton. Cortas a Fundir
EV02148	05/04/2021	14/06/2021	1	V-0003966	GRANEL	0	1.810	S/O FLINT	30-2080-LA02	ZBEY	6.422.571	170	225	70.0	37.48	1.445.08
QK02006	01/06/2021	09/06/2021	1	L-0000096	GRANEL C	0	276	S/O FLINT	26-650-R011	NBOY	1.555.200	180	182	8.0	75.00	283.05
MTTO_MA	14/06/2021	18/06/2021				0	0		0	NBOY	0	0	0	0.0	0.00	0.00
GR02006	15/06/2021	21/06/2021	1	L-0000096	GRANEL C	0	207	S/O FLINT	26-650-R011	NBOY	1.166.400	180	182	6.0	75.00	212.28
EV01782	28/06/2021	01/07/2021	1	V-0004131	GRANEL C	0	364	S/O FLINT	24-490-405-ESP. BEAD	NBOY	2.180.000	200	142	10.0	75.00	306.72
EV02132	08/07/2021	19/07/2021	1	V-0004136	GRANEL C	0	341	S/O FLINT	24-5000-LA01	NBOY	2.010.800	170	128	11.0	75.00	258.51
EV02133	19/07/2021	26/07/2021	1	V-0003753	GRANEL	0	407	S/O FLINT	24-5000-LA01	NBOY	1.179.300	156	210	7.0	75.00	247.67
EV01838	26/07/2021	02/08/2021	1	V-0002753	GRANEL	0	417	S/O FLINT	24-490-405-ESP. BEAD	NBOY	1.209.800	160	200	7.0	75.00	241.92
GB01912	02/08/2021	05/08/2021	1	V-0004293	GRANEL C	0	120	S/O FLINT	26-645-R002	NBOY	712.800	220	168	3.0	75.00	119.76
Total Máquina ==>											16.425.531		122.0		3.114.98	
Total Planta ==>											16.425.531		122.0		3.114.98	
Total ==>											16.425.531		122.0		3.114.98	

Figura 21. Programa Detallado de Producción por Molde y Ítem Number

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Seguidamente, se debió conocer cuáles son los procesos considerados como críticos, por su complejidad y que presentan variabilidad en sus indicadores. Es por ello, que de acuerdo con la información suministrada por la gerencia de producción del departamento, dentro de los procesos estimados críticos, se tiene el cambio de

molde. Entonces, este proceso, tendrá prioridad a la hora de ejecutar las siguientes etapas hasta llegar al diseño de los instructivos.

Definir los subprocesos y actividades que los generan, considerando que los instructivos de trabajos o IT' típicas serán las de arranque, operación, limpieza y detección de fallas menores. Además de, los instructivos de análisis y autocontrol si ameritan de una evaluación del departamento de calidad o producción para controlar los procesos dentro del margen de error manejado.

Fase 2. Desarrollo de los documentos técnicos

En este punto, se procede a desarrollar los IT', además de un documento técnico por puesto de trabajo o DTPT, de este modo, el personal operativo, no solo se capacitará en cuanto a las actividades que debe cumplir al pie de la letra siguiendo el instructivo logrando una sistematización y estandarización de las actividades, cumpliendo con la parte técnica del puesto de trabajo, sino que además, el DTPT le permite al operario, tener un conocimiento sobre el equipo que maneja y sobre las políticas de trabajo que debe considerar, fomentando la parte teórica, logrando más efectividad en la ejecución de los procesos.

A continuación, se muestra el diseño que se plantea implementar como IT'. Cada vez que dentro de la organización, se realiza una actualización en las mismas, es el departamento de calidad quien se encarga de ejecutar el canal de aprobatorio de las plantillas de trabajo. La plantilla planteada, es un documento de fácil comprensión, que cuenta con un encabezado donde se visualiza el logo de la empresa y del lado derecho, se tiene el nombre de la instrucción de trabajo, la planta que la ejecuta, el nombre del proceso, nombre del subproceso, y nombre del puesto de trabajo.

Seguidamente, existe un área donde se debe colocar el objetivo, especificando el ¿qué? y ¿para qué? de la instrucción, especificando si es un proceso de arranque, operación, parada o cualquiera de las otras modalidades antes mencionadas. Véase cuadro 5.

Cuadro 6 Resumen de las actividades por puesto de trabajo del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A.

PROCESO	SUB-PROCESO	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	Vta.	Al	OP I y II	OP III	OP IV y V	CALIDAD	AYUDANTE	CREAR (C) ACTUALIZAR (A)	
Fabricación de botella GK02006 en la línea A-1	RECEPCIÓN Y PESAJE DE LA MP	Limpieza del área y equipos			x					A	
		Recepción de materia prima		x						C	
		Operación de pre pesado		x							C
		Pesaje de materia prima		x							C
	CAMBIO DE MOLDE	Programación del cambio de molde	x								C
		Ubicación del molde			x						C
		Montaje del molde			x						C
		Chequeo con calibre del molde							x		C
		Aprobación del montaje del molde							x		C
		Arranque de producción				x					C
	PREPARACIÓN Y MEZCLA	Almacenado de ingredientes en secciones individuales de SILO					x				A
		Proceso de mezcla					x				A
		Traslado al horno acompañado de vidrio reciclado					x				
	FUNDICIÓN	Proceso de fundido del vidrio					x				A
		El vidrio derretido fluye del horno hacia un refinador (Horno más pequeño)					x				A
		Proceso de homogenización del vidrio					x				A
		Traslado a la máquina I.S					x				A
		Proceso de corte de las gotas de vidrio					x				A

	FABRICACIÓN	Proceso de formación del envase					x			A	
		Proceso de doble soplado o prensado soplado					x			A	
	RECOCIDO	Proceso de enfriamiento (Archas) (De 30 min. A 1hr.).					x			A	
	ROCIADO DEL ENVASE	Proceso de rociado de capa protectora (sustancia química)					x			A	
	INSPECCIÓN VISUAL Y ELECTRÓNICA	Máquinas sofisticadas que detectan los defectos imperceptibles a la vista del hombre, (acabados, desequilibrados, roturas verticales, roturas en el fondo y/o partículas extrañas)						x			A
		Muestras enviadas a laboratorio para análisis (peso y capacidad, dimensiones y especificaciones, choque térmico, presión interna e impacto de prueba)						x			A
	DECORADO	Proceso de decoración (Las máquinas utilizan (4) colores: azul, amarillo, rojo y blanco)						x			A
		Pasan por el archa para cristalizar la pintura del envase						x			A
	SELECCIÓN Y EMPAQUE	Proceso de selección visual uno a uno para desechar defectuosas.						x			A
	PALETIZADORAS	Proceso de formación de paletas "10 camadas de 399 botellas"						x			A
		Cada paleta pasa por medio de un carro transportador hacia el área de flejado.						x			A
	FLEJADORA	Paleta colocada el plato giratorio que contiene un rollo de "hoja" plástica para ser envuelta						x			A
	ALMACÉN Y DESPACHO	Producto terminado enviado a almacén	x								A

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

Luego, se encuentra un cuadro, donde se debe escribir los materiales, equipos y/o soluciones requeridos para la ejecución de la tarea. Para la descripción de las tareas, se tiene una sección de instrucciones, que cuenta con dos columnas, la del lado izquierdo es para colocar la actividades paso a paso para la ejecución de la operación, mientras que del lado derecho, se colocan imágenes referentes a la actividad, como por ejemplo de la maquinaria a manejar, formatos operacionales para el control de operaciones, para que pueda visualizar y sea más fácil la comprensión de la instrucción.

Posteriormente, se tiene al área de naturaleza del cambio, allí se especifica si es la primera edición de la instrucción o si por el contrario, se trata de una actualización, de este modo, se debe detallar cuales son los motivos del cambio. Y por último, existe con un sector denominado documentos relacionados, donde se colocaran los links de los documentos relacionados con el puesto de trabajo, todo con el propósito de fomentar la captación del personal operario con respecto a los instructivos.

El diseño del documento que se mostrará, está destinado para que los operarios sigan las instrucciones que allí se describan, pretendiendo que, dentro de los beneficios que se pueda obtener, se tiene la estandarización de cada proceso para una mayor eficiencia en la ejecución de las actividades, manejo de la documentación controlada de acuerdo a los procesos y políticas de ejecución de actividades dentro del departamento de producción, mayor conocimiento por parte del personal operario en cuanto a la ejecución asertiva de las procesos y procedimiento y el aseguramiento de la continuidad operativo.

A continuación se muestra, un ejemplo del diseño de la plantilla (instructivo de trabajo del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana Del Vidrio C.A.):



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción

Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones

Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

Ejemplo:

Establecer los pasos a seguir por el Operario Especialista para realizar las actividades relacionadas con el Arranque del Máquina IS de manera segura en el puesto de trabajo, cumpliendo con las Instrucciones y Medidas de Seguridad Laboral, y el plan de producción; a fin de garantizar los estándares de calidad de los productos ofrecidos a clientes

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>

¿CÓMO APOYAS CON LA CALIDAD E INOCUIDAD EN TU PUESTO DE TRABAJO?

Describir los principales aspectos de inocuidad relacionados al puesto de trabajo. Estos deben ser aspectos generales que apliquen al mismo.

LINEAMIENTOS DE EDIFICACIONES E INSTALACIONES

- Reportar al Intendente, si existe alguna condición de la infraestructura que pueda constituir un riesgo para la calidad del producto (pisos, paredes, techos, ventanas, portones, drenajes u otras). Ejemplo: grietas, huecos, etc.
- Reportar al Intendente cualquier presencia de mohos, plagas u otros las infraestructuras. En esta área es importante que se verifique la limpieza de las puertas, paredes y verificar que no existe presencia de moho.
- Reportar si existe alguna condición que afecta la iluminación requerida en el área en donde se ejecuta la instrucción de trabajo. Esta área tiene 4 lámparas colgantes, 1 tipo sirena, 1 contra incendios, 2 lámparas de emergencia.
- Revisar si las superficies elevadas se encuentran libres de suciedad, acumulación de polvo, telarañas.
- Reportar cualquier eventualidad con las infraestructuras que involucre vidrio y plástico quebradizo y no quebradizo de manera que se aplique el procedimiento específico del prerequisite.
- Existen los lugares apropiados para la disposición de desechos generados durante la ejecución de la instrucción y están identificados.
- Las estaciones de lavado de manos cuentan con los suministros tales como: jabón, antibacterial, agua, piscina para lavar los zapatos.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES

¿CÓMO APOYAS CON LA SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE EN TU PUESTO DE TRABAJO?

Para mantener el Orden y Limpieza es importante que:

- Verifique que todas las herramientas, materiales y equipos necesarios para realizar la actividad estén higienizados y a su disposición.
- Una vez culminada la actividad asegúrese de ubicar todos los implementos utilizados en el lugar designado para estos.
- Retire todo tipo de material de desperdicio de su puesto de trabajo y colóquelo en los recipientes dispuestos para tal fin.
- Asegúrese que su área de trabajo permanezca perfectamente limpia y ordenada.
- Mantenga los registros en la mesa destinada para este fin, preservando el orden y la limpieza.

Riesgos Asociados al Puesto:

- Caídas a un mismo nivel.
- Golpes con estructuras y herramientas
- Quemaduras por estructuras y/o materiales calientes.
- Inhalación de gases y/o vapores.
- Contacto con equipos eléctricos energizados (Shock eléctrico).
- Ruido
- Contacto con sustancia químicas por salpicadura.

¿Estás listo para comenzar?



Asegúrate que llevas puestos todos los equipos de protección personal requeridos en el área

Acata las normas de seguridad inherentes a tu puesto así como las instrucciones de los avisos de seguridad exhibidos en tu área de trabajo

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad		
INSTRUCCIONES		
<p>1.-Higienización El proceso comienza con la higienización del área de trabajo y de los equipos de la línea de producción, es decir, se cumple con el procedimiento de limpieza y saneamiento de las áreas, equipos y herramientas, la cual se ejecuta dos veces, una al iniciar día y la segunda al finalizar la jornada laboral.</p> <p>2-Recepción y pesaje de la materia prima MP: 2.1 La recepción y pesaje de la materia prima constituye una de las fases principales de la producción. En este caso el vidrio es reciclado, además, de otros que son adquiridos por la empresa tales como: Sílice, Feldespato, Arena Caliza, Soda Caustica. Todos los componentes antes mencionados son nacionales, menos la soda caustica que es importada bajo permisos gubernamentales. Dicha materia prima llega a la planta, se realiza el pesado respectivo y se almacena.</p> <p>3.- Cambio de Molde 3.1. Pasos previos: Departamento de venta establece un programa de producción donde establece la fecha para el cambio de molde y tiempo que durara (Job-on job-off). Principalmente se realiza una reunión de cambios de trabajo. Esta se realiza normalmente los días jueves. Es una reunión donde cada área involucrada en los cambios de trabajo, basados en datos de corridas pasadas (historia o registros Job off), expone de manera breve, los requerimientos y ajustes técnicos, así como estrategias de mejora necesarias para el buen desarrollo del molde entrante, esto con la finalidad de corregir y prevenir cualquier retrabajo, reproceso o reclamos por parte del cliente.</p>		
REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez	APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad	Equipo variable de brazos de premolde, brazos de molde, desviadores y pinzas.	

INSTRUCCIONES

3.2 Área Involucrada:

Las áreas que participan y son responsables de la puesta en marcha o ejecución del proceso de Cambio de Trabajo son: Programación, Gerencia de Calidad, Gerencia de Producción, Intendencia de Moldes y/o Gerencia de Moldes, Intendencia de Reparación de Máquinas y/o Gerencia de Reparación de Máquinas, Gerencia de Silos y Hornos, Gerencia de Zona Fría y Procesos Finales, Intendencia de Mantenimiento General (solo si es un cambio extenso), Intendencia de Sistemas Electrónicos y Eléctricos.

3.3 Equipos

Una pareja de operadores busca en el Taller de Reparación de Máquinas un día antes del cambio el equipo variable y asegura que todos los equipos y herramientas del molde entrante entregados por la Intendencia de Moldes y/o Gerencia de Moldes de y los buscados en el Taller de Reparación de Máquinas estén al lado de la Máquina I.S., antes de la Reunión Pre-cambio de Trabajo. Para la botella código se buscó el equipo variable de brazos de premolde, brazos de molde, desviadores y pinzas.

3.4 Reunión Pre-Cambio de trabajo:

Esta reunión es con la finalidad de aclarar cualquier duda relacionada con el cambio a efectuar, asignar las responsabilidades distribuyendo el personal que realizara el montaje, según el tipo de cambio, Pre-moldes y de Molde en la Máquina I.S y dar información complementaria. Inician la reunión explicando el tipo o categoría del Cambio de Trabajo que se va a efectuar, equipos variables, de moldería y refractarios de la Máquina I.S. que se van a cambiar, el índice meta para el Cambio de Trabajo y el tiempo estimado para el cambio y por último ordenar la parada de la maquina I.S.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad	Máquina IS Archa	

INSTRUCCIONES

3.5.- Detalles de proceso de cambio del molde para la botella GK02006:

1. Peso del molde: 185 grs – 190 botellas x min
2. Personal que interviene allí: 8 personas (Depto. de cambio de trabajo) y 1 técnico de producción
3. Cada trabajador toma 2 secciones para ajustar y calibrar (en total son 8 secciones). Uno se coloca en el lado del molde y el otro en el lado del premolde (1 técnico y 1 operador). El objetivo de ellos es dejar las secciones listas para que cuando cargue la gota ya arranque el proceso.
4. Luego, el técnico de producción es encargado tomar el tiempo de la máquina, cargar las secciones y arrancar la producción
5. Ya el molde está listo y limpio en el Depto. de molde para ser montado.

3.6.- En desarrollo:

1. El cambio de proceso fue de soplo y soplo Axial (Salsa de tomate EV02148) a Soplo y soplo starculin (Pepsi GK02006): Esto se refiere al enfriamiento que lleva el tipo de molde.
2. El Operador de Cambios de Trabajo, procede con el desmontaje y montaje del equipo variable, de moldería y refractario de la Máquina I.S. y el cambio de Desviador y Tijera Angular.
3. Realizar los ajustes necesarios para formar la gota de vidrio y proceder al arranque la Máquina I.S. y se carga la primera sección, a medida que se van realizando los ajuste se cargan el resto de las secciones.
4. Dejar pasar las botellas al archa para que la misma se vaya calentando. Pero se desechan las botellas defectuosas, cuando ya hay marca de empaque se empiezan a pasar a FP y arranca la producción.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad	Herramientas y equipos requeridos: Martillo, Gancho metálico, Llave de 3/4 * 7/8, Llave ajustable del bloque de válvula, Llave halén 1/4 y 5/8, Dados 7/8 y Señorita	

INSTRUCCIONES

3.7.-Proceder a realizar la MARCA DE EMPAQUE:

1. El auditor de calidad hace un chequeo con calibres pasa no pasa de un juego de envases y cuando este determine que hay envases sin defectos hace marca de empaque para definir de qué momento se empieza a empacar los envases y comience entonces la producción.
2. Consiste en tomar muestras (lo realiza el auditor de calidad) de envases de cada sección a medida que no tengan apariencia fría y colocarlas sobre la mesa de inspección.
3. Luego, chequear las muestras por atributo y pasar las mismas por los calibres pasa no pasa.
4. En caso de conseguir algún defecto, se procede a desechar las botellas involucradas. Caso contrario, accionar el rechazador de envases en zona caliente durante un tiempo prudencial y dejar pasar al archa las cavidades que no presenten defectos, realizando así la MARCA DE EMPAQUE, que es cuando se empiezan a empacar las botellas y comienza la producción.

Mesa Inspección



REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:


Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad</p>	<p>Herramientas y equipos requeridos: Martillo, Gancho metálico, Llave de 3/4 * 7/8, Llave ajustable del bloque de válvula, Llave halen 1/4 y 5/8, Dados 7/8 y Señorita</p>	
INSTRUCCIONES		
<p>3.8.- Tiempo efectivo que debería durar cambio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12 horas. Arranca a las 8am los días lunes. Se arranca el martes a las 8:00-9:00 am probando la máquina hasta realizar la marca de empaque que puede variar su duración y comenzar la producción. Se cambian las mesas, brazos de molde y premolde, desviadores y se ajustan brazo soplo final, brazo bafle, pinzas, fondo. <p>3.9.- Calibre pasa no pasa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Herramienta de medición. Esta sobre la mesa de inspección El calibre tiene una hendidura máximo y mínimo. La rosca de la botella (acabado) debería pasar el máximo y no traspasar el mínimo. 		<p><i>Calibre pasa no pasa en la mesa de inspección</i></p> 
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>		<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad	Herramientas y equipos requeridos: Martillo, Gancho metálico, Llave de 3/4 * 7/8, Llave ajustable del bloque de válvula, Llave halen 1/4 y 5/8, Dados 7/8 y Señorita	

INSTRUCCIONES

3.9.- Post cambio:

Después de la marca de empaque el intendente de cambio de trabajo pasa la gestión de la maquina al técnico de producción que será el encargado de responder por ella durante el resto de la corrida.

********(Esto se realiza antes de cambiar el molde)***

3.10.-Puesta a punto:

1. Se busca la historia del molde, como se ve en las Figuras 22 y 23
2. En este caso se muestra la última historia que fue en 2019.
3. Esto para verificar y ver los registros de esa historia para tener una noción de la puesta a punto que requiere el nuevo envase que ingresar.
4. Cuando hay una corrida, el envase saliente se le tiene actualizar la historia.
5. El intendente de producción será el responsable de actualizar la historia de trabajo de los diferentes Moldes que corren por su línea.

REVISADO POR:
Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:
Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta


HISTORIA DE TRABAJO DEL MOLDE				Planta Los Guayos		Horno: A	Máquina: A1	Color: FLINT																
Molde	Nombre del Molde			Proceso	Pack to Melt	Inicio Corrida	Fin de Corrida																	
GK02006	SEVEN UP CAROLINE 250,0 ML			NBDY	65.86	05/09/2019	17/09/2019																	
Serial	V-01	Peso: 182.00	Capacidad:	Pull (Ton Cortas):	51.89	BPM: 180	V:7 200.35																	
Acabado:	26-650-R011		KCR	Cavity Rate	Indice de Cambio:	5.67	Tipo Cambio: 3																	
			151.77	11.25																				
PARTES DEL ALIMENTADOR			AJUSTES DEL ALIMENTADOR			EFICIENCIA ALIMENTADOR																		
Tipo	K-36		Altura Tubo	2"		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>DERECHA</td> <td>CENTRO</td> <td>IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Topo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				DERECHA	CENTRO	IZQUIERDA	Topo				Medio				Fondo			
	DERECHA	CENTRO	IZQUIERDA																					
Topo																								
Medio																								
Fondo																								
Tamaño Embolo	2 1/1"		Veloc. y Direc.	20 RPM D		EFF %																		
Tipo Embolo	D/G		Grad. Diferenc			FORMA Y LONGITUD DE LA GOTA																		
Leva Embolo	1/2" ESP		Altura Embolo																					
Número Embolo	C1402		Carrera Embolo																					
Tamaño del Tub	11"		Altura Tijeras																					
Orificio	2"		Diam. Int. Funnel																					
Díametro Taza Orificio	10"		Pres. Aire Funnel																					
Tipo de Tijeras	ANGULAR																							
Leva de Tijeras	113																							
Embudo Guía	2 1/2"																							
Ponchera (# y Diam)	10"																							
ACONDICIONAMIENTO																								
Temperatura	Refinador	Alcova	Zona Atras	Zona Medio	Zona Frente																			
Topo	1222	N/A	N/A	N/A	1163																			
Pres. Combust	47.7		63.7	54.4	0																			
Pres. Ponch.	Nivel Vid. Frente		Nivel Vid. Atras		% Cullet	Temperatura Óptica:																		
PARTES			PRESIONES			MANEJO DE BOTELLAS																		
Cucharones	V 0-3		Aire Piloto			Tipo																		
Canales	2"		Aire Máquina	37		Giratoria	3 3/4"																	
Desviadores	1 1/8"		Sop. Final Baja	30		Num. de Paletas	29																	
Braz. Embudo	62 11 75		Sop. Final Alta	N/A		Tipo de Paletas	LW 7 14																	
Braz. Baffle	STD 4 1/4"		Cont. Sop. Alta	N/A		Cargador del Archa																		
Braz. Premolde	ENS 40 10		Cont. Sop. Baja	31		Tipo Leva	STD																	
Braz. Invertido	OIS 06 60		Pres. Baffle	35		Tamaño de la Barra	8 PIES																	
Braz. Molde	ENS 64		Pres. Funnel	N/A		Num. de Dedos	30																	
Enf. Fondo (S/N)	N/A		Pres. Molde	48		Num. de Bobillos	30																	
Tubo Enfiam	N/A		Pres. Premolde	48		Bot. en el Archa	30																	
Quijadas	0995		Pres. Pistón	34		Acab. de la Barra	CORUGADA																	
Quijad (AR/AB)	N/A		Pres. Pist. Linea	N/A		Esp. Transp. Frente	10 1/2"																	
Tomillo Topo	N/A		Pres. Pist. Indiv	N/A		Tiempo Plancha Muerta	13 SEG																	
Espaciador	N/A		Pres. Vacío	N/A		Calentamiento Quemador																		
Tamaño Bloque	4 1/4"		Enf. Molde	N/A		Transp. Frontal	SI																	
			Enf. Premolde	N/A		Transp. Cruce	N/A																	
			Enf. Planc. Muer	22		Otros	N/A																	
			Enf. Transp. Fren	9.4		Tiempo de Archa	80 MIN																	
			Enf. Piston	N/A																				
			Enf. Pto. Fondo	N/A																				
			Enf. Acabado	N/A																				
			Aire Guía 1	S/L																				
			Aire Guía 2	S/L																				
			Soplo Asent	37																				
			Enf. de Máquina	30.27 H2O																				
CARACT.CAB.SOPLO																								
PRESION	TAMAÑO TUBO																							
Interna	O.D.																							
Externa	I.D.																							
Flujo	Largo																							
EXHAUST HOLE																								
Hole Size																								

Figura 22 HISTORIA BOTELLA GK02006 DEL 2019

Fuente: Datos aportados por la Empresas Venezolana del Vidrio C.A. (2021)



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad	Herramientas y equipos requeridos: Martillo, Gancho metálico, Llave de 3/4 * 7/8, Llave ajustable del bloque de válvula, Llave halen 1/4 y 5/8, Dados 7/8 y Señorita	

INSTRUCCIONES

3.11.- HISTORIA ACTUAL DEL MOLDE (DE TODA LA CORRIDA)

Máquina: A1 - Envase: GK02006

Especificaciones Técnicas:

Componentes:

Desviadores: 1-1/8”- *Brazos de Premolde:* Grupo 34 -*Orificio:* Ø1-3/4” -*Leva:* 113°

Variables:

Velocidad: 180 BPM (8 Secciones)

Peso: 185 grs.

Presiones:

- Contra-Soplo Alta: 30 psi.
- Cierre de Premolde: 40 psi.
- Presión de Pistón: 43 psi.
- Contra-Soplo Baja: 34 psi.
- Cierre de Molde: 34 psi.
- Soplo de Asentamiento: 36 psi.
- Enfriamiento de Acabado: 16 psi.
- Soplo Final Alta: 29 psi.
- Presión de Baffle: 34 psi.
- Presión de Enf. de Moldes: 30 psi.
- Presión de Aire de Máquina: 40 psi.
- Enfriamiento de Máquina: 36 in. H2O.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción

Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones

Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>	<p>Herramientas y equipos requeridos: Martillo, Gancho metálico, Llave de 3/4 * 7/8, Llave ajustable del bloque de válvula, Llave halen 1/4 y 5/8, Dados 7/8 y Señorita</p>	
INSTRUCCIONES		
<p><u>Temperaturas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Refinador: 1250 °C · Alimentador – Atrás: 1210 °C · Alimentador – Medio: 1195 °C · Alimentador – Frente: 1181 °C <p><u>Lubricación:</u> <i>Tiempo de Lubricación:</i> 20 minutos. <i>Mapa de Lubricación:</i> Seca. <i>Partes Lubricadas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Premolde. · Coronas (Solo por delante). · Cuello y Fondo de Molde. <p><u>Archa</u> Tiempo de Archa: 65 minutos.</p> <p><u>Detalles Adicionales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Panel de control de Temperatura de Zona del Frente dañado. · La corrida presenta constantes problemas con el diseño, relacionados con líneas borrosas y con desalineación de las líneas entre mitades del Molde. Para las líneas borrosas se realizó limpiezas de Moldes en línea, y para la desalineación de las líneas se notificó al Departamento de Moldes las cavidades defectuosas. 		
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.	Enfriador Grallanadora CM 1000	

INSTRUCCIONES

3.12 Limpieza del molde saliente:

En primer lugar, luego de hacer el cambio de trabajo, el molde que sale se lleva al enfriador (Máquina que enfría el molde).

3.13 Enfriador.

1. Enfría el molde.
2. Duración 5-6 horas
3. Entra a la parte de limpieza. Primero se ingresa a la máquina Grallanadora CM 1000 (2 A 3 HORAS) (se usa principalmente esta). Es una arena que tiene Microesfera de acero.
4. También se cuenta con la máquina Empire, que contiene microesfera de vidrio.



REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>	<p>Herramientas usadas para la reparación del molde (Lima, Alicata, Cadena, Martillo, Vernier)</p>	
INSTRUCCIONES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Después ingresa a la parte de reparación por si el molde tiene alguna anomalía o necesita un retrabajo, los trabajadores que están allí lo reparan. 2. Normalmente son 3 molderos reparadores 3. Mesa de reparación del molde. Duración 1-2 días 4. Por último llegan a certificación donde luego que lo reparan y se notifica, se certifica el molde con su identificación. 5. Si el molde no va directamente a máquina para un cambio de trabajo se guarda y se coloca en una paleta para luego colocarlo en un rack donde almacenan todos los moldes certificados. 		
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.	Transporte: Montacargas	

INSTRUCCIONES

1. Certificación del molde
2. Almacenaje: Moldes almacenados en paletas y colocados en Racks



REVISADO POR:
Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:
Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.	Herramientas y equipos requeridos: Martillo, Gancho metálico, Llave de 3/4 * 7/8, Llave ajustable del bloque de válvula, Llave halen 1/4 y 5/8, Dados 7/8 y Señorita	

INSTRUCCIONES

3.14. Proceso de cambio de molde (Tiempos solo en operaciones claves):

1. Desmontar el equipo variable. 35min
2. Limpieza de secciones (se realiza mediante una sopladora). 15min
 - 2.1 Cambio de orificio. Esto se realiza durante o en paralelo mientras limpian las secciones. 30min
3. Montar el equipo variable. 7 horas 50min.
4. Ajuste de peso de la gota de vidrio. Como el anterior molde tenia peso diferente se hace los cambios prudenciales para el nuevo peso del molde entrante. 1 hora aproximadamente.
5. Ajustar y calibrar el equipo
6. Arranque en vacio de secciones. 10min
7. Carga de vidrio en las secciones
8. Verificacion de envases. Chequeo general. Lo realiza operador junto a controlador de calidad. 25min
9. Marca de empaque. Controlador de calidad lo aprueba.
10. Limpieza del área del trabajo. Lo realizan después de la marca empaque para dejar la maquina lista para iniciar su operación normal. 10min.

REVISADO POR:
Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:
Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

4.-Preparación y mezcla:

Cada ingrediente es previamente almacenado en secciones individuales de Silo, para luego pesarlo automáticamente, mezclarlo y transportarlo al horno acompañado de cierta cantidad de vidrio reciclado con la finalidad de acelerar el proceso de fusión y de esta manera preservar el medio ambiente.

5.-Fundición:

1. La fundición de las materias primas para la producción de vidrio requiere de un monitoreo y una supervisión constante además de sofisticados sistemas de control computarizado.
2. La mayoría de los hornos utilizan gas natural en sus mecheros laterales y la temperatura de fundición del Horno (1500°) Capacidad Instalada = 55 Toneladas al Día.
3. El vidrio derretido fluye del horno hacia un refinador (Horno más pequeño) en donde se homogeniza el vidrio fundido para luego dirigirse hacia el alimentador, que es un tramo donde el vidrio derretido avanza hacia las tijeras de la maquina I.S en el cual las temperaturas pueden ser controladas.
4. Aquí se cortan las gotas del vidrio necesarias para la formación del envase.

6.- Fabricación:

Las gotas del vidrio se dirigen hacia la máquina formadora de botellas (Máquina IS) cuya función es la formación del envase a partir de las gotas emitidas por el alimentador. En este proceso el vidrio líquido es cortado por un mecanismo de tijeras para formar lo que se conoce como “gota”, la cual es transportada a la máquina de formación (moldeadora) a través de unos canales refractarios. De acuerdo a la forma y tipo de envase, la fabricación se realiza por medio de dos procesos: doble soplado o prensado soplado.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

6.1 Guías de control de calidad (parámetros) mediante los cuales una botella debía ser desecheda

Acabado: Es la parte superior del envase sobre la línea de separación del anillo del cuello. Incluye lo siguiente: • Superficie de sellado • Orificio • Boca (anillo)

Cuello: La parte que se extiende desde la línea de separación hasta la curva en la base del cuello.

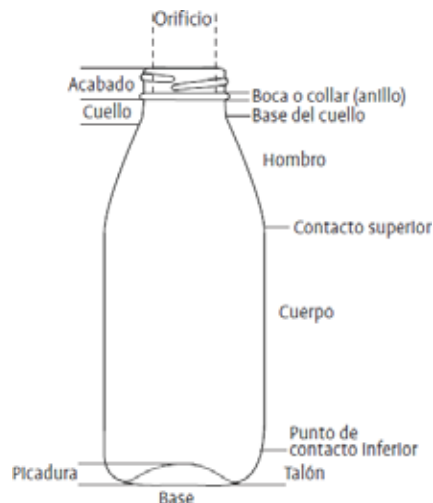
Hombro: Se extiende desde la base del cuello hasta la parte recta del cuerpo.

Cuerpo: La parte principal del envase que contiene el producto.

Parte inferior: La parte del envase que sirve de base cuando se encuentra en posición vertical.

Talón: La curva entre el cuerpo y la parte inferior que ayuda a mejorar la distribución del vidrio.

Picadura El centro de la parte inferior que está levantado para proporcionar una superficie plana en el borde exterior de la parte inferior.



REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

Cuando se produce un recipiente de vidrio, se utilizan varios elementos del equipo de moldeado: molde en blanco, cámara, émbolo, anillo de cuello, molde de soplado y placa para la parte inferior. Donde estos elementos se unen, se producen las costuras en el envase. Si las costuras no cumplen con el estándar especificado, se rechaza el envase. Por lo tanto, es fundamental que todo el equipo de moldeado se examine en el taller y luego nuevamente en el departamento de producción. Se debe almacenar correctamente y manipular con cuidado en todo momento

Línea de partición del anillo del cuello Donde el anillo del cuello y el molde en blanco se unen, hay una costura.

Costura en blanco El molde en blanco está dividido en dos partes. Se cierra alrededor del anillo del cuello y luego recibe el trozo caliente de vidrio. Donde se unen las dos mitades del molde en blanco, puede aparecer una costura como una línea ondulada en el envase.

Marca de la cámara La cámara se sienta arriba cuando se produce el contrasoplado para formar el parison. Si no hay buena coincidencia entre el molde en blanco y la cámara, se puede ver una marca de cámara o costura en la base del envase.

Costura del molde La acción del molde de soplado es igual que el molde en blanco, excepto que se cierra alrededor del placa de base. Donde se unen las dos mitades, hay una costura de molde que se extiende verticalmente en toda la longitud del contenedor.

Línea de partición de la placa de base Donde se unen el molde de soplado y la placa de base, hay una costura.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción

Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones

Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

Tipos de envases

Para identificar defectos en un envase, es útil conocer los diferentes tipos y partes. Las siguientes ilustraciones representan una muestra de los envases.

Cómo leer un Envase

Los fabricantes de vidrio usan marcas de fondo para identificar sus envases. Puede obtener información de los envases leyendo estas marcas de fondo. El término "marca de fondo" se originó en los tiempos en los que se procesaba a mano cuando la base (o el fondo) de una botella se sostenía con una varilla de metal mientras el operador completaba el proceso de fabricación de la botella.

1*Identificación de la cavidad Los golpes en el talón de la parte inferior permiten que los equipos de inspección lean la información de la botella.

2*Marca del fabricante

3*Información adicional Puede incluir la identificación de la planta, año de fabricación, número de molde, capacidad del envase y nivel de llenado.

Botella de cuello estrecho Jarro de boca ancha



Redonda



No redonda



REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

Procesos de formación

Soplado y soplado



Lado en blanco

Lado de soplado

Presión y soplado de boca ancha

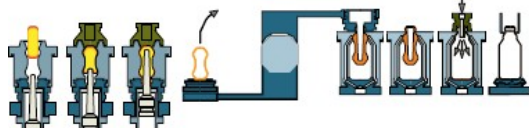
Presión y soplado de boca ancha



Lado en blanco

Lado de soplado

Presión y soplado de cuello estrecho



Lado en blanco

Lado de soplado

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción

Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones

Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

Tipos principales de sistemas de sellado

El acabado es una de las partes más vitales del envase. No debe tener defectos graves a fin de garantizar el sellado completo en la línea de llenado. Algunos defectos, como las rayas en la superficie superior del sellado, pueden hacer que un envase gotee lentamente, lo que solo se descubrirá al abrirlo y ver que el contenido está rancio.

1. Sellado superior

Corcho de corona. La superficie de sellado está en la parte superior del acabado y se usa para llenar a presión envases de cuello estrecho.

Rosca. La superficie de sellado en la parte superior el acabado se cierra con un tapón tipo tornillo.

2. Sellado lateral: La superficie de sellado está en el lateral del acabado y la tapa se presiona para sellar el contenido. Se usa en frascos de boca ancha en la industria alimentaria.

3. Sellado de corcho: El sello se hace en el interior del acabado. Se usa en botellas de cuello estrecho.



REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

Sugerencias para subsanar defectos del envase

Es fundamental que el operador de la máquina sea capaz de identificar defectos de forma rápida y precisa, y sepa cómo resolverlos. En este manual, se incluyen todos los defectos más importantes con una descripción precisa y un bosquejo para mostrar la apariencia del defecto y la posición en el contenedor donde se encuentra más comúnmente. En la página de la izquierda, se indican las causas del defecto y, en la ubicación correspondiente en la página de la derecha, están las soluciones. El operador debe examinar con frecuencia los envases que pasan por cinta transportadora de la máquina hacia el apilador. Aproximadamente una vez cada 20 minutos, pero dependiendo de la velocidad de producción, sale un envase de cada molde y se deja enfriar para que se lo pueda manipular; y por lo tanto, se pueda examinar mejor que no tenga defectos.

Antes de corregir un defecto, siempre tenga en cuenta lo siguiente:


1. ¿Cuántos de los defectos particulares son rechazos?
2. Si se corrige, ¿qué otros tipos de defectos se pueden producir como consecuencia de la adaptación que hizo?
3. Solo haga ajustes cuando tenga la certeza de que producirá un envase mejor. Por ejemplo:
Si fueron apareciendo en el acabado algunas marcas, no reduzca inmediatamente la presión de soplado ni el tiempo si sabe que luego el acabado o el orificio estarán fuera de especificación.

REVISADO POR:
Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:
Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO		
<p><i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i></p>		
MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Acabado doblado o torcido Un acabado que tiene apariencia de doblado o torcido. Causas A. Alimentador 1. El vidrio está demasiado caliente. B. Operación y configuración de la máquina 1. El equipo de acabado está funcionando demasiado caliente. 2. Cierre del anillo del cuello demasiado próximo a la inversión. 3. Cabeza de soplado no configurada correctamente. 4. Orificios igualadores bloqueados de la cabeza de soplado. 5. Velocidad de la máquina demasiado alta. C. Equipo de molde 1. Diámetro del cuello del molde de soplado demasiado grande de modo que el parison no se puede asentar correctamente en molde de soplado. 2. Cabeza de soplado demasiado profunda.</p>	<p style="text-align: center;">Sección 1: Defectos de acabado</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Soluciones A. Alimentador: Ajustar la temperatura del vidrio fundido. B. Operación y configuración de la máquina 1. Usar boquilla de enfriamiento del acabado 2. Ajustar el cierre del anillo del cuello 3. Ajustar la configuración de la cabeza de soplado 4. Cambiar las cabezas de soplado 5. Reducir la velocidad de la máquina C. Equipo de molde 1. Verificar las dimensiones según el diseño del molde</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p><i>Acabado con protuberancia</i> Un acabado que está fuera de forma, ya sea por acción mecánica o de soplado. <i>Nota:</i> Puede evitar que se tape bien el envase, lo cual daña el producto. <i>Causas</i> <i>A. Alimentador</i> 1. Vidrio demasiado caliente 2. Forma incorrecta del vidrio fundido <i>B. Operación y configuración de la máquina</i> 1. El acabado no está lo suficientemente firme a causa de tiempo o presión insuficiente del soplado de asentamiento, o de un espacio en blanco seco, lo que reduce el contacto entre el vidrio y el equipo de moldeado de acabado. 2. Tiempo de contacto de émbolo demasiado corto <i>C. Equipo de molde</i> 1. La cabeza de soplado es demasiado superficial, lo que provoca contacto 2. Orificios igualadores bloqueados en la cabeza de soplado</p>	<p><i>Soluciones</i> <i>A. Alimentador</i> 1. Ajustar la temperatura del vidrio fundido. 2. Remodelar el vidrio fundido <i>B. Operación y configuración de la máquina</i> 1. Aumentar el tiempo de soplado de asentamiento y lubricar el espacio en blanco 2. Aumentar el tiempo de contacto de émbolo <i>C. Equipo de molde</i> 1. Aumentar la profundidad de la cabeza de soplado 2. Despejar los orificios de ventilación de la cabeza de soplado</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	




INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO		
<p><i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i></p>		
MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Acabado roto Un acabado que tiene grietas o piezas reales de vidrio roto</p> <p>Causas</p> <p>A. Alimentador</p> <p>1. Vidrio demasiado frío</p> <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <p>1. Tiempo de contacto del émbolo demasiado largo</p> <p>2. Equipo de acabado funcionando demasiado frío</p> <p>3. Incorrecto ajuste de la altura del mecanismo de émbolo (demasiado bajo, demasiado alto)</p> <p>C. Equipo de molde</p> <p>1. Coincidencia deficiente entre espacio en blanco y anillo</p> <p>E. Equipo de apilamiento</p> <p>1. Manejo inadecuado del producto frío</p> <p>F. Equipo de inspección</p> <p>1. Cabezas de medición defectuosas</p>	<p>Soluciones</p> <p>A. Alimentador</p> <p>1. Ajustar la temperatura del vidrio</p> <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <p>1. Acortar el tiempo de contacto de émbolo</p> <p>2. Utilizar un anillo de cuello más pequeño</p> <p>3. Ajustar la altura del mecanismo del émbolo</p> <p>C. Equipo de molde</p> <p>1. Revisar que el molde en blanco y el anillo del cuello coincidan con el medidor de molde.</p> <p>E. Equipo de apilamiento</p> <p>1. Comprobar la configuración y operación de la barra de empuje y las cabezas de la pinza en el apilador</p> <p>F. Equipo de inspección</p> <p>1. Cambiar los cabezales de medición</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.


OBJETIVO		
<p><i>Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.</i></p>		
MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Producto roto Productos agrietados o rotos en pedazos. Causas A. Alimentador 1. El vidrio está frío. B. Operación y configuración de la máquina 1. La velocidad de la máquina es demasiado lenta. 2. Configuración de sincronización inadecuada para la formación de ciclo 3. La presión de soplado final es excesiva. C. Equipo de molde 1. Diseño incorrecto del molde 2. El formador y el deflector no coinciden correctamente D Cinta transportadora 1. Envases sobre el transportador demasiado tiempo G Operación de Horneado 1. Carga ineficiente de horneado 2. Temperatura incorrecta de horneado - inestable</p>	<p>Soluciones A. Alimentador Ajustar la temperatura del alimentador B. Operación y configuración de la máquina 1. Aumentar la velocidad de la máquina 2. Verificar la configuración de sincronización para la formación de ciclo 3. Reducir el soplado final C. Equipo de molde 1. Verificar para corregir el diseño del molde 2. Verificar que el formador y el deflector coincidan cuando el equipo D Cinta transportadora 1. Aumentar la velocidad del trasportador - que es aumentar el espacio G Operación de Horneado 1. Mejorar la carga de horneado 2. Ajustar temperatura o velocidad del horneado</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p><i>Marcas de vueltas o arrugas</i> Una vuelta o un doblez en la parte exterior de la botella (también pueden encontrarse en el acabado).</p> <p><i>Causas</i></p> <p><i>A. Alimentador</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La temperatura del vidrio es demasiado baja. 2. La configuración de las cizallas es incorrecta <p><i>B. Operación y configuración de la máquina</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La entrega es deficiente: carga incorrecta. 2. El soplado de asentamiento es demasiado largo. 3. El formador está demasiado caliente y seco. 4. La temperatura del formador es irregular. 5. El equipo del molde está sucio <p><i>C. Equipo de molde</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El diseño del embudo es incorrecto. 2. El diseño del formador es incorrecto. 	<p><i>Soluciones</i></p> <p><i>A. Alimentador</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar la temperatura del vidrio fundido 2. Ajustar la configuración de las cizallas <p><i>B. Operación y configuración de la máquina</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar una buena graduación de aceite de pulverización (ajustar el deflector) 2. Reducir el tiempo de soplado de asentamiento o presión 3. Aumentar el viento de refrigeración sobre el formador y el hisopo 4. Aplicar la refrigeración de manera uniforme sobre las dos mitades del molde formador 5. Cambiar el formador <p><i>C. Equipo de molde</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que el diseño y el tamaño del embudo sean correctos 2. Verificar el diseño del formador 	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.


<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Marcas debajo del acabado Se producen grietas en la superficie cerca de la línea de partición entre el cuello y el acabado.</p> <p>Detección Generalmente, se puede detectar girando el envase y observando el reflejo de la luz.</p> <p>Causas</p> <p>A. Alimentador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura incorrecta del vidrio fundido <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El molde se cierra demasiado pronto o demasiado rápido. 2. Los soportes de los moldes están muy desgastados 3. Los soportes de los anillos del cuello están doblados 4. Los brazos del anillo del cuello no son cuadrados. 5. Las pinzas de extracción se cierran demasiado rápido. 	<p>Soluciones</p> <p>A. Alimentador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe el ajuste de temperatura del vidrio fundido. Ajustar si es necesario. <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar la acción de cierre del molde 2. Verificar que las dimensiones del soporte de molde concuerden con los datos de reparación 3. Verificar los soportes del anillo del cuello para reparar las dimensiones de los dibujos 4. Verificar el mecanismo de inversión con el accesorio de alineación del anillo del cuello 5. Retardar el cierre de las pinzas de extracción 	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.


<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Acabado astillado Un acabado en el que una pequeña sección está rota en la parte superior o en el lateral</p> <p>Causas</p> <p>A. Alimentador</p> <p>1. Vidrio demasiado frío</p> <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <p>1. El anillo del cuello se cierra demasiado pronto cuando se vuelve, y comprime el acabado</p> <p>2. La abertura del anillo del cuello es insuficiente o desigual.</p> <p>3. La amortiguación es incorrecta en el mecanismo de inversión en el lado del molde de soplado</p> <p>C. Equipo de molde</p> <p>1. La placa inferior está demasiado apretada en la cavidad de molde (lo que da como resultado una abertura del molde demasiado dura).</p> <p>2. Radio del hombro demasiado filoso (para las botellas de forma extraña).</p>		
		<p>Soluciones</p> <p>A. Alimentador Ajustar la temperatura del alimentador</p> <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <p>1. Retrasar el cierre del anillo del cuello</p> <p>2. Aumentar la abertura del anillo del cuello</p> <p>3. Ajustar la amortiguación del mecanismo de inversión</p> <p>C. Equipo de molde</p> <p>1. Verificar el equipo con los medidores de moldes</p> <p>2. Asegurarse de que el radio del hombro tenga algún escape</p>
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>		<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.


<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Acabado rayado Un acabado con muchas fracturas en la superficie fina, principalmente en la parte superior.</p> <p>Detección Es difícil detectar estas rayaduras, ya que no se reflejan muy bien a la luz. Se debe tener cuidado adicional para detectarlos.</p> <p>Causas</p> <p>A. Alimentador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vidrio demasiado frío <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El émbolo está demasiado frío 2. Agua en el aire de soplado final <p>C. Equipo de molde</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cabeza de soplado demasiado superficial o demasiado profunda 2. Pinzas de extracción demasiado apretadas 3. Radio del anillo del cuello demasiado filoso y con forma no pulida 	<p>Soluciones</p> <p>A. Alimentador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar la temperatura del vidrio fundido. <p>B. Operación y configuración de la máquina</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir el aire de refrigeración del émbolo 2. Soplar la línea de aire de soplado final <p>C. Equipo de molde</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corregir la profundidad de la cabeza de soplado 2. Verificar el espacio libre de las pinzas de extracción 3. Pulir y soltar la forma del anillo del cuello 	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gomez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p><i>Acabado sucio o irregular</i> Un acabado que tiene una apariencia escamosa y que incluso puede tener manchas negras. Nota: Si está mal picado, habrá problemas de sellado sobre la línea de llenado. Causas A. Alimentador 1. Tijeras no cortan correctamente B. Operación y configuración de la máquina 1. El émbolo y anillo del cuello se limpian demasiado 2. Exceso de polvo de azufre sobre el anillo del cuello 3. La esponja está sucia o hecha del material incorrecto. C. Equipo de molde 1. Incorrecta graduación de material del molde utilizado 2. Superficie deficiente sobre el equipo de acabado 3. El tamaño del anillo del cuello es demasiado pequeño (funciona demasiado caliente).</p>	<p><i>Soluciones</i> A. Alimentador 1. Corregir el corte de cizalla B. Operación y configuración de la máquina 1. Cambiar el émbolo y el anillo del cuello 2. Cambiar el anillo del cuello 3. Usar un hisopo limpio de forma corre C. Equipo de molde 1. Utilizar material de molde de mejor graduación 2. Mejorar el pulido del molde y el anillo del cuello 3. Utilizar un anillo de cuello de tamaño más grande</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p><i>Rotura o desgaste en el cuello</i> Una pequeña sección de la superficie del vidrio roto desde el cuello de la botella. <i>Causas</i> <i>A. Alimentador</i> 1. Vidrio demasiado frío 2. Forma incorrecta del vidrio fundido 3. El corte de la cizalla es deficiente. <i>B. Operación y configuración de la máquina</i> 1. La transferencia del parison es incorrecta. 2. El cilindro del émbolo está asentado incorrectamente. 3. El tiempo de soplado de asentamiento es excesivo. 4. La carga es deficiente (ajuste deficiente del deflector). 5. El formador está sucio. <i>C. Equipo de molde</i> 1. La compatibilidad entre el anillo del cuello y el molde formador es incorrecta. 2. Soporte del molde formador compensado</p>	<p><i>Soluciones</i> <i>A. Alimentador</i> 1. Ajustar la temperatura del alimentador 2. Corregir la forma de la gota de vidrio fundido 3. Reiniciar las cizallas <i>B. Operación y configuración de la máquina</i> 1. Verificar el ajuste del anillo del cuello 2. Verificar el ajuste del cilindro del émbolo 3. Reducir el tiempo de soplado de asentamiento 4 Reiniciar los deflectores y verificar la carga de la gota de vidrio fundido <i>C. Equipo de molde</i> 1. Verificar con los medidores de molde 2. Cambiar el soporte del molde formador</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

<i>MATERIALES</i>	<i>EQUIPOS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<p>Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.</p>		
INSTRUCCIONES		
<p>Cuello largo Un cuello que se ha estirado más de lo especificado. Causas A. Alimentador B. Operación y configuración de la máquina 1. El tiempo de contacto del molde de soplado es insuficiente. 2. La aplicación del viento de refrigeración es insuficiente (sobre todo en la placa inactiva). 3. La botella se estira en la extracción debida a una presión de soplado final o tiempo de aplicación insuficiente. 4. La botella se sostiene en la extracción demasiado tiempo. C. Equipo de molde 1. El tamaño del molde es demasiado pequeño (el molde funciona demasiado caliente). 2. La ventilación del molde de soplado es insuficiente</p>	<p>Soluciones A. Alimentador 1. Ajustar la temperatura del alimentador B. Operación y configuración de la máquina 1. Aumentar el tiempo de contacto del molde de soplado 2. Aumentar el viento de refrigeración 3. Aumentar el tiempo de soplado final o la presión 4. Verificar el tiempo del formador. Puede necesitar sacar el calor del vidrio en el lado del formador (calentar el respaldo del vidrio) C. Equipo de molde 1. Utilizar un molde y un soporte más grandes 2. Corregir la ventilación del molde de soplado</p>	
<p>REVISADO POR: Cargo: Intendente de Producción Nombre: Luis Gómez</p>	<p>APROBADO POR: Cargo: Gerente de Operaciones Nombre: Daniel Puerta</p>	



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.**

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

7.- Recocido:

Cuando los envases de vidrio son elaborados por la máquina IS se originan tensiones internas en el vidrio debido a la disminución brusca de la temperatura durante el proceso de formación. Para darle el temple exigido por las normas y permitir que las tensiones internas de los envases sean eliminadas o minimizadas, dichos envases son pasados a través de las archas (Horno de Enfriamiento) para ser sometidos a un enfriamiento gradual hasta una temperatura adecuada para el tratamiento superficial a la salida del archa (salen entre 30 min. A 1hr. después).

8.-Rociado del envase:

Al salir los envases del archa de formación, son rociados con una sustancia química con el objetivo de recubrir a los envases con una capa protectora con la cual se les da una apariencia brillante y evita que al ponerse en contacto unos con otros se rayen y sufran roturas superficiales.

9.-Inspección visual y electrónica:

El departamento de selección está conformado por máquinas sofisticadas equipos llamados que detectan los defectos imperceptibles a la vista del hombre, que puedan afectar la calidad de los envases, como acabados, roturas en el fondo y/o partículas extrañas. Pequeñas muestras de la producción son llevadas a los laboratorios, para ser analizadas en cuanto a su peso y capacidad, dimensiones y especificaciones, choque térmico, presión interna e impacto de prueba.

10.-Decorado:

Finalizado el proceso de elaboración de los envases, algunos de estos son pasados a la zona de decoración. Estas máquinas son las encargadas de decorar las botellas para luego por las archas de decoración cristalizar la pintura. Básicamente son (4) colores, que son: azul, amarillo, rojo y blanco.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA
LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL
VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

11.- Selección y empaque:

En este proceso los envases son seleccionados visualmente uno a uno, desechando aquellos defectuosos, para luego ser empacados por modernas máquinas que aumentan no sólo la productividad de las líneas, sino también la de los clientes. Pasa no pasa

12.- Paletizadoras:

Al salir del archa de decoración, los envases (botellas) son llevados al área de paletizado, cuya función consiste en la formación de “camadas” de envases, las cuales son colocadas posteriormente una sobre otra y separadas por una lámina de cartón (separador) hasta formar 10, que es lo que se conoce con el nombre de “paleta”, la cual está formada por 3990 botellas, es decir, 10 camadas de 399 botellas, cada paleta pasa luego por medio de un carro transportador hacia el área de flejado. Los envases que no necesitan ser decorados son enviados al almacén de productos terminados para luego ser distribuidos a los diferentes clientes.

13.- Flejadora:

Es un sistema mecánico formado por un plato giratorio en el cual va colocada la paleta y un dispositivo que contiene un rollo de “hoja” plástica. Mientras el plato gira haciendo con ello girar la paleta, ésta al mismo tiempo envuelta totalmente con el plástico; luego la paleta es llevada al almacén PT.

14. -Almacén y Despacho:

El proceso terminado es almacenado en un espacioso almacén destinado para los productos terminados, para luego ser despachados a los clientes por medio de un servicio de transporte exclusivo, dotado de modernas unidades que entregan los productos totalmente asegurados.

REVISADO POR:

Cargo: Intendente de Producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:

Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta



INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA A-1 DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A.

OBJETIVO

Señalar el qué y cómo realizar las operaciones, inspección y/o ensayo de las tareas o acciones que se requiere documentar. La redacción debe iniciarse con un verbo de acción que lo describa.

MATERIALES	EQUIPOS	SOLUCIONES
Condiciones seguridad: Lentes, Guantes, Cascos, Botas de seguridad.		

INSTRUCCIONES

ENTREVISTA CON EL INDENDENTE DE LA LINEA DE PRODUCCION

A1. LUIS GOMEZ



REVISADO POR:
Cargo: Intendente de producción
Nombre: Luis Gómez

APROBADO POR:
Cargo: Gerente de Operaciones
Nombre: Daniel Puerta

Fase 3. Planificación

Para la ejecución de esta fase, se necesita hacer un plan de acción que permita en primera instancia, la capacitación del personal que intervienen en el proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., son un total de cuatro (4) turno de trabajo, en donde laboran un total de (44) operarios por turno, más un (1) Intendente de calidad, un (1) coordinador de inspección automática, un (1) un coordinador al final de proceso, un (1) técnico líder y dos (2) especialista en producción, para un total de (50) trabajadores que logran recibir el plan de certificación en el puesto de trabajo. Véase la figura 23, donde se muestra los pasos para el diseño de acción de formación.

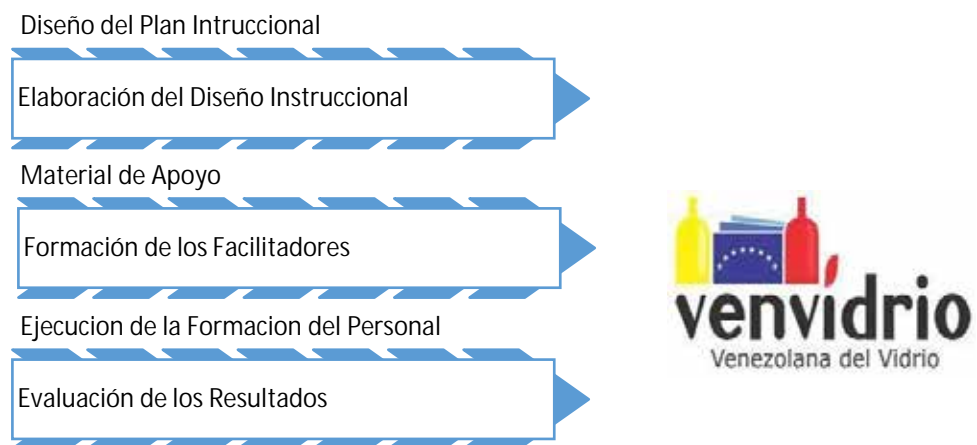


Figura 22 Diseño del plan de acción para la formación

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

En efecto, se debe planificar cursos introductorios sobre el proceso productivo de la planta, en este caso de la Línea A-1, y a su vez permitirá el empoderamiento del personal supervisor, para que sea el personal líder en cuanto al plan de capacitación hacia el personal técnico operario.

Fase 4. Ejecución de la capacitación

En este punto, se debe implantar los IT, asimismo la inducción al puesto de trabajo y el rol que representa, de forma tal que, se certifique al personal en su puesto de trabajo. En este sentido, la certificación se logra, una vez se realice la inducción

por parte de los tutores, que en este caso viene dado por los supervisores. Posterior a ello, deben realiza una evaluación en donde se evidencie que el personal maneja las condiciones de trabajo idóneas y ejecutan las tareas siguiendo el orden.

Fase 5. Seguimiento

Para la realización de un seguimiento continuo, se propone hacer un plan de recertificación. Además de establecer unos indicadores de seguimiento, que permitan divisar el proceso de capacitación.

Indicadores internos de cumplimiento:

- Cumplimiento de implantación de la metodología
- Cumplimiento del plan de capacitación
- Porcentaje de personas capacitadas

En conjunto con los indicadores operativos que se manejan en el área productiva:

- Productividad
- Calidad
- Costos
- Accidentabilidad

4.4 Fase IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada

A manera evaluativa del proyecto, se procede a la realización de ésta fase, para culminar con el desarrollo de los objetivos que se plantean, que consta del análisis del costo-beneficio de la propuesta diseñada para el cumplimiento de la realización de los instructivos técnicos y con ello lograr la estandarización del Proceso de Fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1 en Venezolana del Vidrio C.A., además de otros beneficios que más adelante serán descritos.

A efectos del desarrollo del proyecto, se tomaran en cuenta, cuatro aspectos fundamentales que nos permitirá evaluar la viabilidad y por ende la factibilidad del mismo para la organización.

Factibilidad técnica: lo que el proyecto plantea, que en principio se trata del diseño de instructivos operacionales y planes de capacitación para el personal operativo, no amerita de gastos adicionales que involucren a la contratación de mano de obra, ni personal para la capacitación y certificación. La organización cuenta con el departamento encargado de la ejecución y planificación de los proyectos de mejoramiento continuo en los procesos operativos. Por consiguiente, la empresa cuenta con el personal y los equipos necesarios para la ejecución del proyecto. Por lo que se tomaran dos sueldos, uno de un analista de calidad, que se encargue de la elaboración de las plantillas de los instructivos y otro perteneciente al departamento de producción, para el levantamiento de las instrucciones.

A nivel de los registros y documentación, los gastos inherentes, vienen dado por la papelería que se debe utilizar, a la hora de entregar los formatos a cada personal operativo, costos que más adelante serán reflejados en un cuadro donde se totalizaran todos los gastos.

Factibilidad operativa: a éste nivel, el proyecto no ofrece ningún cambio o modificación en cuanto a infraestructura ni distribución de planta. La línea productiva, mantiene el mismo flujo de ejecución de los procesos, lo que se traduce en que, el proyecto es operativamente factible.

Factibilidad social: La mejora propuesta “estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1” no está orientado con un proyecto social, sin embargo, considerando que busca una satisfacción de las necesidades, los métodos empleados para la propuesta en el caso del desarrollo del instructivo de trabajo, tiene un beneficio para sociedad, ya que contribuye al aseguramiento de la Calidad y la Producción, que satisfacen las necesidades de los consumidores de manera eficaz.

Dando cumplimiento a la Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad (2.002), N° 37.555 que establece en el artículo 1 de la prenombrada ley la cual tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de calidad consagra la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Así como

también, determinar sus bases políticas y diseñar el marco legal que regule el Sistema Venezolano para la Calidad, establecer los mecanismos necesarios que permitan garantizar los derechos de las personas a disponer de bienes y servicios de calidad en el País.

Factibilidad económica: en este punto, evidenciaremos si los beneficios del proyecto, justifican la inversión de tiempo, dinero, entre otros recursos, que serán necesarios para su ejecución. En principio, los costos que serán generados, van ligados al material tangible escrito, que será entregado a todo el personal que amerita hondar en el conocimiento técnico operativos de producción de la botella GK02006 en la línea A-1. Se estima que en promedio, cada instructivo de trabajo, contará con un mínimo de 40 hojas, y si se abarca a la población en estudio, para la impresión total de todo el documento. Se requiere de imprimir un total de 50 juegos de instructivos, se necesitaría un total de 2.000 hojas, lo que se traduce en 4 resma de Papel/Oficce. Del mismo modo, se reflejaran los dos sueldos que se tomaran en cuenta para el diseño y ejecución del instructivo, encabezados tanto por un analista de calidad, con por el intendente de línea. A continuación se presenta un cuadro resumen del costo de material de impresión. Véase el cuadro 6.

Cuadro 7. Resumen de Costo Total para la ejecución del propuesta

CONCEPTO	CANTIDAD UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PAPELERÍA (RESMA DE HOJAS TAMAÑO CARTA)	4	20\$	80\$
TINTA Y MANTENIMIENTO DE IMPRESORA	3	30\$	90\$
CARPETAS POR JUEGO DE INSTRUCTIVO	50	1.5\$	75\$
CERTIFICADOS	50	5\$	250\$
SUELDO ANALISTA DE CALIDAD	1	220\$ Mensual	220\$
SUELDO INTENDENTE DE PRODUCCIÓN	1	250\$ Mensual	250\$
TOTAL			965\$

Fuente: Ramírez, L. y Rodríguez, G. (2021)

4.4.1 Beneficios cuantitativos

Según datos del Departamento de Producción como Control del PTO de productividad en Venezolana del Vidrio C.A., los costos por toneladas incumplidas mensualmente son de 2407,91 TON, lo que hace notable la falta de eficiencia de la empresa al detectar porcentajes de botellas rechazadas que superan el 20% permitido por el Departamento de Producción, situación que pone en riesgo el pago de pasivos de la empresa, por ende su operatividad, dejando pérdidas aproximadas de \$ 1.926.328 (USD), para el primer trimestre del año 2020, es decir, \$642.109/mes.

$$\text{Retorno del capital} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Ahorro/Beneficio}} = \frac{965\$}{\frac{642.109\$}{\text{mes}}} = 0,001502\text{mes}$$

El costo de la inversión de la propuesta se recuperaría en un 0.03 días aproximadamente luego de su implementación, es debido a que la propuesta de estandarización no generan costos excesivos a Venezolana del Vidrio C.A., lo cual justifica completamente la ejecución de la propuesta elaborado.

$$R (B/C) = \text{Beneficios/ Costos}$$

$$R (B/C) = \$642.109/\$965 = 665.39\$.$$

$$(B/C) > 1 = 665.39 > 1 \text{ “la propuesta es viable”}$$

4.4.2 Beneficios cualitativos

- Conocimiento de los puntos críticos del proceso productivo.
- Adiestramiento y capacitación basada en una estandarización actualizada.
- Conocimiento de los lineamientos y políticas de calidad.
- Reducir los tiempos de cambio de molde para cada tipo de envase.
- Disminuir los costos por toneladas incumplidas mensualmente (ingresos dejados de percibir por productos no conformes).
- Reducir los porcentajes de botellas rechazadas que superan el 20% permitido por el Departamento de Producción.
- Gestión de procesos por medio de la medición de indicadores que lo promuevan.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de grado, tuvo por objeto principal, proponer la estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en Planta Los Guayos de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial, dando respuesta al problemática planteada; en la que surgió la siguiente pregunta: ¿De qué manera se podrán disminuir los altos índices de botellas rechazadas en el proceso de fabricación de botellas en la empresa Venezolana del Vidrio C.A? , ya que se evidenció, un déficit informativo en cuanto el manejo de documentos técnicos referidos a los puestos de trabajo, generando un nivel bajo de parámetros de calidad en la producción, presentando numerosas fallas en las líneas de producción e inconvenientes a la hora de cambiar el equipo de moldería para cada envase.

Esto ha traído como efectos negativos un alto índice de botellas rechazadas que superan el 20% permitido por el Departamento de Producción, además de las pérdidas de tiempo a la hora de instruir al personal, reproceso por falta de manejo técnico para afrontar fallas que pudiesen solventarse de manera rápida pero efectivas, además de la ejecución de las tareas inherentes a cada puesto de trabajo, sin seguir un patrón o estándar. Ante este escenario, se planteó como propuesta, el diseño de un instructivo de trabajo, además de un plan de capacitación y certificación en el puesto de trabajo, que trae de manera intrínseca, la estandarización de los procesos que se realizan en la línea A-1.

Partiendo de lo expuesto anteriormente, se procede a describir las siguientes conclusiones por fases realizadas de la investigación en cuestión, ya que fue el punto de partida para el desarrollo de las mismas:

Se diagnosticó el proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, en donde por medio de la observación directa, la revisión documental y la entrevista, se pudo conocer de forma real cada uno de los procesos que son ejecutados. Adicional, se obtuvieron de forma detalla las debilidades

encontradas, una vez realizada la revisión documental, en donde se obtuvo existen procesos desactualizados y muy generalizados, los parámetros de calidad que se manejan, no se encuentran del todo documentados. Asimismo, en la entrevista realizada al intendente de producción, se constató la carencia de registros de parámetros operativos y que actualmente la empresa usa como referencia de otra empresa del grupo el manual de calidad. Pero no cuenta con el propio.

Luego, en la fase II, analizaron los parámetros necesarios para la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A, basados en resumen que se generó del diagnóstico, se pudo establecer un plan de acción orientado hacia el desarrollo de las capacidades técnicas para una ejecución efectiva de los procesos productivos. De este modo, fue necesario aplicar herramientas y técnicas de análisis como lo son, diagrama de causa y efecto, técnica de grupo nominal y por último el diagrama de Pareto, arrojando como resultado que, las causas más relevantes que representa el ochenta (80) porciento son las siguientes: Falta de normalización y documentación de los procedimientos, guía de parámetros de calidad desactualizado, deficiencias en el cambio de molde para cada tipo de envase, no se encuentran documentadas las declaraciones de una política de la calidad, no se cumple con los requisitos establecidos en la norma venezolana ISO 9001-2015, No se evalúa la eficacia de las acciones en relación al adiestramiento impartido, y fallas en el control de producto no conformes.

Para la fase III, se propuso la estandarización del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1, a través de un instructivo de trabajo, para realizar el levantamiento de los procedimientos que no existen, además de actualizar los que están disponibles en concordancia con las automatizaciones tecnológicas; por lo que fue necesario la realización un cuadro resumen de las actividades por puesto de trabajo del proceso de producción de la botella GK02006 en la línea A-1 de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., con la finalidad de obtener una visualización de los procesos desde un punto de vista macro hasta llegar a lo micro. Por otro lado, el

instructivo planteado, es un documento instructivo para la ejecución de las tareas en cada proceso, siguiendo un paso a paso, bajo la aprobación del departamento de calidad, así como también el de seguridad, permitiendo conservar los márgenes de errores en la fabricación, y al mismo tiempo salvaguardar la integridad del trabajador; el segundo, es un documento técnico que instruye al operario en todo lo que concierne al manejo de los equipos, lineamiento y políticas del departamento, bajo los principios de seguridad y calidad.

Además de la propuesta del diseño de los instructivos, se elaboró un plan de seguimiento, que fomente la capacitación técnica. Éstos están descritos en las siguientes etapas: definición de los puestos de trabajo, desarrollo de los documentos técnicos, planificación del programa de capacitación y acciones de formación, ejecución de la planificación, y el seguimiento por medio de indicadores propuestos y plan de recertificación en el puesto de trabajo.

En la última fase IV, se evaluó la factibilidad económica, operativa, técnica y socialmente de la propuesta para la línea de producción A-1, resultado factible en todos los ámbitos. La propuesta se considera factible económicamente, puesto que el costo beneficio del proyecto es rentable, ya que la inversión dio como resultado un tiempo de retorno de 0.03 días aproximadamente, y al haber realizado el análisis de la relación Costo-Beneficio se pudo determinar que la propuesta es viable y factible. Por lo tanto, es justificable la inversión, con respecto a los beneficios y logros que este proyecto se traza.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las observaciones realizadas durante el desarrollo de la investigación presentada, surgieron las siguientes recomendaciones que no solo se desprenden de las conclusiones presentadas, sino que además, abarcan una serie de factores o debilidades que no fueron atacadas directamente, ya que se desviaban del objetivo del proyecto, sin embargo, se recomienda lo siguiente:

- Implementar la propuesta elaborada en esta investigación, ya que traerá beneficios al desarrollo técnico operativo a la línea de producción A-1, facilitando el adiestramiento y la formación en el puesto de trabajo, generando además, un conocimiento amplio sobre la ejecución de los procesos definidos y regidos bajo parámetros de calidad y operativos estándares.
- Implementar el plan de seguimiento, que sugiere el cumplimiento de los indicadores propuesto para tal fin, y realizar el plan de certificación en el puesto de trabajo. Con el propósito de que el trabajador se sienta apoyado y con más motivación para la realización de sus labores operacionales, manteniendo el orden y la limpieza, creando así un ambiente idóneo de trabajo.
- Realizar un estudio sobre el reproceso que se genera en la línea de producción A-1, y de qué manera esto incide en los costos que genera el desgaste de las maquinarias, del tiempo y del recurso humano. Al mismo tiempo, llevar un control de los índices de reproceso de los últimos tiempos, a fin de analizar las causas que lo generan.
- Realizar un estudio REBA, a fin de estudiar los riesgos asociados a la carga postural, que podrían generar fatiga y/o problemas de salud, en los trabajadores dispuestos en la línea de producción A-1.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alarcón, (2002). **Gestión por proceso**. (2 da Edición). Colombia – Bogotá. Alfaomega colombiana.
- Arias, F. (2006). **El Proyectos de Investigación: Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyecto de Investigación**. (5° Edición). Caracas-Venezuela. Editorial Episteme.
- Arvenon, P. (2010). **Mejoramiento de los procesos**. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México.
- Balestrini A., M. (2006). **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. (7ª e.). Caracas, Venezuela. B&L Consultores Asociados. Servicio editorial.
- Burgos, F. (2012). **Ingeniería de Métodos Calidad Productividad. 4ª Reimpresión de la 2ª Edición**. Editado por la Dirección de Medios y Publicaciones de la UniCamisón, C.
- Castillo (2017) **Estandarización de Procesos para el Mejor Funcionamiento Administrativo de la Empresa Foto Estudio Proaño**. Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Colina y González (2020) **Estandarización del Proceso de Extracción de Pulpa en Alimentos Congelados La Constancia C.A.** Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Fuenmayor (2017) **Propuesta de Estandarización del Proceso de Arranque de la Línea 6 de la Empresa Cargill De Venezuela, Planta Valencia**. Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Gutiérrez. M (2004). **Control Estadístico de Calidad**. Segunda edición por Mcgraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hurtado, J. (2008) **Metodología de la Investigación Holística**, Caracas: Fundacite, Servicios y Proyecciones para América Latina. Universidad de Carabobo.
- Kumen, H. (2008). **Diagrama Causa-Efecto**. Disponible en Red: <http://prezi.com/vkq7ohwcjvfr/diagrama-de-proceso-causa-efecto-y-de-flujo>. Consultado: Junio 2021.
- Medina L y Mejías R (2017) **Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de un embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda**. Universidad Católica “Andrés Bello”. Trabajo de Grado. Venezuela.

- Méndez (2001). **Fundamentos metodológicos**. (3era Edición). Colombia.
- Norma ISO 9001:2008. **La Organización Internacional para la Estandarización (ISO)**. Editorial: ECOE.
- Norma ISO 9001:2015. **La Organización Internacional para la Estandarización (ISO)**. Editorial: FC Editorial. Fundación Confemetal.
- Otero, P. (2011). **Metodología de la Investigación**. Edición. Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana S.A.
- Pallella, S. y Martins S. (2010). **Métodos de Investigación en Psicopedagogía**. Madrid: McGraw-Hill.
- Sabino, C. (2012). **“Propuesta de investigación”** Editorial Panto. Caracas, Venezuela.
- Sanz (2004). **Metodología de la Investigación**. Edición. Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana S.A.
- Tamayo y Tamayo, M. (2007). **El Proceso de la Investigación Científica**, 4ta. Edición. México. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Tobón, (2010) **Productividad: mejoramiento continuo de la calidad y productividad**. (2 da edición). FIM.
- Vázquez, M. (2001). **Estandarización**. slideshare.net. Disponible en Red: <https://es.slideshare.net/johnny.chuquimarca/Estandarización-11596143>. Consultado: Julio 2021.

ANEXOS

ANEXO A: FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FICHA DE OBSERVACIÓN DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL DE LA FABRICACIÓN DE LA BOTELLA GK02006 EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN A-1

DATOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Proponer la estandarización del proceso de producción de la botella código: GK02006 de la línea A-1 en Planta Los Guayos de la Empresa Venezolana del Vidrio C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial.

OBJETIVOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN

Identificar y evaluar los procesos y procedimientos involucrados en la línea de fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1

INSTRUCCIONES		VALORACION	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO	
Señale con una (X) la valoración que mejor se ajuste a cada uno de los ítems en función a la línea.		0	NO SE CUMPLE	
		1	SI SE CUMPLE	
ÍTEMS		Valoración		
		0	1	
1	Stock de MP			
2	Normalización y documentación de los procedimientos			
3	Lay-out de la línea.			
4	Condiciones laborales (Ruido, Iluminación, Ventilación)			
5	Cumplimiento de la producción.			
6	Equipos, herramientas y tiempos de preparación			
7	Cumple tiempo estándar.			
8	No flujos cruzados entre sub-proceso.			
9	Parámetros de calidad establecidos			
10	Control de producto no conformes			
11	Cambio efectivo de molde para cada tipo de envase			
12	Tiempo de entrega P.T.			
13	Calidad de producto terminado P.T.			
TOTAL				



ANEXO B: GUÍA DE ENTREVISTA

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estimado (A) Profesor (A): Ing. Ana Avendaño

Seguidamente se le presenta un guión de entrevista que va dirigido a los informantes claves de la empresa Venezolana del Vidrio C.A.; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos van a permitir dar respuesta a los propósitos específicos de la presente investigación, y servirán de insumo para el diagnóstico del proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, la cual es una fase fundamental de la investigación titulada: **Estandarización Del Proceso De Producción De La Botella Código: Gk02006 De La Línea A-1 En Planta Los Guayos De La Empresa Venezolana Del Vidrio C.A.** Por lo que solicitamos a usted amablemente, dada su formación académica la validación del mismo, a tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

Investigadores:

Rodríguez, Gabriel

Ramírez, Luis

Tutor:

Dra. Milbeth Rodríguez



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**GUIÓN DE ENTREVISTA APLICADO AL PERSONAL DE LA EMPRESA DE
 LA LÍNEA A-1 EN PLANTA LOS GUAYOS DE LA VENEZOLANA
 DEL VIDRIO C.A**

Persona Entrevistada: Luis Gómez	Cargo: Intendente de la Línea de Producción A-1	Fecha:
--	---	---------------

OBJETIVO: Obtener información sobre la situación actual en el proceso de la línea de fabricación de la botella GK02006 A-1, identificando las deficiencias que generan los altos índices de botellas rechazadas en el proceso de fabricación en la empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Ítems	Preguntas	Observaciones
1	¿Están los procesos clave definidos, identificados y documentados?	
2	¿Están definidas, las responsabilidades de cada personal operativo, con respecto al proceso de línea de producción A-1?	
3	¿Existen indicadores de gestión, que permitan medir no solo la productividad sino la eficiencia de las máquinas y del personal?	
4	¿A la hora de realizar las operaciones diarias en la línea de producción A-1, se evidencia un buen canal de comunicación con los departamentos de calidad y seguridad?	
5	¿Existe una metodología de trabajo normalizada, en la línea de producción A-1?	



REPUBLICA BOLIVARIANA DE ENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

HOJA DE REGISTRO PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- **CLARO:** Redacción simple y eficiente que ayuda a las personas entender con facilidad lo escrito.
- **CONFUSA:** Redacción que es confusa para su interpretación a lo escrito.
- **INCOHERENTE:** Redacción con una falta total de coherencia entre varias ideas, que contradice y no guarda una relación lógica.

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia con los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Incoherente	Pertinente	No pertinente	
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fecha:	26 de julio de 2021	Firma del Especialista:	
Breve descripción del perfil del Especialista: en Gerencia		Ingeniero Industrial	

ANEXO C



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: GUIÓN DE LA ENTREVISTA

Estimado (A) Profesor (A): Dra. Nelly Niño

Seguidamente se le presenta un guión de entrevista que va dirigido a los informantes claves de la empresa Venezolana del Vidrio C.A.; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos van a permitir dar respuesta a los propósitos específicos de la presente investigación, y servirán de insumo para el diagnóstico del proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1, la cual es una fase fundamental de la investigación titulada: **Estandarización Del Proceso De Producción De La Botella Código: Gk02006 De La Línea A-1 En Planta Los Guayos De La Empresa Venezolana Del Vidrio C.A.** Por lo que solicitamos a usted amablemente, dada su formación académica la validación del mismo, a tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

Investigadores:

Rodríguez, Gabriel

Ramírez, Luis

Tutor:

Dra. Milbeth Rodríguez

CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO

OBJETIVO GENERAL: PROPONER LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTELLA CÓDIGO: GK02006 DE LA LÍNEA A-1 EN PLANTA LOS GUAYOS DE LA EMPRESA VENEZOLANA DEL VIDRIO C.A., A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.					
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS
Diagnosticar el proceso actual de la fabricación de la botella GK02006 en la línea de producción A-1	PROCESO	Tobón, (2010) expone que “Sencillamente por proceso se entiende una serie de actividades que, tomada conjuntamente, producen un resultado valioso para el cliente” (p.77).	Sistema de producción	Operaciones	1
				Responsabilidades	2
	LÍNEA DE FABRICACIÓN	Burgos, F. (2012) “Es un grupo de operaciones en secuencia instaladas en una fábrica, donde se ensamblan componentes para hacer un producto terminado, o donde se someten los materiales a un proceso de transformación para fabricar un producto final que sea apropiado para su consumo posterior”. (p.45).		Gestión	3
	Planificación	4			
	Comunicación	5			



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**GUIÓN DE ENTREVISTA APLICADO AL PERSONAL DE LA EMPRESA DE
LA LÍNEA A-1 EN PLANTA LOS GUAYOS DE LA VENEZOLANA
DEL VIDRIO C.A**

Persona Entrevistada: Ing. Luis Gómez	Cargo: Intendente de Línea de Producción	Fecha:
---	--	---------------

OBJETIVO: Obtener información sobre la situación actual en el proceso de la línea de fabricación de la botella GK02006 A-1, identificando las deficiencias que generan los altos índices de botellas rechazadas en el proceso de fabricación en la empresa Venezolana del Vidrio C.A.

Ítems	Preguntas	Observaciones
1	¿Están los procesos claves definidos, identificados y documentados?	
2	¿Están definidas, las responsabilidades de cada personal operativo, con respecto al proceso de línea de producción A-1?	
3	¿Existen indicadores de gestión, que permitan medir no solo la productividad sino la eficiencia de las máquinas y del personal?	
4	¿A la hora de realizar las operaciones diarias en la línea de producción A-1, se evidencia un buen canal de comunicación con los departamentos de calidad y seguridad?	
5	¿Existe una metodología de trabajo normalizada, en la línea de producción A-1?	



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

HOJA DE REGISTRO PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- **CLARO:** Redacción simple y eficiente que ayuda a las personas entender con facilidad lo escrito.
- **CONFUSA:** Redacción que es confusa para su interpretación a lo escrito.
- **INCOHERENTE:** Redacción con una falta total de coherencia entre varias ideas, que contradice y no guarda una relación lógica.

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia con los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Incoherente	Pertinente	No pertinente	
1	x			x		
2	x			x		
3	x			x		
4	x				x	Debe invertir los indicadores
5	x				x	Debe invertir los indicadores

Fecha:		Firma del Especialista:	 Ing. Nelly Niño C.I: 9.224.592
Breve descripción del perfil del Especialista:		Ingeniero Industrial Especialista En Gerencia Educativa Dra. En Innovaciones Educativas	