

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
“INDOAMÉRICA”

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

“ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INCIDENCIA EN LA
PRODUCTIVIDAD DE LA MICROEMPRESA BIOCORAL, UBICADO
EN LA ISLA DE SANTA CRUZ PROVINCIA DE GALÁPAGOS,
PERIODO 2016.”

**Informe de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero
Industrial.**

TUTORA:

MSc. Ana Álvarez Sánchez Ing.

AUTOR:

Marco Antonio Espinosa Guaña

Quito-Ecuador

2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: “ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MICROEMPRESA BIOCORAL, UBICADO EN LA ISLA DE SANTA CRUZ PROVINCIA DE GALÁPAGOS, PERIODO 2016” presentada por el ciudadano: Marco Antonio Espinosa Guaña, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la “Universidad Tecnológica Indoamérica”, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, 24 de Marzo de 2017

TUTORA

MSc. Ana Álvarez Sánchez Ing.

CI: 1756301675

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRONICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Marco Antonio Espinosa Guaña, declaro ser autor del proyecto de titulación titulado “ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MICROEMPRESA BIOCORAL, UBICADO EN LA ISLA DE SANTA CRUZ PROVINCIA DE GALÁPAGOS, PERIODO 2016”, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios de RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Parciales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 14 días del mes de febrero de 2017, firmo conforme:

AUTOR: Marco Antonio Espinosa Guaña
Firma

Número de Cédula: CI: 1713763462
Dirección: Monjas Madrigal, Calle Francisco Matiz E17-168
Correo Electrónico: maranto1411@hotmail.com
Teléfono: 0991914324

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUTRIAL

AUTORIA DEL TRABAJO DE GRADO

El abajo firmante declara que los contenidos y resultados obtenidos en el presente informe de investigación de tesis, como requerimiento previo para la obtención del Título de ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 14 de Febrero de 2017

El autor
Marco Antonio Espinosa Guaña
CI: 1713763462

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Luego de analizar el trabajo de grado “ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MICROEMPRESA BIOCORAL, UBICADO EN LA ISLA DE SANTA CRUZ PROVINCIA DE GALÁPAGOS, PERIODO 2016” del señor estudiante MARCO ANTONIO ESPINOSA GUAÑA, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, se ha determinado que el presente trabajo de investigación reúne todos los requisitos de fondo y de forma para que el señor estudiante pueda presentarse a la defensa respectiva el momento que el Consejo Directivo lo disponga.

Quito,.....

F.....

PRESIDENTE

F.....

VOCAL

F.....

VOCAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen Auxiliadora por haberme guiado y cuidado en el transcurso de mi vida.

Mi gratitud a los Ingenieros Bermeo, Costta y Ramos quienes fueron parte fundamental en mi formación profesional.

Mi agradecimiento a la Universidad Tecnológica Indoamérica y a sus docentes quienes compartieron sus conocimientos para mi formación académica.

Mi reconocimiento a la MSc. Ana Álvarez Sánchez Ing., tutora de esta tesis misma que me brindo su conocimiento para la ejecución de este proyecto.

Marco Antonio

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Marco y Olga que desde el cielo siguen llenándome de sus bendiciones.

A mi esposa y mis hijos que durante este tiempo supieron comprender y tener paciencia en los momentos que me ausente por alcanzar este sueño.

A mi Hermana Olguita que cuento con su cariño y amor incondicional.

A toda mi familia, amigos, compañeros de trabajo que me apoyaron incondicionalmente para alcanzar este anhelo.

A mis abuelitos César, Carmen y Luis ausentes pero que siempre los llevo en mi corazón.

Marco Antonio

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRONICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
AUTORIA DEL TRABAJO DE GRADO.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS	xii
ÍNDICE GENERAL DE TABLAS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
SUMMARY	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I.....	3
EL PROBLEMA	3
Tema.....	3
Línea de Investigación.....	3
Planteamiento del Problema.....	4
Contextualización.....	4
Macro.....	4
Meso.....	6
Micro.....	9
Árbol de problemas.....	13
Análisis crítico.....	14
Prognosis	14
Formulación del problema.....	15
Interrogantes de la investigación.....	15
Delimitación del objeto de la investigación	15
Delimitación de contenidos.....	15

Delimitación espacial.	16
Delimitación temporal.	16
Delimitación geográfica.	16
Unidades de observación.	16
Justificación de la investigación.	16
Objetivos	17
Objetivo general.	17
Objetivos específicos.	18
Capítulo II.	19
MARCO TEÓRICO	19
Antecedentes investigativos.	19
Fundamentación técnica tecnológica.	23
Desarrollo de la variable independiente.	26
PROCESOS	26
Ingeniería de procesos	27
Métodos y procesos	27
Diagramas de flujo.	28
Métodos de control	29
Gestión de Calidad.	30
Distribución de plantas.	30
Maquinaria y Equipo.	31
Plan de mantenimiento.	31
Mantenimiento Correctivo.	32
Mantenimiento preventivo.	32
Mantenimiento predictivo.	33
Capital Humano.	34
Trabajo estandarizado.	34
Capacitación del personal.	34
Desarrollo de la variable dependiente.	36
PRODUCTIVIDAD	36
Demanda de producción	37
Ventas.	38

Teoría de colas básicas	38
Gestión de la Producción.....	39
Planeación y Control de Producción.	39
Capacidad Instalada.....	40
Planeación de la Producción.....	41
Manejo de materiales.....	42
Control de Inventarios	43
Fundamentación legal.....	44
Hipótesis	46
Señalamiento de variables	46
Definición de términos técnicos	47
Capítulo III	48
METODOLOGIA	48
Enfoque de la modalidad	48
Investigación cualitativa.....	48
Investigación cuantitativa.....	48
Modalidad básica de la investigación.....	49
Bibliográfica-Documental.....	49
De Campo.....	49
Nivel o tipo de investigación.....	49
Correlacional.....	49
Población y muestra	50
Población.....	50
Muestra.....	50
Calculo de la Muestra para el proceso de Mezcla.....	52
Operacionalizacion de variables.....	54
Plan de recolección de la información	56
Aplicación de instrumentos de recolección de la información.....	57
Capítulo IV	59
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y SITUACIÓN	
ACTUAL.....	59
Procesamiento y análisis de la información	59

Interpretación de datos.	70
Análisis de la situación actual	86
Verificación de hipótesis	88
Matriz de valoración.....	91
Conclusiones y recomendaciones de la investigación.....	92
Conclusiones.	92
Recomendaciones.....	93
Capítulo V	95
PROPUESTA	95
Título	95
Datos informativos	95
Antecedentes de la propuesta	96
Objetivos de la propuesta	97
Objetivo General.	97
Objetivos Específicos.	98
Justificación de la propuesta.....	98
Desarrollo de la propuesta	99
Mejora del proceso de mezcla.	99
Mejora del proceso de envase.	102
Mejora de lay out.....	104
Estantería de Almacenamiento.	106
Beneficio de la propuesta	107
Mejora del proceso de Mezcla.....	107
Mejora del proceso de Envasado.....	110
Impacto financiero.....	114
Análisis del costo beneficio de la propuesta	117
Impacto Ambiental.	119
Evaluación Económica.	121
Conclusiones y Recomendaciones de la propuesta	125
Conclusiones.	125
Recomendaciones.....	125
Referencias bibliográficas	127

ANEXOS.....	130
LAY OUT Y DIAGRAMAS DE FLUJO	130
PLANOS	152
PROFORMAS.....	157
FICHAS TECNICAS	165

ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS

Figura 1 Ingreso de Visitantes al PNG 2015 y pronóstico hasta el 2025	8
Figura 2 Distribución de Clientes en Galápagos	10
Figura 3 Árbol de Problemas.....	13
Figura 4 Organizador lógico de variables	23
Figura 5 Constelación de Ideas variable Independiente	24
Figura 6 Constelación de Ideas variable Dependiente	25
Figura 7 Encuesta	58
Figura 8 Histórico de Ventas de los productos BIOCORAL (galones)	60
Figura 9 Resultado encuestas al proceso productivo.....	62
Figura 10 Resultado encuestas ergonomía	64
Figura 11 Diagrama de Recorrido	65
Figura 12 Diagrama hombre procesos, Situación inicial	66
Figura 13 Diagrama de Recorrido	67
Figura 14 Diagrama hombre procesos, Situación inicial	68
Figura 15 Gama de Productos	70
Figura 16 Productividad de trabajo	74
Figura 17 Área de trabajo, proceso de mezcla	85
Figura 18 Área de trabajo, proceso de envasado.....	86
Figura 19 Distribución de intervalos	89
Figura 20 Resultado de la prueba de Hipótesis	90
Figura 21 Bosquejo sistema de abastecimiento de agua	100
Figura 22 Plano de la estructura	100
Figura 23 Bosquejo sistema de mezcla	101
Figura 24 Bosquejo del coche	102

Figura 25 Bosquejo del tanque modificado.....	102
Figura 26 Bosquejo mesón.....	103
Figura 27 Mesa elevadora hidráulica 350kg.	104
Figura 28 Lay Out Actual.....	105
Figura 29 Lay Out Actual.....	106
Figura 30 Lay out Propuesto con el proceso de mezcla mejorado.....	108
Figura 31 Diagrama propuesto del Nuevo proceso de Mezcla	109
Figura 32 Lay out Propuesto con el proceso de envase mejorado.	111
Figura 33 Diagrama propuesto del Nuevo proceso de Envase.....	112

ÍNDICE GENERAL DE TABLAS

Tabla N° 1 Tasas Arancelarias 2014 - 2015.....	5
Tabla N° 2 División administrativa de las Islas Galápagos.	6
Tabla N° 3 Ingreso de visitantes Islas Galápagos del periodo 2007-2015.....	7
Tabla N° 4 Distribución de Alojamientos en la provincia de Galápagos.....	9
Tabla N° 5 Clasificación de Alojamientos en la provincia de Galápagos.....	9
Tabla N° 6 Participación en el mercado de la Empresa Biocoral	10
Tabla N° 7 Simbología utilizada en diagramas de flujo.....	28
Tabla N° 8 Población para la investigación	50
Tabla N° 9 Variable independiente: Procesos de Producción.....	54
Tabla N° 10 Variable dependiente: Productividad.....	55
Tabla N° 11 Plan de Recolección de información.	56
Tabla N° 12 Empleados Biocoral.....	57
Tabla N° 13 Histórico de ventas por producto (galones).	59
Tabla N° 14 Tabulación de encuesta al proceso productivo	61
Tabla N° 15 Tabulación de encuesta de ergonomía	63
Tabla N° 16 Recolección de datos de producción del proceso de mezcla jul- dic 2016.....	69
Tabla N° 17 Recolección de datos de producción del proceso de envasado jul- dic 2016.....	69
Tabla N° 18 Datos proporcionados por la Empresa Biocoral.	71

Tabla N° 19	Datos para el cálculo de la productividad global jul – dic 2016	72
Tabla N° 20	Resumen productividad de trabajo jul – dic 2016	73
Tabla N° 21	Resumen productividad de trabajo Mezcla jul – dic 2016.....	74
Tabla N° 22	Resumen productividad de trabajo Envasado jul – dic 2016...	75
Tabla N° 23	Datos para el cálculo de la velocidad de producción.....	77
Tabla N° 24	Cálculo del tiempo de trabajo	80
Tabla N° 25	Cuadro de desperdicio jul-ago 2016	81
Tabla N° 26	Datos producción desinfectante jul-dic 2016.....	82
Tabla N° 27	Datos producción jabón líquido jul-dic 2016	83
Tabla N° 28	Datos producción suavizante jul-dic 2016.....	83
Tabla N° 29	Matriz de valoración	91
Tabla N° 30	Resumen de la mejora de proceso de Mezcla.....	107
Tabla N° 31	Resumen de la mejora de proceso de Envasado	110
Tabla N° 32	Cronograma propuesto para la ejecución de la propuesta	113
Tabla N° 33	Costo de materiales para la fabricación sistema de abastecimiento de agua.....	114
Tabla N° 34	Costo de materiales para la fabricación sistema de mezcla.	114
Tabla N° 35	Costo de materiales para la fabricación coche.....	115
Tabla N° 36	Costo de materiales modificación del tanque.	115
Tabla N° 37	Costo de materiales estación de envase.	115
Tabla N° 38	Costo de elevadores.	116
Tabla N° 39	Costo total de materiales.....	116
Tabla N° 40	Tiempo estimado de fabricación.....	116
Tabla N° 41	Costo mano de obra propuesta.....	117
Tabla N° 42	Costo del diseño.....	117
Tabla N° 43	Inversión de la propuesta	117
Tabla N° 44	Costo -Beneficio	118
Tabla N° 45	Comparativo fuentes de Iluminación.....	119
Tabla N° 46	Cuadro de Inversiones	121
Tabla N° 47	Cuadro de Infraestructura	122
Tabla N° 48	Costos de Inversión.....	122
Tabla N° 49	Costos y gastos de operación.....	123

Tabla N° 50 Datos adicionales	123
Tabla N° 51 Flujo de Caja.....	123
Tabla N° 52 Análisis VPN y TIR.....	124

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MICROEMPRESA BIOCORAL, UBICADO EN LA ISLA DE SANTA CRUZ PROVINCIA DE GALÁPAGOS, PERIODO 2016.”

Autor: Marco Antonio Espinosa Guaña

Tutora: MSc. Ana Álvarez Sánchez Ing.

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo investigativo se concentra en analizar los procesos de producción y su incidencia en la productividad de la empresa Biocoral; La investigación analizara los procesos de mezcla y envasado de la empresa, para los productos que comercializa como: desinfectante, jabón líquido y suavizante de ropa; en los procesos mencionados anteriormente se encuentran factores que influyen en el incumplimiento de entrega de productos al cliente final; Este antecedente hace que la empresa se preocupe y se comprometa en buscar mejorar su servicio e imagen; este último su principal pilar para el crecimiento e inclusión en el mercado de las Islas Galápagos.

Posterior al análisis y diagnóstico de esta investigación, se planteará una propuesta o mejora, que pretende aumentar la productividad de la empresa, incrementar la capacidad de la planta, disminuir los desperdicios y reducir o minimizar los riesgos ergonómicos que presenta la actual línea de producción. Se propone la mejora del sistema de abastecimiento de agua en el proceso de mezcla, así también la implementación de una estación en envasado, mejoramiento del sistema de transporte interno de materiales y re diseñar la distribución interna de espacios; garantizando un flujo de materiales adecuados y eficientes; esto permitirá aumentar la productividad, reducir los desperdicios y garantizar las entregas de producto a los clientes.

Descriptores: Empresa Industrial, Proceso, producción, productividad, tiempos, métodos, mejoramiento, estadística, ergonomía.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: "ANALYSIS OF THE PRODUCTION PROCESS AND
INCIDENCE IN THE PRODUCTIVITY OF THE BIOCORAL
MICROENTERPRISE, LOCATED ON THE ISLAND OF SANTA CRUZ
PROVINCE OF GALAPAGOS, PERIOD 2016."

Autor: Marco Antonio Espinosa Guaña

Tutora: MSc. Ana Álvarez Sánchez Ing.

SUMMARY

This investigative work focuses on analyzing the production processes and their impact on the productivity of the company Biocoral; The research will analyze the processes of mixing and packaging of the company, for the products that it sells as: disinfectant, liquid soap and fabric softener; In the processes mentioned above are factors that influence the non-delivery of products to the final customer; This background makes the company worried and committed to seek to improve its service and image; This last one its main pillar for the growth and inclusion in the market of the Galapagos Islands.

After the analysis and diagnosis of this research, a proposal or improvement will be proposed, which aims to increase the productivity of the company, increase the capacity of the plant, reduce waste and reduce or minimize the ergonomic risks presented by the current production line. It proposes the improvement of the water supply system in the mixing process, as well as the implementation of a station in packaging, improvement of the internal transportation system of materials and re-design of the internal distribution of spaces; Ensuring a flow of adequate and efficient materials; This will increase productivity, reduce waste and ensure product deliveries to customers.

Descriptors: Industrial Company, Process, production, productivity, times, methods, improvement, statistics, ergonomics.

INTRODUCCIÓN

La micro empresa Biocoral, se encuentra establecida en el mercado comercial desde el año 2010; se ubica en la ciudad de Santa Cruz provincia de Galápagos, elabora productos de limpieza para la línea hotelera, siendo sus principales productos: desinfectante, jabón líquido y suavizante de ropa.

Los productos que comercializa la empresa, son elaborados con materias primas amigables con el medio ambiente, cuenta con un proceso de fabricación de manera artesanal o manual siendo esta una de las debilidades frente a su competencia.

Por este motivo la empresa se ve en la necesidad de mejorar el proceso de producción para incrementar su nivel de productividad, y así cumplir con la demanda de sus clientes, disminuir las pérdidas de material e incursionar en la participación del mercado existente en las Islas Galápagos.

El estudio que se desarrolla en este trabajo busca en diagnosticar el proceso actual de fabricación, estimando la cantidad y gasto de los desperdicios que resulta del mismo e identificando los factores que intervienen en el incumplimiento de entregas a los clientes.

Así se pretende definir una propuesta al alcance de los recursos de la empresa, aumente la productividad, disminuya el desperdicio, que sea acorde al medio ambiente, mejore la ergonomía y la seguridad de los colaboradores.

A continuación se resume el contenido general de cada uno de los capítulos que están desarrollados en este trabajo.

Capítulo I: El problema: comprende tema de tesis, planteamiento del problema, análisis macro, meso y micro, árbol de problemas, análisis crítico, pronóstico, justificación, objetivos general y objetivos específicos.

Capítulo II: Marco teórico: comprende antecedentes investigativos, fundamentaciones, graficas de inclusión, constelación de ideas de las variables independiente y dependiente, desarrollo del marco teórico, hipótesis y señalamiento de variables.

Capítulo III: Metodología: comprende metodología, enfoque de la modalidad, modalidad básica de la investigación, niveles o tipos de investigación, población y muestra, operacionalización de la variable independiente y de la variable dependiente, plan de recolección de la información y aplicación de instrumentos de recolección de la información.

Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados: comprende procesamiento y análisis de la información, análisis de cuadros, análisis de gráficos estadísticos, verificación de hipótesis, Conclusiones y Recomendaciones de la investigación.

Capítulo V: Propuesta: comprende datos informativos, antecedentes de la propuesta, objetivos, justificación, desarrollo de la propuesta, beneficio e impacto financiero de la propuesta, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I

EL PROBLEMA

Tema

“ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN E INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MICROEMPRESA BIOCORAL, UBICADO EN LA ISLA DE SANTA CRUZ PROVINCIA DE GALÁPAGOS, PERIODO 2016”

Línea de Investigación

Empresarialidad y productividad.- Esta línea de investigación se orienta por un lado al estudio de la capacidad de emprendimiento o empresarialidad de la región, así como su entorno jurídico-empresarial; es decir, de repotenciación o creación de nuevos negocios o industrias que ingresan al mercado con un componente de innovación. Por otro lado, el estudio de las empresas existentes en un mercado, en una región, se enmarcará en la productividad de este tipo de empresas, los factores que condicionan su productividad, la gestión de la calidad de las mismas, y que hacen estas empresas crezcan y sobrevivan en los mercados. En este ámbito es de interés estudiar aspectos como exportaciones, diversificación de la producción y afines. (Universidad Tecnológica Indoamerica, 2016)

En el estudio a realizar se utilizara la línea de investigación enfocada a la empresarialidad y productividad, con el objetivo de encontrar efectos positivos para utilizarlos en los procesos de elaboración de desinfectantes, jabón líquido y

suavizante de ropa para la línea hotelera de la Isla Santa Cruz en la provincia de Galápagos.

Al realizar esta investigación se pretende conseguir resultados favorables para los procesos y mejorar los tiempos del proceso de producción, lo cual permitirá disminuir los retrasos en las entregas del producto a sus clientes e incursionar en el mercado existente.

Planteamiento del Problema.

La Micro empresa Biocoral se encuentra ubicada en la Isla de Santa Cruz en la Provincia de Galápagos, cuya actividad económica es la fabricación y comercialización de productos de limpieza para la línea hotelera.

Al ser una Micro empresa los procesos de fabricación son artesanales o manuales, esto ha generado varios problemas, siendo el principal el incumplimiento de entregas o pedidos a sus clientes, desperdicio de materiales, deficiencia en el manejo de los inventarios de materia prima y producto terminado, entre otros.

Los factores citados en el párrafo anterior hacen que el proceso no sea eficiente y sea un cuello de botella en la operación productiva.

Contextualización

Macro.

Como consecuencia de la caída del precio de petróleo, las actividades productivas de Ecuador pierden competitividad en el plano internacional. Es decir, el producto ecuatoriano se vuelve más caro y por eso caen las exportaciones de las que tanto depende la economía ecuatoriana.

Otro factor importante que influye en la economía ecuatoriana es la devaluación de las monedas en los países vecinos, que ha provocado una salida de divisas a la que el Gobierno hace frente a base de restricciones a las importaciones y aumento de tasas y aranceles.

Precisamente, esta armadura comercial que ha planteado el Gobierno central es lo más cuestionado por la mayoría de los sectores productivos del país desde hace meses. Este discurso se repite en sectores de la construcción, la industria en general o sector automotriz como consecuencia, se encarece los productos que se venden en mercado local, provocando una caída del consumo y debilitando los negocios.

Las importaciones en el país mediante resolución del 11-2015 del Comité de Comercio Exterior; Resuelve establecer una sobretasa arancelaria temporal sobre algunos productos para incentivar la producción nacional.

Tabla N° 1 Tasas Arancelarias 2014 - 2015

# Partida		Arancel	Arancel	
arancelaria	Producto	2014	2015	Variación
34022000	Desinfectante	5%	20%	15%
34013000	Jabón líquido	5%	20%	15%
34022000	Suavizante de ropa	5%	20%	15%

Fuente: <http://apps.inen.gob.ec/formularios/ListadoAranceles>

Elaborado por: El Investigador

Como ejemplo se toma las partidas arancelarias a los productos de limpieza que se muestran en la tabla 1, en el cual se aprecia el incremento en las tasas arancelarias, productos descritos, siendo este un impulso a la industria nacional, los aranceles descritos en el año 2015 se encuentran hasta la presente fecha en vigencia.

Otro de los rubros que impulsa la economía es el Turismo, en el Ecuador toma un rol considerable, siendo este uno de los principales fuente de ingreso, entre los

principales atractivos turísticos que cuenta el País es las Islas Encantadas o Archipiélago de Galápagos.

Meso.

Las islas Galápagos forman un archipiélago del océano Pacífico ubicado a 972 km de la costa de Ecuador. Está conformado por trece islas grandes con una superficie mayor a 10 km², seis islas medianas con una superficie de 1 a 10 km² y otros 215 islotes de tamaño pequeño.

A continuación se describe la población existente en las islas Galápagos, misma que está conformada por 3 cantones: Isabela, Santa Cruz, San Cristóbal.

Tabla N° 2 División administrativa de las Islas Galápagos.

CANTÓN	HABITANTES
Isabel	2400
Santa Cruz	15393
San Cristóbal	7600
TOTAL	25393

Nota: Resultado del Censo 2010 población y vivienda en el Ecuador. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/galapagos.pdf>

Elaborado por: El Investigador

La Isla de Santa Cruz, es reconocida como la capital económica del Archipiélago, concentra la actividad comercial, financiera y de negocios del actual auge turístico de Galápagos, a ella llegan la mayor cantidad de líneas y vuelos del continente, es el punto de arranque del turismo de cruceros que si bien tiene baja afectación ambiental tiene también bajos niveles de incidencia económica en el resto de las islas.

Tabla N° 3 Ingreso de visitantes Islas Galápagos del periodo 2007-2015

	Extranjeros	Nacionales	Total
2007	110444	51406	161850
2008	119951	53468	173419
2009	106646	55964	162610
2010	111717	61571	173288
2011	121328	63700	185028
2012	125059	55772	180831
2013	132119	72276	204395
2014	149997	65694	215691
2015	154304	70451	224755

Nota: Informe de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos: 2015,
Recuperado de <http://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Informe-de-Visitantes-2015.pdf>

Elaborado por: El Investigador

El archipiélago tiene como mayor fuente de ingresos el turismo y recibe más de 200000 turistas al año. Las islas también son hábitat de especies como tortugas marinas, delfines, tiburones, tiburones martillo, ballenas, arrecifes de coral, fragatas, iguanas, lagartos, cormoranes, albatros, leones marinos y pingüinos.

El sector turístico es generador de empleos para la población local de manera directa e indirecta. Especialmente en los relacionados con los servicios de restaurantes y hoteles.

Dentro del campo hotelero la demanda de insumos de limpieza como desinfectantes, jabón líquido, detergente y suavizante de ropa entre otros, se torna de mayor importancia por el impacto ambiental que estos productos pueden causar en las Islas.

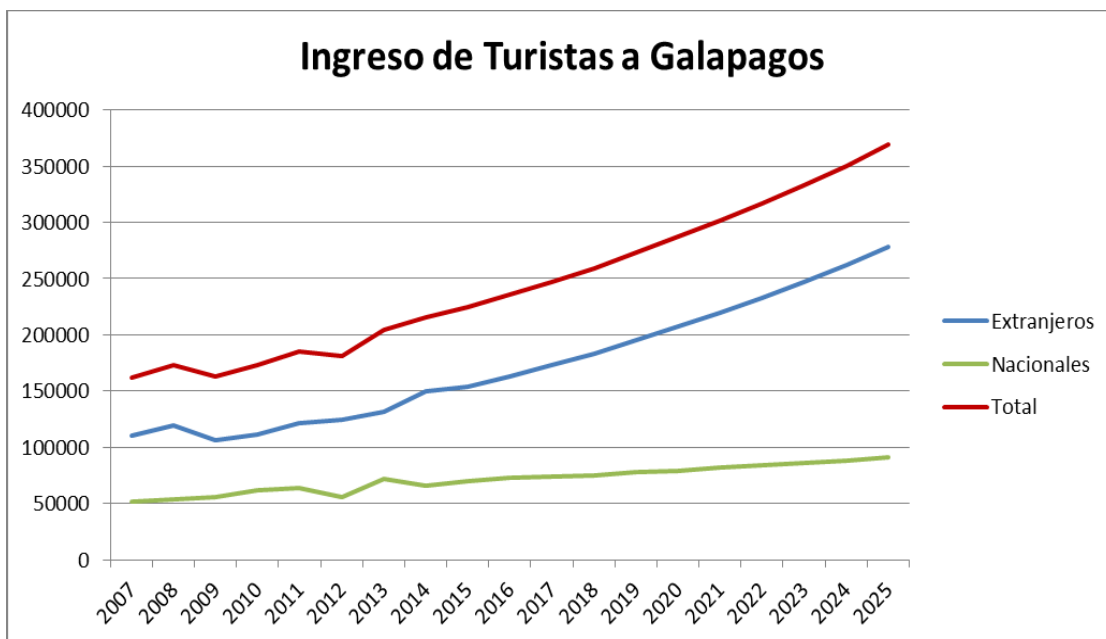


Figura 1 Ingreso de Visitantes al PNG 2015 y pronóstico hasta el 2025

Fuente DPNG & Observatorio de Turismo de Galápagos, 2015

Elaborado por: El Investigador

Para cubrir la demanda de servicios turísticos en Santa Cruz que se muestra en la figura 1, el sector turístico, hotelero, microempresas, comerciantes, etc. buscan la manera de satisfacer la demanda con el menor costo de operaciones con la finalidad de aumentar la rentabilidad, sostenibilidad y sustentabilidad de cada organización.

Por este motivo las empresas que proveen insumos de limpieza para el sector hotelero, han incrementado el costo de los productos, esta situación ha forzado a buscar alternativas para reducir sus costos operacionales, aumentar la productividad y disminuir los desperdicios originados dentro de los procesos productivos y minimizar el impacto ambiental.

Este trabajo se enfoca en el mercado local, evaluando la capacidad, calidad de productos, tecnología, y satisfacción de los clientes, la información generada será fundamental para la evaluación y mejora de los procesos, consiguiendo aumentar la competitividad de la empresa.

Micro.

Según el ministerio de Turismo del Ecuador se encuentran registrados 110 alojamientos para turistas, clasificados o distribuidos por el tipo de características y servicios que brindan al visitante mismo que se detallan a continuación:

Tabla N° 4 Distribución de Alojamientos en la provincia de Galápagos.

LUGAR	ALOJAMIENTOS
Isla Santa Cruz	53
Isla San Cristóbal	27
Isla Isabela	28
Isla Floreana	2
TOTAL	110

Nota: Recuperado de http://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/LISTADO-ALOJAMIENTOS-TURISTICOS-GPS-CON-REGISTRO-DE-TURISMO_ok.pdf

Elaborado por: El Investigador

El sector turístico de las Islas Galápagos se encuentra distribuido de la siguiente manera:

Tabla N° 5 Clasificación de Alojamientos en la provincia de Galápagos.

Clasificación	Isla Santa Cruz	Isla San Cristóbal	Isla Isabela	Isla Floreana
Apartamento	6			
Hostal	13	4	9	1
Hostal Residencia	7	8		
Hotel	6	2		
Pensión	15	12	17	
Campamento	2			
Cabaña		1	1	1
Hostería	4		1	
TOTAL	53	27	28	2

Nota: Datos tomados del Estudio de mercado micro empresa Biocoral.

Elaborado por: El Investigador

La empresa BIOCORAL, cuenta con clientes ubicados en su mayoría en la isla de Santa Cruz, teniendo su mercado principal en el sector hotelero y de restaurantes, siendo estos el eje fundamental de la economía de la Isla.

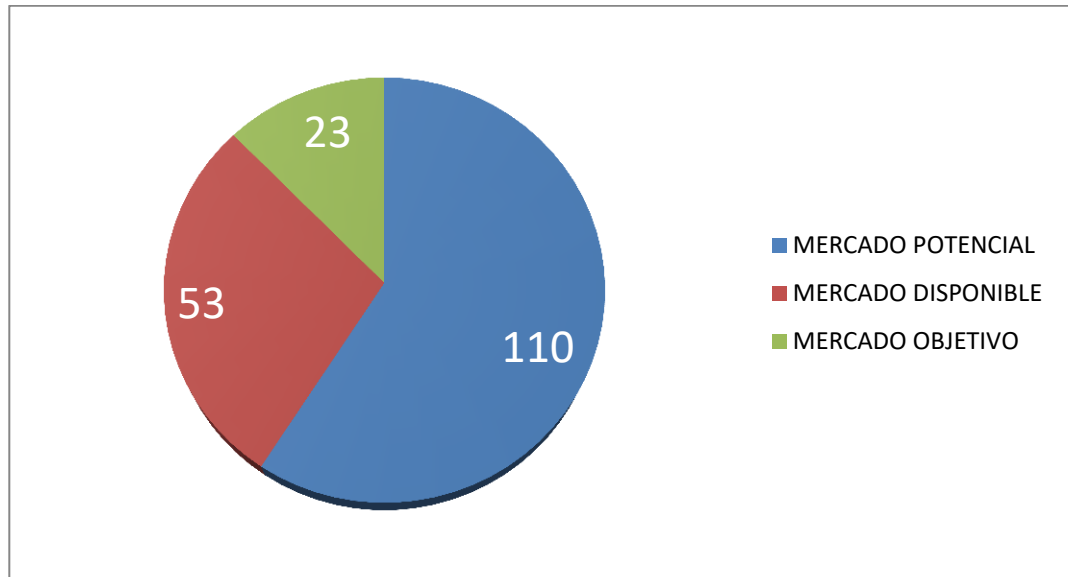


Figura 2 Distribución de Clientes en Galápagos

Fuente Estudio de Mercado Micro Empresa Biocoral 2016

Elaborado por: El Investigador

Como se puede ver en la figura 2, existe una gran oportunidad de crecimiento de la empresa Biocoral, con una adecuada infraestructura y un plan de producción que considere abarcar el mercado potencial, hace que la empresa pueda llegar a niveles de rentabilidad y sustentabilidad favorables para el giro del negocio.

El mercado objetivo de Biocoral es ser proveedor de los principales Hoteles, Hosterías y Hostales de la isla, actualmente se encuentra posicionado en el mercado como se muestra en la tabla N°6.

La participación en el Mercado de la empresa BIOCORAL, es del 20,8% debido a la capacidad que actualmente posee y el sistema de producción que utiliza para la elaboración de los productos, como se puede ver existe una alta probabilidad de expansión del negocio si se llega a mejorar el proceso productivo.

Tabla N° 6 Participación en el mercado de la Empresa Biocoral

Clasificación	Isla Santa Cruz	Clientes Biocoral	Participación en el mercado
Apartamento	6	0	0,0%
Hostal	13	5	9,4%
Hostal Residencia	7	0	0,0%
Hotel	6	2	3,8%
Pensión	15	3	5,7%
Campamento	2	0	0,0%
Cabaña	0	0	0,0%
Hostería	4	1	1,9%
TOTAL	53	11	20,8%

Nota: Datos tomados del Estudio de mercado micro empresa Biocoral.

Elaborado por: El Investigador

Los productos de Biocoral están dirigidos a la limpieza hotelera, embarcaciones y demás instrumentos que aportan al Turismo de la Isla. Estos productos que se describen, a continuación están enfocados al cuidado del medio ambiente.

Desinfectantes.

Son productos desarrollados para la eliminación de virus o bacterias o microorganismos propias de la zona o transportadas por los visitantes a la isla. La demanda del mercado ha generado producir variedad de fragancias.

Para cubrir esta demanda Biocoral ha desarrollado las siguientes fragancias: Lavanda, Floral y Canela. Este producto está direccionado para hoteles, hostales, residencias, campamentos, apartamentos, casas, oficinas, embarcaciones, etc.

Suavizantes.

Este producto se utiliza para el lavado de ropa, para el lavado de lencería hotelera (sábanas, cobijas, edredones, etc.). Se caracteriza por su composición de

tensoactivos proporcionando suavidad, volumen, anti estática; consiguiendo eliminación de arrugas, facilidad de planchar y la presencia de un aroma agradable y en algunos casos relajantes. Adicional su composición es biodegradable.

Jabón líquido.

Su función es contribuir con la limpieza de las manos sin dañarlas, contiene un PH neutro, dejando una mayor humectación y suavidad. Penetra y remueve las impurezas rápidamente, y es de fácil enjuague dejando un suave aroma en la piel, posee vitamina E para el cuidado de las manos. Tiene una apariencia transparente y un agradable aroma.

En el proceso productivo BIOCORAL, presenta problemas que generan desperdicios, sobre costos, causados por la falta de instrucciones claras, mantener procesos manuales, la formación y capacitación del personal, métodos de envasado inadecuados, poco espacio físico de trabajo, ergonomía, entre otros contribuyen para el incumplimiento de las entregas.

Del resultado de la investigación se propondrá el diseño acorde y eficaz para el procesamiento de los productos de la empresa BIOCORAL, con la misión de cumplir la demanda actual y futura de los clientes, evitando problemas de envasado, contaminación de los productos y eliminando los desperdicios causados por el proceso actual de fabricación.

Para esta investigación es necesario la aplicación de las normativas vigentes en la provincia de Galápagos, basados en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial cantón Santa Cruz 2012 – 2025, así como también buenas prácticas de manufactura que sean amigables con el medio ambiente.

Árbol de problemas.

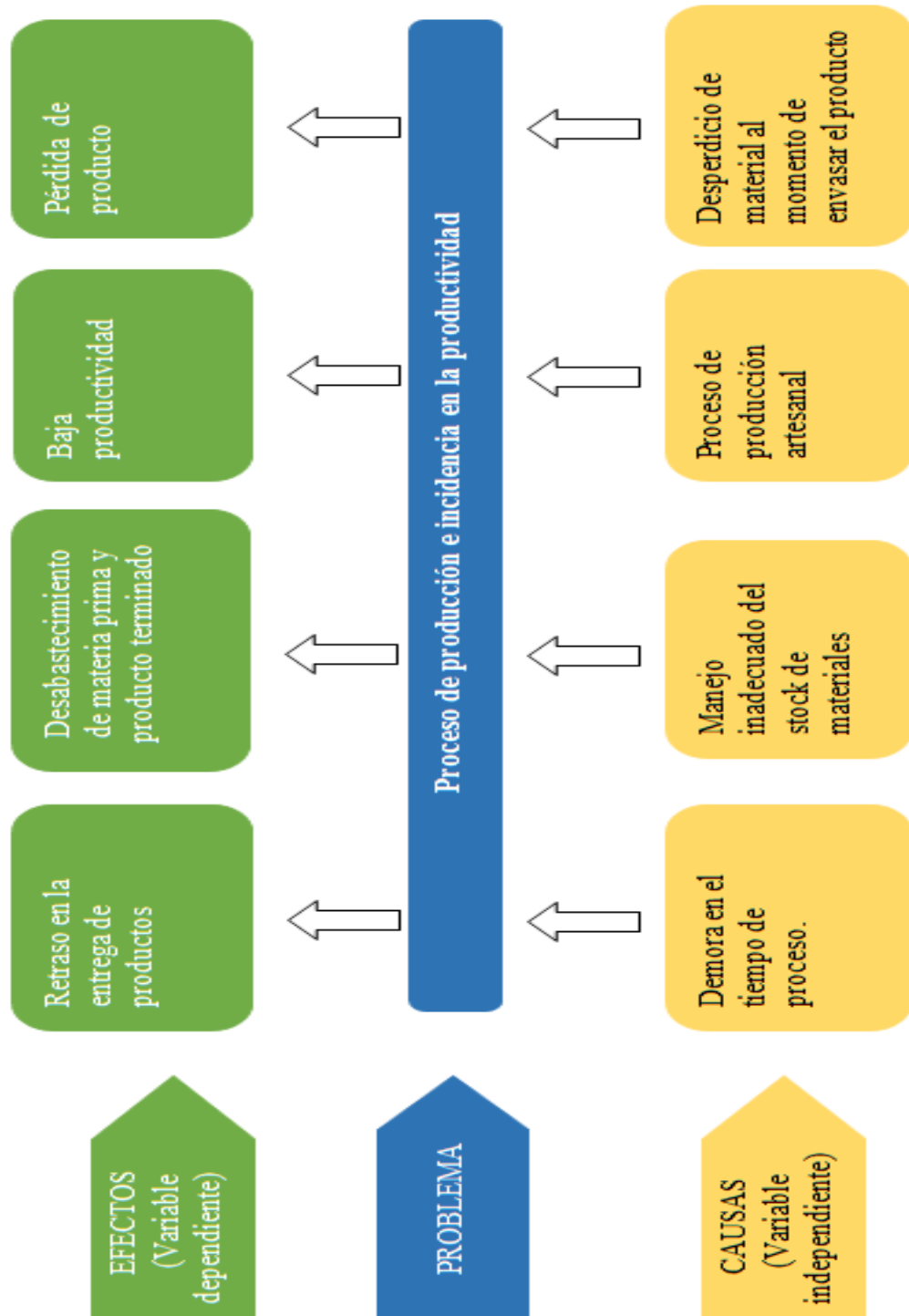


Figura 3 Árbol de Problemas.

Elaborado por: El Investigador

Análisis crítico

El Incremento de ventas desde abril del 2015, hace que el proceso de producción que actualmente utiliza BIOCORAL, se torne ineficiente por falta de capacidad.

El espacio que se destina para la fabricación de los productos es de 30 m², que forman parte de la propiedad del dueño de la empresa, este espacio inicialmente no era destinado para esta actividad.

Por este motivo no se puede destinar espacio para mantener inventarios de materia prima, material en proceso y producto terminado, que pueda satisfacer la demanda actual de productos.

Al contar con procesos manuales para la fabricación de los productos, el tiempo de transformación varía entre 1 y 2 días por cada referencia, lo cual retrasa los tiempos de entrega de los productos siendo este un cuello de botella que contribuye para el incumplimiento de los pedidos.

Al no contar con medios adecuados para envasar el producto se genera desperdicio de material, contaminación, incidentes de trabajo, mezcla de material.

Prognosis

La falta de un espacio adecuado para la fabricación de los productos provoca retraso en las entregas teniendo como consecuencia que los clientes empiecen a buscar otras alternativas para cubrir sus necesidades.

El tiempo que involucra la fabricación del producto es de 1 a 2 días, si no se logra disminuir el tiempo de proceso no se podrá cumplir con la demanda que hoy tiene BIOCORAL.

La falta de mejorar los procesos de fabricación con tecnología adecuada puede provocar mayores retrasos en las entregas de los productos.

Si el proceso de envasado de productos no se mejora, las pérdidas de producto o desperdicios pueden incrementarse.

La falta de organización en el proceso productivo puede generar problemas de contaminación del producto, también puede ocasionar incidentes o accidentes de trabajo.

Formulación del problema

¿Cuáles son los problemas del proceso de producción e incidencia en la productividad de la microempresa BIOCORAL, ubicado en la isla de Santa Cruz provincia de Galápagos, periodo 2016?

Interrogantes de la investigación

- ¿Cuál es la eficacia del proceso actual vs el de procesos similares?
- ¿Qué tipo de tecnología se requiere para mejorar el proceso productivo actual?
- ¿Existen procesos similares en otras empresas en el país?
- ¿Qué metodología se debe aplicar para el estudio de tiempos y movimientos para los procesos de producción?
- ¿Cuál es la normativa que se debe considerar en la provincia de Galápagos para esta investigación?

Delimitación del objeto de la investigación

Delimitación de contenidos.

Campo: Industrial

Área: Productividad

Aspecto: Procesos de producción para la elaboración de suavizante, jabón líquido y desinfectante.

Delimitación espacial.

Procesos de producción de la Empresa Biocoral, ubicada en la Isla de Santa Cruz, Provincia de Galápagos.

Delimitación temporal.

El presente trabajo de investigación se desarrollará en periodo comprendido entre Julio /2016 y Diciembre /2016.

Delimitación geográfica.

La investigación se desarrollará en la Isla de Santa Cruz, Provincia de Galápagos.

Unidades de observación.

Productividad por áreas de trabajo.

Cantidad de desperdicio en el envasado del producto.

Justificación de la investigación

Debido al incremento en el mercado de productos de limpieza para la línea hotelera en la Isla de Santa Cruz - Galápagos, es necesario determinar el método o mecanismo para incrementar la eficiencia o capacidad productiva.

Esta investigación está orientada al análisis y su incidencia en los procesos de producción, con la finalidad de establecer acciones para mejorar: el tiempo de proceso productivos en la línea de desinfectantes, suavizante y jabón líquido de la

empresa Biocoral, bosquejando alternativas o propuestas para optimizar los recursos existentes.

Al realizar esta investigación se podrá plantear alternativas para aumentar la productividad, dando un paso significativo de un proceso artesanal a un proceso industrializado, contribuyendo así con la reducción de costos de operación, desperdicios generados, implementar un manejo de inventarios y despachos de productos eficientes.

Esta investigación también aportará al logro de la misión y visión de la empresa que se enfoca en permanecer y expandir el negocio en el mercado local, con productos de calidad, a un precio justo y cuidando el medio ambiente.

El interés de la propietaria de BIOCORAL por incrementar la rentabilidad de su negocio mejorando la calidad de los productos, la satisfacción de los clientes y disminuir los costos operaciones, hacen que esta investigación sea de alta importancia para el crecimiento de la empresa.

En esta investigación se utilizan y se ponen en prácticas técnicas de estudio, metodologías aprendidas durante la carrera de ingeniería industrial.

Objetivos

Objetivo general.

“Analizar y evaluar el nivel de productividad en el proceso de fabricación de los productos de la micro empresa BIOCORAL, para determinar la causas atribuibles a los incumplimientos de pedidos a sus clientes.”

Objetivos específicos.

- Diagnosticar el proceso actual de fabricación de desinfectante, jabón líquido y suavizante de ropa.
- Estimar el gasto de desperdicio de materiales en el proceso de envasado del producto.
- Definir los factores que producen el incumplimiento de entregas relacionados al proceso productivo.
- Determinar el nivel actual de inventario de materia prima y de producto terminado.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes investigativos.

Según lo menciona en la Tesis de (Tellez & Sánchez, 2010).

La producción del jabón es de gran importancia tanto para la industria como para el cuidado personal, por lo tanto ha sido muy común el estudio de este procedimiento por varias generaciones. (...). Además con diferentes características y usos, debido a los tipos de agentes que le son agregados a dichos productos de la mano con la nueva tecnología con el fin de avanzar, perfeccionar, y proponer metodologías más limpias de fabricación.

Resumen. Esta tesis fue desarrollada por la necesidad de diseñar un sistema de producción para la elaboración de jabón líquido, en la localidad de Bucaramanga-Colombia, donde se define los procesos básicos como: Refinación, Blanqueo, Saponificación y Lavado.

Para definir el proceso productivo para jabón líquido es importante conocer las características de los componentes que intervienen, las posibles variables del producto final; porque impactará directamente en los costos de producción.

Ya en el proceso productivo este se torna fijo, poco flexible y de tiempos largos de producción, esta situación no admite cambios de referencias o de formulaciones, teniendo como efecto incumplimientos, o retrasos de producción. Por tal motivo es recomendable que el proceso de fabricación sea discontinuo para que se pueda ajustar a la demanda del mercado.

Según menciona la publicación de Tec Empresarial (Gonzales, Martínez, & Maldona, 2011, pág. 1)

El impacto de los procesos de producción en el rendimiento de la pequeña y mediana empresa manufacturera, la mayoría de las Pymes evolucionan con rapidez, sobre todo porque son capaces de ofrecer a sus clientes productos personalizados y porque pueden competir en un mercado cada vez más exigente.

Esto determina que “cualquier estrategia integrada en las operaciones, relacionada con innovaciones tecnológicas, mejora los niveles de control en los procesos de producción” (Bardhan, Mithas y Lin, 2007), además del rendimiento de la organización. De esta manera, los procesos de producción influenciados por una mejora tecnológica, como la automatización y el control administrativo, generan confiabilidad en el proceso, “lo que permite que la Pyme obtenga un mayor nivel de competitividad en los mercados donde participa” (Balasubramanian y Padhi, 2005).

Resumen. La situación actual del país ha forzado a las microempresas a buscar estrategias para reducir sus costos de operación, materias primas, incorporación e innovación de maquinaria y tecnología para mejorar los sistemas de producción y mantener una ventaja competitiva en el mercado.

Con el fin de crear bienes y servicios es necesario transformar recursos en dichos bienes y servicios. Es así como es necesario dar una adecuada utilización a dichos recursos con el fin de lograr su óptimo aprovechamiento y, por lo tanto procurar un, cada vez mayor, rendimiento del capital y los recursos utilizados en la producción. La razón existente entre la producción de bienes y servicios y los insumos es la productividad.

Los autores de la publicación recalcan la evolución de las Pymes y su incursión en los procesos de manufactura y la importancia del análisis de los procesos en una organización destacando la innovación, implementación y mejora, siendo esto una estrategia de competitividad, esto permite incursionar, crecer y expandir el negocio;

Continuando con la publicación de Tec Empresarial (Gonzales, Martínez, & Maldona, 2011, pág. 1)

No obstante, “automatizar los procesos de producción puede presentar algunos riesgos” (Kakabadse y Kakabadse, 2002), antes de la implementación de las herramientas tecnológías, se deben conocer los equipos y la infraestructura con la que cuenta la empresa.

Los cambios de tecnología en las Pymes deben ser evaluados con atención, puesto que toda “adaptación genera reacciones naturales que deben ser contempladas con anticipación” (Gosain, Malhotra y El Sawy, 2005; Ketokivi, 2006) para disminuir los riesgos, por lo que también será necesario “capacitar al personal de acuerdo con las necesidades de la empresa” (Vernero y Montanari, 2007).

El conocimiento de las herramientas tecnológicas, equipos e infraestructura que cuenta cada organización permitirá adaptarse a la mejora de los procesos de

producción; así también pueden presentar ventajas y desventajas que deben ser considerados al momento de tomar la decisión, ya pueden incrementar costos tangibles e intangibles dentro de la investigación.

Siguiendo con la publicación de Tec Empresarial (Gonzales, Martinez, & Maldona, 2011, pág. 2)

Asimismo, hoy en día las empresas requieren de un “control administrativo en los procesos de producción, de tal forma que aspectos como la cadena de suministro y la logística estén alineados con los requerimientos de los programas de producción” (Microsoft TechNet, 2005), que les permita ser más eficientes en el proceso productivo.

Es por ello que se debe “considerar como una opción viable automatizar aquellas estaciones de los procesos de producción que requieran de una mejora”, por lo que toda adaptación que se realice en la Pyme debe estar diseñada acorde a la demanda que exige el mercado (Collins y Schmenner, 1993) y a las características de los productos que se producen en la empresa (Thomke, 1997).

Dentro de la investigación se debe considerar todos los aspectos que interviene en la cadena de producción, tales como la demanda de los clientes, proveedores, infraestructura, calidad del producto normativa legal y ambiental; con la finalidad de optimizar todos los recursos de la organización.

Fundamentación técnica tecnológica



Figura 4 Organizador lógico de variables

Elaborado por: El Investigador

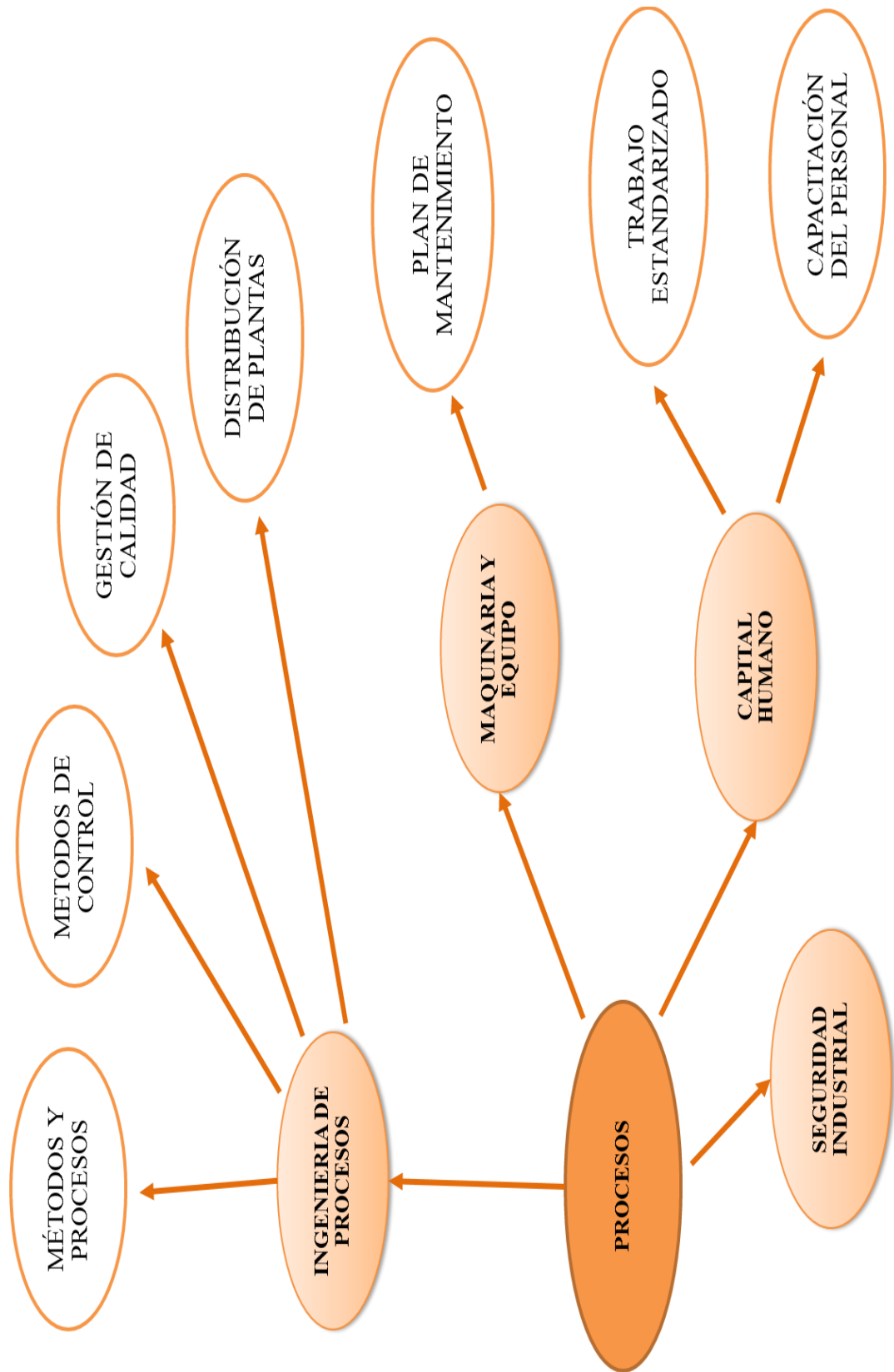


Figura 5 Constelación de Ideas variable Independiente

Elaborado por: El Investigador

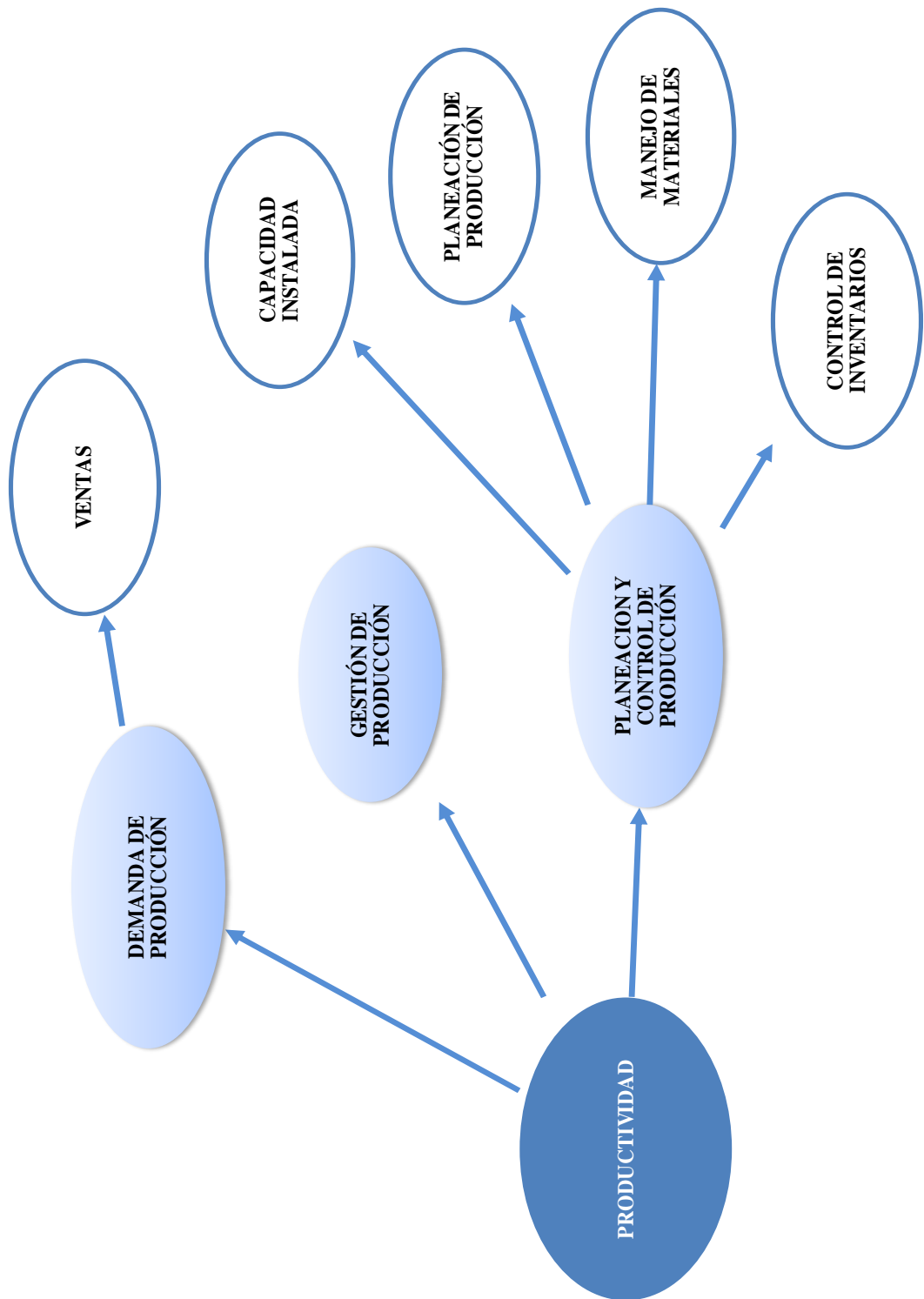


Figura 6 Constelación de Ideas variable Dependiente

Elaborado por: El Investigador

Desarrollo de la variable independiente.

PROCESOS

El proceso designa a una sucesión de actividades que se ejecutan y son necesarias para elaborar un producto o un servicio. Las operaciones, acciones, se ocurren de una manera, dispuesta, planeada y secuencial misma que transforma o agrega valor a las sustancias o materias primas utilizadas para satisfacer una necesidad específica.

Los procesos productivos pueden clasificarse entre la producción en serie y la producción intermitente o bajo pedido; el proceso productivo en serie radica en la elaboración de un producto homogéneo o normalizado, sin diferenciación y destinado al consumo en masa.

El proceso intermitente o bajo pedido está destinado a la fabricación de un producto específico, con características determinadas, adecuado a las necesidades de un cliente determinado.

De acuerdo a lo mencionado por (Himmelblau & Bischoff, 2004, pág. 3),

El análisis de procesos se refiere a la aplicación de métodos científicos al reconocimiento y definición de los problemas, así como el desarrollo de procedimientos para su solución.(...) el proceso representa una serie real de operaciones o tratamiento de materiales, tal como es contrastado por el modelo, que representa una descripción matemática del proceso real.

El análisis del proceso es de mucha importancia, puesto que, brinda mucha información de la forma que se ejecuta el conjunto de actividades, con la finalidad de buscar reducir los costos de producción, tiempos de realización, optimización

de los recursos físicos, manejo eficaz de los materiales , mejoras ergonomicas, etc.

Ingeniería de procesos

Es la Ingeniería con pertinencia para el desarrollo del país, que logra en sus profesionales la capacidad de diseñar, innovar y optimizar procesos de transformación, gestión y dirección, bajo los principios de la producción limpia y la aplicación de las ciencias básicas y de ingeniería, lo cual permite proponer soluciones integrales y sostenibles a problemas del sector productivo, y la creación y dirección de empresa de los sectores de bienes y servicios.

Métodos y procesos

El proceso productivo es un conjunto de actividades secuenciales utilizando recursos necesarios, para elaborar bienes o servicios que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades, con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados o salidas.

De acuerdo a lo expuesto por (Meyers, 2000, pág.5)










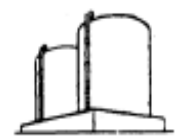





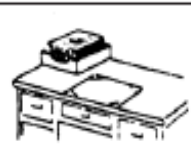




Los estudios de movimientos anteceden al establecimiento de los estándares de tiempo. El tiempo de un ingeniero industrial se desperdiciaría si se establecieran estándares de tiempo mal diseñados. La reducción de costos que consiguen los estudios de movimientos es automática y puede ser significativa.

Un diseño efectivo del proceso contribuye con la mejora de los costos que intervienen en la fabricación del producto, determinar un método efectivo de trabajo, desarrollar herramientas, dispositivos o equipos de soporte, seleccionar nuevas tecnologías, capacitación al personal y mejorando la ergonomía.

Diagramas de flujo.

La columna vertebral de un sistema de producción, es flujo de proceso acompañado de la información, mismos que indican una secuencia lógica de actividades siendo estas internas y externas de un proceso.

Tabla N° 7 Simbología utilizada en diagramas de flujo

<p>Operación</p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p>	 <p>Clavar</p>	 <p>Mezclar</p>	 <p>Taladrar orificio</p>
<p>Transporte</p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p>	 <p>Mover material mediante un carro</p>	 <p>Mover material mediante una banda transportadora</p>	 <p>Mover material transportándolo (mediante un mensajero)</p>
<p>Almacenamiento</p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p>	 <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p>	 <p>Producto terminado apilado sobre tarimas</p>	 <p>Archiveros para proteger documentación</p>
<p>Retrasos</p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p>	 <p>Esperar un elevador</p>	 <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p>	 <p>Documentos en espera a ser archivados</p>
<p>Inspección</p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>

Nota: Simbología normas ANSI

Elaborado por: Benjamin Niebel, Ingeniería Industrial

Dependiendo del proceso y de los recursos requeridos para la elaboración, el material se desplaza en secuencias o actividades por estaciones de trabajo donde se transforma o agrega valor.

La utilización de esta herramienta beneficia la visión del proceso, al mostrarla en forma gráfica, permite identificar los problemas en los procesos y plantear soluciones a las mismas, adicional son excelentes métodos para el entrenamiento de personal nuevo.

Métodos de control

Para el método de control se debe definir los parámetros que se desea verificar, generalmente están relacionados con los requerimientos de los clientes y con requerimientos propios del proceso productivo, estos básicamente se generan según la naturaleza del proceso.

Para garantizar la calidad del producto se puede determinar métodos de control desde la cadena de los proveedores con las materias primas, pasando por cada uno de los procesos, la finalizar la línea productiva e incluyendo el almacenamiento y despacho del producto.

En cada uno de los procesos se debe definir las variables a controlar según sea la necesidad, en algunas situaciones se debe revisar los problemas que surjan en procesos anteriores, con la finalidad de controlar, disminuir o eliminar la condición determinada.

Este control se debe determinar de manera esporádica y por un determinado tiempo, mismo que al incorporarse al proceso continuo significaría un costo adicional.

Gestión de Calidad.

El aporte del sistema de gestión de calidad en una empresa debe estar enfocado a mejorar la administración de la organización, un ejemplo es la Norma ISO 9001 donde su principio fundamental es el enfoque basado en procesos.

Como se menciona en ISO 9001, (2008, pág. vii), “para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí.”

Del párrafo anterior se desprende que la gestión de calidad es un conjunto de actividades coordinadas y consecutivas con una entrada y una salida definida en cada proceso.

Distribución de plantas.

Según lo menciona (Casals, Forcada, & Roca , 2010, pag 87)

La distribución en planta, implantación o layout, tiene por objeto la ordenación racional de los elementos involucrados en los sistemas de producción. En cualquier tipo de distribución en planta, es necesario un estudio previo para conseguir una distribución en planta que satisfaga las necesidades o los requerimientos de la empresa.

La distribución de planta está relacionada con la disposición o distribución eficiente de las máquinas, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente, además de considerar la seguridad y ergonomía del personal.

Maquinaria y Equipo.

Definido el proceso de fabricación y las especificaciones o condiciones requeridas que debe cumplir el mismo, es necesario adecuar la infraestructura, instalaciones, maquinaria, herramientas y equipos para el correcto funcionamiento del proceso productivo.

Posterior a esto se debe definir un plan de mantenimiento industrial siendo este un conjunto de actividades, con la finalidad de conservar en buen estado todos los elementos que aportan al proceso productivo, teniendo como objetivo primordial la confiabilidad y disponibilidad de los mismos.

Plan de mantenimiento.

Según afirma Gómez de León, (1998, pág. 24) “en términos muy generales, puede afirmarse que las funciones básicas del mantenimiento se puede resumir en el cumplimiento de todos los trabajos necesarios para establecer y mantener el equipo de modo que cumpla los requisitos normales del proceso.”

Para determinar un correcto plan de mantenimiento se debe tener en cuenta algunas variables tales como: condiciones de trabajo, vida útil de la maquinaria, equipos y repuestos, manuales o recomendaciones de los fabricantes, tiempo de reparación, etc.

Existen tres tipos de mantenimiento: el correctivo, el preventivo y el predictivo que se basan en tareas y tiempos distintos. Cada tipo de mantenimiento será ideal según la de situación presentada, en función de los factores o condiciones de trabajo, mismos que pueden ser de carácter económico, mano de obra calificada, tiempo de trabajo, cantidad de repuestos, etc.

De cualquier manera el plan de mantenimiento debe ser capaz de conjugar los tres tipos de mantenimiento de la mejor manera posible para permitir alargar la vida útil de la maquinaria, equipos e instalaciones.

Mantenimiento Correctivo.

“Este tipo de mantenimiento, (...), solo se interviene en los equipos cuando el fallo ya se ha producido. Se trata, por tanto de una actividad pasiva, frente a la evolución del estado de los equipos”. (Gómez de León, 1998, pág.. 25).

Por lo descrito en el párrafo anterior el mantenimiento correctivo es aquella actividad que solo se interviene en el equipo después de su falla imprevista que puede ocurrir antes, durante o al final el proceso de producción. Siendo el principal inconveniente la imprevisibilidad de las averías y fallos que resultan inoportunas.

Al ser tareas no planificadas se incurre en el aumento de mano de obra, insumos y repuestos para la reparación de las fallas, otro efecto es que la falla no se resuelve por completo, lo que pudiera dar lugar a repetirse en situaciones posteriores.

Mantenimiento preventivo.

Este mantenimiento “pretende disminuir o evitar en cierta medida la reparación mediante rutinas de inspección periódicas y la renovación de los elementos deteriorados” (Gómez de León, 1998, pág. 27), teniendo como característica la programación de tiempo para las actividades previstas para la ejecución.

Como herramienta principal se considera los manuales de fabricantes, en los que se encuentra la información técnica para llevar a cabo la actividad de manera adecuada.

Otro punto importante a considerar es el costo que involucra realizar esta actividad misma que contempla para del equipo o maquinaria, repuestos y otros insumos que pueden ser utilizados.

También se puede considerar mantenimiento preventivo a las actividades rutinarias (limpieza, lubricación, ajuste, etc.) que son ejecutadas por los operadores de los equipos.

Mantenimiento predictivo.

También conocido como mantenimiento según su estado o según su condición, surge como respuesta a la necesidad de reducir los costos de los métodos tradicionales (...), de esta manera es posible, por un lado, reemplazar los elementos cuando realmente no se encuentren en buenas condiciones operativas, suprimiendo las paradas por inspección innecesarias y, por otro lado, evitar las averías imprevistas. (Gómez de León, 1998, pág. 27).

El mantenimiento preventivo es un conjunto de actividades que tiene como finalidad disminuir o evitar las reparaciones de los ítems con tal de asegurar su total disponibilidad y rendimiento al menor costo posible.

Para llevar a cabo esta práctica se requiere rutinas de inspección y renovación de los elementos malogrados y deteriorados. Las inspecciones son los procesos por el cual se procede al desmontaje total o parcial del equipo a fin de revisar el estado de sus elementos.

Durante la inspección se reemplazan aquellos elementos que no cumplan con los requisitos de funcionamiento de la máquina. Los elementos también pueden ser sustituidos tomando como referencia su vida útil o su tiempo de operación con tal de reducir su riesgo de fallo.

Capital Humano.

Se define por capital humano las personas que trabajan para la organización, sin depender de su puesto. En el caso de la línea productiva es el motor principal y por tal motivo se debe considerar la formación adecuada, capacitación continua que debe brindar la empresa como una inversión antes que un gasto.

Para poder aprovechar la capacidad del recurso humano es importante definir las competencias necesarias para cada actividad o puesto de trabajo, mismo que permitirá la selección de las personas más idóneas para cada actividad, esto genera una gran ventaja competitiva.

Trabajo estandarizado.

El Trabajo Estandarizado es una herramienta enfocada en personas con la idea de documentar funciones o actividades de trabajo efectuadas en secuencia repetida, desarrolladas y mantenidas por cada miembro del equipo de trabajo, ya sea en el piso de producción o dentro de algún centro de servicio y ambiente de oficinas administrativas.

Los principios de Trabajo Estandarizado fueron introducidos en Japón después de la Segunda Guerra Mundial y el cual es la base del éxito de Toyota en mejora continua, y más importante aún, en la habilidad de sostener las mejorías.

El propósito del Trabajo Estandarizado es establecer una base repetitiva y previsible para una mejora continua y para involucrar al equipo laboral en los progresos iniciales y actuales para después lograr los niveles más altos de seguridad, calidad, proyección y productividad.

Capacitación del personal.

Como menciona (Siliceo , 2004, pág.16)

La capacitación y desarrollo de que se aplican en las organizaciones, deben concebirse precisamente como modelos de educación a través de los cuales es necesario primero, formar una cultura de identidad empresarial basado en los valores sociales de productividad y calidad en las tareas laborales.

El motor de las organizaciones es su fuerza laboral, por tal motivo la mejor inversión que puede realizar una organización es la formación y capacitación de su personal en las funciones o tareas al cual sea designado, consiguiendo así un incremento de la productividad, mejora de los procesos y optimización de los recursos.

Toda capacitación es muy importante durante la vida laboral y profesional, de esta depende el funcionamiento que debe tener el trabajador o grupo asociado, la capacitación es el punto fuerte para que haya un desarrollo exitoso, es muy importante recalcar que no es lo mismo la capacitación y el desarrollo de personal esto viene siendo como nuestro presente y futuro.

La capacitación o entrenamiento es lograr la fuerza y los buenos resultados que una organización espera que estos lograr que el empleado pueda tener una solución rápida y efectiva a cualquier contrariedad que se le presente durante su ocupación en el área asignada o externa.

Para obtener una resultado aceptable en la capacitación es necesario definir un proceso de capacitación y desarrollo, en el cual se debe tomar en cuenta:

- Necesidad: de la empresa o de cada departamento.
- Diseño de la instrucción: definir los recursos o métodos necesarios para llevar a cabo la capacitación.

- Evaluación: La validación de la capacitación mediante los participantes garantiza la efectividad de la capacitación
- Aplicación: esta etapa el trabajador muestra sus habilidades e impulsa con éxito la capacitación.
- Seguimiento: se evalúan la reacción, el aprendizaje de cada capacidad, el comportamiento y por seguimiento se lleva dentro de la empresa donde se determina la mejoría en su desempeño laboral.

Desarrollo de la variable dependiente.

PRODUCTIVIDAD

De acuerdo a lo descrito por (Jiménez Bounlager & Espinoza Gutiérrez, 2007, pág. 529).

La productividad total es el resultado de dividir las salidas entre las entradas, o sea, el valor de todos los productos fabricados entre el valor de todos los insumos utilizados para ello. En una empresa que se dedica a la fabricación y venta, las salidas deben estar reflejadas por las ventas de la empresa.

La productividad se la puede definir como la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados, siendo este un factor necesario para permanecer en el mercado, toda vez que no hay margen para incremento de precios y en muchos casos, tampoco hay espacio para incrementar las cantidades vendidas, de modo que la única alternativa posible es incrementar la productividad.

El mejoramiento de la productividad implica muchos factores, desde la calidad de materias primas, insumos, herramientas, maquinaria, recurso humano, políticas internas, hasta los procesos implicados en cada etapa de la producción.

Se puede calcular la productividad con la siguiente fórmula.

$$Productividad = \frac{Producción\ Total}{Insumos\ totales}$$

$$P = \frac{Producción\ Total}{Insumos\ (humanos\ +\ materiales\ +\ capital\ +\ energía\ +\ otros\ gastos)}$$

ó

$$Productividad = \frac{Total\ producido}{\# de\ personas\ x\ horas\ de\ trabajo\ x\ días\ de\ trabajo}$$

Demanda de producción

La demanda de producción representa la necesidad que tiene los clientes por un bien o servicio. El incremento de la demanda de producción ocasiona el avance de las industrias, y ésta se detiene cuando la demanda se reduce.

Dependiendo de la demanda es posible planear o planificar la producción, los inventarios, y el abastecimiento de material, con este entorno, en la actualidad se han desarrollado sistemas, tales como MRP.

Los requerimientos del cliente son las condiciones que se acuerdan con el cliente, sean estas características del producto (materiales, cantidad, dimensiones, etc.), características del servicio (tiempo de entrega, embalaje, entrega, etc.) e incluidos acuerdos económicos (forma de pago, etc.), y legales y reglamentarios.

La importancia que dan las empresas a estos factores marca la diferencia y la lealtad de sus clientes.

En algunos casos las empresas adoptan principios como los de la Norma ISO 9001, en la que le dan mayor importancia a estos requisitos, como un plus o característica adicional al servicio prestado.

Ventas.

La responsabilidad de la división de ventas es captar las condiciones del mercado y económicas, predecir los planes y las estrategias competitivas de producto (...), la responsabilidad de manufactura es determinar la capacidad operativa para cada modelo (...) escenarios de mezcla de modelos, e identificar los picos y valles que se crean en el calendario de producción. (Iyer, Seshadri, & Vasher, 2009, pág..38).

De esta manera es muy importante y de vital importancia la información que se genere, administre y se difunda en el programa de producción con la finalidad de satisfacer las demandas del cliente o mercado.

Dentro de la organización el proceso de ventas debe ser una fuente de entrada al proceso productivo, este determina el ritmo de producción, para lo cual se requiere identificar aspectos claves como tiempos de proceso, tiempos de entrega abastecimiento de material y la calidad del producto.

Teoría de colas básicas

Según menciona (Niegel & Freivalds, 2009, pág. 470)

Los problemas que dieron origen a los sistemas de colas pueden ocurrir cuando el flujo de llegadas (personas, equipos, etc.) significa una demanda aleatoria de servicio en instalaciones que tienen una capacidad de servicio limitada. El intervalo entre una llega y un servicio varía inversamente con el nivel de la capacidad de servicio. Entre mayor sea el número de estaciones de servicio y más rápida la tasa de servicio, menor será el tiempo de transcurrir entre la llega y el servicio.

La teoría de colas surge cuando recursos compartidos necesitan ser accedidos para dar servicio a un elevado número de trabajos o clientes. El estudio de las colas es importante porque proporciona tanto una base teórica del tipo de servicio que podemos esperar de un determinado recurso, como la forma en la cual dicho recurso puede ser diseñado para proporcionar un determinado grado de servicio a sus clientes.

Gestión de la Producción.

En la actualidad las empresas industriales buscan aplicar un modelo o sistema de gestión para la producción, considerándola como una columna vertebral para la obtención de los objetivos planteados por la dirección o accionistas.

Por las características del mercado, las empresas deben afrontar niveles altos de competencia, mismos que han dado paso a establecer estrategias para sobrevivir, evolucionar y renovarse constantemente según las necesidades propias de la organización.

Una de las herramientas que se utiliza frecuentemente es el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) o círculo de Deming siendo un aporte importante para mejorar la productividad, reducir los costos, optimizar los recursos e incrementar la rentabilidad del negocio.

Planeación y Control de Producción.

Tiene como objeto determinar las tasas de producción que son compatibles con las ventas y los costes calculados en el plan de producción y en el plan de ventas (...), estos planes sólo abarcarán la primera parte del plan de producción a largo plazo. (González, 2006, pág. 10).

Dentro de esta planificación se debe considerar todos los recursos que intervienen en el proceso de fabricación tales como: tiempo de duración de cada operación, lista de materiales, flujo de proceso, instrucciones de trabajo, mano de obra (horas hombre) y maquinaria necesaria, disponibilidad de materia prima, etc.

Con esta información se puede determinar la capacidad instalada que se requiere para la elaboración del producto.

Capacidad Instalada.

Se hace referencia a la capacidad instalada como el volumen máximo que una área, unidad, departamento o sección de una empresa puede llegar a alcanzar en un determinado tiempo, para poder estimar esta capacidad es importante tomar en cuenta todos los factores o recursos que involucran en el proceso.

Según lo describe Huertas García & Domínguez (2008, pág. 174), “la decisión de capacidad instalada está relacionada con la localización y la distribución de planta. No hay que olvidar que la capacidad depende de la demanda y que esta puede ser fuertemente influida por la localización”.

La importancia de la capacidad instalada, hace determinar acciones para mejorar, optimizar y reducir los recursos de la empresa, su interpretación depende del cumplimiento los objetivos planteados en cada actividad.

La preocupación al hablar de capacidad instalada gira en torno a sus niveles de costo, utilización, eficiencia y productividad en su uso. En consecuencia, es posible determinar varios tipos de relaciones o índices derivados del concepto de capacidad instalada, tales como:

Valor de la capacidad instalada.

Monto en unidades monetarias de la inversión en infraestructura.

Capacidad instalada de producción o servicio.

Número de unidades máximas a producir o atender.

Unidades producidas o servidas.

Cantidad real de unidades procesadas.

Porcentaje de capacidad instalada utilizada.

(Unidades procesadas / Capacidad instalada de producción o servicio)*100.

Eficiencia potencial de la capacidad instalada.

Valor de la capacidad instalada / Unidades potenciales a producir o a servir, se expresa en unidades monetarias por unidad de producción o atención, es decir, se trata del costo unitario potencial.

Eficiencia real de la capacidad instalada.

Valor de la capacidad instalada / Unidades realmente producidas o servidas, se expresa en unidades monetarias por unidad de producción o atención, es decir, se trata del costo unitario real.

Productividad potencial de la capacidad instalada.

La cual se refiere al número de unidades que potencialmente pueden producirse o atenderse / Capacidad instalada. Se expresa en unidades monetarias de inversión (o en unidades potenciales).

Productividad real de la capacidad instalada.

La cual se refiere al número de unidades que realmente se producen o atienden / Capacidad instalada expresada en unidades monetarias de inversión (o en unidades potenciales). (Mejía , 2013, pág. 1-3).

Planeación de la Producción.

La planeación de la producción se fundamenta en la toma de decisiones sobre los recursos existentes (mano de obra, materiales, maquinaria, etc.) para producir, fabricar o elaborar un producto con tiempo anticipado.

Los sistemas de planificación de productos y gestión de los procesos de producción deben ocuparse de que los productos, componentes y materiales de dichos procesos estén disponibles siempre en la clase, cantidad y momento en que se precisen, lo cual realizan tratando de reducir al máximo el nivel de stock, gestionando los aprovisionamientos para disponer de ellos justo cuando se necesiten. (Cuatrecasas Arbós, 2012, pág. 389).

Para contar con una planeación efectiva se requiere conocer con precisión la lista de los materiales requeridos, flujos o rutas de trabajo, tiempo de fabricación por cada centro de trabajo y el inventario disponible, esto permitirá determinar tiempos de entrega de la producción.

Manejo de materiales.

Dentro a la gestión de la producción se encuentran elementos fundamentales entre ellos el manejo de materiales dentro de la planta industrial, teniendo como objetivo la eficiencia y optimización del flujo de materiales, considerando los costos de producción.

El Material Handling Institute define el manejo de materiales como el movimiento, la protección, el almacenamiento y el control de materiales y productos en todo el proceso de su manufactura, distribución, consumo y desecho. Este proceso incluye (...), la asignación de recursos, la planificación de la producción, la administración de flujo y procesos, la administración de inventarios, la entrega al cliente, el soporte y servicio postventas, y un sinnúmero de otras actividades y procesos básicos para los negocios. Estas innovaciones, junto con el equipo y los sistemas tradicionales para el manejo de materiales y logística, son las soluciones que hacen que la

manufactura y la cadena de suministros funcionen. (Carvajal, Reportero Industrial, 2014).

Los aspectos principales que se deben considerar para el manejo de materiales deben estar relacionados con la planeación, estandarización, flujo, ergonomía, cantidad, espacio físico, distribución, medio ambiente entre otros, teniendo en cuenta los costos que cada uno de los enunciados involucran.

En la actualidad la incorporación de la tecnología ha brindado soluciones fáciles y prácticas entre los cuales describimos sistemas tales como MRP, ERP, entre otros, el limitante que presentan es el costo que estos sistemas involucran.

Control de Inventarios

El control de inventario se refiere a obtener un equilibrio entre dos objetos opuestos 1) minimizar el costo de mantener un inventario y 2) maximizar el servicio a los clientes, los costos de inventario incluyen los costos de inversión, de almacenamiento y de las obsolescencias o daños posibles. (Groover, 1997, pág. 988).

Dependiendo del tamaño de la organización se debe definir el tipo de inventario que sea adecuado, siendo una herramienta de toma de decisiones financieras, abastecimientos, planeación de la producción, ventas, despachos, etc.

Dentro de algunos conceptos de manejo de inventarios se destacan los siguientes: manejo de máximos y mínimos, rotación de inventarios, inventarios a pie de máquina, FIFO, entre otros.

Dentro del diseño del proceso productivo se debe analizar la aplicación del método de manejo de inventarios más adecuado, teniendo en cuenta, minimizar la inversión de inventario sin afectar el cumplimiento de la demanda establecida por el mercado.

Para esto se debe considerar la cantidad de unidades a fabricar en un tiempo determinado, el tiempo de reposición del inventario, análisis de la rotación de la materia prima e insumos, mantener un margen de seguridad que pueda cubrir cualquier eventualidad interna o externa.

Un manejo eficiente del inventario puede ser un factor determinante en la frente a la competencia del mercado, asegurando la sustentabilidad de la empresa.

Fundamentación legal

Esta investigación considera los aspectos legales que rigen en la provincia de Galápagos como se describe en la Ley orgánica de régimen especial de la provincia de Galápagos, (Asamblea Nacional del Ecuador, 2015, pág. 3)

Artículo 2.- Finalidades. Para alcanzar el Buen Vivir, esta Ley tiene las siguientes finalidades:

1. La conservación de los sistemas ecológicos y la biodiversidad de la provincia de Galápagos, especialmente la nativa y la endémica, permitiendo a la vez, la continuación de los procesos evolutivos de esos sistemas con una mínima interferencia humana, tomando en cuenta, particularmente, el aislamiento genético entre las islas, y de estas con el continente y reduciendo los riesgos de introducción de enfermedades, pestes, especies de plantas y animales exógenos a la provincia de Galápagos.

El acceso preferente de los residentes permanentes, afectados por la limitación de sus derechos, a los recursos naturales y a las actividades ambientalmente sostenibles garantizando un desarrollo equitativo, intercultural y plurinacional.

Principios. Las políticas, planes, normativas y acciones públicas y privadas en la provincia de Galápagos y sus áreas naturales protegidas, buscan la sostenibilidad y el equilibrio entre el Estado, la sociedad y la economía, que involucran tres elementos consustanciales de manejo de desarrollo social, conservación de la naturaleza y desarrollo económico y se regirán por los siguientes principios:

Precautelar cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse por las autoridades públicas competentes para postergar la adopción de cualquier medida que consideren eficaz para impedir la degradación del medio ambiente.

Respeto a los derechos de la naturaleza. Se respetará integralmente el derecho a la existencia, mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de todos los ecosistemas que constituyen la provincia de Galápagos.

Restauración. En caso de impacto ambiental grave o permanente, originado en causas naturales o antrópicas, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración de los ecosistemas de la provincia de Galápagos y adoptará las medidas más adecuadas para eliminar o mitigar los efectos ambientales nocivos, sin perjuicio de la obligación que tienen los causantes, de conformidad con la Constitución y las leyes de la materia, de reparar, restaurar e indemnizar a quienes dependan de los sistemas afectados.

Participación ciudadana. Las ciudadanas y ciudadanos, en forma individual y colectiva, participarán de manera

protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión del Régimen Especial de Gobierno de Galápagos, de acuerdo con la Constitución y la ley. Se garantizará además, la transparencia y la rendición de cuentas y se aplicarán los principios de interculturalidad y plurinacionalidad, equidad de género e intergeneracional.

Limitación de actividades. El Estado restringirá las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de los ecosistemas o la alteración de los ciclos naturales de los ecosistemas de Galápagos.

Ley orgánica de régimen especial de la provincia de Galápagos, busca darle al ser humano un rol más activo en los procesos de desarrollo social y productivo, enmarcado en el principio fundamental de conservación de los ecosistemas.

Además se propone establecer varios temas fundamentales que han sido demandados por la ciudadanía, donde se establece la normativa que permita avanzar en el mejoramiento de los servicios de educación y salud, así como las oportunidades y condiciones del trabajo en el Archipiélago.

Hipótesis

Para esta investigación se determina la siguiente Hipótesis:

Los tiempos de elaboración en los procesos de mezcla y envasado afectan los niveles de productividad de la empresa Biocoral.

Señalamiento de variables

Variable dependiente: Productividad.

Variable independiente: Procesos de Producción.

Definición de términos técnicos

PNG	Parque Nacional Galápagos
DNPG	Dirección Nacional Parque Galápagos
MRP	Material Requirements Plannig
FIFO	First in first out (Primero en entrar Primero en salir)
Pg.	Productividad global
Tvpg.	Tasa de variación de la productividad global

Capítulo III

METODOLOGIA

Enfoque de la modalidad

Para la ejecución de esta investigación, se realizara bajo el enfoque cuali-cuantitativo, cualitativo por que se analizará los datos tomas del proceso productivo y cualitativo por lo que se hará un diganostico o determinar el problema de la situación planteada.

Investigación cualitativa.

Esta metodología analiza las características, actividades, detalles, medios, o procesos de la situación investigada o estudiada. El objetivo de esta investigación como lo menciona (Vera Veléz, 2008, pág. 1) “procura lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular.”

Investigación cuantitativa.

Las características de esta metodología permiten la enumeración y medición consideradas en una condición específica, la medición obtenida debe estar sujeta a criterios de confiabilidad, buscando reproducir las relaciones entre los objetos o fenómenos de estudio.

Modalidad básica de la investigación

Bibliográfica-Documental.

La modalidad Bibliográfica – Documental radica en un proceso de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido de la información que servirá de fuente conceptual o teórica, que avala los fundamentos de la investigación.

Es de suma importancia la recolección de la información primaria, secundaria y terciaria encontrada en libros, artículos, páginas web, etc.; siendo este el complemento de esta investigación.

De Campo.

Esta modalidad consiste en la recolección de la información en lugar donde se suscitan los hechos o procesos de estudio en su ambiente natural. Durante la recolección de la información es importante considerar las condiciones reales de trabajo para no alterar los datos obtenidos.

Nivel o tipo de investigación

Correlacional.

Este tipo de modalidad de investigación tiene como propósito determinar el grado de relación que puede existir entre dos o más variables, conceptos o características de un evento.

El propósito y utilidad principal de los estudios correlacionales son de saber cómo se puede comportar un concepto o una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado

que tendrá un grupo de individuos en una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. (Díaz Narvaez, 2009, pág 182).

Los estudios correlacionales se distinguen de los descriptivos principalmente en que, mientras estos últimos se centran en medir con precisión las variables individuales, los estudios correlacionales evalúan el grado de relación entre dos variables, pudiéndose incluir varios planes de evaluaciones de esta naturaleza en una única investigación.

Población y muestra

Población.

Para desarrollar el presente estudio se determina que al contar con un universo pequeño se utilizará toda la población que se detalla a continuación:

Tabla N° 8 Población para la investigación

Proceso	# de Paradas de producción
Mezcla	64
Envasado	48
TOTAL	112

Nota: Datos tomados del histórico de producción micro empresa Biocoral.

Elaborado por: El Investigador

Para poder determinar los factores de cada proceso es importante calcular la muestra y establecer la calidad y credibilidad de los resultados obtenidos.

Muestra.

Al ser un estudio del proceso de producción y por su naturaleza se considerara la población como el tamaño de la muestra.

Adicional se considerará según (Bioestadística, 2003, pág. 1)

El Teorema Central del Límite que dice que si tenemos un grupo numeroso de variables independientes y todas ellas siguen el mismo modelo de distribución (cualquiera que éste sea), la suma de ellas se distribuye según una distribución normal”

Con la consideración anterior se tomará en cuenta 112 datos que corresponde al proceso de producción comprendida entre el mes de julio y diciembre del 2016, para complementar la investigación del proceso productivo, estos datos están clasificados de la siguiente manera:

Fórmula para calcular la muestra

Según el portal web Feedback Networks, (2013, pág. 1) se puede utilizar la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \times k^2 \times p \times q}{e^2 (N - 1) \times k^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N	Tamaño de la población o universo
k ²	Constante que depende del nivel de confianza que asignemos
e	Error muestral deseado
p	Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio
q	Proporción de individuos que no poseen esa característica
n	Tamaño de la muestra

En algunos textos se puede encontrar los valores k y niveles de confianza más utilizados:

K	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

A continuación se emplea la fórmula para determinar el tamaño de la muestra para esta investigación.

Calculo de la Muestra para el proceso de Mezcla.

Datos:

N	64 datos obtenidos
k ²	1.96
e	3%
p	5%
q	95%
n	Tamaño de la muestra

Desarrollo

$$n = \frac{N \times k^2 \times p \times q}{e^2 (N - 1) \times k^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{64 \times 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}{0,03 (64 - 1) \times 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}$$

$$n = \frac{116784}{0,2397}$$

n = 48.827 que redondeando da un valor de **49 datos**.

Calculo de la Muestra para el proceso de Envasado.

Datos:

N	48 datos obtenidos
k ²	1.96
e	3%
p	5%
q	95%
n	Tamaño de la muestra

Desarrollo

$$n = \frac{N \times k^2 \times p \times q}{e^2 (N - 1) \times k^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{48 \times 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}{0,03 (48 - 1) \times 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}$$

$$n = \frac{8,75588}{0,22478}$$

n = 38.967 que redondeando nos da un valor de **39 datos.**

Una vez determinada la muestra se desarrollará la investigación con los datos requeridos.

Operacionalización de variables

Tabla N° 9 Variable independiente: Procesos de Producción

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas Instrumentos
El proceso productivo es un conjunto de actividades secuenciales utilizando recursos necesarios, para elaborar bienes o servicios que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades, con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados o salidas	Procesos de fabricación.	Tiempo de proceso	¿Cuenta con una secuencia lógica el proceso actual?	Observación /
			¿El tiempo que se requiere para el proceso es el adecuado?	Registro de proceso
		Capacidad instalada	¿La capacidad actual cubre la demanda del mercado?	Observación /
				Registro de proceso
		Control de Desperdicios	¿Cuál es la cantidad actual de desperdicios?	Observación /
			¿Se encuentra cuantificado el desperdicio que se genera en el proceso productivo?	Registro de proceso

Elaborado por: El Investigador

Tabla N° 10 Variable dependiente: Productividad

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas Instrumentos
<p>La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción, siendo el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.</p>	<p>Productividad</p>	<p>Productividad Global</p>	<p>¿Cuál es el nivel de productividad actual?</p>	<p>Observación / Registro de proceso</p>
		<p>Tasa de variación de la productividad global</p>	<p>¿El comportamiento de la tasa de variación es significativo para la empresa?</p>	<p>Observación / Registro de proceso</p>
		<p>Carga laboral</p>	<p>¿El número de personas que actualmente labora es el necesario?</p>	<p>Observación / Registro de proceso</p>

Elaborado por: El Investigador

Plan de recolección de la información

Tabla N° 11 Plan de Recolección de información.

Actividad	Responsable	2016																						
		Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre							
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S4	
Definir metodo para toma de datos	Investigador	x																						
Toma de datos en los proceso de Mezcla	Investigador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Toma de datos en los proceso de Envasado	Investigador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tabulación de la información	Investigador																							
Cuantificación de la información	Investigador																							
Conclusiones y recomendaciones	Investigador																							

Elaborado por: El Investigador

El plan de recolección se basa en la observación de los procesos productivos toma de tiempo, cantidades producidas y otras situaciones propias del proceso desde el mes de julio a diciembre de 2016.

La información recolecta será registrada, tabulada y cuantificada para los posteriores análisis de la investigación. Esta información será presentada en forma de cuadros y tablas que se emplearán en el capítulo siguiente.

Aplicación de instrumentos de recolección de la información

La recolección de datos para esta investigación está basada en las bitácoras o registros de producción de la micro empresa BIOCORAL, donde se registran los tiempos de fabricación, cantidad producida y cantidad envasada.

La información recolectada servirá para determinar la productividad actual de la línea de fabricación, así también la cantidad de desperdicio que se desprende del método de envasado.

Para poder determinar el número de variables independientes de este proceso se aplicara la siguiente encuesta considerando el número de empleados que se muestra en la tabla N° 12.

Tabla N° 12 Empleados Biocoral

Proceso	# de Personas
Operador Mezcla	1
Operador de Envasado	1
TOTAL	2

Nota: Personal que labora en Biocoral.

Elaborado por: El Investigador

ENCUESTA

- 1 Cree usted que el proceso actual de fabricación es adecuado. SI NO
Por qué? _____
- 2 Esta usted de acuerdo con el espacio físico que se utiliza para realizar la producción? SI NO
Por qué? _____
- 3 El tiempo que lleva ejecutar el proceso es el adecuado. SI NO
Por qué? _____
- 4 Esta de acuerdo que los retrasos de las entregas de producto están relacionadas con el proceso de producción SI NO
Por qué? _____
- 5 El desperdicio que se genera afecta a la producción de la empresa SI NO
Por qué? _____
- 6 Estaría de acuerdo en mejorar el proceso actual de fabricación SI NO
Por qué? _____
- 7 Por el proceso de producción se ha visto en la necesidad de trabajar horas extras? SI NO
Por qué? _____
- 8 Al finalizar la jornada laboral usted ha sentido cansancio o fatiga excesiva? SI NO
Por qué? _____
- 9 Cree usted que en su puesto de trabajo existen riesgos ergonómicos? SI NO
Por qué? _____
- 10 Ha sentido dolores en la columna, espalda u otras partes del cuerpo después de la jornada de trabajo? SI NO
Por qué? _____

Figura 7 Encuesta

Elaborado por: El Investigador

Capítulo IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y SITUACIÓN ACTUAL

Procesamiento y análisis de la información

Los datos obtenidos son parte del histórico de la micro empresa BIOCORAL, entre los cuales se cuenta con el histórico de ventas, bitácoras de producción, donde se toman los datos desde Julio a Diciembre del 2016.

Tabla N° 13 Histórico de ventas por producto (galones).

Año	Desinfectante (gls)	Suavizante (gls)	Jabón líquido (gls)	Total (gls)	Variación (%)
2010	429			429	
2011	720	468		1188	63,9%
2012	1056	528		1584	25,0%
2013	1359	679	272	2310	31,4%
2014	1920	781	467	3168	27,1%
2015	4149	1007	652	5808	45,5%
2016	4517	1191	585	6293	7,7%

Nota: Datos tomados del histórico de producción micro empresa Biocoral.

Elaborado por: El Investigador

Como se describe en la tabla 13, el aumento de la producción depende de la demanda del mercado en la Isla de Santa Cruz, especialmente en el año 2015, esto fue producto del encallamiento del Buque Floreana en abril del 2015.

El efecto que provoco esta situación es el desabastecimiento de ciertos productos que son enviados desde el continente hacia la isla, entre los cuales estaban los insumos de limpieza para la línea hotelera.

El desabastecimiento de los insumos fue una oportunidad de incursión y de promoción de los productos en el mercado de la Isla.

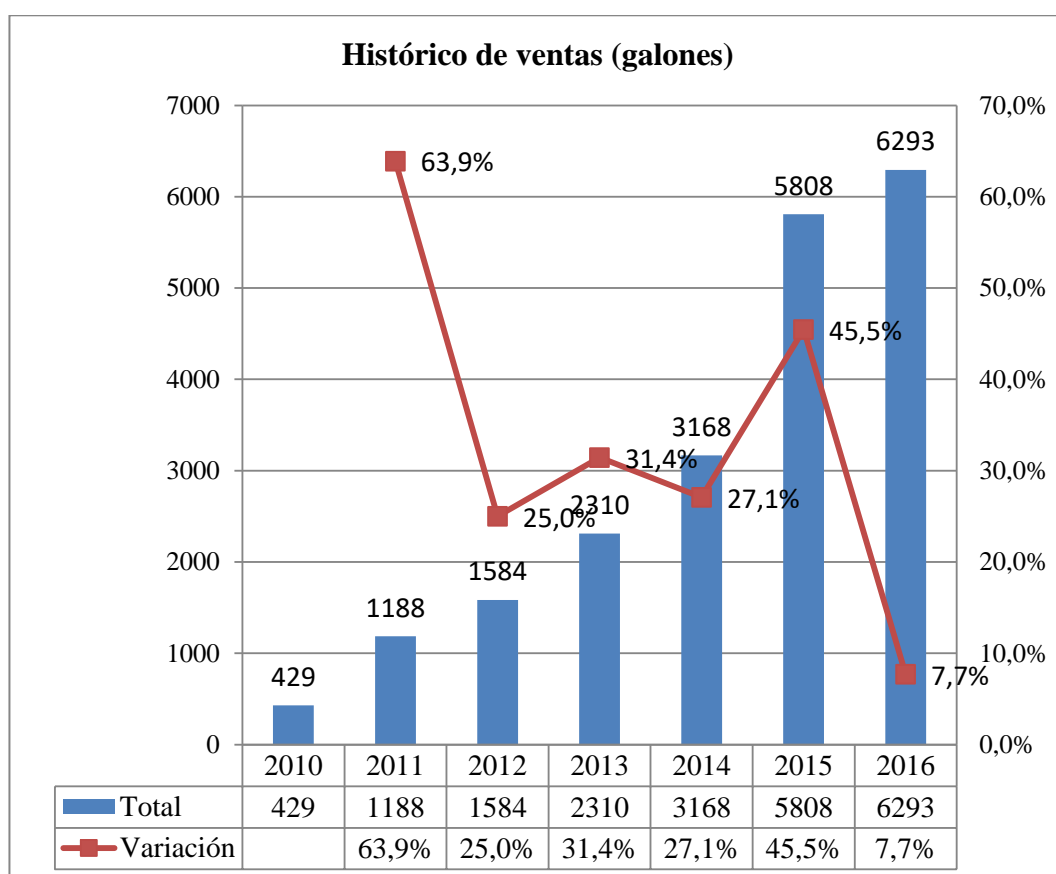


Figura 8 Histórico de Ventas de los productos BIOCORAL (galones)

Elaborado por: El Investigador

Con el antecedente anterior se puede observar en la figura 8 el incremento de ventas en los dos últimos años, en los cuales han empezado a presentar los problemas de abastecimiento.

La encuesta realizada recoge dos criterios de análisis: el proceso y la ergonomía, a continuación se analiza los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los operadores de la empresa Biocoral.

Tabla N° 14 Tabulación de encuesta al proceso productivo

Nomenclatura	
X	SI
O	NO

# Pregunta	Proceso	Característica	Operador 1	Operador 2	Cuenta	Porcentaje
1	Proceso de fabricación	Adecuado	O	O	0	0%
2	Espacio físico	Acorde	O	X	1	50%
3	Tiempo de proceso	Adecuado	O	X	1	50%
4	Retrasos de entrega	Acorde	X	X	2	100%
5	Desperdicio	Acorde	X	X	2	100%
6	Mejora de proceso	Acorde	X	X	2	100%

Nota: Encuesta realizada a los operadores de Biocoral

Elaborado por: El Investigador.

En la primera parte se puede destacar que el proceso como se encuentra diseñado, su espacio físico y el tiempo que lleva son factores que influyen en la entrega de los productos a sus clientes. A continuación se describe los resultados obtenidos de la encuesta planteada al proceso:

- Pregunta 1.- el 100% de los encuestados consideran no adecuado el proceso de fabricación.

- Pregunta 2.- el 50% de los encuestados consideran adecuado el espacio físico.
- Pregunta 3.- el 50% de los encuestados consideran adecuado el tiempo proceso.
- Pregunta 4.- el 100% de los encuestados está de acuerdo en los retrasos de producción.
- Pregunta 5.- el 100% de los encuestados reconoce que existen desperdicios en el proceso.
- Pregunta 6.- el 100% de los encuestados reconoce que debe existir mejora al proceso actual.

Adicional el personal de la empresa expresa que una mejora del proceso puede contribuir a aumentar su productividad, reducir los desperdicios.

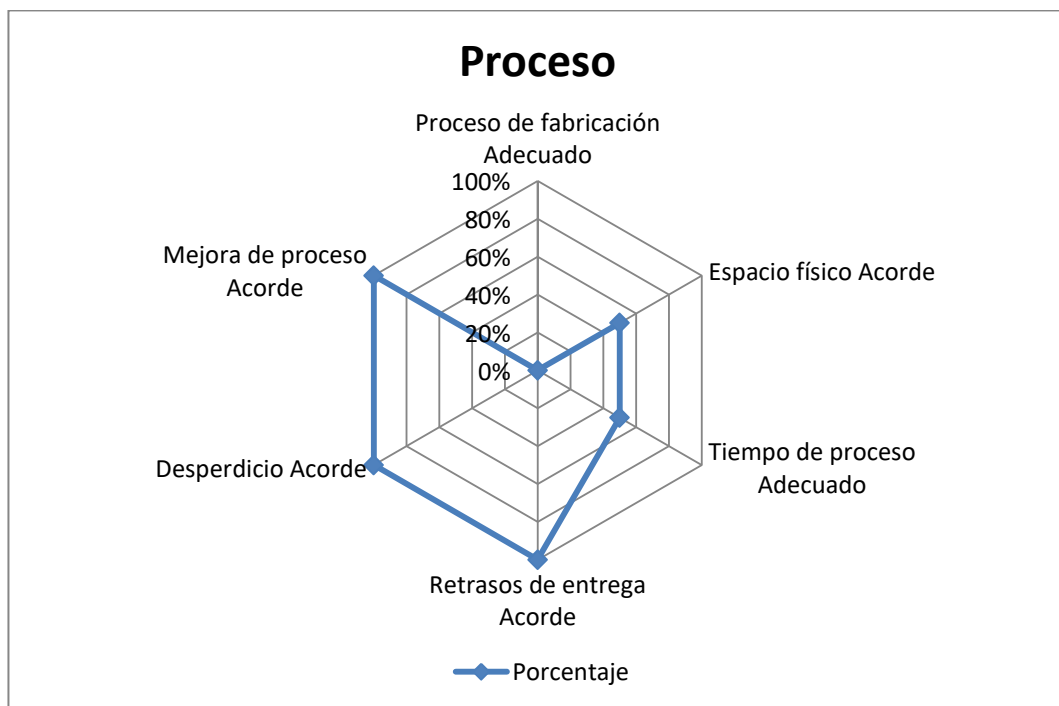


Figura 9 Resultado encuestas al proceso productivo

Elaborado por: El Investigador

Tabla N° 15 Tabulación de encuesta de ergonomía

Nomenclatura	
X	SI
O	NO

# Pregunta	Ergonomía	Característica	Operador 1	Operador 2	Cuenta	Porcentaje
7	Horas extras	Exceso	X	X	2	100%
8	Cansancio o Fatiga	Acorde	X	X	2	100%
9	Riesgos ergonómicos	Existen	X	O	1	50%
10	Dolores de columna, espalda o cuerpo	Existen	X	X	2	100%

Nota: Encuesta realizada a los operadores de Biocoral

Elaborado por: El Investigador.

A continuación se describe los resultados obtenidos de la encuesta planteada para ergonomía:

- Pregunta 7.- el 100% de los encuestados consideran que el exceso de horas extras afecta en el rendimiento del individuo
- Pregunta 8.- el 100% de los encuestados al finalizar la jornada laboral presenta cansancio o fatiga.
- Pregunta 9.- el 50% de los encuestados reconocen riesgos ergonómicos en su lugar de trabajo.
- Pregunta 10.- el 100% de los encuestados presenta dolores musculares después de la jornada de trabajo.

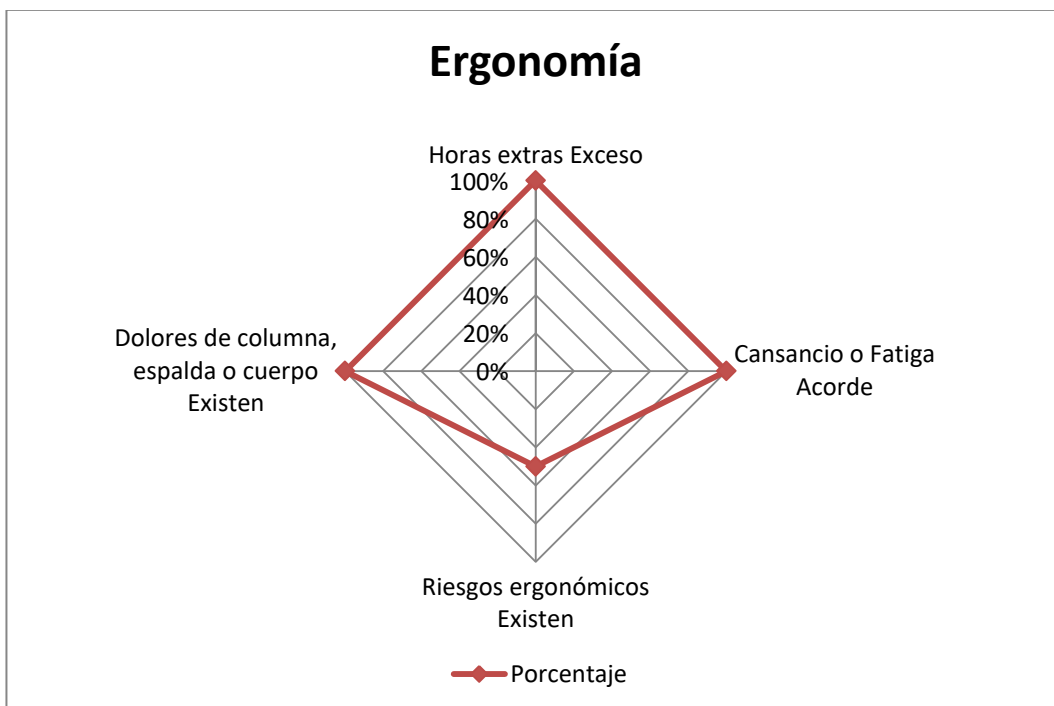


Figura 10 Resultado encuestas ergonomía

Elaborado por: El Investigador

El siguiente punto que se trata es la ergonomía con la cual se ejecuta el proceso como resultado se puede visualizar que expresan molestias musculares, cansancio o fatiga de los operadores mismos que pueden desencadenar en enfermedades profesionales contraproducentes para los operados y la empresa.

Para analizar la situación es necesario conocer el proceso de producción mismo que se detalla en el siguiente flujo de proceso.

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto
 Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

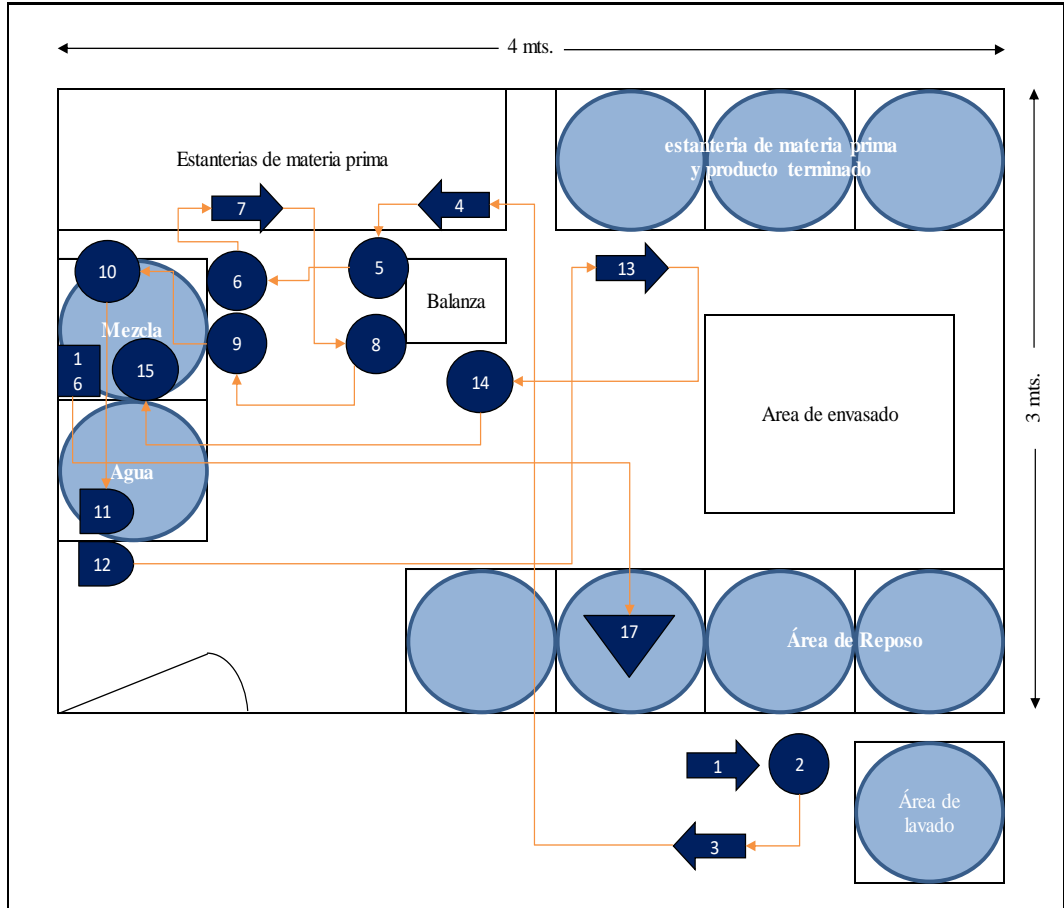


Figura 11 Diagrama de Recorrido

Elaborado por: El Investigador

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo
○ Operaciones	8	117				
⇒ Transporte	4	17				
□ Controles	1	10				
⊖ Esperas	2	25				
▽ Almacenamiento	1	10				
Distancia recorrida	52	pies		pies		pies

Estudiado por: MARCO ANTONIO ESPINOSA G.
--

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pies	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Transporte del tanque para limpieza	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	14	1	5		
2	Limpieza del tanque de Mezcla	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	12		
3	Alistamiento del tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	6	1	3		
4	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	8	1	3		
5	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	5		
6	Carga componente 1	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	5		
7	Alistamiento componente 2	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	8	1	3		
8	Peso del componente 2	Balanza	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	5		
9	Carga componente 2	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	5		
10	Mezcla de componentes 1 y 2	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	30		
11	Alistamiento agua	Manual	○	⇒	□	●	▽	0	1	15		
12	Carga de agua en el tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	●	▽	0	1	10		
13	Alistamiento componente 3, 4, 5	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	8	1	3		
14	Peso del componente 3, 4, 5	Balanza	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	15		
15	Mezcla de componentes 3, 4, 5 en base semi proces	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	55		
16	verificación final	Manual	○	⇒	■	⊖	▽	0	1	10		
17	almacenamiento para reposo	Bodega	○	⇒	□	⊖	▼	8	1	10		

Figura 12 Diagrama hombre procesos, Situación inicial

Elaborado por: El Investigador

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Envasado	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

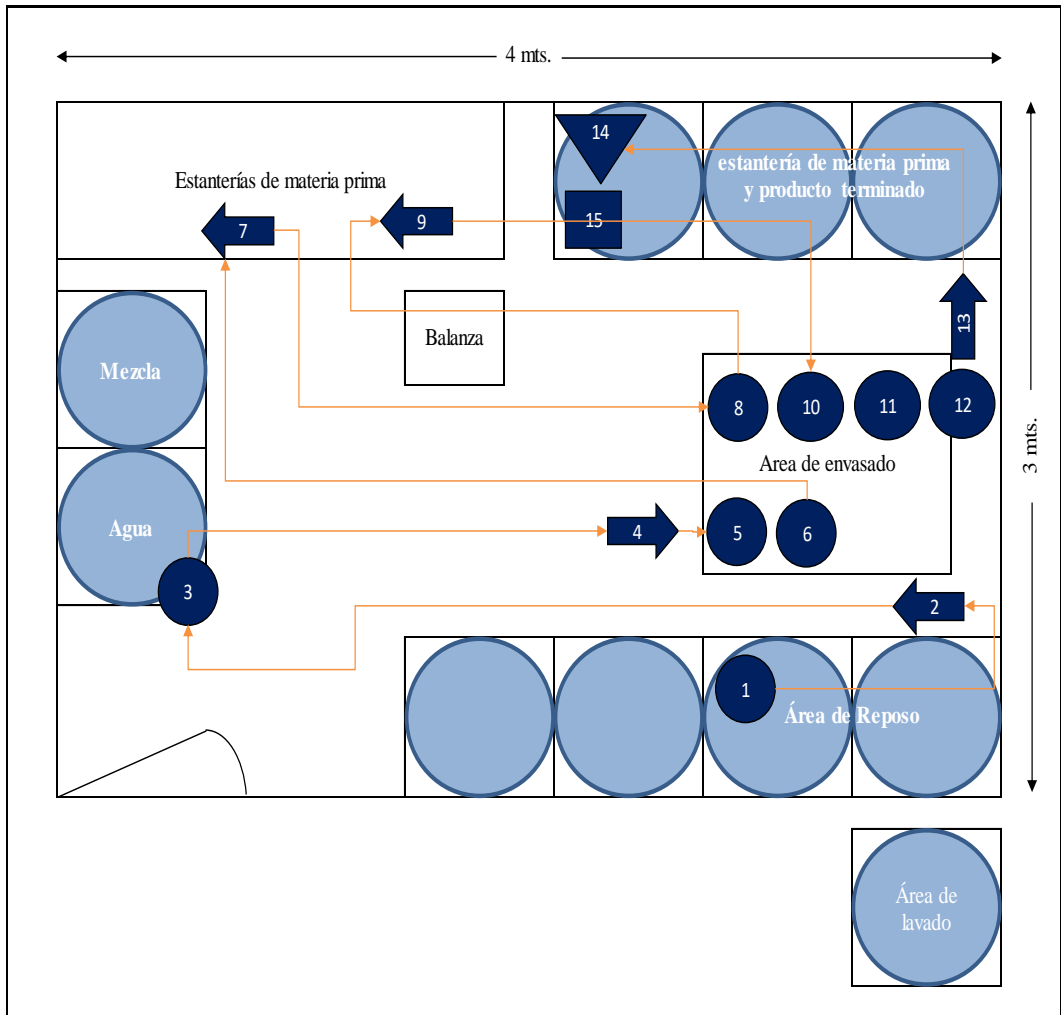


Figura 13 Diagrama de Recorrido

Elaborado por: El Investigador

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Envase	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo
○ Operaciones	8	45,9				
⇒ Transporte	4	18,7				
□ Controles	1	3,0				
⊖ Esperas	0	0,0				
▽ Almacenamiento	1	1,0				
Distancia recorrida	190	pies		pies		pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Agitar la mezcla	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	0,17		
2	Alistamiento de manguera de descarga	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	10	1	0,25		
3	Carga de agua en la manguera	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	0,25		
4	Preparación Tanque de producto	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	10	1	0,50		
5	Alistamiento de recipientes	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	1,00		
6	Descarga a recipientes	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	2	7,50		
7	Alistamiento de galones	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	80	20	2,25		
8	Envase de producto	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	20	14,2		
9	Alistamiento de tapas y etiquetas	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	10	20	0,67		
10	Sellado de galones	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	20	1,17		
11	Etiquetado galones	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	20	10,0		
12	Limpieza de galones envasados	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	20	11,7		
13	Trasnporte a estanterías	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	80	20	15,0		
14	Almacenamiento de producto terminado	Bodega	○	⇒	□	⊖	▽	0	20	1,00		
15	Control del producto (limpieza).	Manual	○	⇒	■	⊖	▽	0	20	3,00		

Figura 14 Diagrama hombre procesos, Situación inicial

Elaborado por: El Investigador

A continuación se detallará desde el mes de Julio del 2016 el registro de elaboración de los productos de la empresa BIOCORAL.

Tabla N° 16 Recolección de datos de producción del proceso de mezcla jul-dic 2016

mes	unidad	desinfectante	jabón líquido	suavizante
julio	Cant. (galones)	440	55	220
	Total minutos	2141	157	900
agosto	Cant. (galones)	385	55	165
	Total minutos	1795	256	778
septiembre	Cant. (galones)	220	0	110
	Total minutos	1039	0	524
octubre	Cant. (galones)	275	55	110
	Total minutos	1303	287	529
noviembre	Cant. (galones)	440	110	220
	Total minutos	2100	518	1053
diciembre	Cant. (galones)	385	110	165
	Total minutos	1843	515	774

Nota: Datos tomados de la bitácora de producción Biocoral

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 17 Recolección de datos de producción del proceso de envasado jul-dic 2016

mes	unidad	desinfectante	jabón líquido	suavizante
julio	Cant. (galones)	421	53	158
	Total minutos	764	135	315
agosto	Cant. (galones)	369	54	161
	Total minutos	588	108	287
septiembre	Cant. (galones)	214	0	160
	Total minutos	342	0	288
octubre	Cant. (galones)	265	54	108
	Total minutos	509	91	200
noviembre	Cant. (galones)	422	106	161
	Total minutos	605	173	264
diciembre	Cant. (galones)	371	106	215
	Total minutos	735	172	409

Nota: Datos tomados de la bitácora de producción Biocoral

Elaborado por: El Investigador.

Interpretación de datos.

Es importante conocer el porcentaje de fabricación de cada uno de los productos y como intervienen en el proceso de fabricación de los mismos.

Es importante recalcar que la participación en el mercado de la empresa BIOCORAL es del 21% con la capacidad actual, misma que en ocasiones resulta deficiente para cumplir las entregas a los clientes.



Figura 15 Gama de Productos

Fuente: Bitácora de Producción Biocoral

Elaborado por: El Investigador

Como se puede verificar en la figura 8 entre los años comprendidos entre el año 2012 y 2014 la empresa Biocoral tuvo un crecimiento promedio del 27% en el año 2015 incremento sus ventas en 45% en relación a los años pasados, y al finalizar el 2016 aumento en 7% en relación al 2015.

Este panorama permite verificar la estabilidad de la producción en el último periodo, con este antecedente, el Análisis se lo enfocara a revisar la capacidad

instala, la productividad, el porcentaje de desperdicio de manera global y por cada gama de productos.

Para desarrollar los cálculos de productividad se consideran los siguientes datos proporcionados por la empresa Biocoral, para el desarrollo de esta investigación, mismos que no pueden ser utilizados para otros fines.

Tabla N° 18 Datos proporcionados por la Empresa Biocoral.

Referencia	Unidad	costo unitario	PVP
desinfectante	Gls	\$ 5,36	\$ 5,76
jabón liquido	Gls	\$ 6,35	\$ 6,80
suavizante	Gls	\$ 6,14	\$ 6,54
materia prima	Gls	\$ 4,48	
mano de obra	h/h	\$ 3,41	
costo fijos	USD	\$ 2.030,24	

Fuente: Empresa Biocoral, Confidencial.

Elaborado por: El Investigador

El valor del costo fijo que se hace referencia en la tabla 18, se considera los rubros de luz eléctrica, agua potable, teléfono, pago de impuestos, pago de patentes y otros gastos administrativos.

Esta información corresponde al periodo comprendido entre julio y diciembre del 2016; para efecto de esta investigación se considera esta información de manera confidencial por solicitud de la Empresa Biocoral

Tabla N° 19 Datos para el cálculo de la productividad global jul – dic 2016

mes	unidad	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	produccion	semestre	costo unitario	costo total
desinfectante	gls	317	369	161	212	422	319	1800	\$	5,36	\$ 9.648,00
jabón líquido	gls	53	54	0	54	106	106	373	\$	6,35	\$ 2.368,55
suavizante	gls	106	160	107	108	107	161	749	\$	6,14	\$ 4.598,86
materia prima	gls	550	440	220	385	605	495	2695	\$	4,48	\$ 12.073,60
mano de obra	h/h	336	336	352	336	336	320	2016	\$	3,41	\$ 6.872,73
costo fijos	USD										\$ 2.030,24

Fuente: Empresa Biocoral, información confidencial.

Elaborado por: El Investigador

En la tabla 19 se observa los históricos de producción de los productos: desinfectante, jabón líquido y suavizante de ropa comprendido en el periodo de julio a diciembre del 2016, así también como los costos unitarios y costo total de materia prima, mano de obra y costos fijos.

Productividad.

Productividad del trabajo

Es la eficiencia de la actividad productiva de los hombres expresada por la correlación entre el gasto de trabajo y la cantidad de bienes materiales producidos en una unidad de tiempo. Se determina por la cantidad de tiempo invertido en elaborar la unidad de producción o por la cantidad de producción fabricada en la unidad de tiempo.

$$Pt\ real = \frac{Cantidad\ producida}{Cantidad\ de\ recurso\ utilizado}$$

$$Pt\ real = \frac{Tiempo\ utilizado}{\# de\ horas\ de\ trabajo\ x\ \# personas}$$

$$Pt\ real = \frac{75,53\ h}{320\ h}$$

Pt real = 22,98 % para el mes de julio 2016

Tabla N° 20 Resumen productividad de trabajo jul – dic 2016

mes	total horas	Cant. (galones)	Tiempo promedio total		tiempo real	productividad	tiempo real
			promedio	%			
julio	73,53	1347	18,32	39,64%	320	22,98%	100%
agosto	63,53	1189	18,71	34,99%	320	19,85%	100%
septiembre	36,55	704	19,26	20,72%	320	11,42%	100%
octubre	48,65	867	17,82	25,52%	320	15,20%	100%
noviembre	78,55	1459	18,57	42,94%	320	24,55%	100%
diciembre	74,13	1352	18,24	39,79%	320	23,17%	100%

Elaborado por: El Investigador

Se debe señalar, que el indicador de productividad por sí solo no dice nada. Para que el mismo genere una información de utilidad hay que compararlo, o sea, comparar la productividad obtenida en determinado período con la productividad planificada.

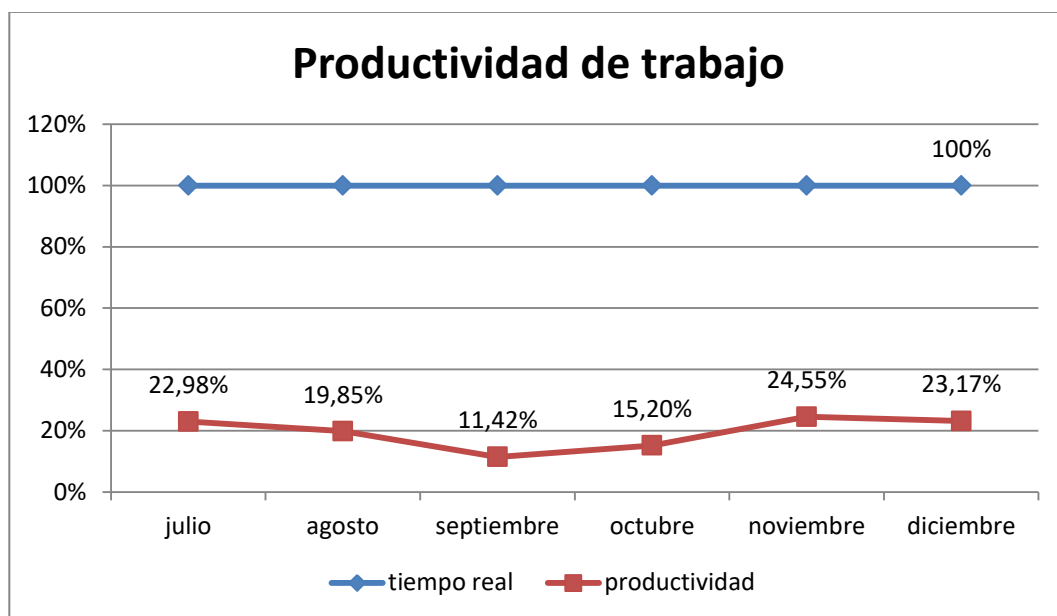


Figura 16 Productividad de trabajo

Elaborado por: El Investigador

Con el resultado obtenido se puede determinar la ineficiencia del proceso actual de producción y existen varias acciones de mejora para poder incrementar la productividad hasta los niveles aceptables. En la figura 16 se puede observar una brecha significativa en la productividad actual y lo que se espera obtener del proceso.

Tabla N° 21 Resumen productividad de trabajo Mezcla jul – dic 2016

Mezcla		desinfectante	jabón líquido	suavizante	total	tiempo real	productividad
julio	Cant. (gl)	440	55	220	715		
	Total (h)	35,68	2,62	15,00	53,30	320	16,66%
agosto	Cant. (gl)	385	55	165	605		
	Total (h)	29,92	4,27	12,97	47,15	320	14,73%
septiembre	Cant. (gl)	220	0	110	330		
	Total (h)	17,31667	0	8,733333	26,05	320	8,14%
octubre	Cant. (gl)	275	55	110	440		
	Total (h)	21,72	4,78	8,82	35,32	320	11,04%

noviembre	Cant. (gl)	440	110	220	770		
	Total (h)	35,00	8,63	17,55	61,18	320	19,12%
diciembre	Cant. (gl)	385	110	165	660		
	Total (h)	30,72	8,58	12,90	52,20	320	16,31%

Elaborado por: El Investigador

De acuerdo a lo determinado en la tabla N° 21 se desprende que el promedio de productividad en 14,33% en el semestre investigado, lo que indica que existe ineficiencia en el proceso de mezcla,

Cada proceso productivo debe reducir las ineficiencias que le competen, para mantener el costo producido lo más bajo posible. De esta forma el valor del producto será competitivo para el mercado local.

Tabla N° 22 Resumen productividad de trabajo Envasado jul – dic 2016

Envasado		desinfectante	jabón líquido	suavizante	total	tiempo real	productividad
julio	Cant. (gl)	421	53	158	632		
	Total (h)	12,73	2,25	5,25	20,23	320	6,32%
agosto	Cant. (gl)	369	54	161	584		
	Total (h)	9,80	1,80	4,78	16,38	320	5,12%
septiembre	Cant. (gl)	214	0	160	374		
	Total (h)	5,7	0	4,8	10,5	320	3,28%
octubre	Cant. (gl)	265	54	108	427		
	Total (h)	8,48	1,52	3,33	13,33	320	4,17%
noviembre	Cant. (gl)	422	106	161	689		
	Total (h)	10,08	2,88	4,40	17,37	320	5,43%
diciembre	Cant. (gl)	371	106	215	692		
	Total (h)	12,25	2,87	6,82	21,93	320	6,85%

Elaborado por: El Investigador

Como se puede ver en la tabla 21 el nivel de productividad mes a mes muestra ineficiencia ya que el nivel promedio en la línea de ensamble es de 5,20%, esto puede causarse a la forma en la que se encuentra definido el proceso, la falta de estandarización del proceso y el tiempo que se demora en la ejecución del mismo.

El objetivo de este análisis fue identificar las falencias en los procesos actuales y proponer escenarios de solución orientados a incrementar la productividad de la compañía.

La evaluación del resultado permitirá plantear mejoras para incrementar la productividad de la empresa. Esto puede reflejar una mejor utilización de los recursos disponibles, lo cual conduce a mayores beneficios económicos relacionados con la rentabilidad de la empresa satisfaciendo la demanda del clientes.

Cargas laboral

Por la naturaleza del proceso manual es necesario realizar el cálculo de la carga laboral, mediante los datos obtenidos en los registros de la empresa BIOCORAL, se puede determinar esta información. Misma que se detalla a continuación.

Cálculo del tiempo promedio para el proceso de mezcla.

$$T_p = \frac{\text{Tiempo normal de fabricación}}{\text{Cantidad producida en galones}}$$

Dónde:

- T_p : Tiempo promedio
- Tiempo normal de fabricación: 12544 min
- Cantidad producida en galones: 2695 gl.

$$T_p = \frac{12544 \text{ min}}{2695 \text{ gl.}}$$

$$T_p = 4,65 \text{ min/gl}$$

Cálculo del tiempo promedio para el proceso de envasado.

$$T_p = \frac{\text{Tiempo normal de fabricación}}{\text{Cantidad producida en galones}}$$

Dónde:

- T_p : Tiempo promedio
- Tiempo normal de fabricación: 256 min
- Cantidad producida en galones: 2922 gl.

$$T_p = \frac{5003 \text{ min}}{2922 \text{ gl.}}$$

$$T_p = 1,71 \text{ min/gl}$$

Cálculo de la velocidad de producción.

Para el cálculo de la velocidad de producción es importante conocer los siguientes aspectos o datos propios del proceso:

Tabla N° 23 Datos para el cálculo de la velocidad de producción

Descripción	Datos
Jornada de trabajo teórico	480 min
Turnos de trabajo	1
Tiempo de almuerzo	30 min
Tiempo de set up al inicio de la jornada	5 min
Tiempo de limpieza al final de la jornada	5 min
Tiempo de break en medio jornada	10 min
Jornada de trabajo real	450 min

Fuente: Empresa Biocoral

$$R = \frac{\text{Horas de trabajo en minutos}}{\text{Cantidad producida}}$$

Dónde:

- R: velocidad de producción
- Horas de trabajo en minutos: 480 min
- Cantidad producida: 2922 gl

$$R = \frac{480 \text{ min} \times 20 \text{ dias}}{2922 \text{ gl}}$$

$$R = 3,29 \text{ min/gl}$$

Cálculo del número de obreros proceso de mezcla

$$\# \text{ de obreros} = \frac{T_p}{R}$$

Dónde:

- T_p : Tiempo promedio
- R: Velocidad de producción

$$\# \text{ de obreros} = \frac{4,65 \text{ gl/min}}{3.29 \text{ min/gl}}$$

$$\# \text{ de obreros} = 1.4$$

Redondeando se necesitaría 2 personas para el proceso de mezcla

Cálculo del número de obreros proceso de envasado

$$\# \text{ de obreros} = \frac{T_p}{R}$$

Dónde:

- T_s : Tiempo promedio

- R: Velocidad de producción

$$\# \text{ de obreros} = \frac{1,71 \text{ gl/min}}{3,29 \text{ min/gl}}$$

$$\# \text{ de obreros} = \mathbf{0.52}$$

Cálculo del tiempo de ciclo proceso de mezcla

$$\# \text{ de obreros} = \frac{T_p}{\# \text{ de operadores real}}$$

Dónde:

- T_p : Tiempo promedio
- T_c : Tiempo de ciclo

$$T_c = \frac{4,65 \text{ gl/min}}{2 \text{ operadores}}$$

$$\mathbf{T_c = 2.325 \text{ gl/min}}$$

Cálculo del tiempo de ciclo proceso de envasado

$$\# \text{ de obreros} = \frac{T_p}{\# \text{ de operadores real}}$$

Dónde:

- T_p : Tiempo promedio
- T_c : Tiempo de ciclo

$$T_c = \frac{1,71 \text{ gl/min}}{1 \text{ operador}}$$

$$\mathbf{T_c = 1,71 \text{ gl/min}}$$

En la tabla N° 23 se presenta un resumen de los cálculos realizados o ejecutados para determinar la carga laboral o tiempo de trabajo.

Tabla N° 24 Cálculo del tiempo de trabajo

	Fórmula	PROCESO	
		Mezcla	Envasado
Frecuencia		1	1
volumen tanque [gl]	Dato	55	2922
T promedio [min/gl]	$T_p = \frac{\text{Tiempo normal de fabricación}}{\text{Cantidad producida en galones}}$	4,65	1,71
velocidad de producción [min/gl]	$R = \frac{\text{Horas de trabajo en minutos}}{\text{Cantidad producida}}$	3,29	3,29
# obreros teórico	$\# \text{ de obrerosteóricos} = \frac{T_s}{R}$	1,4	0,52
# obreros real	Redondeo # de obreros teórico	2	1
T. ciclo real [gl/min]	$T_c = \frac{T_s}{\# \text{ de obreros real}}$	2,325	1,71

Elaborado por: El Investigador.

Según lo calculado para el proceso de Mezcla se requiere 2 personas y par el proceso de envasado se requiere 1 persona, actualmente la operación de la empresa BIOCORAL se la realiza con 2 personas, que alternan las tareas dependiendo de las necesidades del proceso.

Desperdicio de materiales

Otro factor importante del proceso de producción es el desperdicio que se genera, esto implica costos de producción e influye directamente con el inventario del producto terminado.

A continuación se detalla los datos obtenidos del proceso de producción y su respectivo análisis.

Tabla N° 25 Cuadro de desperdicio jul-ago 2016

Mes	Cant. Mezclada [gl]	Cant. Envasada [gl]	% de Desperdicio
jul	715	686	4,06%
ago	605	583	3,64%
sep	330	321	2,73%
oct	440	427	2,95%
nov	770	743	3,51%
dic	660	638	3,33%
Total	2145	2062	3,87%

Elaborado por: El Investigador.

Otro punto importante a considerar es el nivel de desperdicio que se cuenta en el proceso siendo este un promedio de 3,87% equivalentes a 83 galones, cuyo costo promedio es de USD 5.69 dando un valor total de USD 472,27 en el semestre.

Los factores que se han identificado en el proceso de desperdicio son: la cantidad volumétrica que contiene cada galón no es exacta, puesto que no se cuenta con un método adecuado para el proceso de envasado; durante el envasado existe pérdida de material por la manipulación propia del proceso. Se derrama material en los contenedores que se utilizan para realizar esta operación.

Para efectos de este análisis se considera como desperdicio la cantidad faltante de producto terminado vs la cantidad teórica de producción, y se lo evaluará de manera monetaria.

Al tener varios productos con un mismo proceso es de suma importancia determinar que productos o segmento es el que influye en la cantidad de desperdicios que se genera en el proceso productivo.

Para este análisis se detalla a continuación los datos estadísticos con los que se analizará este punto.

Tabla N° 26 Datos producción desinfectante jul-dic 2016

Mes	Cant. Mezclada [gl]	Cant. Envasada [gl]	% de Desperdicio
Jul	440	421	4,32%
Ago	385	369	4,16%
Sep	220	214	2,73%
Oct	275	265	3,64%
Nov	440	422	4,09%
Dic	385	371	3,64%
Total	2145	2062	3,87%

Elaborado por: El Investigador.

Para el caso del desinfectante el desperdicio está en el 3,87% de la producción total como se muestra en la tabla N° 25, siendo este este valor equivalente a 13 galones, con esta consideración este desperdicio se lo considera de bajo impacto económico, si se considera que este dato es de 6 meses del análisis, sin embargo no se lo debe dejar de lado para posteriores evaluaciones de los procesos mejorados.

Tabla N° 27 Datos producción jabón líquido jul-dic 2016

Mes	Cant. Mezclada [gl]	Cant. Envasada [gl]	% de Desperdicio
Jul	55	53	3,64%
Ago	55	54	1,82%
Sep	0	0	0,00%
Oct	55	54	1,82%
Nov	110	106	3,64%
Dic	110	106	3,64%
Total	385	373	3,12%

Elaborado por: El Investigador.

En el caso del jabón líquido el desperdicio está en el 3,12% de la producción total como se muestra en la tabla N° 26, siendo este este valor equivalente a 12 galones, al contrario de lo analizado en el párrafo anterior en este producto se deben considerar todos los factores que se involucran en el desperdicio del producto, para plantear mejoras que disminuyan o eliminen estos desperdicios.

Tabla N° 28 Datos producción suavizante jul-dic 2016

Mes	Cant. Mezclada [gl]	Cant. Envasada [gl]	% de Desperdicio
Jul	220	212	3,64%
Ago	165	160	3,03%
Sep	110	107	2,73%
Oct	110	108	1,82%
Nov	220	215	2,27%
Dic	165	161	2,42%
Total	990	963	2,73%

Elaborado por: El Investigador.

En el caso del suavizante el desperdicio está en el 2.73% de la producción total como se muestra en la tabla N° 27, siendo este este valor equivalente a 27

galones, pese aunque este porcentaje es bajo, es el producto que mayor desperdicio genera al igual que en el proceso del jabón líquido se debe tomar en cuenta los factores que se involucran en el desperdicio del producto, para plantear mejoras que disminuyan o eliminen estos desperdicios.

Evaluación 5's en procesos productivos

En el análisis realizado del proceso productivo también se puede identificar problemas referentes al orden y la limpieza del área de trabajo, como se puede evidenciar en la figura adjunta.

Proceso de Mezcla





Figura 17 Área de trabajo, proceso de mezcla

Elaborado por: El Investigador

Como se puede verificar existen procesos innecesarios o demoras que hacen que el proceso sea deficiente, la distribución de los espacios de trabajo hacen que el operador recorra distancias considerables para ejecutar el proceso.

La existencia de instrumentos o accesorios no necesarios en las estanterías reduce el campo de acción del operario, además al no contar con un lugar específico para el almacenamiento de los herramientas puede provocar condiciones inseguras.

La falta de organización o distribución de las estanterías hace que la mezcla de producto terminado y materias primas retrasen el proceso de producción, contribuyen con los desperdicios y control de inventarios de los productos, siendo estos factores que intervienen indirectamente en la productividad del proceso.

Proceso de Envasado

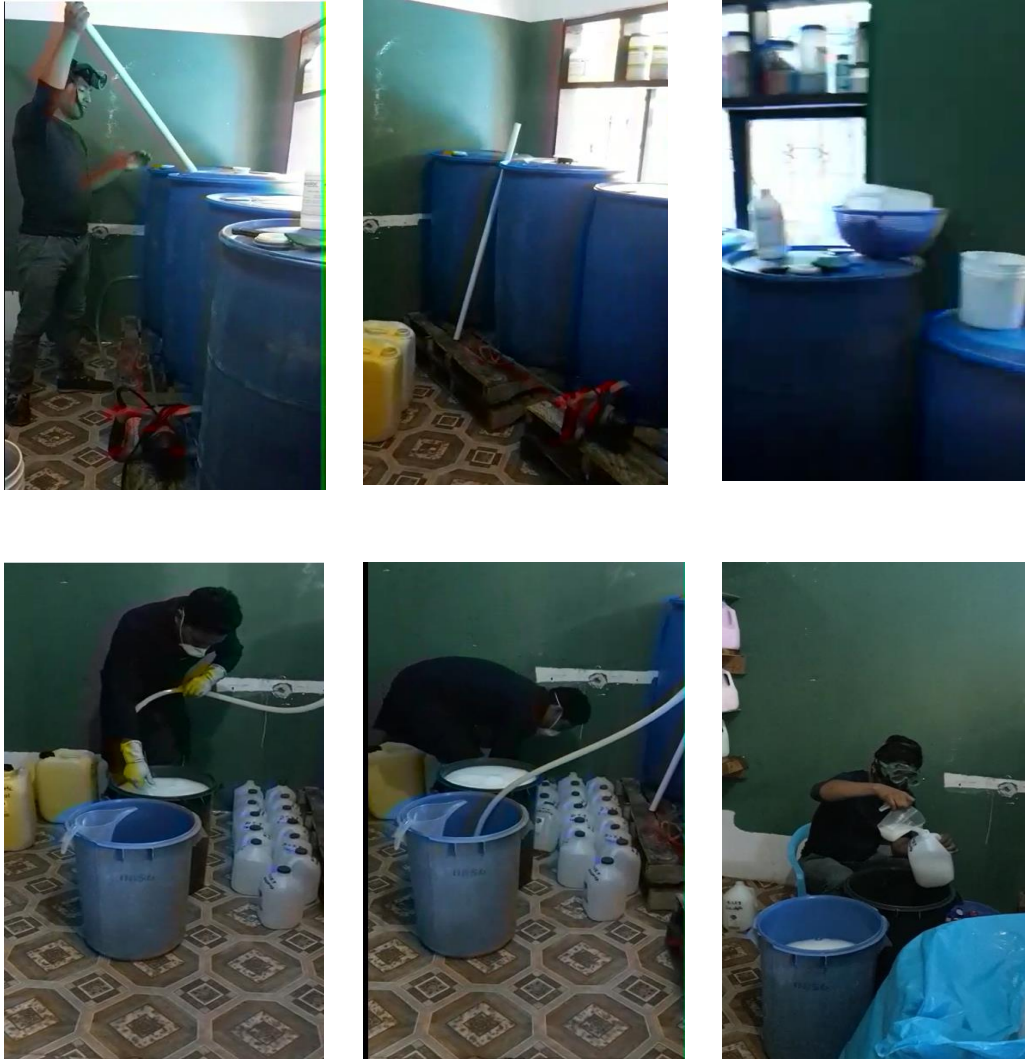


Figura 18 Área de trabajo, proceso de envasado

Elaborado por: El Investigador

De igual manera que en el proceso de mezcla se encuentra herramientas propias del proceso en lugares inadecuados, la naturaleza del proceso hace que exista un riesgo de enfermedades profesionales por la ergonomía con la que se ejecuta el proceso productivo.

Análisis de la situación actual

Debido a que el objetivo de este estudio es analizar los procesos de producción y su incidencia en la productividad, es importante describir las características que

son parte de la empresa Biocoral, de esta forma se podrá comprender a fondo la situación actual de la empresa, siendo estas las características observadas.

Organización.

La empresa Biocoral se encuentra ubicada en la Isla de Santa Cruz, provincia de Galápagos misma que es considerada como un atractivo turístico, siendo este uno de los principales fuentes de ingresos económicos de sus habitantes, mismos que han desarrollado diversas actividades tales como: servicios de hospedaje, alimentación, transporte turístico, etc.

Su portafolio de productos son Jabón líquido, suavizante de ropa y desinfectante siendo este su producto estrella, los productos antes mencionados cumplen con los registros sanitarios correspondientes.

Personal.

En el proceso productivo cuentan con 2 personas en los procesos de mezcla y envasado de productos, adicional cuenta con 2 vendedores y un gerente general. Mismos que se encuentran comprometidos con la sustentabilidad del negocio.

Ventas.

Desde el año 2015 la empresa ha incursionado con fuerza en el mercado local, teniendo un éxito en la calidad de sus productos, siendo su promedio de ventas más de 6000 gls al año, siendo uno de los factores principales para el desarrollo de esta investigación.

Producción.

Los productos son elaborados con materias primas biodegradables y amigables con el medio ambiente, siendo este una ventaja competitiva. El procesos de

producción es de manera manual, mismos que generan una debilidad ante la competencia, por el tiempo que lleva la elaboración de cada producto.

Al ser un proceso manual existen varios problemas entre los cuales se pueden citar: retraso en las entregas de los productos, tiempos de producción extensos, desperdicios relacionados con exceso de movimientos, actividades innecesarias, distribución inadecuada de los espacios en planta, herramientas e instrumentos inadecuados, problemas de ergonomía con el personal de planta.

Verificación de hipótesis

Una prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utiliza para determinar si existe suficiente evidencia en una muestra de datos para inferir que cierta condición es válida para toda la población.

Para esta investigación se considera los siguientes datos:

Se requiere determinar si el tiempo de fabricación de cada parada, es de 4 h/tanque, si es así se piensa en re diseñar el proceso de mezcla, para lo cual se realiza un muestreo de 49 paras de producción, dando un promedio de 4.65h/tanque con una desviación de estándar de 3,84 que corresponde a 1 grado de libertad.

Paso 1. Determinación de la Hipótesis Nula (H₀) o Alternativa (H₁)

H₀: El tiempo real es igual al tiempo promedio

H₁: El tiempo real no es igual al tiempo promedio

Paso 2. Determinar Nivel de significancia

Este nivel representa la probabilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera, matemáticamente se puede considerar cualquier valor entre cero y uno; pero para estudios de hipótesis normalmente esta entre 5% y 10%.

Este nivel está determinado por el analista y debe basarse en las características del estudio y el riesgo que se considere aceptable de cometer el error tipo I.

En esta investigación se utilizará el 5%.

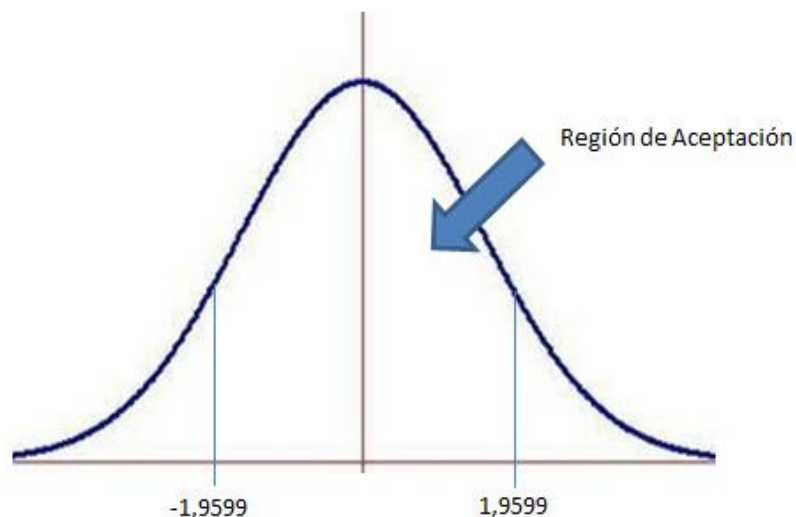
Paso 3. Calcular los intervalos que implica ese nivel de significancia

Nivel de confianza $Z = 100\% - 5\% = 95\%$

Para obtener los intervalos se utilizará la fórmula de “distribución de probabilidades inversa de Excel”.

Intervalo Igual $a = 1,959963985$

Figura 19 Distribución de intervalos



Elaborado por: El Investigador

Paso 4. Calculo estadístico de la prueba.

Datos:

$m =$	62,49	gl/h	Promedio considerando la hipótesis nula
$\bar{x} =$	320	gl/h	Media de la muestra tomada
$s =$	16,619	gl/h	Desviación estándar de la muestra.
$n =$	88	paradas de producción	Numero de muestras

Desviación estándar tipificada

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

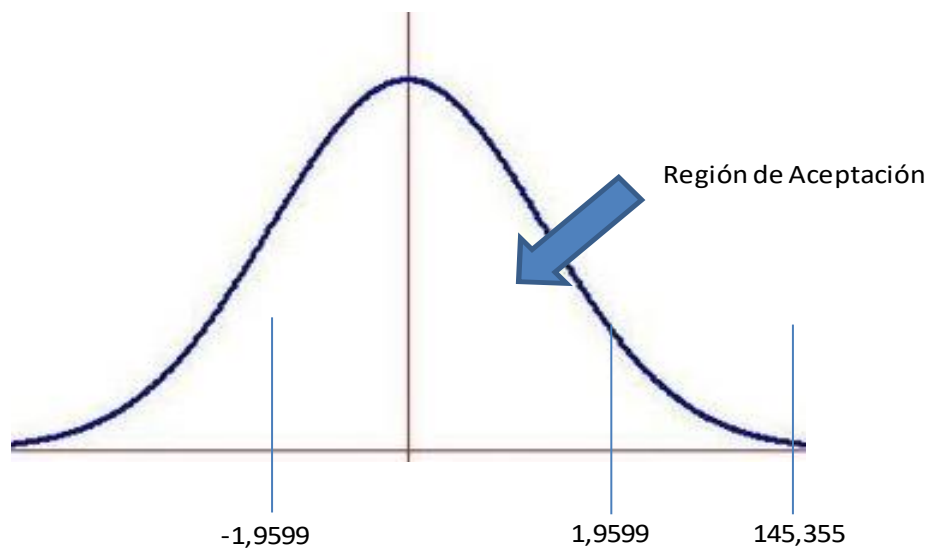
$$\sigma_{\bar{x}} = 16,619 / \sqrt{88} = 1.771596$$

Valor de Z tipificada

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$

$$Z = (320 - 62,49) / 1.771596 = 145,3547$$

Figura 20 Resultado de la prueba de Hipótesis



Elaborado por: El Investigador

Paso 5. Conclusión de la prueba.

El resultado estadístico de la prueba recae fuera de la región de aceptación, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que para esta investigación, se define como: el tiempo real no es igual al tiempo promedio

Al ser un proceso manual la variación de tiempo de fabricación depende del estado físico, anímico, psicológico del personal, implementado equipos se reducirá la variación del tiempo de proceso, mejorara la ergonomía y estado físico de los colaboradores de la empresa, como efecto se contará con el incremento de la productividad en cada línea de producto.

Matriz de valoración

A continuación se detalla la matriz de valoración con los aspectos relevantes en esta investigación:

Tabla N° 29 Matriz de valoración

Aspectos encontrados en la investigación.	CRITERIOS					Total
	Aumenta la productividad	Disminuye los desperdicios	Mejora la calidad del producto	Aumenta la satisfacción del cliente	Mejora el ambiente laboral	
Mejorar del proceso de mezcla	3	3	3	2	2	13
Mejorar del proceso de envasado	3	3	3	2	2	13
Mejorar del espacio físico	2	3	2	3	1	11
Mejorar del tiempo de proceso	2	1	1	3	1	8
Mejorar los inventarios de Producto terminado	1	1	2	3	1	8
Controlar el desperdicio de producto	1	1	1	1	1	5
Reducir problemas ergonómicos	1	1	1	1	3	7
Mejorar el costo de proceso	1	1	1	1	1	5

Elaborado por: El Investigador

Conclusiones y recomendaciones de la investigación

Conclusiones.

Debido al entorno competitivo y cambiante al que se enfrentan las organizaciones hoy en día es necesario mantener vivo el concepto de la mejora continuo. Las organizaciones necesitan ser ágiles y flexibles para afrontar los continuos cambios a los que se ven sometidos (clientes, legislación, tecnología, personal, etc.) y deben ser eficaces y eficientes para consolidar su negocio a mediano y largo plazo.

- El productividad del proceso actual es ineficiente como lo demuestra en la figura 20, encontrándose una brecha de 10 puntos, este efecto se produce por el tiempo que tarda en la transformación del producto, considerando que es un proceso manual.
- Con la capacidad actual no se abastece la demanda del mercado, pudiéndose observar el incremento mensual de la productividad, esto debido a la aceptación del producto con los clientes como se muestra en la figura 10. Por este motivo se ve la necesidad de revisar o modificar el proceso de producción.
- El manejo deficiente de los materiales y el desorden como se muestra en la figura 21, contribuye a la demora en el proceso, pérdidas de material y procesos innecesarios, adicional el no contar con un plan o inventario de seguridad contribuye al desabastecimiento del producto en el cliente.
- El porcentaje de desperdicios es un punto a considerar siendo este uno de los rubros que colaboran con los costos de fabricación, ascendiendo a 83 galones, cuyo valor es de USD 472,27 en el semestre.

- Los factores que intervienen en el incumplimiento de la entrega de los productos a los clientes son: la demora del tiempo de proceso de mezcla y envasado, el deficiente manejo de los productos terminados, el desperdicio que se genera en la operación de envasado.
- La empresa no cuenta con una metodología de inventarios lo que hace difícil determinar el nivel actual de los inventarios.

Recomendaciones.

- Se recomienda diseñar un sistema mecánico para la mezcla de los materiales, este contribuirá a la disminución del proceso productivo, mejorara la ergonomía del personal, aumentará el tiempo de entrega de productos.
- Se recomienda definir establecer del tiempo estándar para contar con datos más precisos para el análisis de la productividad de la planta.
- Se recomienda diseñar un sistema o metodología de envasado para evitar la pérdida de producto terminado al realizar este proceso.
- Se recomienda mejorar el manejo y distribución de materiales, herramientas e insumos con el fin de precautelar la calidad del producto, ergonomía de los operadores y evitar acciones inseguras que puedan afectar a los colaboradores de le empresa.
- Además implementar o mejorar un sistema de producción que considere inventarios de materia prima y producto terminado. Así se podrá tener un plan de reacción para las temporadas altas y bajas en la Isla.

- Se recomienda revisar el cálculo de los costos fijos, materia prima y demás elementos que interviene en la estructura de costos ya que en la presente investigación se determinó brechas importantes en dichos cálculos.

Capítulo V

PROPUESTA

Título

Re Diseño de los procesos de mezcla y envasado de productos de la Micro Empresa BIOCORAL para aumentar la productividad de la misma y satisfacer la demanda de sus clientes.

Datos informativos

Empresa: BIOCORAL
Responsable: Marco Antonio Espinosa Guaña (Investigador)
Beneficiarios: Accionista y trabajadores de la compañía.
Ubicación: Santa Cruz
Provincia: Galápagos
Teléfono: 0992048876
Propietaria: Dra. Janeth García.
Periodo: Esta propuesta se desarrollara durante el período Marzo 2016 hasta marzo 2017.

La Micro empresa BIOCORAL se encuentra ubicada la provincia de Galápagos, en la Isla Santa Cruz, esta empresa se dedica a la fabricación de productos de limpieza como desinfectante, suavizante para ropa, jabón líquido, detergente líquidos.

Estos productos son comercializados en su mayoría en el sector hotelero, embarcaciones que llegan a la Isla, y con la comunidad de la región, además tienen la característica de ser biodegradables.

Los productos cuentan con los registros sanitarios y biodegradables correspondientes para su comercialización, siendo este uno de los motivos principales para mejorar la calidad de sus productos, cumplir con la demanda de sus clientes y apuntar a la sostenibilidad y crecimiento como empresa.

El cuidado del medio ambiente es un pilar fundamental de esta Micro Empresa, por eso la importancia de mejorar sus procesos productivos

Antecedentes de la propuesta

El estudio elaborado en la línea de producción de la empresa BIOCORAL, se determinó que se debería reducir los tiempos de fabricación del proceso de mezcla y envasado de los productos: desinfectantes, suavizante de ropa y jabón líquido para manos, en el segundo semestre del 2016, contaban con retrasos de entregas a sus clientes. Este antecedente afecta directamente a los objetivos de expansión del negocio y a las finanzas de la compañía.

En los capítulos expuestos anteriormente se llegó a determinar las causas que afectan al retraso de las entregas de producto de la empresa BIOCORAL, por tal motivo se propone trabajar en los siguientes aspectos.

1. Re Diseñar un proceso de mezcla en la cual se disminuya o elimine los procesos innecesarios, enfocados en mejorar la ergonomía, el aumento de la productividad, y la reducción de desperdicios.

2. Re diseño del proceso de envasado, en el cual se garantiza la eliminación de desperdicios, mejora de ergonomía y manejo de materiales.
3. Proponer una mejora en la distribución de áreas, manejo de materiales, aplicar metodología 5´s, aplicar sistemas de transporte para la mejora del manejo de materiales.
4. Plantear un sistema básico de producción que considere los inventarios de materia prima y producto terminado, aplicando herramientas de gerenciamiento visual.

En este capítulo el investigador se enfocará en plantear mejoras en el proceso productivo, las cuales están relacionadas a aumentar la productividad, reducir los desperdicios, optimizar el sistema de entrega con los clientes.

La propuesta reúne condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de los objetivos generales planteados.

La Gerencia de la empresa cuenta con total apertura para generar los cambios necesarios que ayuden a mejorar la competitividad de la empresa.

Objetivos de la propuesta

Objetivo General.

“Re diseño del proceso productivo de mezcla y envasado de la micro empresa BIOCORAL para mejorar la demanda de los clientes en la Isla Santa Cruz en Galápagos.”

Objetivos Específicos.

- Re diseñar la distribución o disposición de espacios de la planta para la línea de producción de mezcla y envasado de los productos Biocoral.
- Plantear incorporación de tecnologías en el proceso productivo de mezcla.
- Realizar un análisis de costo beneficio del proceso propuesto de envasado.
- Realizar un análisis financiero de la inversión de la propuesto de envasado.

Justificación de la propuesta

El interés de la propietaria de BIOCORAL por mejorar la calidad de los productos, la satisfacción de los clientes y disminuir los costos operaciones, hacen que esta investigación sea de alta importancia para el crecimiento de la empresa.

La dirección de la empresa se encuentra comprometida con la asignación de recursos técnicos, económicos y humanos para la ejecución de esta propuesta.

Con las mejoras del proceso se espera disminuir costos de operación, desperdicios generados, implementar un manejo de inventarios y despachos de productos.

Al mejorar la metodología de producción se podrá definir un sistema de producción eficiente, con un espacio físico adecuado cumpliendo con las normativa vigente legal, seguridad y salud ocupacional.

Las soluciones propuestas permitirán mejorar el espacio físico, el manejo de inventarios, el aumento de la producción y los recursos de la empresa.

La incorporación de tecnología adecuada para esta empresa es un mecanismo diseñado para mejorar los sistemas de producción y productividad que permitirá el crecimiento del negocio.

Como un complemento adicional, es la capacitación, al personal responsable del proceso quienes pasarán de ser personal empírico a un personal técnico.

Para el desarrollo de la propuesta se contará con proveedores nacionales que serán importante soporte para el análisis técnico.

Desarrollo de la propuesta

Mejora del proceso de mezcla.

Para el desarrollo de esta propuesta se definen los siguientes puntos a considerar:

- Sistema de abastecimiento de agua.
- Proceso de mezcla.
- Transporte del producto procesado.

Abastecimiento de agua.

Aprovechando la infraestructura de la empresa se propone elevar el tanque de agua en la parte externa de la planta, mismo que será conectado al abastecimiento del agua potable, adicional se colocara válvula con flotador para que la carga de agua sea automática, como se muestra en la figura.

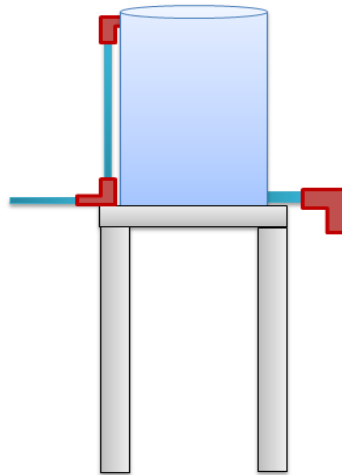


Figura 21 Bosquejo sistema de abastecimiento de agua

Elaborado por: El Investigador

Para ejecutar el abastecimiento en la línea de producción se propone conectar en la base del tanque un tubo de 1" con una llave de paso con la finalidad de regular la entrada de agua como se muestra en la figura 24. La utilización de la tubería de 1" es aumentar el caudal y la velocidad de llenado del tanque en el proceso de mezcla. Con este implemento se aumentará la velocidad de llenado y se disminuirá el tiempo del proceso de mezcla

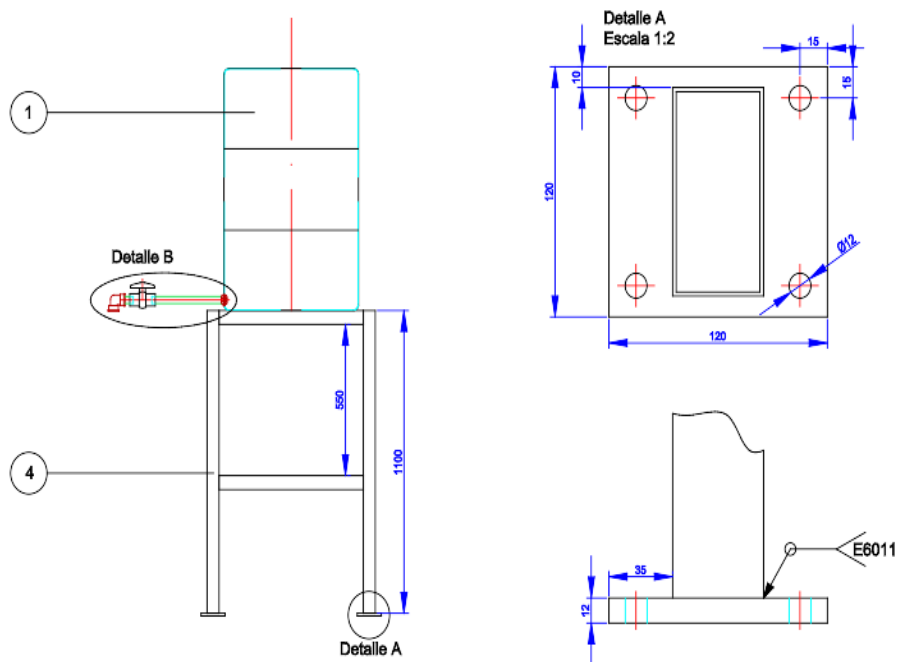


Figura 22 Plano de la estructura

Elaborado por: El Investigador

La estructura que soporta el tanque estará diseñada en tubería estructural rectangular como se muestra en la figura 25, se soportará al piso mediante una placa de acero de transmisión soldada a la estructura, misma que será empotrada al piso con pernos de sujeción, para el abastecimiento de agua en el proceso de mezcla se colocara tubería de 1” para aumentar el caudal y la velocidad de llenado del tanque.

Proceso de mezcla.

Para mejorar el proceso de mezcla se propone incorporar el mezclador al tanque, utilizando una base, evitando así que el operador se fatigue por la manipulación del agitador. El soporte será construido con ángulos formando un soporte en el contorno del tanque dando así una estabilidad al mezclador, y reduciendo la vibración que se genera al momento de mezclar el producto.

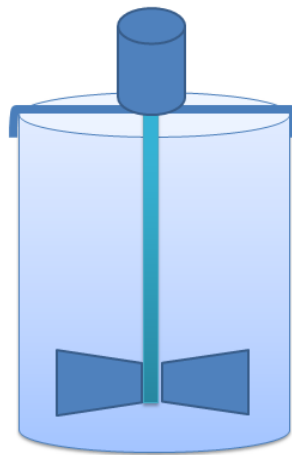


Figura 23 Bosquejo sistema de mezcla

Elaborado por: El Investigador

Rack es un término inglés que se emplea para nombrar a la estructura que permite sostener o albergar un dispositivo tecnológico. Se trata de un armazón metálico que, de acuerdo a sus características, sirve para alojar materiales.

Adicional para evitar el trasvase de producto de un tanque hacia otro se propone incluir un coche con garruchas que soportan el peso del tanque más la estructura de 400 kg.



Figura 24 Bosquejo del coche

Elaborado por: El Investigador

Mejora del proceso de envase.

Para mejorar el sistema de envasado se propone modificar los tanques de mezcla incorporando una llave de paso en la base del tanque, esto evitara el uso de mangueras u otros elementos para realizar el proceso.

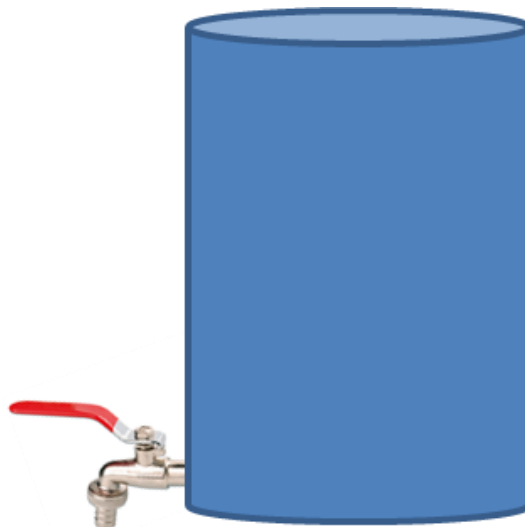


Figura 25 Bosquejo del tanque modificado

Elaborado por: El Investigador

Se plantea construir un mesón de 90 cm de alto, 80 cm de ancho, mismo que se plantea construir con una estructura de metálica, y de hormigón para garantizar el peso que soportara durante el proceso de envasado.

La finalidad de este mesón es de elevar el tanque con producto procesado y realizar el proceso de envase, evitando el trasvase de producto de un recipiente hacia otro, el desperdicio que se genera en el trasvase, así también se mejora la ergonomía del operador al momento de realizar el llenado del producto.

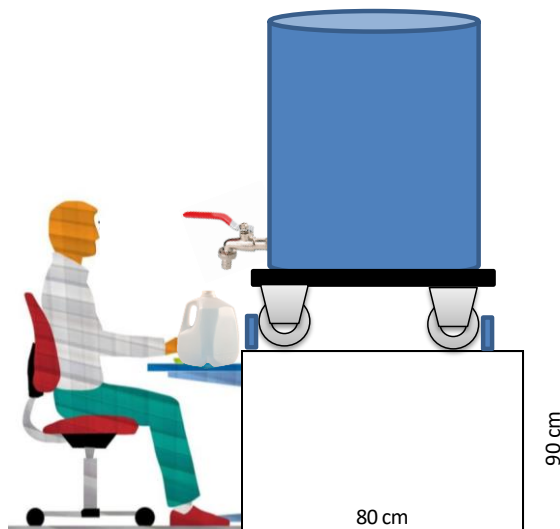


Figura 26 Bosquejo mesón

Elaborado por: El Investigador

Para poder elevar el tanque sobre el mesón se plantea utilizar una mesa elevadora hidráulica, con capacidad de 350 kg hasta una altura de 1,4 mts. Misma que será adquirido en un proveedor local.



Figura 27 Mesa elevadora hidráulica 350kg.

Elaborado por: El Investigador

Mejora de lay out.

Las distribuciones de planta por proceso se distinguen por agrupar las actividades y máquinas similares de acuerdo al proceso funcional tecnológico que realizan. Las distribuciones de planta por producto disponen los equipos o procesos de forma lineal, organizándolos para la elaboración de un producto o una línea de productos de forma continua. Las distribuciones de planta fijas se emplean en la fabricación de productos que por su tamaño no es posible movilizarlos fácilmente.

Con las propuestas planteadas se ve la necesidad de mejorar la distribución de los puestos de trabajo, áreas de almacenamiento de materia prima, área para producto terminado, modificar la distribución del sistema de iluminación, determinar espacios para cumplir la normativa del cuerpo de bomberos. Definir espacios para los accesorios y maquinaria que se utilizan en los procesos productivos.

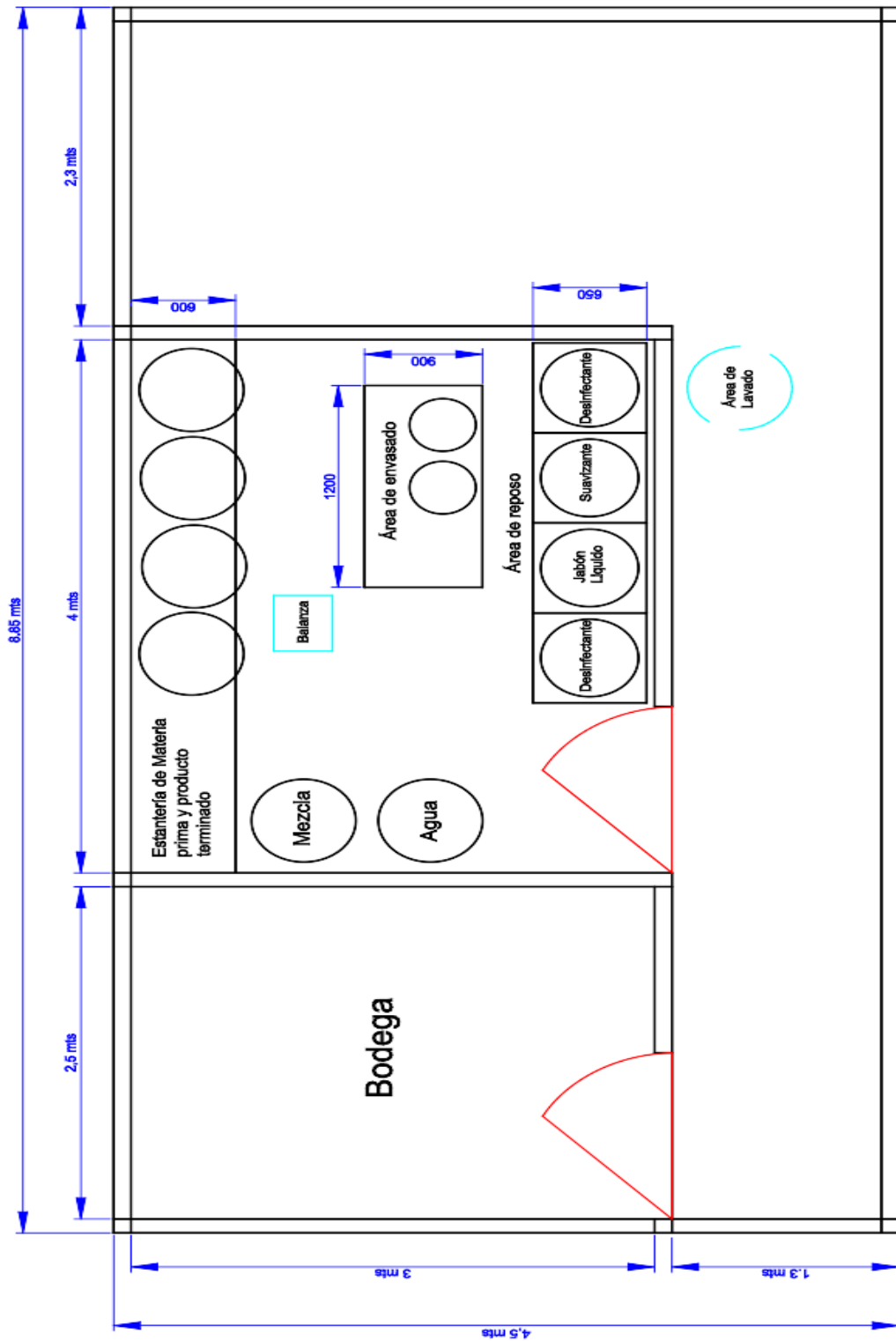


Figura 28 Lay Out Actual
 Elaborado por: El Investigador

Estantería de Almacenamiento.

Así también se propone el implementar una estantería móvil como se muestra en la figura 32, misma que está diseñada con ángulos de acero de A36 y garruchas que soportan 300 kg, la finalidad de esta estantería es almacenar el producto durante el proceso de envase y ayudar al control de inventarios cuando se encuentre en el área de producto terminado. El diseño de esta estantería es para 60 galones.

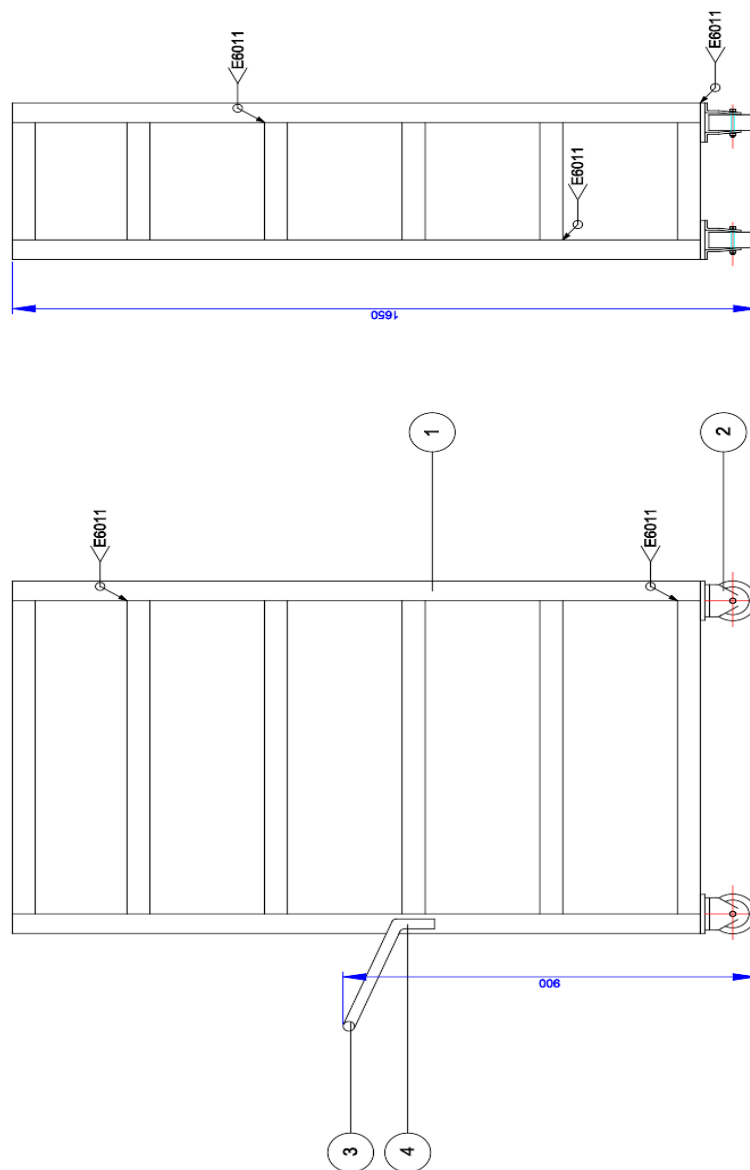


Figura 29 Lay Out Actual

Elaborado por: El Investigador

Beneficio de la propuesta

Mejora del proceso de Mezcla.

A continuación se detalla el resultado esperado en la propuesta de mejora del proceso de Mezcla.

Tabla N° 30 Resumen de la mejora de proceso de Mezcla

Detalle	Proceso Actual	Proceso propuesto	% de Mejora
# de procesos	16	11	31,25%
Tiempo en minutos	189	89	52,91%
Distancia	52	10	80,77%

Elaborado por: El Investigador.

Con las mejoras planteadas se pretender reducir el número de procesos en 31,25%, esto se consigue eliminando o simplificando procesos o actividades innecesarios.

El tiempo de proceso se proyecta reducir en 52,91%, esto como consecuencia de los procesos eliminados y la incorporación del sistema de abastecimiento, transporte y orden de los implementos de trabajo.

La distancia se planea reducir en 80,77% mejorando la disposición física de los equipos, insumos y materias primas; modificando el proceso de pesaje de materiales.

Adicional se disminuirá o eliminara los problemas de ergonomía que actualmente presenta el proceso, garantizando la salud, optimizando la productividad del colaborador.

Se detalla a continuación el Lay out del proceso propuesto, así como también el diagrama de flujo planteado.

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 29/01/2017	Pág. 1 de 2
--	---	-----------------------------	---------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Actual
 Método Propuesto

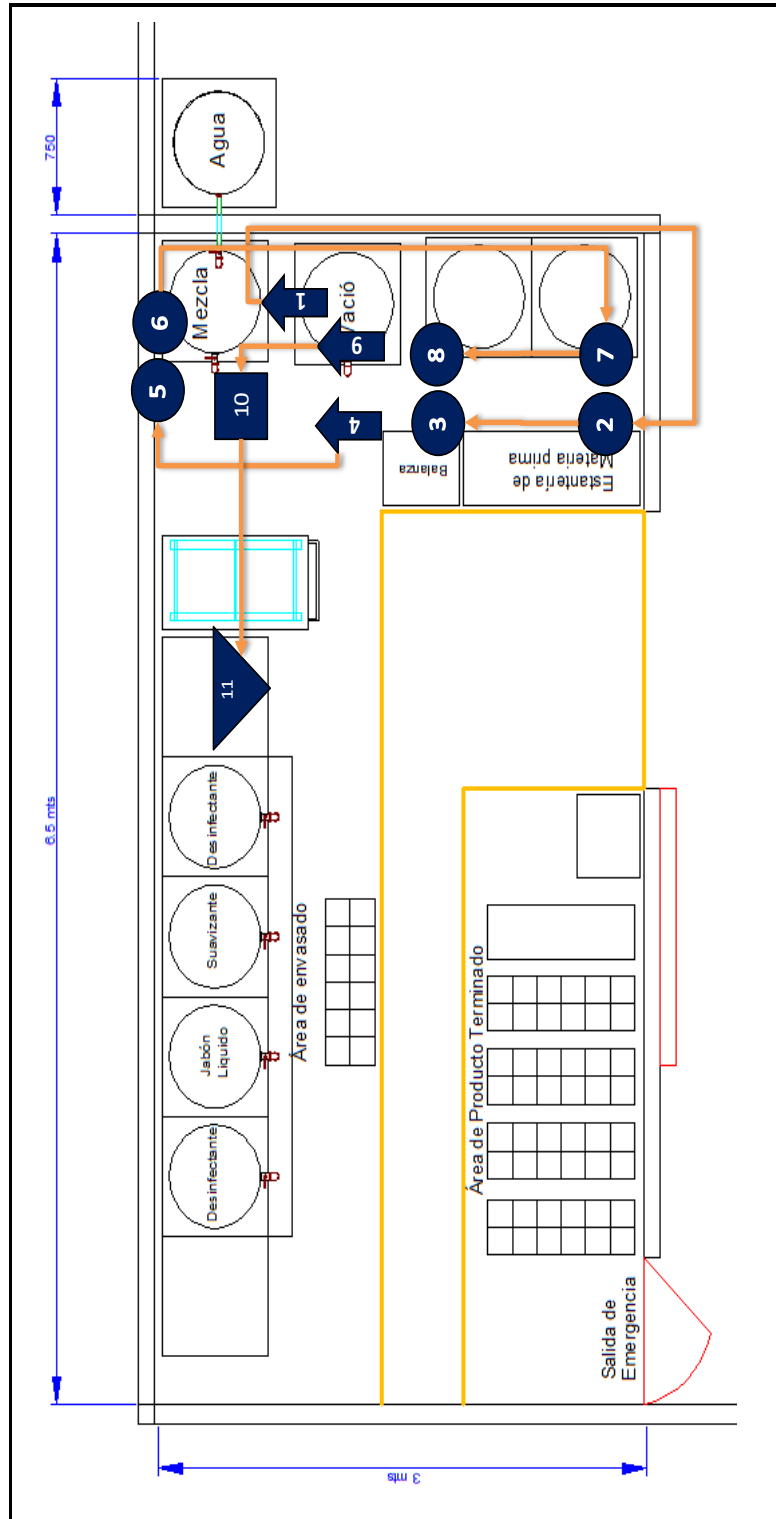


Figura 30 Lay out Propuesto con el proceso de mezcla mejorado.

Elaborado por: El Investigador

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 29/01/2017	Pág. <u>2</u> de <u>2</u>
--	---	-----------------------------	---------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	127	6	76	2	51
⇒ Transporte	4	17	3	3	1	14
□ Controles	1	10	1	4	0	6
D Esperas	2	25	0	0	2	25
▽ Almacenamiento	1	10	1	6	0	4
Distancia recorrida	52	pies	10	pies	42	pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Transporte tanque	Manual	○	⇒	□	D	▽	2	1	1		
2	Selección componente 1, 2, 3	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	3	2		
3	Peso del componente 1, 2, 3	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0	3	5		
4	Transporte componentes 1, 2, 3	Manual	○	⇒	□	D	▽	2	3	1		
5	Carga de componentes 1, 2, 3 y agua	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	2		
6	Activar mezclador	Mezcladora	●	⇒	□	D	▽	0	1	60		
7	Selección componente 4, 5	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	3	2		
8	Peso del componente 4, 5	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0	3	5		
9	Transporte componentes 4, 5	Manual	○	⇒	□	D	▽	2	3	1		
10	verificación final	Densímetro	○	⇒	■	D	▽	0	1	4		
11	desplazar a estación de reposo	Bodega	○	⇒	□	D	▼	4	1	10		

Figura 31 Diagrama propuesto del Nuevo proceso de Mezcla

Elaborado por: El Investigador

Mejora del proceso de Envasado.

A continuación se detalla el resultado esperado en la propuesta de mejora del proceso de Envasado.

Tabla N° 31 Resumen de la mejora de proceso de Envasado

Detalle	Proceso Actual	Proceso propuesto	% de Mejora
# de procesos	14	7	50,00%
Tiempo en minutos	68,6	25	63,56%
Distancia	190	8	95,79%

Elaborado por: El Investigador.

De la misma manera que el proceso anterior se plantea modificar el proceso en 50%, esto se consigue eliminando o simplificando procesos o actividades innecesarios.

El tiempo de proceso se proyecta reducir en 63.56%, esto como consecuencia de los procesos eliminados y la incorporación de una mesa elevadora y el mesón para elevar el tanque.

La distancia se planea reducir en 95.79% mejorando la disposición física de los equipos, insumos y materias primas; incorporando racks de almacenamiento mejorando el control del producto.

De igual modo que en el proceso de mezcla se disminuirá o eliminara los problemas de ergonomía que actualmente presenta el proceso, garantizando la salud, optimizando la productividad del colaborador.

Se detalla a continuación el Lay out del proceso propuesto, así como también el diagrama de flujo planteado.

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Envasado	Fecha: 29/01/2017
Método Actual	<input checked="" type="checkbox"/> Método Propuesto	Pág. <u>2</u> de <u>2</u>

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

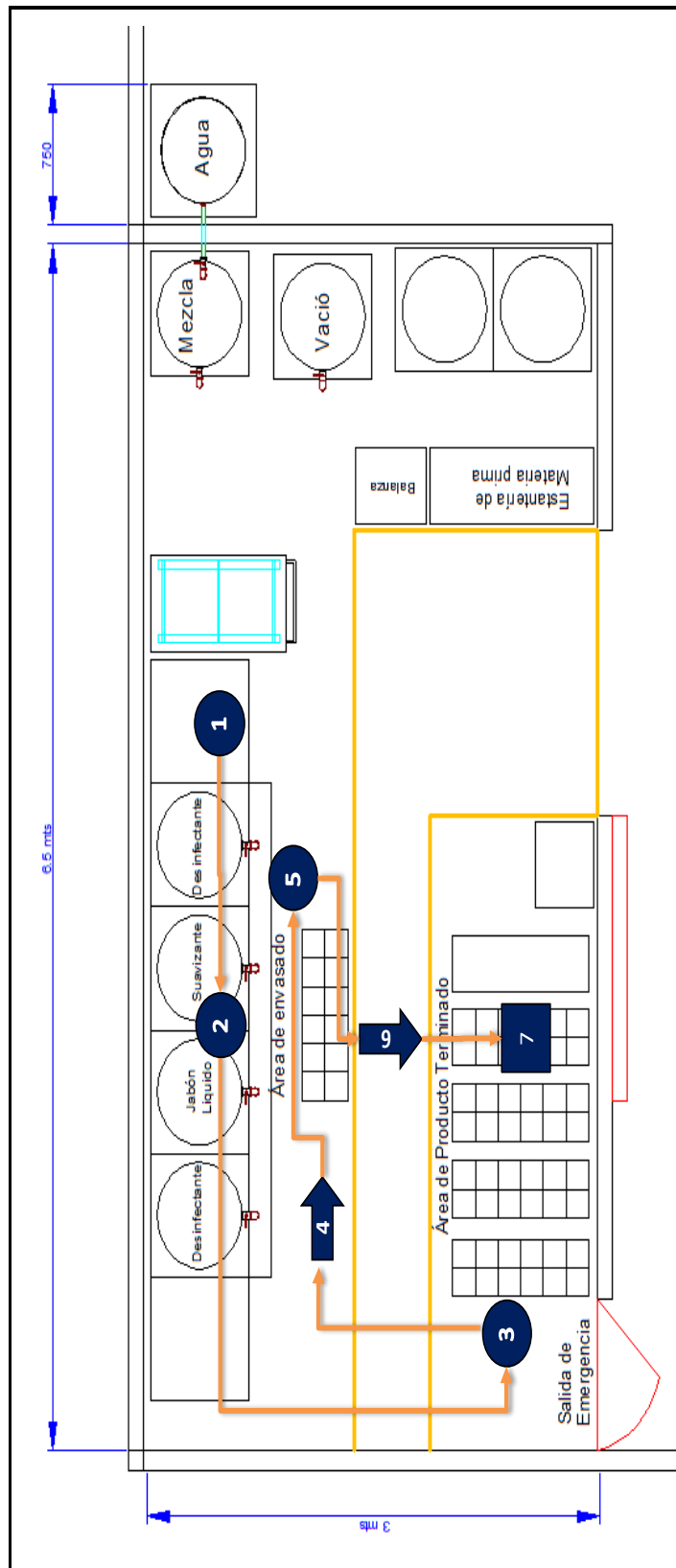


Figura 32 Lay out Propuesto con el proceso de envase mejorado.

Elaborado por: El Investigador

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Suavizante	Descripción del proceso: Envase	Fecha: 29/01/2017	Pág. <u>2</u> de <u>2</u>
---	---	-----------------------------	---------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	45,9	4	20	4	26
⇒ Transporte	4	18,7	2	2	2	17
□ Controles	1	3,0	1	3	0	0
D Esperas	0	0,0	0	0	0	0
▽ Almacenamiento	1	1,0	0	0	1	1
Distancia recorrida	190	pies	8	pies	182	pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pies	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Elevar el tanque del área de reposo	Elevador	●	⇒	□	D	▽	0	1	1,00		
2	Colocar el tanque en el área de reposo	Elevador	●	⇒	□	D	▽	0	1	1,00		
3	Alistamiento de galones vacíos, etiquetas y tapas	Rack	●	⇒	□	D	▽	0	20	3,00		
4	Transporte de galones vacíos, etiquetas y tapas a estación de trabajo	Rack	○	⇒	□	D	▽	4	1	1,00		
5	Envase de producto	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	15,0		
6	Transporte al área de producto terminado	Rack	○	⇒	□	D	▽	4	1	1,0		
7	Control del producto (limpieza).	Manual	○	⇒	■	D	▽	0	20	3,00		

Figura 33 Diagrama propuesto del Nuevo proceso de Envase

Elaborado por: El Investigador

El proceso propuesto muestra una reducción significativa del tiempo de operación, la cantidad de actividades, disminución de actividades innecesarias, esto significara el aumento de la productividad y mejora de la ergonomía del operador.

Impacto financiero

A continuación se detalla el costo de la propuesta.

Tabla N° 33 Costo de materiales para la fabricación sistema de abastecimiento de agua.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
tubería 1/2"	1	\$ 6,75	\$ 6,75
codos 1/2"	2	\$ 0,44	\$ 0,88
tee 1/2"	1	\$ 0,53	\$ 0,53
codo cachimba 1/2"	1	\$ 0,88	\$ 0,88
neplo 1/2"	1	\$ 0,35	\$ 0,35
universal 1/2"	1	\$ 0,96	\$ 0,96
válvula esférica	1	\$ 3,96	\$ 3,96
tubería 1"	1	\$ 19,20	\$ 19,20
llave compuerta 1"	1	\$ 8,54	\$ 8,54
adaptador 1"	1	\$ 5,56	\$ 5,56
kalipega	1	\$ 3,99	\$ 3,99
Total			\$ 51,60

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 34 Costo de materiales para la fabricación sistema de mezcla.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
ángulo laminado 50 mm x 3 mm	1	\$ 15,74	\$ 15,74
agitador	1	\$ 274,77	\$ 274,77
pernos y tuercas	4	\$ 0,23	\$ 0,92
suelta	1	\$ 2,93	\$ 2,93
pintura	1	\$ 5,96	\$ 5,96
Total			\$ 300,32

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 35 Costo de materiales para la fabricación coche.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
tubo estructural 60 x 40 x 2 mm	1	\$ 19,40	\$ 19,40
garruchas	4	\$ 7,42	\$ 29,68
pernos y tuercas	16	\$ 0,23	\$ 3,68
suelda	1	\$ 2,93	\$ 2,93
pintura	1	\$ 5,96	\$ 5,96
Total			\$ 61,65

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 36 Costo de materiales modificación del tanque.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
adaptador 1/2"	1	\$ 2,78	\$ 2,78
neplo 1/2"	1	\$ 0,35	\$ 0,35
válvula esférica	1	\$ 3,96	\$ 3,96
Total			\$ 7,09

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 37 Costo de materiales estación de envase.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
correa 80 x 40 x 15 x 1,5	3	\$ 10,97	\$ 32,91
Alumtecho galvalume 0,25 x 1010 x 4800	1	\$ 14,02	\$ 14,02
tubo estructural 60 x 40 x 2 mm	1	\$ 19,40	\$ 19,40
ángulo	1,5	\$ 15,74	\$ 23,61
arena	1	\$ 25,00	\$ 25,00
ripio	1	\$ 25,00	\$ 25,00
cemento	3	\$ 9,00	\$ 27,00
bloque	100	\$ 0,25	\$ 25,00
suelda	1	\$ 2,93	\$ 2,93
pintura	1	\$ 5,96	\$ 5,96
Total			\$ 200,83

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 38 Costo de elevadores.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
mesa elevadora	1	\$ 554,00	\$ 554,00
Total			\$ 554,00

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 39 Costo total de materiales.

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
sistema de abastecimiento	1	\$ 51,60	\$ 51,60
sistema de mezcla	1	\$ 300,32	\$ 300,32
coche	6	\$ 61,65	\$ 369,90
tanque modificado	6	\$ 7,09	\$ 42,54
estación de envasado	1	\$ 200,83	\$ 200,83
elevador	1	\$ 554,00	\$ 554,00
Costo materiales			\$ 1.519,19

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 40 Tiempo estimado de fabricación.

Descripción	Cantidad	tiempo unitario [h]	tiempo total [h]
sistema de abastecimiento	1	2,5	2,5
sistema de mezcla	1	4	4
coche	6	3	18
tanque modificado	6	2	12
estación de envasado	1	16	16
Total			52,5

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 41 Costo mano de obra propuesta.

descripción	cantidad	valor total
total nomina		\$ 2.367,85
total personas	2	
costo hora hombre		\$ 4,93
tiempo estimado [h]	52,5	
Costo MO		\$ 517,97

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 42 Costo del diseño

descripción	cantidad	valor total
costo de materiales		\$ 1.519,19
costo diseño	30%	\$ 1.974,95
utilidad	25%	\$ 2.468,68
Costo diseño		\$ 2.468,68

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 43 Inversión de la propuesta

descripción	valor total
costo del diseño	\$ 2.468,68
costo Mano de Obra	\$ 517,97
Inversión	\$ 2.986,65

Elaborado por: El Investigador.

Análisis del costo beneficio de la propuesta

Para poder determinar el beneficio de la propuesta se definen proyectar los siguientes parámetros:

- Último semestre 2016 ventas equivalentes a 2922 galones
- Producción proceso Mezcla por ser el proceso que determina el ritmo de trabajo.
- La utilidad promedio de los productos desinfectante, jabón líquido y suavizante USD 0.42

Tabla N° 44 Costo -Beneficio

Costos		
Descripción	Unidades	Valor
Costo total de la inversión	USD	\$ 2.986,65
	Total	\$ 2.986,65
Beneficios		
Descripción	Unidades	Valor
incremento de producción 18 meses	gl / anuales	4383
utilidad promedio productos gl	USD	\$ 0,42
reducción de desperdicios 18 meses	USD	\$ 1416.81
Aumento de producción	USD	\$ 1840.86
	Total	\$ 3257.67

Elaborado por: El Investigador.

Para poder determinar si el proyecto es viable se aplica la siguiente formula:

$$\text{Costo-Beneficio} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

$$\text{Costo-Beneficio} = \frac{\$ 3257.67}{\$ 2986.65} = 1,090$$

De acuerdo al análisis costo-beneficio, un proyecto será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad. Para el caso de la propuesta el valor calculado es de 1,090, el cual indica que el proyecto es rentable y retorna la inversión en 18 meses.

Impacto Ambiental.

Según lo menciona (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 212)

Un ambiente de trabajo adecuado es importante no sólo desde el punto de vista del incremento de la productividad y mejoramiento de la salud física y seguridad de los trabajadores, sino también para promover la moral de los trabajadores y, como consecuencia, reducir el ausentismo y la rotación laboral. A pesar de que gran cantidad de estos factores pueden parecer intangibles o de efecto marginal, estudios científicos controlados han demostrado los beneficios de una iluminación mejorada, una reducción del estrés provocado por el ruido y el calor y una mejor ventilación.

La presente propuesta establece puntos de acción para optimizar el consumo de agua en los procesos de fabricación, mejora de la iluminación, control del ruido, ventilación y condiciones ergonómicas del ambiente de trabajo

Uno de los puntos importantes mejora del sistema de iluminación, misma que en la actualidad se la tiene con focos incandescentes, mismos que son cambiados en mayor frecuencia, a continuación se detalla los beneficios de la propuesta.

Tabla N° 45 Comparativo fuentes de Iluminación

Focos incandescentes	Lámparas fluorescentes
Bajo rendimiento luminoso de las lámparas utilizadas: de 12 a 18 lm/W (lúmenes por vatio de potencia).	Ahorro en el consumo eléctrico. Consumen sólo la 1/5 parte de la energía eléctrica que requiere una lámpara incandescente para alcanzar el mismo nivel de iluminación, es decir, consumen un 80% menos para igual eficacia en lúmenes por watt de consumo (lm-W).

Bajo costo	Recuperación de la inversión en 6 meses (manteniendo las lámparas encendidas un promedio de 6 horas diarias) por concepto de ahorro en el consumo de energía eléctrica y por incremento de horas de uso sin que sea necesario reemplazarlas.
la que menor vida útil o durabilidad tiene: unas 1000 horas	Tiempo de vida útil aproximado entre 8000 y 10000 horas, en comparación con las 1000 horas que ofrecen las lámparas incandescentes.
La lámpara incandescente en un objeto que transforma la energía eléctrica en luz y calor de manera perfectamente eficiente	Generan 80% menos calor que las incandescentes, siendo prácticamente nulo el riesgo de provocar incendios por calentamiento si por cualquier motivo llegaran a encontrarse muy cerca de materiales combustibles.

Elaborado por: El Investigador.

Los largos periodos de exposición al ruido estruendoso, a pesar de que no afectan directamente la productividad, pueden provocar la pérdida de la capacidad auditiva y, en definitiva, son demasiado molestos. El control del ruido es primordial por este motivo se recomienda dotar de implementos de protección auditiva a los operadores ya que en la actualidad no los poseen.

De manera similar, el efecto del clima en la productividad es muy variable y está en función de la motivación personal. Un clima confortable depende de la cantidad y la velocidad de intercambio de aire, de la temperatura y de la humedad. En áreas muy cálidas, el clima se controla de una manera más fácil a través de una ventilación adecuada para remover los contaminantes y mejorar la evaporación del sudor.

La propuesta de modificar el espacio físico aprovechando las instalaciones ya existentes, pretende mantener un ambiente confortable para trabajar, ya que ciertas temporadas del año pueden llegar a temperaturas máximas de 32° C y mínimas de 19°C, en la actualidad se posee una puerta de 1 metro de ancho x 2 metros de alto y ventanas de 40 cm de ancho x 80 cm de alto, que no son suficientes para mantener una ambiente agradable de trabajo.

Con la implementación de la puerta de corrediza de 2 metros de ancho y 2,5 metros de alto, se espera incrementar en 50% la ventilación del lugar, también se puede recomendar la instalación de sistemas de aire acondicionado posterior a la modificación del espacio físico si fuera esta la necesidad de utilizarlos.

También se espera mejorar las condiciones ergonómicas de los operadores con la implementación de la estación de envasado, puesto que se pretende eliminar los riesgos que en la actualidad se presentan en este proceso.

Evaluación Económica.

Todo proyecto consiste en un proceso de asignación de recursos, así, las aproximaciones permiten ir destinando menos recursos al tomar decisiones rápidas, desechando los proyectos poco rentables, ya que se realizan muchos cálculos del proyecto.

A continuación se detalla la evaluación económica para esta propuesta.

Tabla N° 46 Cuadro de Inversiones

Concepto	Valor	Año 0	Año 1
sistema de abastecimiento	\$ 51,60	\$ 51,60	
sistema de mezcla	\$ 300,32	\$ 150,16	\$ 150,16
coche	\$ 369,90	\$ 184,95	\$ 184,95
tanque modificado	\$ 42,54	\$ 21,27	\$ 21,27
Estación de envasado	\$ 200,83	\$ 100,42	\$ 100,42

elevador	\$	554,00	\$	277,00	\$	277,00
costo del diseño	\$	489,94	\$	244,97	\$	244,97
costo Mano de Obra	\$	452,08	\$	452,08	\$	-
TOTAL INVERSIONES	\$	2.461,21	\$	1.482,45	\$	978,76

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 47 Cuadro de Infraestructura

INFRAESTRUCTURA	
Iluminación	\$ 150,00
Obra civil	\$ 400,00
Señalética	\$ 300,00
Total Infraestructura	\$ 850,00

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 48 Costos de Inversión

Costos de inversión	Años	
	0	1
Costo del diseño	\$ 489,94	
Equipos y herramientas	\$ 1.482,45	\$ 978,76
Total costos de inversión	\$ 1.972,39	
Inversión pre operativa	\$ 489,94	
Inversión fija	\$ 1.482,45	\$ 978,76
Inversión en capital de trabajo	\$ 2.000,00	\$ (27,61)
Período depreciación edificios	20	
Período depreciación equipos	10	
Período amortización inv. Pre operativa	5	

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 49 Costos y gastos de operación

Costos y gastos de operación	Años	
	1	2 al 5
Mano de obra	3	8
Materia prima	\$ 26.880,00	\$ 29.120,00
Mantenimiento	\$ 500,00	\$ 500,00
Gastos de venta y publicidad	\$ 400,00	\$ 2.000,00
Total gastos operacionales	\$ 27.780,00	\$ 31.620,00

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 50 Datos adicionales

Descripción	Valor
Horizonte de evaluación (años)	5
Costo materia prima	\$ 4,48
Producción al año (galones)	6000
Producción año 2 y demás	6500
PVP ponderado	\$ 6,09
Impuestos	14%
Préstamo	\$ 5.000,00
Plazo (años)	1,5
Tasa mínima atractiva de rendimiento	11,83%

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 51 Flujo de Caja

Flujo de caja	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$ 36.540,00	\$ 39.585,00	\$ 39.585,00	\$ 39.585,00	\$ 39.585,00
Costos y gastos		\$ 27.780,00	\$ 31.620,00	\$ 31.620,00	\$ 31.620,00	\$ 31.620,00
Depreciación		\$ 190,74	\$ 288,62	\$ 288,62	\$ 288,62	\$ 288,62
Amortización diferidos		\$ 97,99	\$ 97,99	\$ 97,99	\$ 97,99	\$ 97,99
Utilidad antes de impuestos		\$ 8.471,27	\$ 7.578,39	\$ 7.578,39	\$ 7.578,39	\$ 7.578,39
Impuesto (20%)		\$ 1.185,98	\$ 1.060,97	\$ 1.060,97	\$ 1.060,97	\$ 1.060,97
Utilidad después de impuestos		\$ 7.285,29	\$ 6.517,42	\$ 6.517,42	\$ 6.517,42	\$ 6.517,42
Depreciación		\$ 190,74	\$ 288,62	\$ 288,62	\$ 288,62	\$ 288,62

Amortización diferidos		\$ 97,99	\$ 97,99	\$ 97,99	\$ 97,99	\$ 97,99
Inversión fija	\$ 2.332,45					
Inversión diferida	\$ 489,94					
Inversión de capital de trabajo	\$ 27.780,00	\$ 3.840,00				
Recuperación de capital de trabajo						\$ 31.620,00
Flujo de caja neto	\$ (30.602,39)	\$ 3.734,02	\$ 6.904,03	\$ 6.904,03	\$ 6.904,03	\$ 38.524,03

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 52 Análisis VPN y TIR

ANALISIS VALOR PRESENTE Y TASA INTERNA DE RETORNO

TASA DE DESCUENTO 9,00%

FLUJO DE CAJA		CALCULO DEL VALOR PRESENTE	
Año	Flujo de caja neto	Año	Valor Presente (VP)
0	\$ (30.602,39)	0	(\$ 30.602,39)
1	\$ 3.734,02	1	\$ 3.425,71
2	\$ 6.904,03	2	\$ 5.810,98
3	\$ 6.904,03	3	\$ 5.331,17
4	\$ 6.904,03	4	\$ 4.890,99
5	\$ 38.524,03	5	\$ 25.037,97

Valor presente neto (VPN) \$ 12.747,19

Tasa interna de retorno (TIR) 20,12%

Elaborado por: El investigador

De acuerdo al resultado obtenido en el cálculo del VPN es de \$12747.19, lo cual es un valor positivo lo que indica que el proyecto se lo puede poner en marcha. De igual manera el cálculo del TIR es mayor a la tasa de descuento esto quiere indicar que el proyecto es rentable.

Conclusiones y Recomendaciones de la propuesta

Conclusiones.

La implementación de esta propuesta pretende aumentar la capacidad de fabricación de la línea de producción de un 30% en el proceso de mezcla y 50% en el proceso de envasado, lo que significaría mayor capacidad de reacción ante la demanda del mercado.

El flujo de proceso propuesto incluye espacios para almacenamiento de materias primas, del material en proceso y del producto terminado incorporando medios de transportes que también son utilizados como medios de almacenamientos.

Así también se puede conseguir la estandarización de los puestos de trabajo si se diseñan procesos simples y fáciles de ejecutar con la ayuda de mecanismos ya existentes en el mercado nacional como elevadores y racks de transporte.

Esta propuesta también está enfocada en reducir los riesgos ergonómicos que en la actualidad posee el proceso, reduciendo o eliminando el levantamiento de pesos y la mejora de la postura de trabajo para el envasado del producto.

Recomendaciones.

Se recomienda implementar esta propuesta puesto que la inversión económica que se requiere se la recupera o retorna en el transcurso de un semestre, las actividades sugeridas no son complicadas y no llevan mucho tiempo ejecutarlas.

Se recomienda a la gerencia de la empresa Biocoral la implementación de esta propuesta, con la cual se conseguirá incrementar la productividad, cumpliendo y garantizando así el abastecimiento de todos sus productos a los clientes actuales.

Esta propuesta sustentará la incursión de la empresa en nuevos clientes por su capacidad de reacción, abastecimiento y calidad del producto, siendo este uno de los objetivos empresariales que persigue la gerencia.

Adicional se recomienda la implementación de esta propuesta para reducir o eliminar los desperdicios que se generan en el proceso actual, procesos repetitivos e innecesarios, largas distancias de recorrido y los riesgos ergonómicos que pueden generar o desembocar en enfermedades profesionales.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias bibliográficas

Asamblea Nacional del Ecuador. (16 de Abril de 2015). Proyecto Ley Organica de Regimen especial de la Provincia de Galápagos. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial.

Banco Central del Ecuador. (noviembre de 2016). *Cifras económicas del Ecuador*. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/IndCoyuntura/CifrasEconomicas/cie201611.pdf>

Bioestadística. (2003). *Bioestadística*. Obtenido de http://nutriserver.com/cursos/bioestadistica/Limite_Central.html

Carvajal, M. (Agosto de 2014). *Reportero Industrial*. Obtenido de <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Como-optimizar-el-manejo-de-materiales-en-la-planta+99211>

Casals, M., Forcada, N., & Roca, X. (2010). *Diseño de complejos industriales. Fundamentos*. Barcelona, España: Ediciones UPC.

Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Organización de la producción y dirección de operaciones*. México: Ediciones Díaz de Santos.

Díaz Narvaez, V. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística*. Santiago de Chile: RIL editores.

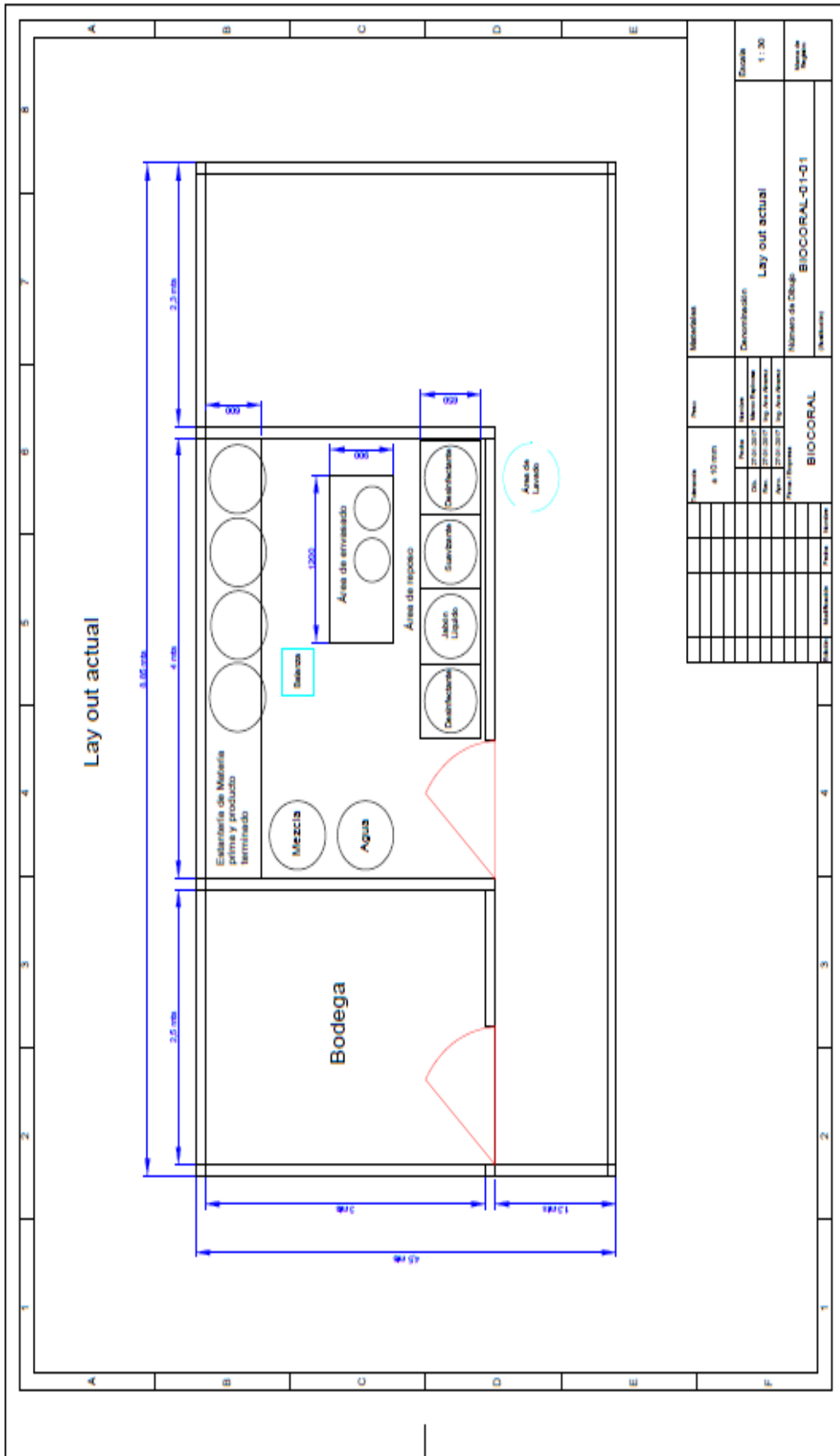
Dirección del Parque Nacional Galápagos & Observatorio de Turismo de Galápagos. (2015). *Informe de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos*. Obtenido de www.galapagos.gob.ec

- Feedback Networks. (2013). *Experiencia calcular la muestra correcta*. Obtenido de <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>
- Gómez de León, F. (1998). *Tecnología del mantenimiento Industrial*. Murcia, España: Servicios de publicaciones, Universidad Murcia.
- González, M. (2006). *Gestión de la producción: Cómo planificar y controlar la producción industrial*. España: ideaspropias.
- Gonzales, O., Martínez, M., & Maldona, J. (2011). El impacto de los procesos de producción en el rendimiento de la pequeña y mediana empresa manufacturera. *TEC Empresarial*.
- Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. México: Prentice-hall Hispanoamericana S.A.
- Himmelblau, D., & Bischoff, K. (2004). *Análisis y Simulación de Procesos*. Barcelona: Reverté S.A.
- Huertas Gracia, R., & Dominguez, R. (2008). *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios*. Barcelona España: Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- INEC. (2010). *Resultado del Censo 2010 población y vivienda en el Ecuador*. Obtenido de Fascículo provincial de Galápagos 2010: www.ecuadorencifras.gob.ec
- ISO 9001. (2008). *Norma Internacional, Sistema de gestión para la calidad requisitos*. Suiza.

- Iyer, A., Seshadri, S., & Vasher, R. (2009). *Administración de la cadena de suministros Toyota*. México: McGraw Hill.
- Jiménez Bounlager, F., & Espinoza Gutiérrez, C. (2007). *Costos industriales*. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
- Mejía, C. (2013). El concepto de la capacidad instalada. *Plannig consultores gerenciales*, 1-3.
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. Mexico: Person Educación.
- Ministerio de Turismo. (2014). *Establecimiento de alojamientos registrados*. Obtenido de Listado de Alojamientos turísticos con registro de turismo: www.turismo.gob.ec
- Naghi Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Limusa S.A.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseños del trabajo*. Mexico: Mac Graw Hill.
- Siliceo, A. (2004). *Capacitación y desarrollo de personal*. Mexico: Limusa Noriega Editores.
- Tellez, G., & Sánchez, O. (2010). Diseño de una planta de producción de base de jabón líquido antibacterial a partir de aceite (tesis de pregrado). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Vera Veléz, L. (2008). *Proyectos Creativos*. Obtenido de Investigación cualitativa: <http://www.ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html>

ANEXOS

LAY OUT Y DIAGRAMAS DE FLUJO



Metodología		Fecha		Modificación	
1		10/03/2017			
2		10/03/2017			
3		10/03/2017			
4		10/03/2017			
5		10/03/2017			
6		10/03/2017			
7		10/03/2017			
8		10/03/2017			
BIOCORAL		BIOCORAL		BIOCORAL-01-01	
Descripción		Lay out actual		Escala	
Número de Obra		BIOCORAL-01-01		Fecha de Impresión	
Autor		Fecha		Escala	

BITACORA DE PRODUCCIÓN

Fecha	Hora Inicio	Producto	Proceso	Cant. (galones)	Unidad	Hora fin
01-jul-16	8:23	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:57
04-jul-16	8:36	desinfectante	Envasado	53	galones	10:54
04-jul-16	9:15	desinfectante	Mezcla	55	galones	14:07
07-jul-16	8:08	suavizante	Mezcla	55	galones	12:46
07-jul-16	13:52	suavizante	Mezcla	55	galones	16:55
08-jul-16	8:12	desinfectante	Envasado	51	galones	10:05
11-jul-16	10:38	suavizante	Mezcla	55	galones	13:54
11-jul-16	14:41	jabón liquido	Mezcla	55	galones	17:18
13-jul-16	8:05	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:16
14-jul-16	13:20	suavizante	Envasado	106	galones	17:00
15-jul-16	8:26	suavizante	Envasado	52	galones	10:01
18-jul-16	10:43	jabón liquido	Envasado	53	galones	12:58
18-jul-16	14:04	desinfectante	Envasado	54	galones	15:47
20-jul-16	9:15	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:17
21-jul-16	8:09	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:36
22-jul-16	9:09	desinfectante	Mezcla	55	galones	14:06
25-jul-16	9:15	desinfectante	Envasado	157	galones	13:38
26-jul-16	8:09	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:36
27-jul-16	9:12	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:23
28-jul-16	8:52	suavizante	Mezcla	55	galones	12:55
29-jul-16	9:20	desinfectante	Envasado	106	galones	11:47
01-ago-16	8:35	suavizante	Envasado	54	galones	10:06
04-ago-16	8:45	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:57
05-ago-16	9:15	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:17
08-ago-16	9:06	desinfectante	Envasado	107	galones	11:48
09-ago-16	8:14	suavizante	Mezcla	55	galones	12:39
11-ago-16	9:04	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:28
11-ago-16	14:06	suavizante	Envasado	53	galones	15:49
15-ago-16	10:26	desinfectante	Envasado	52	galones	11:36
15-ago-16	13:05	jabón liquido	Mezcla	55	galones	17:21
17-ago-16	9:06	jabón liquido	Envasado	54	galones	10:54
18-ago-16	9:06	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:19
19-ago-16	8:48	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:53
22-ago-16	8:45	desinfectante	Envasado	105	galones	11:48
23-ago-16	9:06	suavizante	Mezcla	55	galones	13:16
24-ago-16	8:51	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:07
24-ago-16	14:13	suavizante	Envasado	54	galones	15:46
26-ago-16	8:36	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:19

29-ago-16	8:55	desinfectante	Envasado	105	galones	11:48
30-ago-16	8:53	suavizante	Mezcla	55	galones	13:16
01-sep-16	8:48	suavizante	Envasado	53	galones	10:34
02-sep-16	8:31	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:43
05-sep-16	8:30	desinfectante	Envasado	53	galones	9:46
09-sep-16	9:19	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:43
12-sep-16	10:15	desinfectante	Envasado	54	galones	11:38
13-sep-16	8:57	suavizante	Mezcla	55	galones	13:21
15-sep-16	9:19	suavizante	Envasado	54	galones	10:58
16-sep-16	8:16	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:47
19-sep-16	9:12	desinfectante	Envasado	54	galones	10:43
23-sep-16	8:23	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:35
26-sep-16	10:38	desinfectante	Envasado	53	galones	12:10
27-sep-16	8:23	suavizante	Mezcla	55	galones	12:43
30-sep-16	9:03	suavizante	Envasado	53	galones	10:26
03-oct-16	8:09	jabón liquido	Mezcla	55	galones	12:56
05-oct-16	8:27	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:56
06-oct-16	8:35	jabón liquido	Envasado	54	galones	10:06
07-oct-16	9:05	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:24
10-oct-16	8:10	desinfectante	Envasado	105	galones	11:16
11-oct-16	8:12	suavizante	Mezcla	55	galones	12:39
13-oct-16	8:45	suavizante	Envasado	54	galones	10:26
14-oct-16	8:52	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:58
17-oct-16	9:12	desinfectante	Envasado	53	galones	10:36
21-oct-16	8:43	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:06
24-oct-16	8:15	desinfectante	Envasado	53	galones	11:03
25-oct-16	8:27	suavizante	Mezcla	55	galones	12:49
27-oct-16	8:28	suavizante	Envasado	54	galones	10:07
28-oct-16	9:01	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:27
31-oct-16	8:38	desinfectante	Envasado	54	galones	9:49
07-nov-16	9:07	suavizante	Mezcla	55	galones	13:19
08-nov-16	9:13	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:26
09-nov-16	8:08	suavizante	Envasado	54	galones	9:43
10-nov-16	8:39	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:56
11-nov-16	9:08	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:39
14-nov-16	9:00	desinfectante	Envasado	159	galones	12:21
15-nov-16	8:39	suavizante	Mezcla	55	galones	13:06
16-nov-16	8:19	jabón liquido	Mezcla	55	galones	12:42
17-nov-16	8:16	suavizante	Envasado	54	galones	9:41
17-nov-16	8:16	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:47
18-nov-16	8:05	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:19

18-nov-16	13:06	desinfectante	Mezcla	55	galones	17:28
21-nov-16	8:48	desinfectante	Envasado	158	galones	12:34
21-nov-16	14:06	jabón liquido	Envasado	53	galones	15:39
22-nov-16	9:48	jabón liquido	Mezcla	55	galones	14:03
23-nov-16	8:49	suavizante	Mezcla	55	galones	13:26
24-nov-16	8:38	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:02
24-nov-16	14:36	jabón liquido	Envasado	53	galones	15:56
25-nov-16	8:26	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:54
28-nov-16	8:30	desinfectante	Envasado	105	galones	11:28
29-nov-16	8:37	suavizante	Envasado	53	galones	10:01
30-nov-16	8:26	suavizante	Mezcla	55	galones	12:43
01-dic-16	9:01	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:27
02-dic-16	8:09	suavizante	Envasado	54	galones	9:43
02-dic-16	13:30	desinfectante	Envasado	52	galones	15:02
05-dic-16	8:13	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:45
06-dic-16	8:23	jabón liquido	Mezcla	55	galones	12:43
07-dic-16	8:26	desinfectante	Envasado	52	galones	11:14
08-dic-16	8:33	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:46
08-dic-16	15:13	jabón liquido	Envasado	53	galones	16:39
09-dic-16	8:58	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:14
12-dic-16	9:06	desinfectante	Envasado	107	galones	12:08
13-dic-16	8:11	suavizante	Mezcla	55	galones	12:39
14-dic-16	8:23	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:40
15-dic-16	9:17	suavizante	Envasado	54	galones	11:01
16-dic-16	8:33	desinfectante	Mezcla	55	galones	13:05
19-dic-16	8:16	desinfectante	Envasado	106	galones	11:29
20-dic-16	8:06	suavizante	Mezcla	55	galones	12:21
20-dic-16	13:05	suavizante	Mezcla	55	galones	17:16
21-dic-16	9:48	jabón liquido	Mezcla	55	galones	14:03
22-dic-16	8:16	suavizante	Envasado	107	galones	11:47
23-dic-16	8:07	desinfectante	Mezcla	55	galones	12:34
27-dic-16	8:28	desinfectante	Envasado	54	galones	10:08
27-dic-16	10:48	jabón liquido	Envasado	53	galones	12:14

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u> 1 </u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	----------------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Actual Método Propuesto

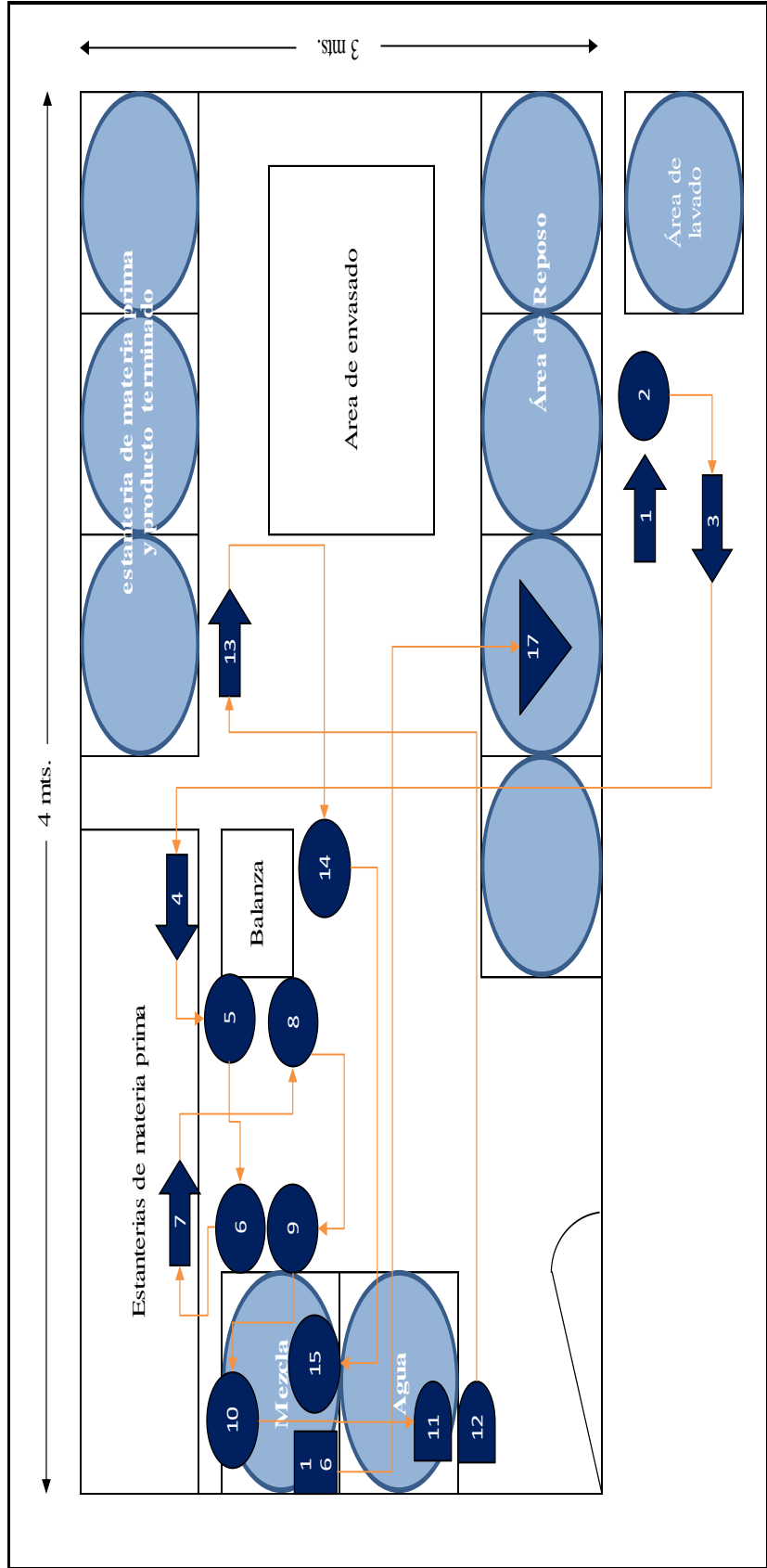


DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Suavizante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. 1 de ---
---	---	-----------------------------	-----------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

<input checked="" type="checkbox"/> Método Actual	<input type="checkbox"/> Método Propuesto
---	---

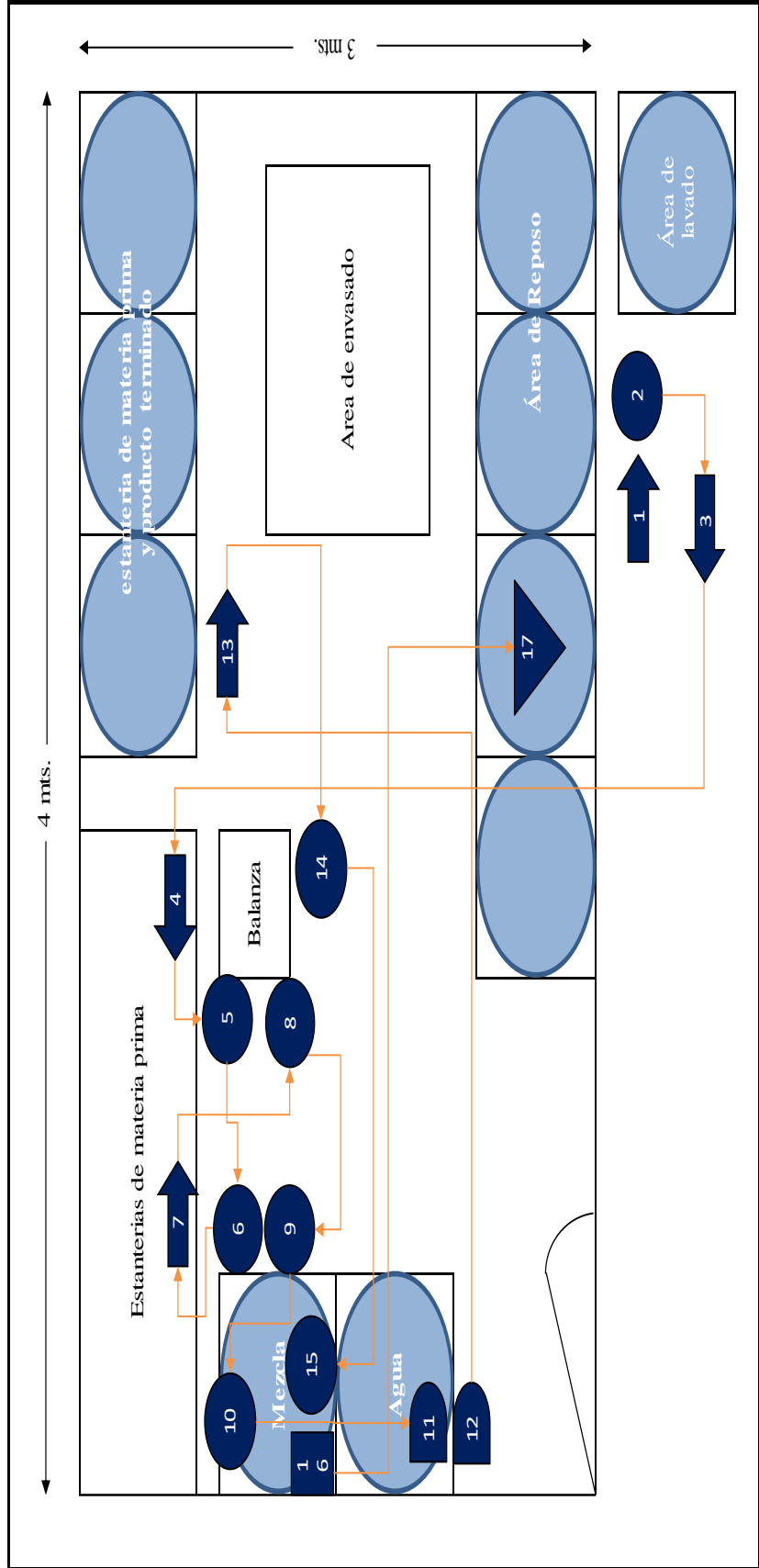


DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Jabón Líquido	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Actual Método Propuesto

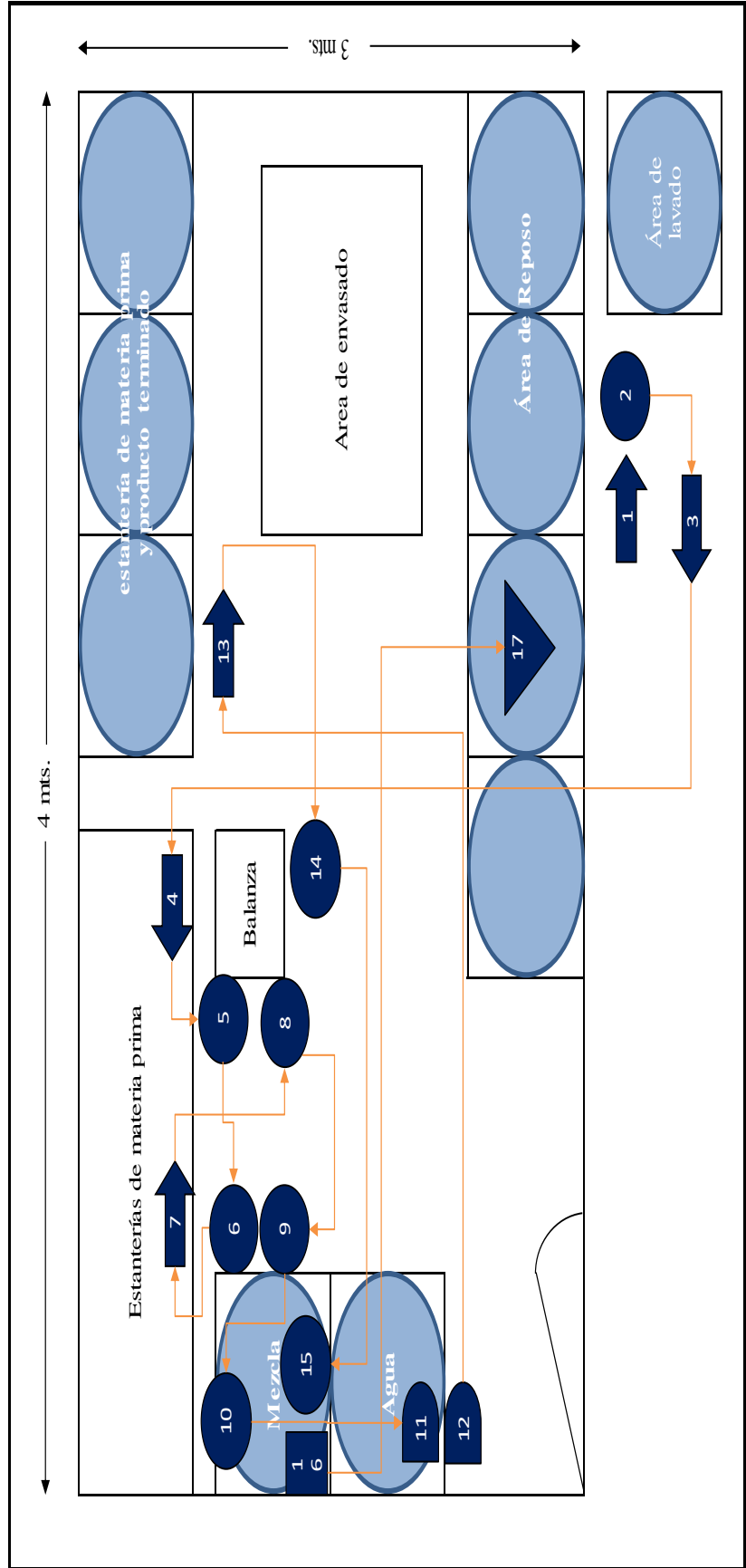


DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 29/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u>2</u>
--	---	-----------------------------	---------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Propuesto
 Método Actual

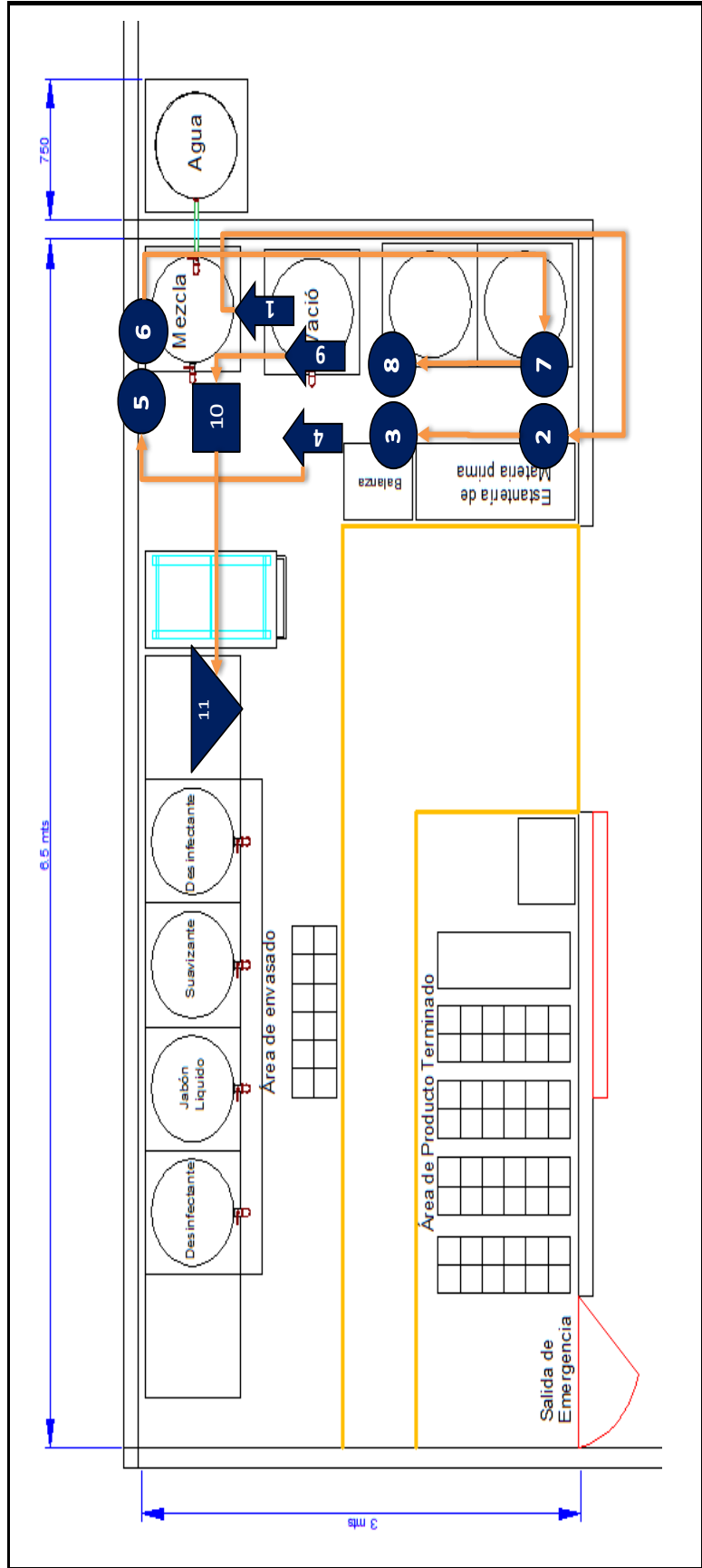


DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo
○ Operaciones	8	115				
⇒ Transporte	4	17				
□ Controles	1	10				
⊖ Esperas	2	25				
▽ Almacenamiento	1	10				
Distancia recorrida	52	pies		pies		pies

Estudiado por:

MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo horas/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Transporte del tanque para limpieza	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	14		5		
2	Limpieza del tanque de Mezcla	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0		10		
3	Alistamiento del tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	6		3		
4	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	8		3		
5	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	⊖	▽	0		5		
6	Carga componente 1	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0		5		
7	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	8		3		
8	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	⊖	▽	0		5		
9	Carga componente 2	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0		5		
10	Mezcla de componentes 1 y 2	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0		30		
11	Alistamiento agua	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	0		15		
12	Carga de agua en el tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	0		10		
13	Alistamiento componente 3, 4, 5	Manual	○	⇒	□	⊖	▽	8		3		
14	Peso del componente 3, 4, 5	Balanza	●	⇒	□	⊖	▽	0		15		
15	Mezcla de componentes 3, 4, 5 en base semi proces	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0		55		
16	verificación final	Manual	○	⇒	■	⊖	▽	0		10		
17	almacenamiento para reposo	Bodega	○	⇒	□	⊖	▽	8		10		

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo
○ Operaciones	8	120				
⇒ Transporte	4	17				
□ Controles	1	10				
D Esperas	2	25				
▽ Almacenamiento	1	10				
Distancia recorrida	52	pies		pies		pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo horas/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Transporte del tanque para limpieza	Manual	○	⇒	□	D	▽	14		5		
2	Limpieza del tanque de Mezcla	Manual	●	⇒	□	D	▽	0		10		
3	Alistamiento del tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	D	▽	6		3		
4	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	D	▽	8		3		
5	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0		5		
6	Carga componente 1	Manual	●	⇒	□	D	▽	0		5		
7	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	D	▽	8		3		
8	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0		5		
9	Carga componente 2	Manual	●	⇒	□	D	▽	0		5		
10	Mezcla de componentes 1 y 2	Manual	●	⇒	□	D	▽	0		35		
11	Alistamiento agua	Manual	○	⇒	□	●	▽	0		15		
12	Carga de agua en el tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	●	▽	0		10		
13	Alistamiento componente 3, 4, 5	Manual	○	⇒	□	D	▽	8		3		
14	Peso del componente 3, 4, 5	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0		15		
15	Mezcla de componentes 3, 4, 5 en base semi procesada	Manual	●	⇒	□	D	▽	0		55		
16	verificación final	Manual	○	⇒	■	D	▽	0		10		
17	almacenamiento para reposo	Bodega	○	⇒	□	D	▼	8		10		

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo	Núm	Tiempo
○ Operaciones	8	125				
⇒ Transporte	4	17				
□ Controles	1	10				
Ⓓ Esperas	2	25				
▽ Almacenamiento	1	10				
Distancia recorrida	52	pies		pies		pies

Estudiado por:

MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo horas/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Transporte del tanque para limpieza	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	14		5		
2	Limpieza del tanque de Mezcla	Manual	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		10		
3	Alistamiento del tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	6		3		
4	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	8		3		
5	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		5		
6	Carga componente 1	Manual	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		5		
7	Alistamiento componente 1	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	8		3		
8	Peso del componente 1	Balanza	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		5		
9	Carga componente 2	Manual	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		5		
10	Mezcla de componentes 1 y 2	Manual	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		35		
11	Alistamiento agua	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	0		15		
12	Carga de agua en el tanque de Mezcla	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	0		10		
13	Alistamiento componente 3, 4, 5	Manual	○	⇒	□	Ⓓ	▽	8		3		
14	Peso del componente 3, 4, 5	Balanza	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		15		
15	Mezcla de componentes 3, 4, 5 en base semi proces	Manual	●	⇒	□	Ⓓ	▽	0		60		
16	verificación final	Manual	○	⇒	■	Ⓓ	▽	0		10		
17	almacenamiento para reposo	Bodega	○	⇒	□	Ⓓ	▼	8		10		

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Mezcla	Fecha: 29/01/2017	Pág. <u>2</u> de <u>2</u>
--	---	-----------------------------	---------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	127	6	76	2	51
⇒ Transporte	4	17	3	3	1	14
□ Controles	1	10	1	4	0	6
D Esperas	2	25	0	0	2	25
▽ Almacenamiento	1	10	1	6	0	4
Distancia recorrida	52	pies	10	pies	42	pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Transporte tanque	Manual	○	⇒	□	D	▽	2	1	1		
2	Selección componente 1, 2, 3	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	3	2		
3	Peso del componente 1, 2, 3	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0	3	5		
4	Transporte componentes 1, 2, 3	Manual	○	⇒	□	D	▽	2	3	1		
5	Carga de componentes 1, 2, 3 y agua	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	2		
6	Activar mezclador	Mezcladora	●	⇒	□	D	▽	0	1	60		
7	Selección componente 4, 5	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	3	2		
8	Peso del componente 4, 5	Balanza	●	⇒	□	D	▽	0	3	5		
9	Transporte componentes 4, 5	Manual	○	⇒	□	D	▽	2	3	1		
10	verificación final	Densímetro	○	⇒	■	D	▽	0	1	4		
11	desplazar a estación de reposo	Bodega	○	⇒	□	D	▼	4	1	10		

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Envasado	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Propuesto

Método Actual

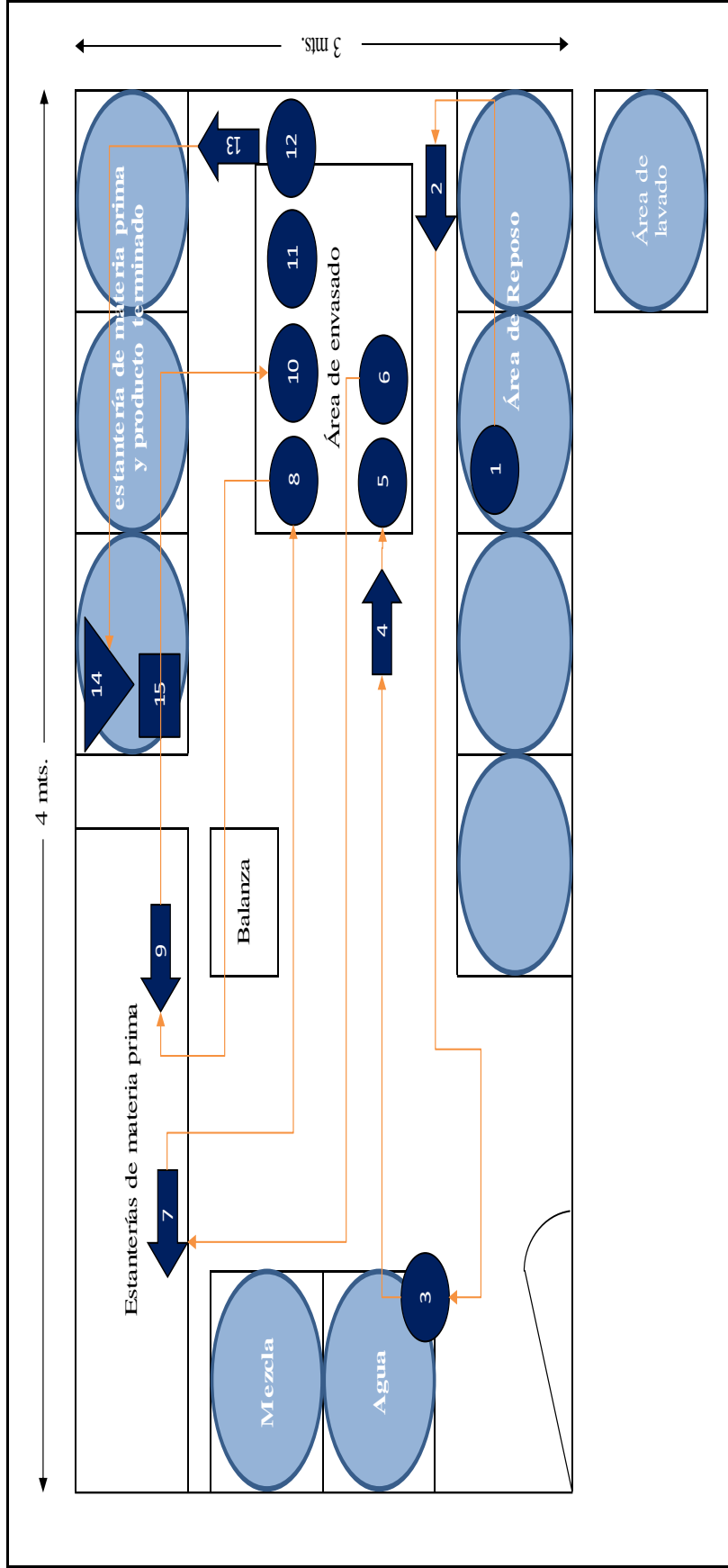


DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Jabón Líquido	Descripción del proceso: Envasado	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Actual
 Método Propuesto

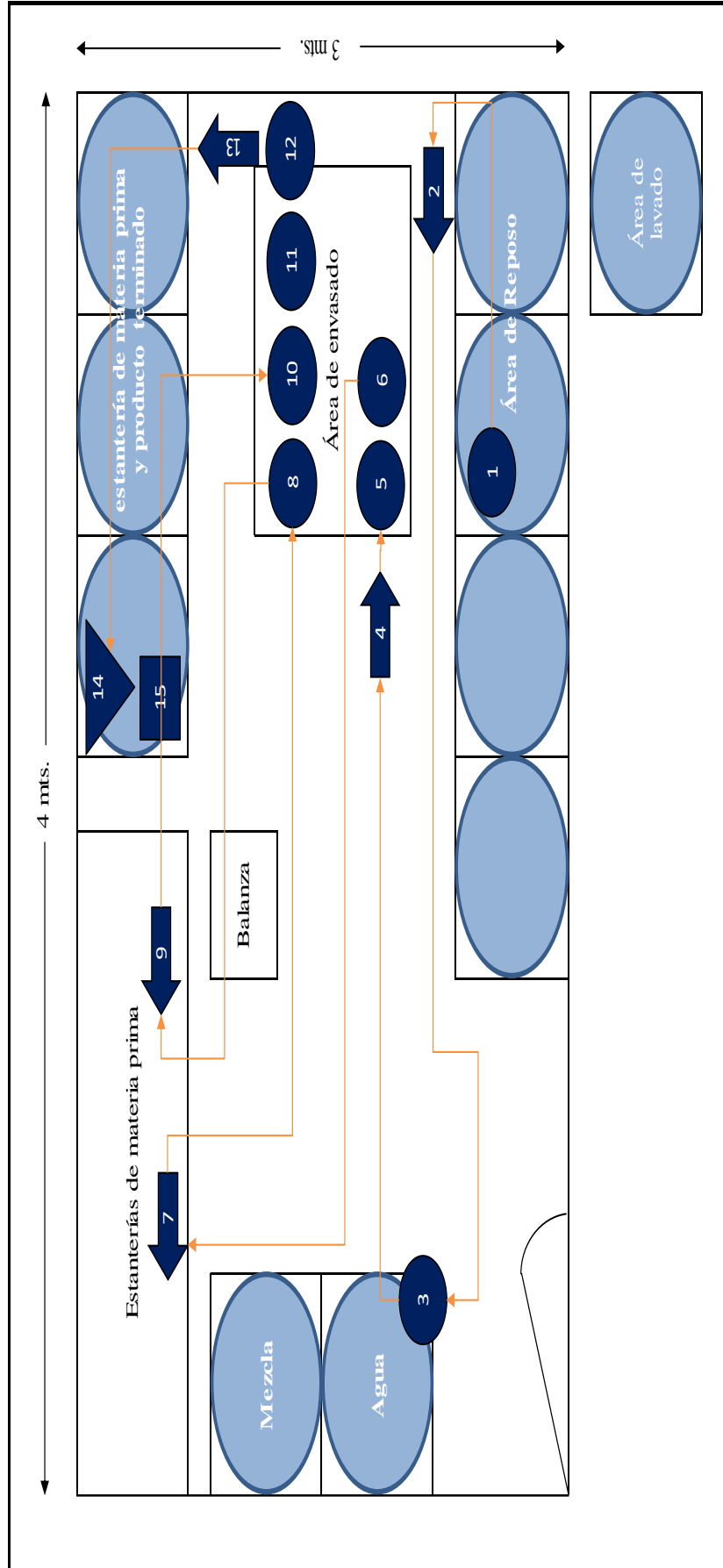


DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Suavizante	Descripción del proceso: Envasado	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
---	---	-----------------------------	------------------------------

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Actual
 Método Propuesto

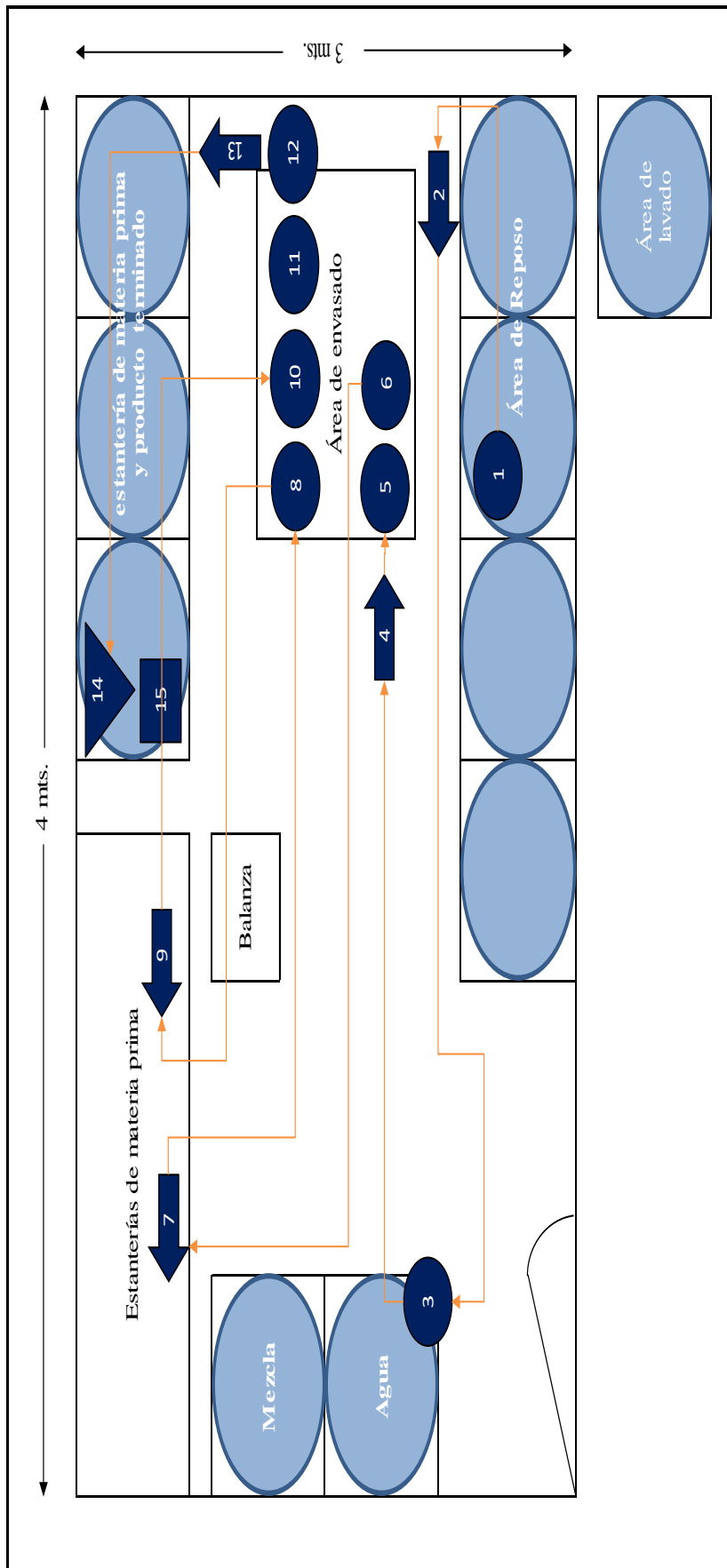


DIAGRAMA DE RECORRIDO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Envasado	Fecha: 29/01/2017
		Pág. <u>2</u> de <u>2</u>

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Método Propuesto

Método Actual

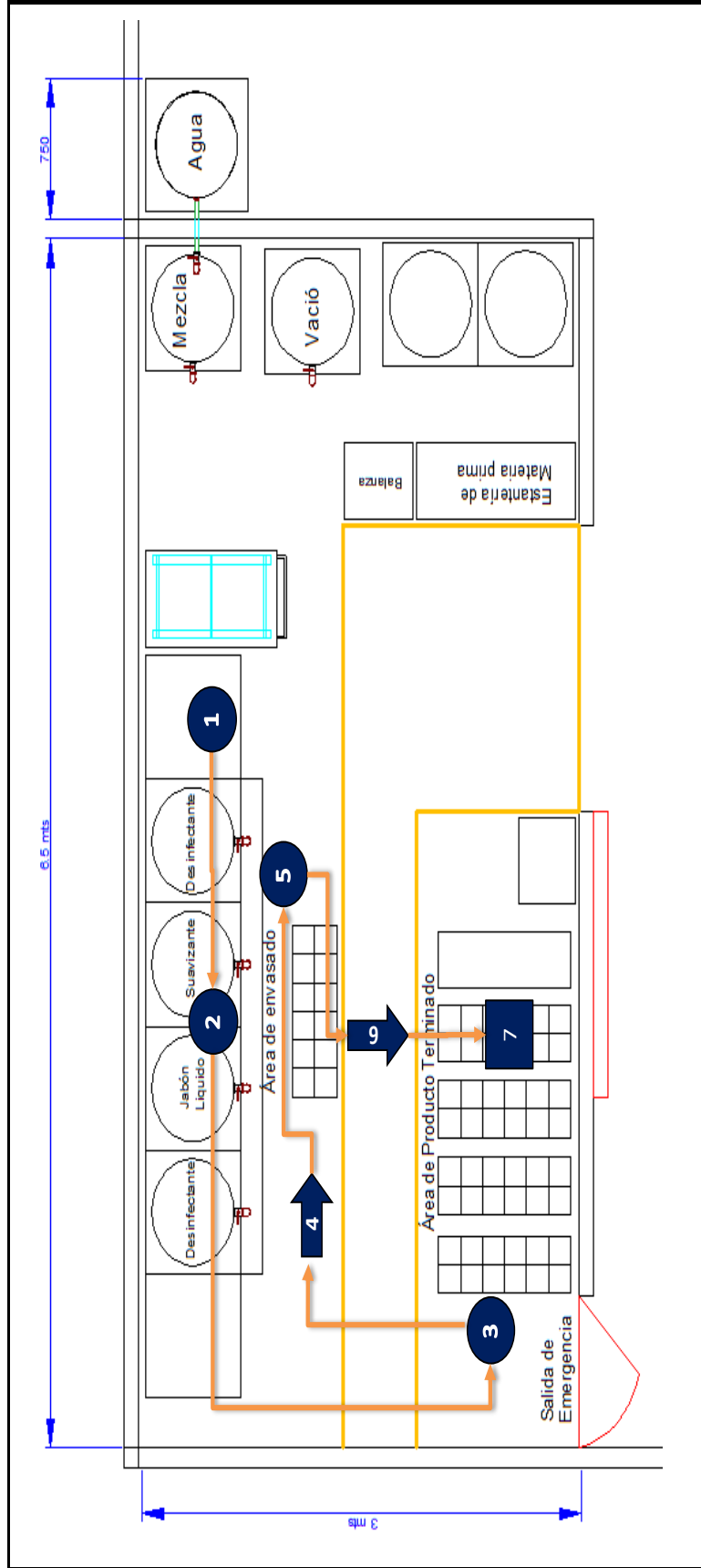


DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Desinfectante	Descripción del proceso: Envase	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	45,9				
⇒ Transporte	4	18,7				
□ Controles	1	3,0				
D Esperas	0	0,0				
▽ Almacenamiento	1	1,0				
Distancia recorrida	190	pies		pies		pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Agitar la mezcla	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	0,17		
2	Alistamiento de manguera de descarga	Manual	○	➔	□	D	▽	10	1	0,25		
3	Carga de agua en la manguera	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	0,25		
4	Preparación Tanque de producto	Manual	○	➔	□	D	▽	10	1	0,50		
5	Alistamiento de recipientes	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	1,00		
6	Descarga a recipientes	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	2	7,50		
7	Alistamiento de galones	Manual	○	➔	□	D	▽	80	20	2,25		
8	Envase de producto	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	14,2		
9	Alistamiento de tapas y etiquetas	Manual	○	➔	□	D	▽	10	20	0,67		
10	Sellado de galones	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	1,17		
11	Etiquetado galones	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	10,0		
12	Limpieza de galones envasados	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	11,7		
13	Transporte a estanterías	Manual	○	➔	□	D	▽	80	20	15,0		
14	Almacenamiento de producto terminado	Bodega	○	⇒	□	D	▼	0	20	1,00		
15	Control del producto (limpieza).	Manual	○	⇒	■	D	▽	0	20	3,00		

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Jabón Líquido	Descripción del proceso: Envase	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
--	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	45,9				
⇒ Transporte	4	18,7				
□ Controles	1	3,0				
D Esperas	0	0,0				
▽ Almacenamiento	1	1,0				
Distancia recorrida	190	pies		pies		pies

Estudiado por: MARCO ANTONIO ESPINOSA G.
--

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	A Inmacenamiento	Distancia en pies	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Agitar la mezcla	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	0,17		
2	Alistamiento de manguera de descarga	Manual	○	➔	□	D	▽	10	1	0,25		
3	Carga de agua en la manguera	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	0,25		
4	Preparación Tanque de producto	Manual	○	➔	□	D	▽	10	1	0,50		
5	Alistamiento de recipientes	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	1,00		
6	Descarga a recipientes	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	2	7,50		
7	Alistamiento de galones	Manual	○	➔	□	D	▽	80	20	2,25		
8	Envase de producto	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	14,2		
9	Alistamiento de tapas y etiquetas	Manual	○	➔	□	D	▽	10	20	0,67		
10	Sellado de galones	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	1,17		
11	Etiquetado galones	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	10,0		
12	Limpieza de galones envasados	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	11,7		
13	Transporte a estanterías	Manual	○	➔	□	D	▽	80	20	15,0		
14	Almacenamiento de producto terminado	Bodega	○	⇒	□	D	▼	0	20	1,00		
15	Control del producto (limpieza).	Manual	○	⇒	■	D	▽	0	20	3,00		

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Suavizante	Descripción del proceso: Envase	Fecha: 11/01/2017	Pág. <u>1</u> de <u> </u>
---	---	-----------------------------	------------------------------

Método Actual
 Método Propuesto

Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	45,9				
⇒ Transporte	4	18,7				
□ Controles	1	3,0				
D Esperas	0	0,0				
▽ Almacenamiento	1	1,0				
Distancia recorrida	190	pies		pies		pies

Estudiado por:
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pie	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Agitar la mezcla	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	0,17		
2	Alistamiento de manguera de descarga	Manual	○	⇒	□	D	▽	10	1	0,25		
3	Carga de agua en la manguera	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	0,25		
4	Preparación Tanque de producto	Manual	○	⇒	□	D	▽	10	1	0,50		
5	Alistamiento de recipientes	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	1	1,00		
6	Descarga a recipientes	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	2	7,50		
7	Alistamiento de galones	Manual	○	⇒	□	D	▽	80	20	2,25		
8	Envase de producto	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	14,2		
9	Alistamiento de tapas y etiquetas	Manual	○	⇒	□	D	▽	10	20	0,67		
10	Sellado de galones	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	1,17		
11	Etiquetado galones	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	10,0		
12	Limpieza de galones envasados	Manual	●	⇒	□	D	▽	0	20	11,7		
13	Transporte a estanterías	Manual	○	⇒	□	D	▽	80	20	15,0		
14	Almacenamiento de producto terminado	Bodega	○	⇒	□	D	▽	0	20	1,00		
15	Control del producto (limpieza).	Manual	○	⇒	■	D	▽	0	20	3,00		

DIAGRAMA DE PROCESO

Descripción de la parte: Suavizante	Descripción del proceso: Envase	Fecha: 29/01/2017	Pág. <u>2</u> de <u>2</u>
---	---	-----------------------------	---------------------------

Método Actual Método Propuesto

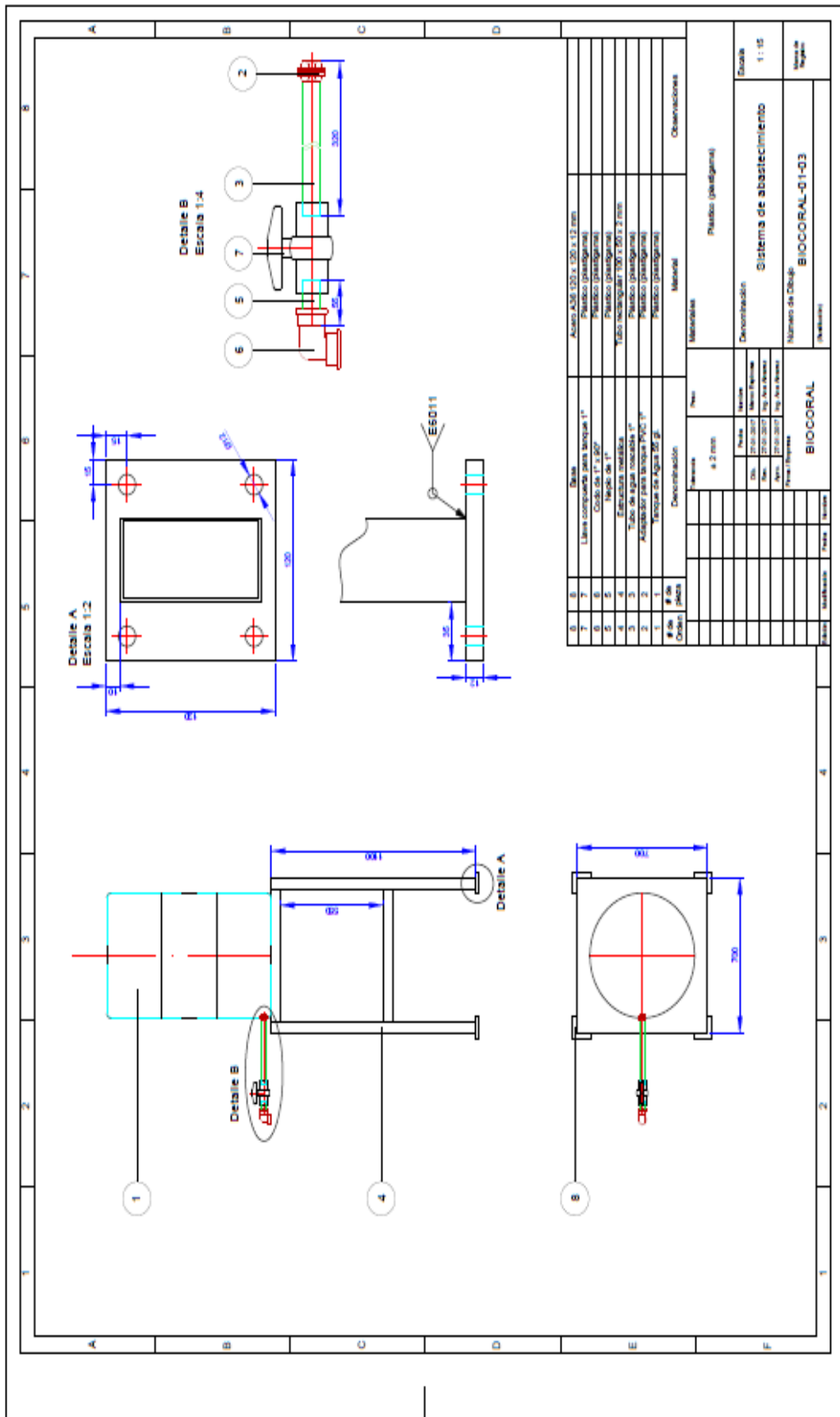
Resumen	Actual		Propuesta		Diferencia	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo
○ Operaciones	8	45,9	4	20	4	26
⇒ Transporte	4	18,7	2	2	2	17
□ Controles	1	3,0	1	3	0	0
⊖ Esperas	0	0,0	0	0	0	0
▽ Almacenamiento	1	1,0	0	0	1	1
Distancia recorrida	190	pies		pies	190	pies

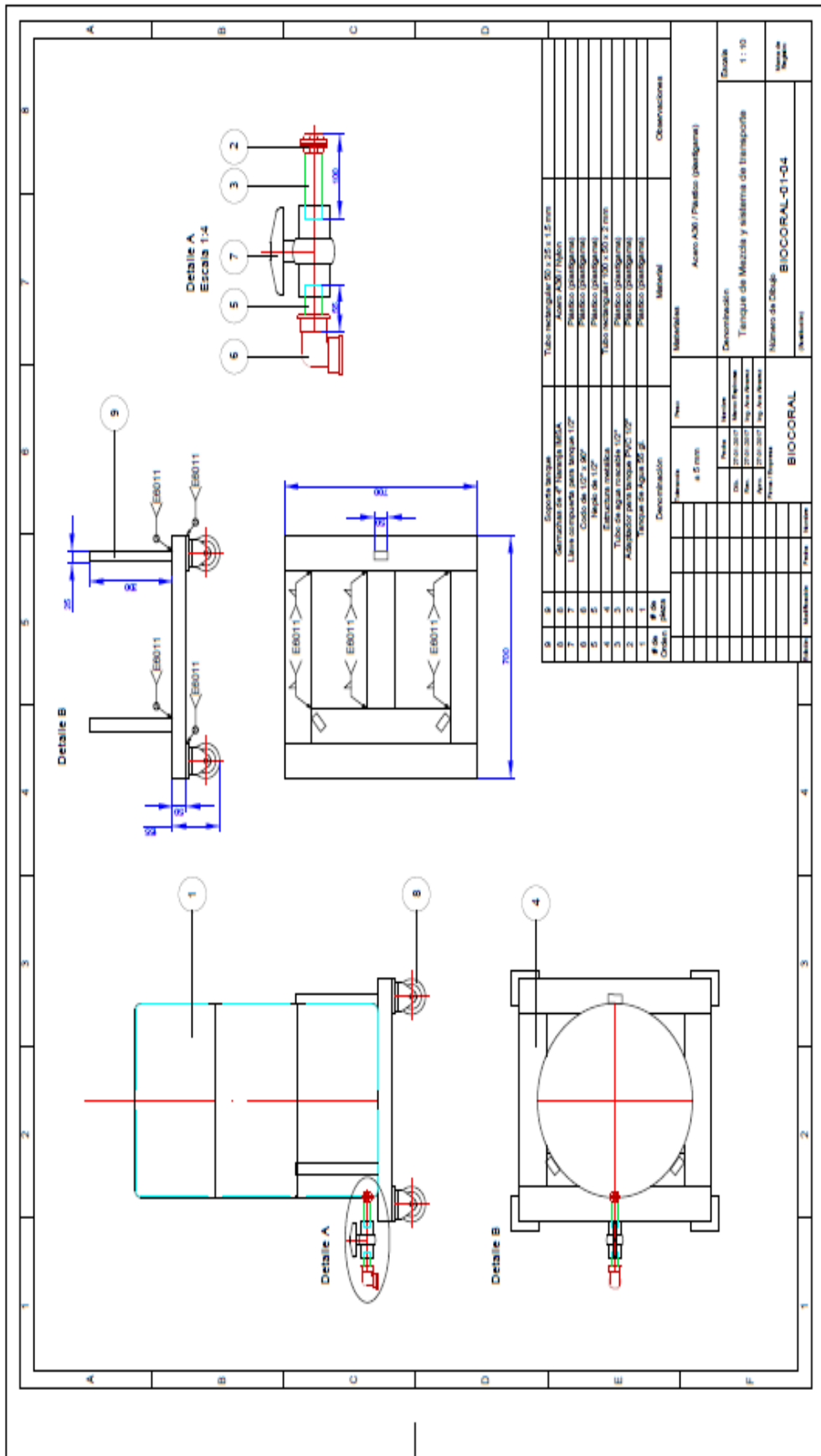
Estudiado por:

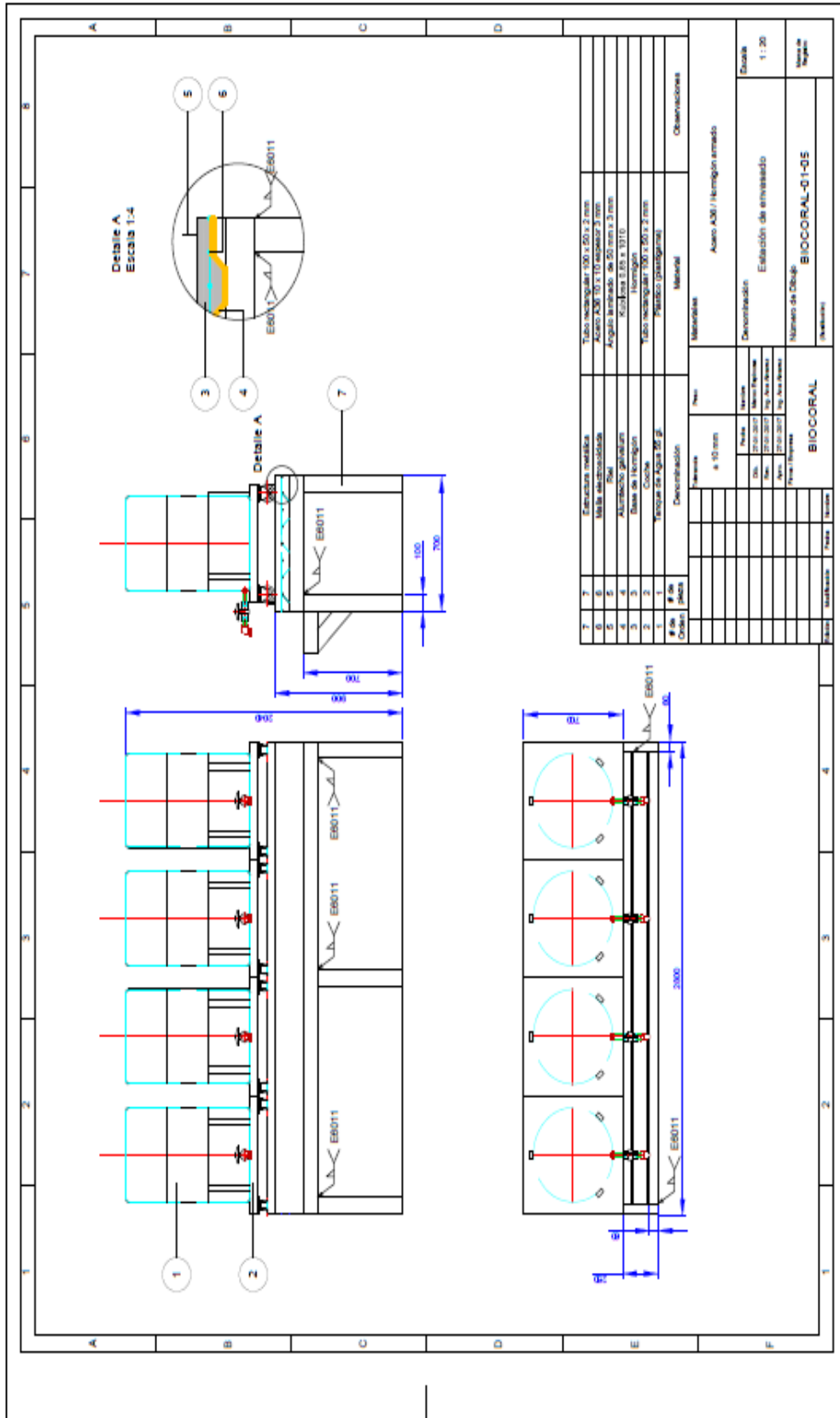
MARCO ANTONIO ESPINOSA G.

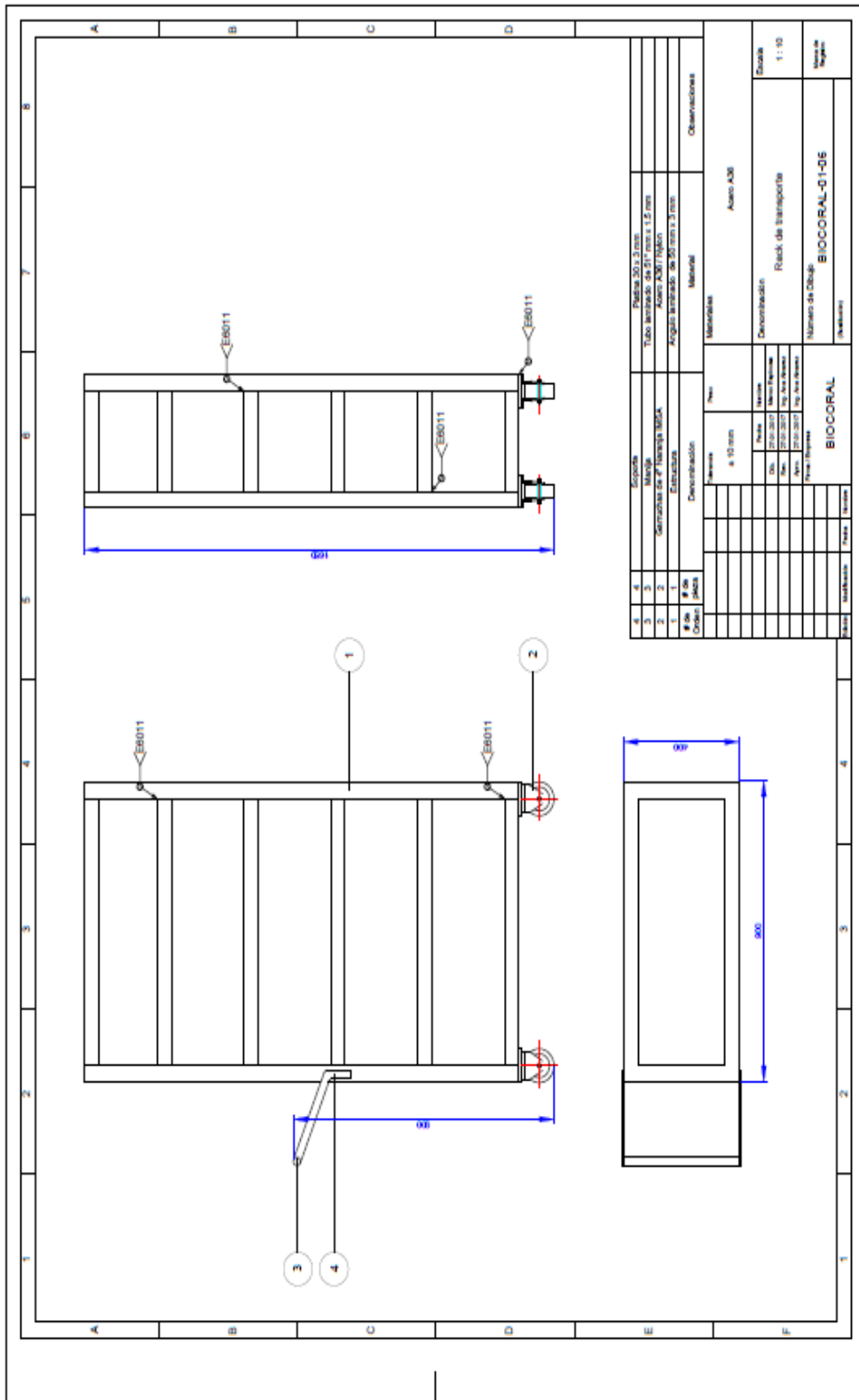
Ref.	Descripción	Método	Operación	Transporte	Control	Espera	Almacenamiento	Distancia en pies	Cantidad	Tiempo minutos/unidad	Costo por unidad	Calculo de tiempo /costo
1	Elevar el tanque del área de reposo	Elevador	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	1,00		
2	Colocar el tanque en el área de reposo	Elevador	●	⇒	□	⊖	▽	0	1	1,00		
3	Alistamiento de galones vacíos, etiquetas y tapas	Rack	●	⇒	□	⊖	▽	0	20	3,00		
4	Transporte de galones vacíos, etiquetas y tapas a estación de trabajo	Rack	○	⇒	□	⊖	▽	4	1	1,00		
5	Envase de producto	Manual	●	⇒	□	⊖	▽	0	20	15,0		
6	Transporte al área de producto terminado	Rack	○	⇒	□	⊖	▽	4	1	1,0		
7	Control del producto (limpieza).	Manual	○	⇒	■	⊖	▽	0	20	3,00		

PLANOS









Item	Material	Quantity	Unit	Remarks
1	Placa 20 x 3 mm			
2	Tubo perfilado de 57 mm x 1,2 mm			
3	Acero A307 (pintado)			
4	Acero A307 (pintado)			
5	Acero A307 (pintado)			
6	Acero A307 (pintado)			
7	Acero A307 (pintado)			
8	Acero A307 (pintado)			
9	Acero A307 (pintado)			
10	Acero A307 (pintado)			
11	Acero A307 (pintado)			
12	Acero A307 (pintado)			
13	Acero A307 (pintado)			
14	Acero A307 (pintado)			
15	Acero A307 (pintado)			
16	Acero A307 (pintado)			
17	Acero A307 (pintado)			
18	Acero A307 (pintado)			
19	Acero A307 (pintado)			
20	Acero A307 (pintado)			
21	Acero A307 (pintado)			
22	Acero A307 (pintado)			
23	Acero A307 (pintado)			
24	Acero A307 (pintado)			
25	Acero A307 (pintado)			
26	Acero A307 (pintado)			
27	Acero A307 (pintado)			
28	Acero A307 (pintado)			
29	Acero A307 (pintado)			
30	Acero A307 (pintado)			
31	Acero A307 (pintado)			
32	Acero A307 (pintado)			
33	Acero A307 (pintado)			
34	Acero A307 (pintado)			
35	Acero A307 (pintado)			
36	Acero A307 (pintado)			
37	Acero A307 (pintado)			
38	Acero A307 (pintado)			
39	Acero A307 (pintado)			
40	Acero A307 (pintado)			
41	Acero A307 (pintado)			
42	Acero A307 (pintado)			
43	Acero A307 (pintado)			
44	Acero A307 (pintado)			
45	Acero A307 (pintado)			
46	Acero A307 (pintado)			
47	Acero A307 (pintado)			
48	Acero A307 (pintado)			
49	Acero A307 (pintado)			
50	Acero A307 (pintado)			
51	Acero A307 (pintado)			
52	Acero A307 (pintado)			
53	Acero A307 (pintado)			
54	Acero A307 (pintado)			
55	Acero A307 (pintado)			
56	Acero A307 (pintado)			
57	Acero A307 (pintado)			
58	Acero A307 (pintado)			
59	Acero A307 (pintado)			
60	Acero A307 (pintado)			
61	Acero A307 (pintado)			
62	Acero A307 (pintado)			
63	Acero A307 (pintado)			
64	Acero A307 (pintado)			
65	Acero A307 (pintado)			
66	Acero A307 (pintado)			
67	Acero A307 (pintado)			
68	Acero A307 (pintado)			
69	Acero A307 (pintado)			
70	Acero A307 (pintado)			
71	Acero A307 (pintado)			
72	Acero A307 (pintado)			
73	Acero A307 (pintado)			
74	Acero A307 (pintado)			
75	Acero A307 (pintado)			
76	Acero A307 (pintado)			
77	Acero A307 (pintado)			
78	Acero A307 (pintado)			
79	Acero A307 (pintado)			
80	Acero A307 (pintado)			
81	Acero A307 (pintado)			
82	Acero A307 (pintado)			
83	Acero A307 (pintado)			
84	Acero A307 (pintado)			
85	Acero A307 (pintado)			
86	Acero A307 (pintado)			
87	Acero A307 (pintado)			
88	Acero A307 (pintado)			
89	Acero A307 (pintado)			
90	Acero A307 (pintado)			
91	Acero A307 (pintado)			
92	Acero A307 (pintado)			
93	Acero A307 (pintado)			
94	Acero A307 (pintado)			
95	Acero A307 (pintado)			
96	Acero A307 (pintado)			
97	Acero A307 (pintado)			
98	Acero A307 (pintado)			
99	Acero A307 (pintado)			
100	Acero A307 (pintado)			

PROFORMAS

Quito, 26 De Enero del 2017

PPV-2017/ 3301

Atte: Marco Espinoza

Teléfono: 0991914334

E-mail: maranto1411@hotmail.com

Señor (a)

MARCO ESPINOZA

Presente.

De acuerdo a la solicitud por usted (a) nos permitimos cotizarle, Herramientas y Equipos profesionales, con las siguientes características:

ÍTEM	CANT	CODIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA	UNIDAD	TOTAL
1	1	CTO 0,35	Montacarga porta bidones cap. 350kg y elev. 1,40m	MULLI	1.200,00	1.200,00
1	1	WP-350	Mesa elevadora de cap. 350kg.	MULLI	804,00	804,00

SUMA: 1.804,00

Desc: 10% 180,40

SUBTOTAL 1.623,60

I.V.A. 301,00

TOTAL 1.924,60

CONDICIONES

M.O.V.O.

ENTREGA: INMEDIATA / SEGÚN STOCK

FORMA DE PAGO: Al Contado

YA INCLUYE PRECIO ESPECIAL

ATENTAMENTE

Wicky Huertasa

Departamento De Comercialización Y Ventas

PROINTEC CIA. LTDA.

Av. Sala Plaza Leona 863-48 y Bellavista

Teléfono: 2007-790 / 2007-901

Wickyhuertasa@grupo-prointec.com

FERRETERIA TOBAR CIA LTDA.

AV. 10 DE AGOSTO 9602 Y LOS PINOS

1792180015001

PRINCIPAL: Av. 10 de Agosto 9602 y Los Pinos. Telfs: 2400-703 / 2400-704 / 2412-138. Fax: 2400-702
 SUCURSAL: Cap. Geovanny Calles 1045 y la Calle B (Vía Marianas). Telfs: 2627-672 / 2025-088

COTIZACIÓN

Número 000000000062

Nombre del Cliente: **MARCOS ESPINOZA**
 Ruc: **1713763462** Teléfono:
 Dirección:
 Vendedor: **XIMENA**
 Fecha: **26/01/2017** Vence: **26/01/2017**

Codigo	Detalle	Cantidad	Precio	Descto.	Total
WF134128	ADAPTADOR PARA TANQUE PVC 1"***	1.00	6.98	0	6.98
LAV402010	LLAVE COMPUERTA TOYOTA 1"***	1.00	6.54	0	6.54
MW1922816	CODO 1/2X1/2 POLIMEX ***	1.00	0.43	0	0.44
MW1922822	TEE 1/2 POLIMEX ***	1.00	0.52	0	0.53
NL2052925	TUBO ROSCADLE PLASTIGAMA 1"***	1.00	19.15	0	19.20
NL2052927	TUBO ROSCADLE PLASTIGAMA 1/2"***	1.00	6.75	0	6.75
MW1922818	CODO CACHIMBA 1/2 POLIMEX ***	1.00	0.87	0	0.88
MW1922821	NERFO 1/2X1/2 POLIMEX ***	1.00	0.35	0	0.35
MW1922827	UNIVERSAL 1/2 POLIMEX ***	1.00	0.95	0	0.95
B802.0.E.13	VÁLVULA ESFERICA F.V. 1/2 S"	1.00	3.95	0	3.95
AL12677	TUBO RECTANGULAR 25 X 50 X 2"***	1.00	13.85	0	13.90
AL12681	TUBO RECTANGULAR 60 X 40 X 2"***	1.00	15.07	0	15.07
AL12680	TUBO RECTANGULAR 100 X 50 X 2"***	1.00	20.19	0	20.20
PH222882	KALUPEGA 2500C***	1.00	1.99	0	1.99
B351127	KILO SUBIDA C15 8011-16 AGA ***	5.00	2.91	0	14.55

IMPORTE

Neto	125.04
Desccto	0.00
Otros	0.00
Base 0	0.00
IVA 14%	17.51
Total A	142.55

CIENTO CUARENTA Y DOS 88/100

Atentamente:

TODO EN MATERIAL PARA LA INDUSTRIA Y LA CONSTRUCCION



ACERO COMERCIAL ECUATORIANO S.A.
www.acerocomercial.com

PROFORMA No. CTZ-00053374

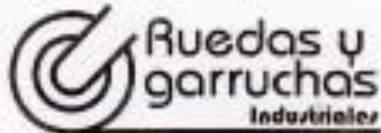
MAtriz: Av. De la Prensa 945-14 y Calle Taligra 1
PMA: (099-2) 245 4333/245 4334 FAX: (099-2) 245 4458
SUCURSAL: Guabano Pinar E1-00 y Av. Nabo
TELF: (060) 201 3120/201 3220 FAX: (060-2) 201 2704
e-mail: info@acerocomercial.com

QUITO-ECUADOR
CONTRIBUYENTE ESPECIAL 5589 02-VI-95
RUC: 1790000000001

NOMBRE:	ESPINOZA MARCO			
RUC/CEDULA:	VENDEDOR:	SISALIMA SARANGO DAVID		
DIRECCION:	MÓNLAS MADRIGAL		FECHA DE EMISION:	25/01/2017
TELEFONO:	319474	FECHA VENCIMIENTO:	15/02/2017	
COORDO DE CLIENTE:	FORMA DE PAGO:			

CODIGO	DESCRIPCION	UNL	MARCA	CANT.	P. UNITARIO	% DTD	SUBTOTAL
031070794	TUBO ESTRUCTURAL A-3724 TIPO 7W 68 x 40 x 3mm ESPESOR	UND	NAC_PERF	1,00	19,40		19,40
031070001	TUBO ESTRUCTURAL A-3724 TIPO 7W 100 x 50 x 3mm	UND	NAC_PERF	1,00	45,71		45,71
031028054	TUBO PVC ROSCABLE x 6 MTS. DE 1" (320 PSI)	UND	PLAGAM	1,00	20,71		20,71
0310742109	ADAPTADOR POLIPROPILENO DE 1"	UND	PLAGAM	1,00	4,92		4,92
031071800	VALVULA ESTERA FUMIGAS DC 1" 400 WDG 0601C100	UND	ITV	1,00	12,90		12,90
0310580135	CODO POLIPROPILENO DE 1" x 90º	UND	PLAGAM	1,00	1,41		1,41
031003012	ANGULO LAMINADO x 4 m DE 50mm x 5mm	UND	NAC_PERF	1,00	15,74		15,74

Proforma sujeta a fecha de vencimiento y disponibilidad de stock	Subtotal	118,79
	Descuento	
	Subtotal 0%	
	Subtotal 14%	118,79
	14% I.V.A.	16,64
	TOTAL	135,43



TANGARIFE SANCHEZ CARLOS MARIO
RUC: 1721273496001

"ESTADO DELIBERADO ALLEMAN CONTABILIDAD"

Quito - Ecuador
 Arroyos E2-25 y Barón de Sánchez
 Telefonos: 2485 011 / 248-5688
 248-4820 / 5110 853
 Cel: 990-9676-051

Guayaquil - Ecuador
 Laque 707 entre García Arévalo y Rumichoca
 Telfs.: (04) 253-2853 / (04) 804-3511
 Cel: 099 675 780

Nombre: CONSUMIDOR FINAL

Contacto: _____

Dirección: _____

Fecha: 25/01/2017 Teléfono: _____

Nº 0025819

PROFORMA

PRÉSTAMO

CANT.	DETALLE	V. UNIT.	V. TOTAL
24.00	4 PU 03 A BANDA NARANJA IMSA	7.4200	178.08
1	4 Nylon / PU 45 D / 1.7x1.5x0.9 Naranja / blanca	17,09 + IVA	
SUB-TOTAL			178.08
IVA 12 %			24.93
TOTAL			203.01

ORIGINAL, ADQUIRENTE - COPIA ROSADA, EMISOR Del 21/01 al 20/02

_____ Cliente

Info@ruedasygarruchas.com
 www.ruedasygarruchas.com

Andrés Encarnación
 Ruedas y Garruchas Industriales

COMERCIAL KYMI S.A. AUTOIMPRESORES AUTORIZACION S.R.L. 111415836P DEL 16/ENE/2014
 RUC 1799041220001 CONTRIBUYENTE ESPECIAL-RESOL. SRI 5368

Dirección: AV. 10 DE AGOSTO 624-59 Y LUIS CORDEIRO

QUITO Telf: 022987900

PROFORMA DOLARES

AGENCIA 13 (EL BOSQUE) Telf: 022267994 022267996

DOCUMENTO SIN VALOR COMERCIAL

Sucursal: AV. DEL PARQUE 027-110 Y ALONSO DE LA TORRE

QUITO

Senor(es): MARCO ESPINOZA

Código: 888885-000000

RUC: 1713763442

Dirección: MONJAS

Vendedor: USUARIO CONSULTAS

Ciudad: QUITO Telf: 0003194674

Fecha de Emisión 26/ENE/2017 PAG. 1/1

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	P.UNITARIO	TOTAL
495328	MEZCLADOR P/MOTERO/PINTURA RUBIMIX9	1	274,77	274,77

SUBTOTAL 274,77

DESCUENTO 0,00

TOTAL 274,77

Vta.tarifa 14%	Vta.tarifa 0%	Total Vta.Neta	IVA Tar. 14%	IVA Tar. 0%	TOTAL A PAGAR
241,83	0,00	241,83	33,74	0,00	274,77

Esta proforma tiene validez solo con el nombre, firma del vendedor y sello de COMERCIAL KYMI S.A.
 En el caso de existir cambios de precios por nuestros proveedores y/o modificaciones cambiarias
 oficiales que afecten al costo de la mercadería, nos veremos obligados a actualizar precios en el
 momento de la facturación previo su conocimiento.

Los precios unitarios de esta proforma ** SI incluyen I.V.A. **
 QUITO , 26 de ENE 2017

MARCO ESPINOZA

EL BOSQUE
CANCELADO
 FIRMA: _____
 ESTABLECIMIENTO

FIRMA: _____
 CLIENTE

CASTILLO HERMANOS SA

TEL/FAX:002475985

CONTRIBUYENTE ESPECIAL: NO

Fms. Norte 1305 y De los Cerros. MC:1201950080

PROFORMA #001-002-0248842

Fecha: Delta, Julio, 26/Ene/2017

Almacén: S.V. PRINCIPAL

Vendedor: FLORES JAVIER

Cliente: CONSUMIDOR FINAL (0010)

Cantidad Artículo y, Unitario y, Total

1.00 MESA ELEVAABLE MESA 950 X 600 CM-420
1545530 1,055.680 1,055.68

Subtotal	(=)	1,055.68
*Dcto * 21.0625%	(-)	222.25
Imponible	(=)	833.43
I.V.A. 14.00%	(+)	116.66

TOTAL US\$ 950.11

*El dcto, se aplico de acuerdo al monto

Distribuidor exclusivo de Herramienta

TRINO

para hacer

hacerlo más fácil su trabajo

Esta proforma tiene validez de 15 días

FICHAS TECNICAS

TANQUE CILÍNDRICO VERTICAL

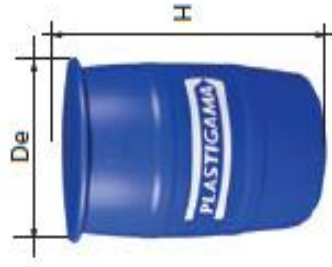
- Elaborados con polietileno 100% virgen.
- Hermético, tapa a presión.
- Reemplaza al tanque metálico.
- Higiénico, paredes lisas evitan el crecimiento de bacterias.

Capacidad
55 Galones



Tapa a presión.
Garantiza la hermeticidad y conservación del agua

Especificaciones Técnicas



Capacidad litros	H mm	Diámetro exterior mm	Espesor mínimo de pared mm
210	900	560	2,25

ROSCABLE PP

Tubería y accesorios para agua caliente y fría.

Máxima seguridad en la unión. Fácil y rápida instalación.

	CODO 90° pulg 1/2 1 3/4 2		CODO 45° pulg 1/2 1 3/4 2		CODO 90° pulg 1/2		TAPÓN MACHO pulg 1/2 1 3/4 2
	TAPÓN HEMBRA pulg 1/2 1 3/4		TEE pulg 1/2 1 3/4 2		UNIÓN UNIDIRECCIONAL pulg 1/2 1 3/4 2		UNIÓN RR pulg 1/2 1 3/4 2
	UNIÓN REDUCTORA HH pulg 1/2 x 1/2 1 x 1/2 1 x 3/4		EMPALME CON TUERCA pulg 1/2 1 3/4 2		REDUCTOR 16 reducciones de 1/2" a 2 1/2" hasta 2" x 1 1/2"		CODO DE REDUCCIÓN HH 90° pulg 1/2 x 1/2
	CODO CACHIMBA CURVA HH pulg 1/2		CODO 90° CON INSERTO METÁLICO pulg 1/2		TEE HH CON INSERTO METÁLICO pulg 1/2		UNIÓN HH CON INSERTO METÁLICO pulg 1/2
	ADAPTADOR PARA TANKAS C/ JUNTA pulg 1/2 3/4 1 3/4 2		PUENTE pulg 1/2 3/4		EMPALME 6 cm pulg 1/2 3/4 1		EMPALME 8 cm pulg 1/2 3/4
	TUERCA CUBIERTA Y LENGÜETA pulg 1/2 3/4 1 3/4 2		EMPALME 10 cm pulg 1/2 3/4 1 3/4 2		EMPALME 15 cm pulg 1/2 3/4 1		TEE REDUCCIÓN pulg 1/2 x 1/2 1 x 1/2 1 x 3/4

INSTALACIÓN



1 Colocar el tubo en un formón de banco o mordaza sin exagerar el ajuste para evitar oxalamientos, pues esto provocaría una rosca imperfecta. Proteger con un trozo de Polietileno y/u otro mado.



2 Cortar el tubo a escuadra y remover las rebabas con una lija. Se recomienda usar la tijera para realizar cortes a escuadra.



3 Para hacer la rosca usar la tarja PLASTIGAMA con el dado para rosca "NPT" correspondiente al diámetro del tubo.



4 Previa la limpieza de las roscas y compruebe en seco el roscado del tubo con el accesorio a instalar.



5 En la rosca macho del tubo aplicar una capa uniforme del sellador para rosca Línea agua caliente.



6 Efectuar el ajuste mediante presión manual del tubo con el accesorio.

TABLA DE RESISTENCIA

Temperatura °C	Tiempo de vida útil años	PRESIÓN NOMINAL	
		LPS	
		Presión permisible de trabajo o servicio	
		MPa	lb/pulg ²
20	25	1.15	166.0
	50	1.00	145.0
30	25	0.90	130.5
	50	0.80	115.0
40	25	0.70	100.5
	50	0.65	94.5
50	25	0.50	72.5
	50	0.45	65.5
60	25	0.35	50.0
	50	0.30	43.5
70	20	0.25	36.5
	25	0.20	29.0
80	10	0.20	29.0
	20	0.15	21.0
95	5	0.10	14.5
	10	0.10	14.5

Basado en norma IRAM 13473

PRODUCTO PARA LA INSTALACIÓN

SELLADOR Para agua caliente	
Formulado especialmente para roscas de polipropileno, envasado en recipientes de:	
Código	EMPAQUE
927127	125 cc
925403	50 cc

RECOMENDACIONES

Usar accesorios Roscable PP para garantizar una adecuada instalación. Para prueba hidrostática o puesta en funcionamiento del sistema o instalación, esperar 24 horas después del último ensamble realizado. No usar la tarja de polipropileno para roscar tubos de PVC y/o metálicos. Exija el protector de rosca en los tubos de la LINEA AGUA CALIENTE PLASTIGAMA.

Instalación de desfogue empotrado



Instalación de desfogue visto



TUBERÍA CUATRITUBO



Al instalar una válvula de alivio a la salida del calentador su funcionamiento produce evacuación de agua caliente la que debe ser canalizada hacia una tubería de desfogue o hacia el patio exterior en el que existan rejillas de desfogue.

EMPRESA CON TRIPLE CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN

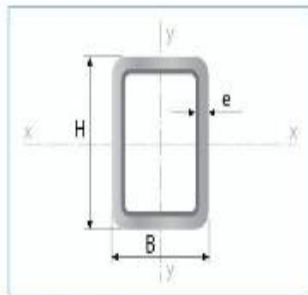


Rev.: 2014 - 02 - 26

MEDIM EQUADOR S.A.
 QUITO: Av. 4 de Mayo 1616 - TEL: 2402020 FAX: 2402024
 QUITO: Calle de la Independencia 41 - 20 y 21 de Agosto, Montalvo
 TEL: 2402020 FAX: 2402024
 www.equador.com/plastigama - www.plastigama.com

PLASTIGAMA

Tubería Estructural Rectangular



Largo Normal:
6 metros
Recubrimiento:
Negro o Galvanizado
Norma de Calidad:
ASTM A 500 Gr. A, B ó C
Norma de Fabricación:
NTE INEN 2415
Espesores:
Desde 1,50 a 6,00 mm
Observaciones:
Otras dimensiones, espesores y
largos previa consulta

Aplicaciones

- Estructuras: galpones y naves industriales, edificios, soporte de techos.
- Automotriz y de autopartes: carrocería y remolques.
- Señalización y vialidad: soportes.
- Construcción en general.

Designaciones	Área	Peso	Propiedades Estáticas							
			Eje x-x			Eje y-y				
			Momento de inercia	Módulo de resistencia	Radio de giro	Momento de inercia	Módulo de resistencia	Radio de giro		
B	H	e	A	P	I	W	i	I	W	i
mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm
20	40	1,50	1,65	1,30	3,26	1,63	1,40	1,09	1,09	0,81
		2,00	2,14	1,68	4,04	2,02	1,37	1,33	1,33	0,79
25	50	1,50	2,10	1,65	7,65	3,02	0,82	2,50	2,02	1,05
		2,00	2,74	2,15	8,37	3,35	1,75	2,80	2,24	1,01
		3,00	3,91	3,07	12,90	5,08	1,75	4,12	3,26	0,99
30	50	1,50	2,25	1,77	7,53	3,01	1,83	3,41	2,27	1,23
		2,00	2,94	2,31	9,52	3,81	1,80	4,28	2,85	1,21
		3,00	4,21	3,30	12,78	5,11	1,74	5,66	3,77	1,16
40	60	1,50	2,85	2,24	14,40	4,79	2,26	7,71	3,85	1,65
		2,00	3,74	2,93	18,39	6,13	2,22	9,81	4,90	1,62
		3,00	5,41	4,25	25,31	8,44	2,16	13,37	6,69	1,57
30	70	1,50	2,85	2,24	18,08	5,17	2,49	4,76	3,17	1,28
		2,00	3,74	2,93	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25
		3,00	5,41	4,25	30,50	8,71	2,37	7,94	5,23	1,20
40	80	2,00	4,54	3,56	37,32	9,33	2,87	12,70	6,35	1,67
		3,00	6,61	5,19	52,16	13,04	2,81	17,49	8,75	1,63
		4,00	8,55	6,71	53,20	17,78	2,62	10,80	11,50	1,18
50	100	2,00	5,74	4,50	73,63	14,50	3,66	25,46	10,03	2,15
		3,00	8,41	6,60	113,57	22,29	3,61	38,40	15,08	2,10
		4,00	10,95	8,59	140,19	27,53	3,56	47,01	18,52	2,06
50	150	2,00	7,74	6,07	207,45	27,66	5,18	37,17	14,87	2,19
		3,00	11,41	8,96	317,82	41,79	5,21	56,16	22,12	2,18
		4,00	14,95	11,73	397,70	52,27	5,13	69,06	27,20	2,14
		5,00	18,36	14,41	455,54	60,74	4,98	77,40	30,96	2,05
75	175	3,00	14,41	11,31	558,85	83,62	6,22	149,40	39,84	3,22

MESA ELEVADORA HIDRAULICA MANUAL, CAPACIDAD 350KG Y ELEVACIÓN DE 1.45MTS. MARCA NIULI



PECIFICATIONS

Model	WP350
Load capacity(kg)	350
Max lifting height(mm)	1300
Min lowest height(mm)	360
Self weight (kg)	105
Dimensions of table(mm)	800X510X50
Overall dimensions (mm)	1250X510X960
Packing size(mm)	1015X515X370
Load in 20 container(pcs)	120

MONTACARGA PORTA BIDONES DE CAPACIDAD 350KG, CON UNA ALTURA DE ELEVACION DE 1.40MTS Y UN PESO PROPIO DE 160KG. Especialmente para cargar bidones de metal por la pestaña para sostener el bidon al montacarga. (CTO-0.35).



SPECIFICATIONS

Model	COT0.35
Load lifting Capacity(kg)	350
Lifting height(mm)	1400
Overall dimensions(mm)	1190 X 890 X 2900
Self weight (kg)	190
Charging voltage	1
Motor power	1

MARCA: (NIULI) PROCEDENCIA TAIWANESA. EXCLUSIVA IMPORTACIÓN POR NOSOTROS EN EQUIPOS DE CARGA. DISPONE DE 6 MESES DE GARANTIA BAJO DEFECTO DE FÁBRICA. ADEMÁS, EN PROINTEC CONTAMOS CON EL SERVICIO TÉCNICO DE LOS EQUIPOS Y LA VENTA DE LOS REPUESTO.

PARA MAYOR INFORMACION INGRESAR AL CATALOGO VIRTUAL DE LA MARCA EN WWW.GRUPO-PROINTEC.COM

Prointec. Cía. Ltda.
Asesor Comercial: Vicky Huerfano.
Telf: (02) 2807-889
vickyhuerfano@grupo-prointec.com

Ruedas y garruchas Industriales

Tecnología en Movimiento



colson®
USA

ALBION®
USA

Imsa
USA

MedCaster
USA

TrioPines
SYSTEMS
COREA DEL SUR

CEBORA
WHEELS
ITALY

P&H CASTERS
USA

TEKONIMA
USA

SUPO
TEL. ALGERIA

shepherd
CANADA

www.ruedasygarruchas.com

GARRUCHAS

Mantenga su negocio rodando

SERIE 03

46-105
Kg



Garruchas ensambladas con un soporte de lámina de acero con recubrimiento de pintura negra en polvo y rueda de poliuretano de color naranja.

Disponibles en: 1", 2", 2 1/2" y 3"

SERIE 19

55-83
Kg



Garruchas ensambladas con un soporte giratorio de acero galvanizado con doble pista de esferas y diferentes ruedas, con o sin freno PP. Gran facilidad de rodamiento y giro.

Disponibles en: 3", 4" y 5"

SERIE 04

46-110
Kg



Garruchas ensambladas con un soporte de lámina de acero con recubrimiento de pintura negra en polvo y rueda en polivinil color naranja con doble balinera y opoión de freno total.

Disponibles en: 1" 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4" y 5".

SERIE 19 LIVIANA

40 Kg



Garruchas ensambladas con un soporte de acero galvanizado con doble pista de esferas y rueda de polipropileno negra o rueda de Nylon.

Disponibles en: 1-5/8" y 2"

SERIE 14 Y 15

ACERO INOXIDABLE



60-44
Kg

Garruchas ensambladas con un soporte fijo o giratorio con doble pista de esferas en acero inoxidable y diferentes ruedas.

Disponibles en: 3", 4", 5" y 6"

SERIE 19 SUPERMERCADO

120 Kg



Garruchas ensambladas con soporte en acero galvanizado y espigo de rosca de 1/2". Rueda de poliuretano duro con rodamiento interno.

Disponibles: 5"

SERIE 17 PG

48 Kg



Garruchas ensambladas con un soporte giratorio, de acero estampado y galvanizado, con doble pista de esferas y con rueda en poliuretano gris. Disponibles con y sin freno.

Disponibles en: 2", 2 1/2"

SERIE 19 INOX

40-80
Kg



Rueda de poliuretano blando silenciosa, soporte plataforma giratoria en acero inoxidable ideal para equipos médicos y de alimentos.

Disponibles: 2", 2" 1/2", 3", 4", 5".

SERIE 18

55-73
Kg



Garruchas ensambladas con un soporte troquelado galvanizado fijo y diferentes ruedas.

Disponibles en: 3"

SERIE 20 Y 21 DOLLY

60 Kg



Garruchas ensambladas con un soporte de acero estampado y galvanizado, con rueda de polipropileno. Disponibles fijas y giratorias, con o sin freno.

Disponibles en: 2" y 3"

Carga Liviana, Intermedia y Pesada. Muebles, Camillas, Equipos Hospitalarios,

SERIE 23 PG



100-150 Kg

Garruchas ensambladas con un soporte de acero de grueso calibre, acabado galvanizado, doble pista de rodamientos y con rueda de poliuretano gris. Disponibles con o sin freno total.

Disponibles en: 3, 4 y 5"

SERIE NEUMÁTICA



150 Kg

Garruchas ensambladas con soporte fijo o giratorio en lámina de acero galvanizado reforzado con doble pista de rodamientos y graserá de lubricación. Rueda neumática de 4 lonas con rin metálico y balinera 5/8 y 1/2"

Disponibles: 8", 10"

SERIE 25



40 Kg

Garruchas ensambladas con un soporte de acero en forma de esfera, doble pista de rodamientos y rueda de polipropileno negra.

Ideal para muebles de oficinas, vitrinas, mesas, camas, y muebles.

Disponible en 1 5/8 y 2 1/4"

SERIE 35



15-100 Kg

Garruchas ensambladas con un soporte de acero galvanizado, fabricadas fijas, giratorias con o sin freno.

Disponibles en: 4, 5, y 6"

SERIE 26



75-80 Kg

Garruchas fabricadas en Nylon 100% con doble rueda en color negro (N) o en color gris negro (bicolor) con banda blanca para protección de los pisos y con diferentes adaptadores.

Disponible en 1-5/8, 2, 3 y 5"

SERIE 35 INOX



100-400 Kg

Garruchas ensambladas con soporte fijo o giratorio, freno en lámina de acero inoxidable. Recomendado para cargas livianas y pesadas. Armadas con rueda de nylon, poliuretano o nylon 100%

Disponibles: 3", 4", 5", 6", 8"

SERIE 27 MÉDICA



100-150 Kg

Garruchas giratorias altamente resistentes; ensambladas con un soporte fabricado en nylon reforzado con ruedas tipo AM (Antimicrobial) que inhibe o controla la propagación de bacterias; o QD (Banda gris blanda, tipo PB) con o sin freno total; con bandas silenciosas, amortiguada.

Disponibles en: 3, 4, 5 y 6"

SERIE 36 Y 37



100-200 Kg

Garruchas ensambladas con un soporte fijo o giratorio, en lámina de acero galvanizado y doble pista de esferas. Está provisto de freno que impide el giro de la rueda y del soporte.

Disponibles en: 3, 4, 5, 6, 8 y 10"

SERIE 34-35 ITALIANAS



100-200 Kg

Garruchas ensambladas con soporte fijo o giratorio, freno en lámina de acero galvanizado reforzado. Recomendado para cargas livianas y pesadas. Armadas con rueda de nylon/poliuretano y nylon.

Disponibles: 3", 4", 5", 6", 8".

SERIE 37 AZUL



100-200 Kg

Garruchas ensambladas con soporte fijo o giratorio, freno en lámina de acero galvanizado reforzado. Rueda de goma elástica silenciosa con rodamiento de paños.

Disponible: 4", 5", 6".