

REDISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO PARA INDUSTRIAS GRESQUI
LTDA.

ANDRÉS FERNANDO BELTRÁN RAMÍREZ
DANIEL ALBERTO PIRAQUIVE LEÓN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2012

REDISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO PARA INDUSTRIAS GRESQUI
LTDA.

ANDRÉS FERNANDO BELTRÁN RAMÍREZ
DANIEL ALBERTO PIRAQUIVE LEON

TRABAJO DE GRADO

Director:

OSCAR JAVIER JAMOCÓ ÁNGEL
MASTER EN INGENIERIA INDUSTRIAL

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.

2012

Carta Aprobación Director Trabajo De Grado

Bogotá, 16 de Enero de 2013

Señores
COMITÉ DE CARRERA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Señores Comité de Carrera:

La presente comunicación con el fin de manifestar mi conocimiento y aprobación del trabajo de grado titulado "Rediseño de la cadena de abastecimiento para Industrias Gresqui Ltda", elaborada por los estudiantes Andrés Fernando Beltrán Ramirez, C.C. 1018426312 y Daniel Alberto Piraquive León, C.C. 1032403432 en mi calidad de Profesor de la asignatura Proyecto de Grado.

Declaro conocer y aceptar el reglamento y disposiciones de los trabajos de grado en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana.

Cordialmente,



Oscar Javier Jarambo Angel
Profesor de la asignatura Trabajo de Grado

Carta Autorización De Los Autores

ANEXO 2

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES (Licencia de uso)

Bogotá, D.C., Enero 16 de 2013.

Señores
Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J.
Pontificia Universidad Javeriana
Ciudad

Los suscritos:

Andres Fernando Beltran Ramirez, con C.C. No 1018426312
Daniel Alberto Piraquive León, con C.C. No 1032403432
_____, con C.C. No _____

En nuestra calidad de autores exclusivos de la obra titulada:
Rediseño de la cadena de abastecimiento para Industrias Gresqui Ltda.

(por favor señale con una "x" las opciones que apliquen)
Tesis doctoral Trabajo de grado Premio o distinción: Si No

cual: _____
presentado y aprobado en el año 2012, por medio del presente escrito
Autorizamos a la Pontificia Universidad Javeriana para que, en desarrollo de la presente
licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre nuestra obra las atribuciones que se indican a
continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será
facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la
presente licencia se autorizan a la Pontificia Universidad Javeriana, a los usuarios de la
Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J., así como a los usuarios de las redes, bases de
datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un convenio,
son:

AUTORIZAMOS	SI	NO
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la sala de tesis y trabajos de grado de la Biblioteca.	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda	X	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer		X
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet	X	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenio perfeccionado con la Pontificia Universidad Javeriana para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones	X	
6. La inclusión en la Biblioteca Digital PUJ (Sólo para la totalidad de las Tesis Doctorales y de Maestría y para aquellos trabajos de grado que hayan sido laureados o tengan mención de honor.)		X

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso nuestra obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

De manera complementaria, garantizamos en nuestra calidad de estudiantes y por ende autores exclusivos, que la Tesis o Trabajo de Grado en cuestión, es producto de nuestra plena autoría, de nuestro esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de nuestra creación original particular y, por tanto, somos los únicos titulares de la misma. Además, aseguramos que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifestamos que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de nuestra competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Pontificia Universidad Javeriana por tales aspectos.

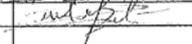
Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaremos conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Pontificia Universidad Javeriana está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: Información Confidencial:

Esta Tesis o Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. Si No

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

NOMBRE COMPLETO	No. del documento de identidad	FIRMA
Andres Fernando Beltran Ramirez	1018426312	
Daniel Alberto Piraquive Leon	1032403432	

FACULTAD: Ingeniería
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Industrial

Formato de descripción del Trabajo de Grado

ANEXO 3

BIBLIOTECA ALFONSO BARRERO CABAL, S.J. DESCRIPCIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO

FORMULARIO

TÍTULO COMPLETO DE LA TESIS O TRABAJO DE GRADO			
Rediseño de la cadena de abastecimiento para Industrias Gresqui Ltda			
SUBTÍTULO, SI LO TIENE			
AUTOR O AUTORES			
Apellidos Completos		Nombres Completos	
Beltrán Ramírez		Andrés Fernando	
Piraquive León		Daniel Alberto	
DIRECTOR TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO			
Apellidos Completos		Nombres Completos	
Jamoco Angel		Oscar Javier	
FACULTAD			
Ingeniería			
PROGRAMA ACADÉMICO			
Tipo de programa (seleccione con "x")			
Pregrado	Especialización	Maestría	Doctorado
x			

Nombre del programa académico						
Ingeniería Industrial						
Nombres y apellidos del director del programa académico						
Carlos Muñoz Rodriguez						
TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:						
Ingeniero Industrial						
PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o tener una mención especial):						
CIUDAD		AÑO DE PRESENTACIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO			NÚMERO DE PÁGINAS	
Bogotá		2012			184	
TIPO DE ILUSTRACIONES (seleccione con "x")						
Dibujos	Pinturas	Tablas, gráficos y diagramas	Planos	Mapas	Fotografías	Partituras
		x				
SOFTWARE REQUERIDO O ESPECIALIZADO PARA LA LECTURA DEL DOCUMENTO						
<p>Nota: En caso de que el software (programa especializado requerido) no se encuentre licenciado por la Universidad a través de la Biblioteca (previa consulta al estudiante), el texto de la Tesis o Trabajo de Grado quedará solamente en formato PDF.</p>						
MATERIAL ACOMPAÑANTE						
TIPO	DURACIÓN (minutos)	CANTIDAD	FORMATO			
			CD	DVD	Otro ¿Cuál?	
Vídeo						

Audio					
Multimedia					
Producción electrónica					
Otro Cuál?					

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVE EN ESPAÑOL E INGLÉS

Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. *(En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Sección de Desarrollo de Colecciones de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J en el correo biblioteca@javeriana.edu.co, donde se les orientará).*

ESPAÑOL	INGLÉS
Cadena de abastecimiento	
Industrias Gresqui Ltda	

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras - 1530 caracteres)

El presente estudio se realizó en Industrias Gresqui Ltda. Una empresa dedicada a la fabricación de productos a base de gres (Bloques), que contempla el rediseño de la cadena de abastecimiento como requerimiento para atender los \$ 93'950.400 mensuales que deja de vender la empresa a causa de la cantidad de producto que se daña en el proceso de horneado.

La metodología empleada para realizar la investigación contempló etapas concretas como un análisis de las necesidades actuales de la planta donde se evaluaron distintos tópicos a ser tratados dejando como prioridad el tema de rediseño de la cadena de abastecimiento.

Tabla de Contenido

AGRADECIMIENTOS	18
INTRODUCCIÓN	19
RESUMEN EJECUTIVO.....	20
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	21
1.1. Antecedentes.....	21
1.2. Productos	22
2. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
2.1 Calidad del producto terminado (Bloques)	23
2.2 Resumen del Problema.....	23
3. OBJETIVOS.....	24
3.1 Objetivo General	24
3.2 Objetivos Específicos	24
4. DESARROLLO OBJETIVO ESPECIFICO NO. 1.....	24
4.1 Análisis del Entorno	24
4.1.1 Entorno Económico.....	24
4.1.2 Entorno ambiental	27
4.2 Producción de Bloques	28
4.2.1 Diagrama de bloques Industrias Gresqui Ltda.	28
4.2.2 Diagrama de operaciones	29
4.2.3 Cursograma analítico	32
4.2.4 Diagrama de Recorrido	33
4.2.5 Capacidad Instalada	34
4.2.6 Condiciones Ergonómicas	39
4.2.6.1 Luminosidad.....	40
4.2.6.2 Ruido.....	41
4.2.6.3 Estrés Térmico	43
4.2.6.4. Rula.....	44
4.3 Determinación del nivel de servicio actual	47
4.3.1 Clientes	47
4.3.2 Perfil de los clientes	48
4.3.3 Análisis de las ventas.....	48
4.3.4 Proceso de distribución.....	49
4.3.5 Nivel de servicio	50

4.4 Proyección de la demanda	51
4.5 Necesidades Actuales	56
5. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2.....	56
5.1 Análisis de los procesos críticos en la cadena de abastecimiento.....	56
5.1.1 Proceso de secado	57
5.1.2 Proceso de hornear (cocción)	59
5.1.3 Gráficos de control	61
5.2 Definición de recursos para satisfacer la demanda no atendida	64
5.3 Rediseño de la cadena de abastecimiento	65
5.3.1 Aprovisionamiento.....	65
5.3.1.1 Oportunidad de mejora	66
5.3.1.2 Propuesta aprovisionamiento.....	66
5.3.2 Proveedores.....	71
5.3.2.1 Oportunidad de mejora	72
5.3.2.2 Propuesta proveedores.....	72
5.3.3 Flujo de información.....	76
5.3.3.1 Oportunidad de mejora	78
5.3.3.2 Propuesta flujo de información.....	78
5.3.4 Gestión Humana	81
5.3.4.1 Oportunidad de mejora	83
5.3.4.2 Propuesta gestión humana	83
5.3.5 Infraestructura	87
5.3.5.1 Oportunidad de mejora	88
5.3.5.2 Propuesta infraestructura.....	88
5.3.6 Gestión financiera	99
5.3.6.1 Oportunidad de mejora	101
5.3.6.2 Propuesta gestión financiera.....	101
5.3.7 Distribución	107
5.3.7.1 Oportunidad de mejora	108
5.3.7.2 Propuesta distribución.....	108
5.3.8 Clientes	113
5.3.8.1 Oportunidad de mejora	113
5.3.8.2 Propuesta clientes.....	113
5.3.9 Operaciones.....	116
5.3.9.1 Selección de la propuesta	126

5.3.9.2	Impacto de la propuesta.....	127
5.3.9.3	Distribución de planta propuesta.....	128
5.3.9.4	Flujo de producto	129
5.3.9.5	Flujo de personal.....	129
5.3.9.6	Espacios nuevos	129
5.3.9.7	Diagrama de recorrido propuesto.....	129
5.3.9.8	Cursograma analítico propuesto	132
5.3.9.9	Animación gráfica de la propuesta	133
6.	DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3.....	135
6.1	Gerencia de la cadena de abastecimiento	136
6.2	Desarrollo de indicadores de gestión.....	137
6.3	Manual de los indicadores de gestión.....	146
6.4	Marco Conceptual.....	147
6.5	Presentación de los indicadores de gestión	148
6.6	Ficha técnica.....	149
7.	DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 4.....	151
7.1	Tabla de costos discriminados.....	151
7.2	Análisis Financiero de las propuestas	155
7.2.1	Tasa interna de retorno (TIR)	155
7.2.2	Valor presente neto (VPN).....	156
7.2.3	Recuperación inversión	156
7.2.4	Relación beneficio costo	157
7.3	Justificación de la propuesta escogida	158
7.4	Análisis de sensibilidad	158
7.5	Conclusiones	159
	BIBLIOGRAFIA	155
	Anexo No 1	163
	Anexo No 2.	164
	Anexo No 3.	168
	Anexo No 4.	169
	Anexo No 5.	170
	Anexo No 6.	171
	Anexo No 7.	179
	Anexo No 8.	180
	Anexo No 9.	181

Anexo No 10.	182
Anexo No 11.	183
Anexo No 12.	184
Anexo No 13.	185
Anexo No 14.	186
Anexo No 15.	189

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Esquema de una cadena de abastecimiento	20
Ilustración 2 Imagen Corporativa Industrias Gresqui Ltda.	22
Ilustración 3 Bloque.	22
Ilustración 4 Comportamiento general anual del clima en la región andina.	22
Ilustración 5 Diagrama de bloques Industrias Gresqui Ltda.	28
Ilustración 6 Diagrama de operaciones Industrias Gresqui Ltda.	30
Ilustración 7 Cursograma analítico Industrias Gresqui Ltda.	32
Ilustración 8 Diagrama de recorrido Industrias Gresqui Ltda.	33
Ilustración 9 Fotografía zona de secado Industrias Gresqui Ltda.	37
Ilustración 10 Diagrama de luminosidad Industrias Gresqui Ltda.	40
Ilustración 11 Diagrama de ruido Industrias Gresqui Ltda.	41
Ilustración 12 Diagrama de estrés térmico Industrias Gresqui Ltda.	43
Ilustración 13 Fotografía del método actual para levantar los bloques.	44
Ilustración 14 Fotografía de la plataforma de carga.	50
Ilustración 15 Esquematación del rediseño de la cadena de abastecimiento.	56
Ilustración 16 Zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.	57
Ilustración 17 Fotografía zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.	58
Ilustración 18 Fotografía zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.	58
Ilustración 19 Fotografía zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.	59
Ilustración 20 Diagrama causa efecto.	60
Ilustración 21 Orden de compra de suministros propuesta	67
Ilustración 22 Flujo de proceso aprovisionamiento propuesto	69
Ilustración 23 Flujo propuesta de aprovisionamiento	70
Ilustración 24 Proceso de Búsqueda.	73
Ilustración 25 Flujo propuesta proveedores.	75
Ilustración 26 Flujo de información.	77
Ilustración 27 Flujo de información.	77
Ilustración 28 Formato propuesto de ventas.	77
Ilustración 29 Flujo propuesta de información.	80
Ilustración 30 Organigrama industrias Gresqui Ltda.	83
Ilustración 31 Modelo integral de gestión humana propuesto	84
Ilustración 32 Flujo propuesta gestión humana.	87
Ilustración 33 Mantenimiento preventivo del cargador.	89
Ilustración 34 Lista de revisión del cargador	93
Ilustración 35 Mantenimiento preventivo Retroexcavadora	91
Ilustración 36 Lista de revisión retroexcavadora	96
Ilustración 37 Flujo propuesta infraestructura.	98
Ilustración 38 Estado de perdidas y ganancias industrias Gresqui Ltda.	100
Ilustración 39 Balance General industrias Gresqui Ltda.	100
Ilustración 40 Ciclo propuesto de administración financiera	102
Ilustración 41 Flujo propuesta de gestión financiera.	107
Ilustración 42 Ficha técnica de una estiba	109

Ilustración 43 Embalaje en estiba propuesto	109
Ilustración 44 Fotografía de diseño de embalaje propuesto	110
Ilustración 45 Montacargas hidráulico tipo gato	110
Ilustración 46 Flujo propuesta distribución.	112
Ilustración 47 Estrategia de fidelización de clientes propuesta.	113
Ilustración 48 Flujo propuesta clientes.....	116
Ilustración 49 Ficha técnica 001, propuesta de mejora.....	118
Ilustración 50 Ficha técnica 002, propuesta de mejora.....	118
Ilustración 51 Ficha técnica 003, propuesta de mejora.....	120
Ilustración 52 Ficha técnica 004, propuesta de mejora.....	121
Ilustración 53 Explicación propuesta 004 eslabón de procesos.....	123
Ilustración 54 Características de las tejas de Zinc.....	124
Ilustración 55 Área de secado Propuesta	125
Ilustración 56 Área de secado Propuesta	125
Ilustración 57 Área de secado Propuesta	126
Ilustración 58 Área de secado Propuesta	126
Ilustración 59 Distribución de planta propuesta Industrias Gresqui Ltda.	128
Ilustración 60 Diagrama de recorrido propuesto Industrias Gresqui Ltda.	131
Ilustración 61 Cursograma analítico propuesto Industrias Gresqui Ltda.....	132
Ilustración 62 Flujo de caja consolidada de las propuestas.....	135
Ilustración 63 Indicador aprovisionamiento propuesto	138
Ilustración 64 Indicador proveedores propuesto	139
Ilustración 65 Indicador gestión humana propuesto.....	141
Ilustración 66 Indicador infraestructura propuesto	142
Ilustración 67 Indicador gestión financiera propuesto.....	143
Ilustración 68 Indicador distribución propuesto	144
Ilustración 69 Indicador de producción propuesto	146
Ilustración 70 Ficha técnica de los indicadores de gestión.....	150
Ilustración 71 Flujo Propuesta No 4.....	154

Tabla de Gráficos

Gráfico 1 PIB total y PIB construcción.	25
Gráfico 2 Variación anual por trimestre.	26
Gráfico 3 Variación anual.....	26
Gráfico 4 Valor de los créditos para compra de vivienda	27
Gráfico 5 Cantidad de bloques que se dañan por proceso.	31
Gráfico 6 Porcentaje de producción mensual por tipo de bloque.....	39
Gráfico 7 Ingreso de ventas mensuales por tipo de bloque	49
Gráfico 8 Proyección Demanda Bloque No 4 Tradicional Canal Mayorista.	52
Gráfico 9 Proyección Demanda Bloque No 4 Estándar Canal Retail.....	53
Gráfico 10 Proyección Demanda Bloque No 5 Estándar Canal Retail.....	54
Gráfico 11 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal mayorista.	54
Gráfico 12 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal Retail	55
Gráfico 13 Gráfico de control proceso de secado.....	62
Gráfico 14 Gráfico de control proceso de horneado	63

Lista de tablas

Tabla 1 Dimensiones de los Bloques.....	22
Tabla 2 Horario de trabajo Industrias Gresqui Ltda.....	34
Tabla 3 Recolección de datos dosificadora Industrias Gresqui Ltda.....	35
Tabla 4 Recolección de datos mezcladora Industrias Gresqui Ltda.....	36
Tabla 5 Recolección de datos extrusora Industrias Gresqui Ltda.....	36
Tabla 6 Resumen capacidad instalada Industrias Gresqui Ltda.....	38
Tabla 7 Operario secado – puntuación global del grupo a.....	46
Tabla 8 Operario secado – puntuación global del grupo b.....	46
Tabla 9 Capacidad de carga por tipo de camión.....	49
Tabla 10 Proyección Demanda Bloque No 4 Tradicional Canal Mayorista.....	52
Tabla 11 Proyección Demanda Bloque No 4 Estándar Canal Retail.....	53
Tabla 12 Proyección Demanda Bloque No 5 Estándar Canal Retail.....	54
Tabla 13 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal mayorista.....	55
Tabla 14 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal Retail.....	55
Tabla 15 Tabla Gráfico de control proceso de secado.....	61
Tabla 16 Tabla Gráfico de control proceso de horneado.....	63
Tabla 17 Costos propuesta aprovisionamiento.....	69
Tabla 18 Impacto propuesta aprovisionamiento.....	70
Tabla 19 Indicadores financieros propuesta aprovisionamiento.....	71
Tabla 20 Costos por proveedores.....	71
Tabla 21 Clasificación de costos.....	72
Tabla 22 Costos propuesta proveedores.....	75
Tabla 23 Impacto propuesta proveedores.....	75
Tabla 24 Indicadores propuesta proveedores.....	76
Tabla 25 Costos propuesta Flujo de información.....	79
Tabla 26 Impacto propuesta Flujo de información.....	80
Tabla 27 Indicadores propuesta Flujo de información.....	81
Tabla 28 Costos propuesta gestión humana.....	86
Tabla 29 Impacto propuesta gestión humana.....	86
Tabla 30 Indicadores propuesta gestión humana.....	87
Tabla 31 Maquinaria Amarilla.....	88
Tabla 32 Costos propuesta infraestructura.....	98
Tabla 33 Costos propuesta infraestructura.....	98
Tabla 34 Indicadores financieros propuesta infraestructura.....	99
Tabla 35 Puestos de trabajo que intervienen en el proceso.....	105
Tabla 36 Costos propuesta gestión financiera.....	105
Tabla 37 Resumen de horas de análisis mensual.....	106

Tabla 38 Costos propuesta gestión financiera.....	106
Tabla 39 Indicadores financieros propuesta gestión financiera.....	107
Tabla 40 Impacto de la propuesta de distribución.....	111
Tabla 41 Costos Propuesta distribución.....	111
Tabla 42 Impacto propuesta distribución.....	112
Tabla 43 Indicadores financieros propuesta distribución.....	112
Tabla 44 Costos propuesta clientes.....	115
Tabla 45 Impacto propuesta clientes.....	115
Tabla 46 Indicadores financieros propuesta clientes.....	116
Tabla 47 Cadena de abastecimiento actual.....	133
Tabla 48 Propuesta Cadena de abastecimiento.....	134
Tabla 49 Viabilidad de propuestas.....	134
Tabla 50 Indicadores financieros propuestas consolidadas.....	135
Tabla 51 Costos alternativa # 1.....	152
Tabla 52 Costos alternativa # 2.....	152
Tabla 53 Costos alternativa # 3.....	152
Tabla 54 Costos propuesta No 4.....	153
Tabla 55 Impacto de la propuesta No 4.....	153
Tabla 56 Indicadores Financieros propuesta No 4.....	154
Tabla 57 Comparación alternativas de selección.....	155
Tabla 58 Comparación Relación Beneficio Costo.....	158

AGRADECIMIENTOS

*“Nunca consideres el estudio como una obligación,
Sino como una oportunidad para penetrar en
El bello y maravilloso mundo del saber.”*

Albert Einstein 1879-1955

A punto de alcanzar otro peldaño en nuestras vidas, el cual somos conscientes no nos garantizara el éxito en la actualidad ni en el futuro, pero si nos proporcionará felicidad y la satisfacción de ser Ingenieros Industriales con un alto sentido de pertenencia a Dios y a la patria.

Hoy, luego de tantas noches sin dormir, de parciales complejos que resolver, de libros largos de leer, de trabajos donde dejábamos lo mejor de cada uno; agradecemos a Dios por la posibilidad que nos brinda y reconocemos a nuestros padres como grandes gestores influyentes en este proceso.

Por otra parte nos gustaría que estas líneas alcanzaran a expresar el más sincero y profundo agradecimiento a todos los profesores de planta, de catedra, y directivos de la facultad de Ingeniería y del departamento de Ingeniería Industrial, los cuales han aportado directa e indirectamente en nuestro proceso académico.

Un especial reconocimiento merece el interés mostrado por el Ingeniero Oscar Javier Jamoco Ángel, director del presente trabajo de grado por la orientación, el seguimiento, la motivación y el apoyo recibido a lo largo de la carrera.

Queremos extender nuestros agradecimientos a todos nuestros compañeros de clase y amigos de la universidad en especial a los ingenieros Industriales que han tomado el énfasis de logística.

INTRODUCCIÓN

El ingeniero industrial Javeriano, consideran los autores está en la capacidad de analizar y evaluar sistemas productivos del sector de bienes o servicios, ofreciendo soluciones basadas en un conocimiento técnico orientado a la sostenibilidad ambiental y social que permitirá a las organizaciones mejorar su utilidad de la misma manera que mejora sus prácticas empresariales sin comprometer las actividades futuras de la sociedad.

Para el desarrollo del proyecto de grado, el análisis del sistema productivo y la logística jugaron un papel fundamental en el proceso de diseño actual de la cadena de abastecimiento de Industrias Gresqui Ltda. Y la identificación de una oportunidad de mejora en algún punto de la misma. Este estudio arrojó como resultado la necesidad de una mejora en el área de secado debido al impacto negativo en la producción diaria de bloques que esta representa, además, de la afectación en el nivel de servicio de la empresa.

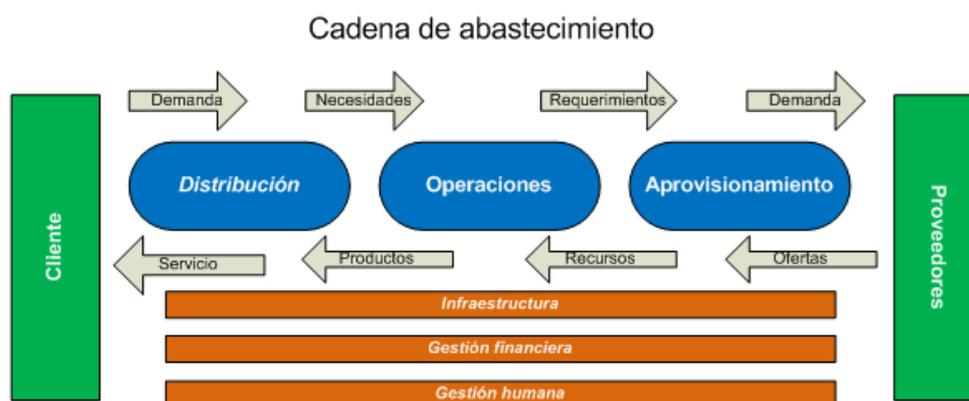
El presente trabajo de grado abordará mediante el empleo de herramientas de Ingeniería industrial la oportunidad de mejora evidenciada para diseñar una solución que sea viable técnicamente, económicamente y que contemple el marco jurídico establecido para este sector industrial.

Para más información y aclaraciones sobre el presente documento, se sugiere consultar el glosario de términos y los anexos, ubicados en la parte final del mismo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se realizó en Industrias Gresqui Ltda. Una empresa dedicada a la fabricación de productos a base de gres (Bloques), reconocida y avalada por Anafalco (Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillo y Materiales de Construcción); que contempla el rediseño de la cadena de abastecimiento como requerimiento para atender los \$ 93'950.400 mensuales que deja de vender la empresa a causa de la cantidad de producto que se daña en el proceso de horneado.

La metodología empleada para realizar la investigación contempló etapas concretas como un análisis de las necesidades actuales de la planta donde se evaluaron distintos tópicos a ser tratados dejando como prioridad el tema de rediseño de la cadena de abastecimiento.



Realizado por: Elaboración propia de los autores.

Ilustración 1. Esquema de una cadena de abastecimiento

La primera etapa tiene que ver con el desarrollo del primer objetivo en el cual se busca determinar la capacidad actual de producción de la planta en la empresa Industrias Gresqui Ltda., y establecer las necesidades actuales de producción para satisfacer la demanda teniendo en cuenta el entorno económico en el que se encuentra enmarcada la empresa. Del cual se concluye que actualmente la empresa no está en la capacidad de suplir la demanda proyectada, por lo cual es necesario planear y rediseñar la cadena de abastecimiento con el objetivo que permita atender la demanda no satisfecha, evaluando soluciones como agregar equipos, desarrollando instalaciones, subcontratar personal u alguna otra que permita disminuir el porcentaje de producto no conforme brindando la posibilidad de aumentar las ventas.

La segunda etapa se enmarca en el desarrollo del objetivo no 2 el cual busca identificar el rediseño de la cadena de abastecimiento para Industrias Gresqui Ltda. Que permite incrementar las ventas, el cual concluye con las propuestas de mejora justificadas técnicamente, con una animación gráfica hecha en Promodel de la misma

y un cuadro comparativo entre la actual cadena de abastecimiento y la propuesta por los autores.

La tercera fase consiste en diseñar indicadores de gestión del nuevo diseño de la cadena de abastecimiento convirtiéndolos en instrumentos administrativos de utilidad que proporcionan información para la toma de decisiones, mediciones de desempeños de procesos y una herramienta para gerenciar la cadena de abastecimiento.

Por último pero no menos importante, la cuarta fase que consiste en la justificación y análisis de la viabilidad económica de las propuestas.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

A continuación se presentara de una manera general la empresa donde se desarrolla el presente trabajo de grado con el objetivo de contextualizar al lector.

1.1. Antecedentes

Industrias Gresqui Ltda., es una empresa familiar dedicada a la fabricación de productos a base de gres reconocida y avalada por Anafalco, ubicada en la carrera 5 A este, No 74-00 sur, Barrio villas de santa Isabel (Usme) esta empresa lleva 24 años produciendo diferentes tipos de productos para la construcción y desde hace 2 años enfocó sus esfuerzos únicamente en la producción de Bloques de diferentes características.

Durante su trayectoria ha mostrado su progreso en infraestructura y contratación de personal (5 empleados en sus inicios hasta 32 empleados en la actualidad), también han surgido cambios en el sistema de producción del bloque pasando de hornos tipo colmena a hornos tipo Hoffman lo cual significó un aumento en la productividad debido a que éste tiene un gran rendimiento térmico llegando a economizar hasta un 60% del insumo principal (carbón) para la cocción.

En su postulado estratégico la empresa define la siguiente misión y visión:

Misión: Cumplir con las expectativas de nuestros clientes en cuanto a calidad óptima de los productos y la prestación eficaz del servicio, basados en los avances tecnológicos y en la capacitación permanente de nuestro equipo humano. Brindando una atención prioritaria a los clientes y proveedores.

Visión: Posicionarse como una empresa de alta competitividad en el mercado apoyados en un modelo organizativo y de gestión ágil y eficiente.

La imagen corporativa busca que el cliente asocie su nombre con productos típicos de la construcción con el objetivo de aumentar la recordación de la marca y posicionarla como primera opción cuando se piense en construir.



Ilustración 2 Imagen Corporativa Industrias Gresqui Ltda.

Imagen corporativa suministrada por la compañía

Industrias Gresqui Ltda. Desarrolla estrategias de consolidación dentro de la industria de la fabricación de bloques las cuales tiene como base principal el principio de mejora continua con lo cual se busca llegar al aseguramiento total de la calidad.

1.2. Productos

Industrias Gresqui Ltda. Fabrica bloques en cuatro denominaciones diferentes:

Producto	Ancho (CM)	Largo (CM)	Alto (CM)
Bloque No. 4 Estándar	10	20	30
Bloque No. 5 Estándar	12	20	30
Bloque No. 4 Tradicional	9	22	32
Bloque No. 5 Tradicional	11	22	32

Tabla 1 Dimensiones de los Bloques.

Fuente: Industrias Gresqui Ltda.



Ilustración 3 Bloque.

Fuente: Web site Ladrillera san Joaquín Ltda.

Bloque 4 estándar:

Debido a las características de este bloque y a la buena aceptación del mercado este producto es el segundo bloque de mayor producción en Industrias Gresqui Ltda., la frecuencia de producción de este bloque es de 2 días por semana (14.000 unidades diarias) el precio de venta de este bloque es de \$620.

Bloque 4 tradicional:

Este es el producto más vendido en Industrias Gresqui Ltda. Su producción se realiza 4 días a la semana (12.000 unidades por día) el precio de venta de este bloque es de \$720.

Bloque 5 estándar:

Este bloque no es habitual que se fabrique debido a su poca demanda; la empresa fabrica durante medio día cada 15 días (11.000 unidades) este producto, el precio de venta de este bloque es de \$650.

Bloque 5 tradicional:

Debido a su poca demanda la empresa fábrica durante medio día cada 15 días este producto (10.000 unidades) el precio de venta de este bloque es de \$750.

2. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El diagnóstico inicial de la empresa en el cual se utilizaron herramientas de Ingeniería Industrial permite identificar y analizar dos procesos críticos en la fabricación de bloques a base de arcilla, estos procesos corresponden al secado y horneado; así mismo se evidencia la relación entre estos dos procesos y la forma en que afectan la calidad del producto terminado.

2.1 Calidad del producto terminado (Bloques)

En general en la industria de producción de bloques el secado es una de las fases más delicadas del proceso de producción, de esta etapa depende, en gran parte, el buen resultado y calidad del material, más que nada en lo que respecta a la ausencia de fisuras y nivel de compactación (Reveté, 1979). El secado tiene la finalidad de eliminar el agua agregada en la fase de mezclado para poder pasar a la fase de cocción.

2.2 Resumen del Problema

Con base en la caracterización de la cadena de abastecimiento de Industrias Gresqui Ltda. y el diagnóstico desarrollado con anterioridad, se identificó uno de los problemas más significativos:

No se satisface la demanda actual de la empresa:

- Existe una mayor demanda en el mercado la cual no puede ser atendida.
- No existe la capacidad suficiente de secar los bloques.
- No existen indicadores de gestión a lo largo de toda la cadena de abastecimiento, por este motivo no se tiene un control de los procesos logísticos y productivos de la empresa.

Por esta razón se hace imperante proponer una solución que permita atender la demanda, proporcione la posibilidad de atender más clientes para aumentar las ventas en la empresa y desarrollar indicadores de gestión que reflejen el estado de la cadena de abastecimiento para mejorar la gerencia de ésta y la toma de decisiones en la empresa.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Rediseñar la cadena de abastecimiento de industrias Gresqui Ltda. el fin de aumentar las ventas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1** Determinar la capacidad actual de producción de la planta en la empresa Industrias Gresqui Ltda. y establecer las necesidades actuales de producción para satisfacer la demanda.
- 3.2.2** Caracterizar y planear el rediseño de la cadena de abastecimiento para aumentar las ventas de la empresa.
- 3.2.3** Desarrollar indicadores de gestión del rediseño de la cadena de abastecimiento que permitan controlar su gerencia.
- 3.2.4** Realizar la evaluación financiera de las alternativas para aumentar las ventas por medio del análisis del VPN, la TIR y la razón beneficio costo para evaluar el impacto financiero en la compañía.

4. DESARROLLO OBJETIVO ESPECIFICO NO. 1

Este objetivo busca determinar la capacidad actual de producción de la planta en la empresa Industrias Gresqui Ltda. y establecer las necesidades actuales de producción para satisfacer la demanda, teniendo en cuenta el entorno económico en el que se encuentra enmarcada la empresa.

4.1 Análisis del Entorno

A través de este análisis el lector comprenderá y entenderá las fuerzas y entes que intervienen en el comportamiento de la esperanza de crecimiento del sector de la construcción así como el comportamiento normal de la demanda de bloques dependiendo la época del año.

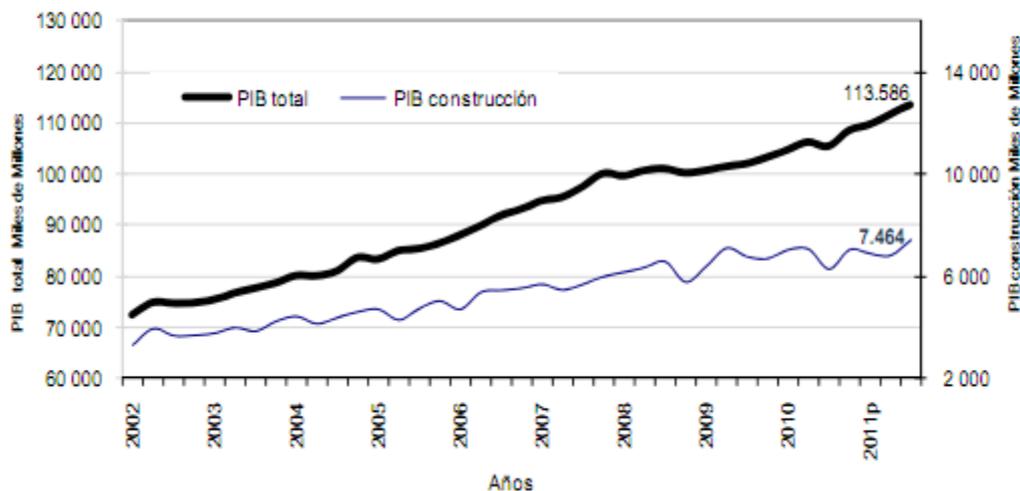
4.1.1 Entorno Económico

El producto interno bruto (PIB), general de Colombia en los últimos años ha tenido un incremento importante registrando así un incremento un último trimestre de 2011 de 18,1% con respecto al tercer trimestre del año anterior y en términos anuales el PIB total creció un 7,7% el cual junto con el 2006 es la tasa de expansión más alta desde 1979¹. Según el banco de la república este comportamiento se debe a algunos sectores que tuvieron más crecimiento en el año 2011 como es el sector de la minería y el sector de la construcción con un crecimiento de 18.4% y 18.1% respectivamente.

¹ Minutas de la reunión de la Junta Directiva del Banco de la República del 30 de Enero de 2012

En el siguiente gráfico se observa la relación de crecimiento entre el producto interno bruto total de Colombia y el producto interno bruto de la construcción en Colombia

PIB total y PIB construcción (serie desestacionalizada)
Pesos constantes de 2005
2002 - 2011 (III trimestre)^P



Fuente: DANE, PIB.

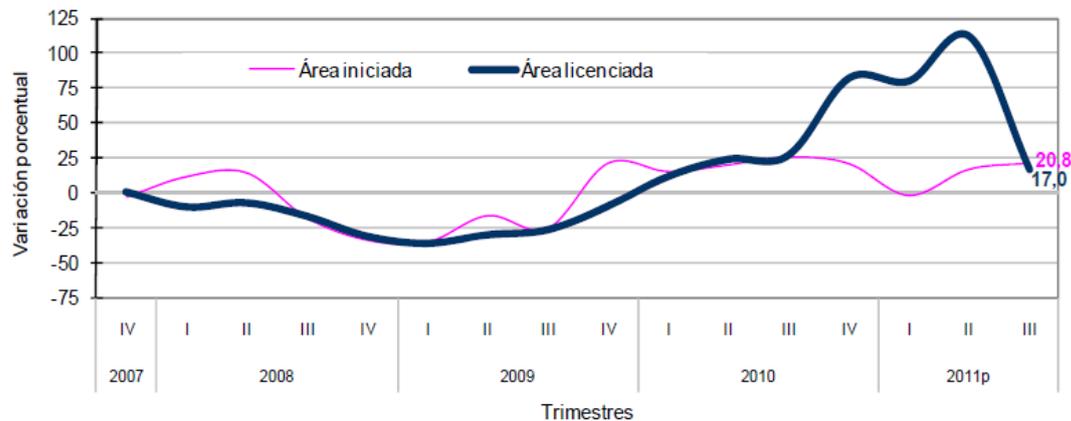
Gráfico 1 PIB total y PIB construcción.

El PIB del sector de la construcción está conformado por dos subsectores, el primero de ellos es el sector de las edificaciones y el segundo de ellos es el sector de las obras civiles; para nuestro proyecto se realizara el estudio sobre las edificaciones ya que el producto fabricado en Industrias Gresqui Ltda., es el bloque, el cual es utilizado únicamente en este sector.

Para un buen estudio del sector de la edificación es conveniente tener en cuenta dos canales de acción; Los edificios industriales o comerciales y las viviendas

Actividad edificadora: Se analiza mediante las licencias de construcción aprobadas ya que a partir de esta se comienzan a construir las edificaciones. Se encontró que para el tercer trimestre del año 2011, las áreas aprobadas por licencias de construcción aumento un 17 % con respecto a las licencias aprobadas en el mismo periodo del año 2010, y de igual forma las áreas con iniciación de las labores de construcción aumentaron en el tercer trimestre del año 2011 con respecto al tercer trimestre del año 2010 en un 20,8%, este se observa gráficamente a continuación.

Área licenciada e iniciada de edificaciones
Variación anual
2007 - 2011 (III trimestre) ^P

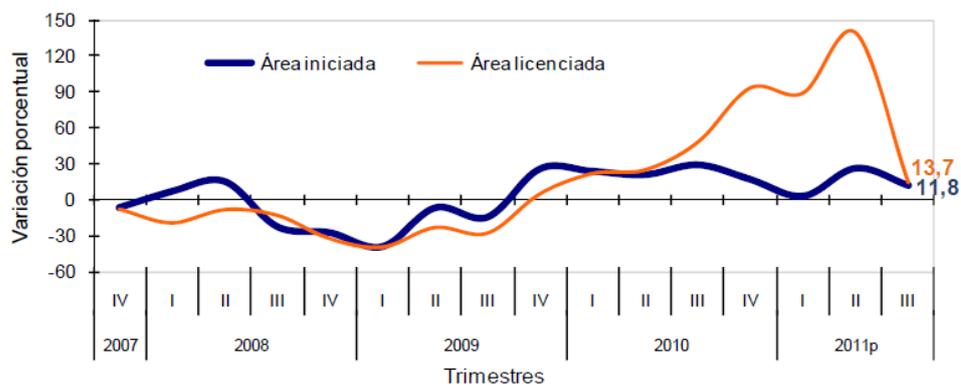


Fuente: DANE, Censo de Edificaciones y Licencias de Construcción.
^P preliminar

Gráfico 2 Variación anual por trimestre.

Viviendas: Se encontró que para el tercer trimestre del año 2011, las áreas aprobadas por licencias de construcción de vivienda aumento un 11,8% con respecto a las licencias aprobadas en el mismo periodo del año 2010, y de igual forma las áreas que iniciaron las labores de construcción aumentaron en el tercer trimestre del año 2011 con respecto al tercer trimestre del año 2010 en un 13,7%, este se visualiza gráficamente a continuación:

Área licenciada e iniciada para vivienda
Variación anual
2007 - 2011 (III trimestre) ^P

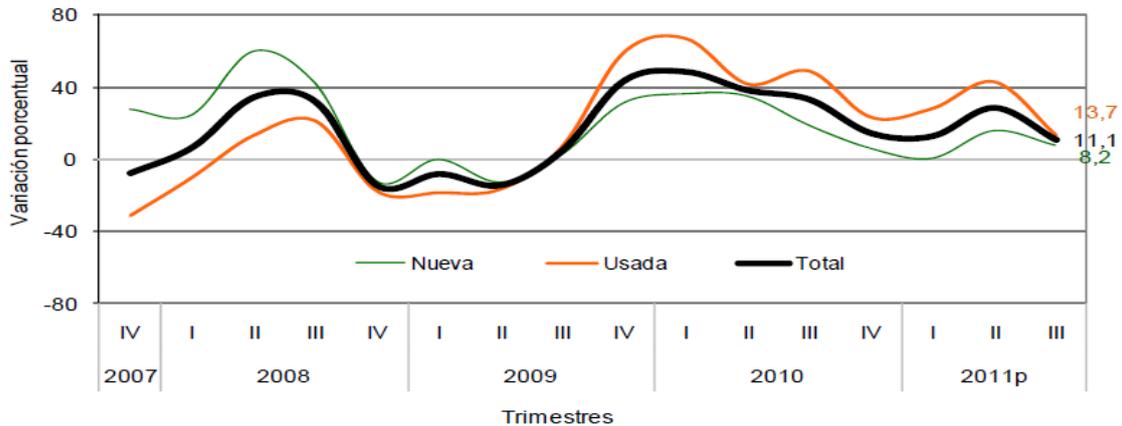


Fuente: DANE, Censo de Edificaciones y Licencias de Construcción.
^P preliminar

Gráfico 3 Variación anual.

Para este sector es importante resaltar que es dependiente a los créditos individuales para vivienda, los cuales tienen un valor positivo debido al aumento en 11,1% en el valor de los créditos de vivienda; por otra parte es importante resaltar que el valor de los créditos para vivienda nueva aumentaron en un 8.2 %.

Valor de los créditos para compra de vivienda (pesos constantes de 2005)
Variación anual
2007 - 2011 (III trimestre) ^p



Fuente: DANE, Financiación de Vivienda.
^p preliminar

Gráfico 4 Valor de los créditos para compra de vivienda

4.1.2 Entorno ambiental

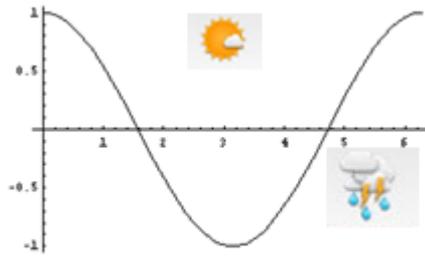
Por ser Industrias Gresqui Ltda., una empresa que vende materiales para la construcción, uno de los factores más influyentes del comportamiento de las obras civiles es el clima.

El clima en la ciudad de Bogotá obedece al comportamiento en general de la región Andina. A través de estudios el IDEAM ha logrado identificar patrones en el comportamiento del clima a lo largo del año lo cual muestra que para el primer trimestre del año y el último corresponde a temporada seca generalmente.

El clima es un factor que influye en el sector de la construcción en general, debido a que afecta negativamente la producción de las plantas proveedoras de materiales para la construcción (dificulta la explotación de las materia primas), lo cual genera que los materiales empiecen a escasear y ocurra desabastecimiento en las obras de construcción. Por otra parte las obras se ven afectadas directamente debido a que aumenta la dificultad y el riesgo operativo en las actividades que involucren estar a la intemperie.

Por esta razón la curva de producción en las empresas fabricantes de materiales para la construcción tiende a comportarse de acuerdo a la ilustración No 4; cuando es época de verano se aumenta la demanda de bloque y como consecuencia su producción también aumenta, en contraste, cuando es invierno la demanda disminuye al igual que la producción por parte de las industrias proveedoras de materiales para la construcción. Industrias Gresqui Ltda. posee un cliente en Villavicencio- Meta (el clima en esta zona tiende a comportarse en forma opuesta al de la Región Andina) debe procurar mantener su ritmo de producción para mantener su nivel de servicio al cliente a este tipo de canal.

A continuación se muestra el patrón de comportamiento anual del clima para la región andina proporcionado por el IDEAM en su página de internet.



Fuente: IDEAM

Ilustración 4 Comportamiento general anual del clima en la región andina.

4.2 Producción de Bloques

Este capítulo se abordará empleando herramientas de ingeniería industrial como, diagrama de bloques, de operaciones, de flujo de proceso, de recorrido, y, estos a su vez servirán de soporte a la elaboración y análisis de la capacidad instalada de la empresa. Con el objetivo de darle un alcance al capítulo de producción, se desarrollará un análisis de las condiciones ergonómicas de la empresa que hará evidente el estado actual y corroborará la necesidad de mejorar el área de secado.

4.2.1 Diagrama de bloques Industrias Gresqui Ltda.

El diagrama de bloques permite establecer un primer acercamiento a la actualidad de la empresa. Este diagrama, elaborado por primera vez, resulta útil cuando requiere identificar los componentes entrantes y salientes de cada proceso.

Ilustración 5 Diagrama de bloques Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

La línea de producción para la fabricación de bloques está compuesta por 12 sub-procesos los cuales se encuentran divididos en 3 fases. La primera fase es la de alistamiento, la cual inicia con el proceso de excavación de la tierra y su posterior desgasificación, seguidamente se muele y se cierne este material desgasificado, continuamente se realiza la selección o dosificación de la arena, alistándola para la

mezcla en donde posteriormente se da inicio al sub proceso de extrusión y corte de los bloques. A causa de la humedad adquirida en la mezcla, es necesario incluir el proceso de secado para no tener inconvenientes en la cocción del producto.

En la segunda fase se realiza la cocción del producto seco en donde, luego de concluida no hay retorno para volver a obtener las mismas características del producto.

La fase tres involucra el enfriamiento de los bloques luego de la cocción, la limpieza y la inspección de calidad para luego ser despachados en los vehículos de los clientes. Cabe resaltar dentro de este marco la importancia de algunos elementos, materiales e insumos que influyen dentro del proyecto y es necesario que se tenga una planeación de estos para que no falten dentro de la producción del bloque. Finalmente, a partir del diagrama se pueden observar las entradas y salidas de cada proceso así como una panorámica clara de los procesos involucrados en la producción de bloques en Industrias Gresqui Ltda.

4.2.2 Diagrama de operaciones

Con el fin de continuar ilustrando al lector acerca de las condiciones del proceso de la fabricación de bloques, a continuación se presenta el diagrama de operaciones para Industrias Gresqui Ltda. A partir de esto se realiza un análisis sobre los procesos que generan mayor retraso en la operación y para esto se excluye del trabajo el proceso de desgasificación, ya que éste es un proceso natural en el cual el tiempo requerido es de 6 meses, y éste retraso se logra reducir con la planeación de los recursos con el tiempo suficiente para que estén listos para utilizarse.

Con esto, el siguiente proceso crítico es el secado ya que las condiciones de almacenamiento y la cantidad de días exceden la de los demás procesos.

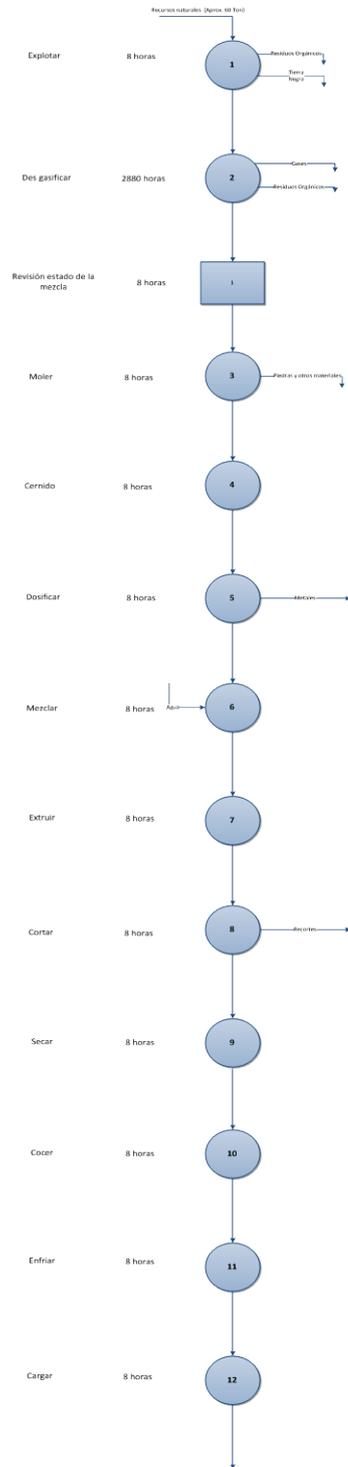
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Objetivo del diagrama: Observar la secuencia cronológica de todas las operaciones en Industrias Gresqui Ltda.
 Elaborado por: Andrés Fernando Beltrán Ramírez, Daniel Alberto Piraguive Ledó
 Autorizado por: Alexander Quiroga Ardila

DIAGRAMA DE OPERACIONES

PRODUCCIÓN DE UN LOTE DE 12000 BLOQUES EN INDUSTRIAS GRESQUI LTDA.

Diagrama: Andrés Beltrán, Daniel Piraguive



Tipo de operación	Cantidad de operaciones	Tiempo Empleado
	12	2960 Horas
	1	8 Horas

Ilustración 6 Diagrama de operaciones Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Adicional al diagrama de operaciones, mediante la observación directa y corroborando con los formatos de producción diaria de Industrias Gresqui Ltda. Se estudió el comportamiento de los daños por proceso en los bloques, del cual se obtuvo el siguiente gráfico que muestra la cantidad de bloques dañados en cada proceso para la fabricación de bloques.

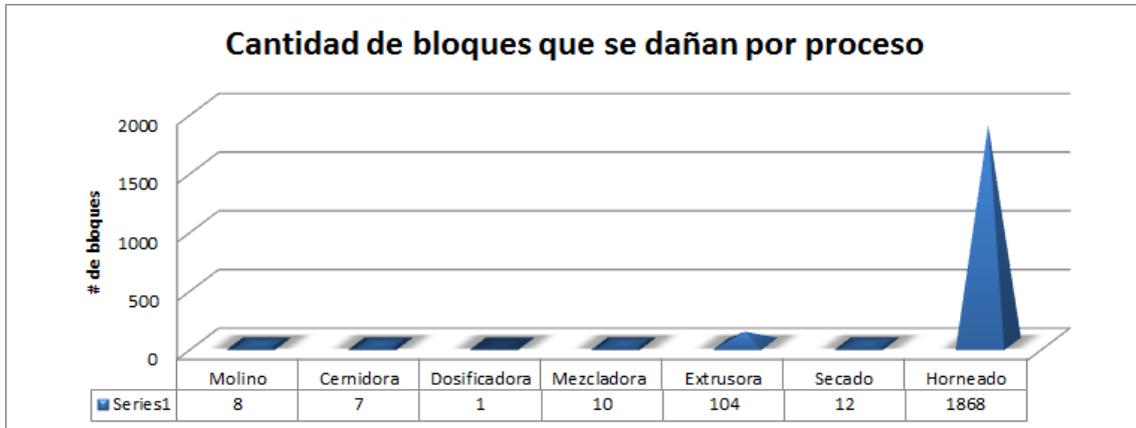


Gráfico 5 Cantidad de bloques que se dañan por proceso.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada del área de producción y bajo el método de la observación directa.

El diagrama evidencia que se dañan los bloques en mayor proporción durante el proceso de horneado; por tal razón se analizará el proceso de secado y horneado en el capítulo 5.1, en el cual se profundizará acerca de los procesos críticos de la fase de producción de bloques en Industrias Gresqui Ltda.

4.2.3 Cursograma analítico

A continuación se presenta el cursograma analítico teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y se desarrolla el diagrama de flujo desde el almacenamiento de la mezcla previamente desgasificada.

CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DE LA COMPAÑÍA					Producción de un bloque					
Proceso: Generación de bloque en arcilla Empresa :Industrias Gresqui Ltda DESDE: Almacenamiento de mezcla HASTA: Cargue en vehículos de despacho Diagramó: Andrés Beltran / Daniel Piraquive Fecha: 13 Junio de 2012 Reviso y aprobó: Alexander Quiroga Fecha: 16 de Junio de 2012 Método: actual <input checked="" type="checkbox"/> propuesto _____ Hoja:1/1 Observaciones:					Simbolo	Cantidad	Distancia mt	Tiempo seg		
					○	10	2,5	777.622,2		
					□	2	0	35,00		
					▽	1	0	0		
					➔	9	218,0	257,0		
					⊂	2	6,0	7.212,0		
					Total	24	227	785126		

Fabricación de un bloque				○	□	▽	➔	⊂	Observaciones
Proceso	Tipo de Proceso	Distancia (mt)	Tiempo (Seg)						
1 Almacenamiento mezcla	Almacenamiento	-	-						
1 Revisión estado de la mezcla	Inspección	-	30,0						
1 Traslado mezcla al molino	Recorrido	6,0	12,00				➔		
1 Moler	Proceso	-	2,86						
2 Traslado piedra pulverizada a cementadora	Recorrido	6,0	12,00				➔		
2 Cernir	Proceso	-	2,0						
1 Reproceso de Piedras no pulverizadas	Demora tecnica	6,0	12,0					➔	
3 Traslado piedra pulverizada a dosificadora	Recorrido	7,0	14,0						
2 Almacenamiento en dosificadora	Demora tecnica	-	7.200,0					➔	
3 Dosificador	Proceso	-	2,70						
4 Traslado piedra pulverizada a mezcladora	Recorrido	6,0	12,00				➔		
4 Inspección de metales en la piedra pulverizada	Proceso	-	-						
5 Mezclar	Proceso	-	2,64						
5 Traslado mezcla a la extrusora	Recorrido	6,0	12,00				➔		
6 Extruir	Proceso	-	2,74						
6 Traslado de Barra de bloque a corte	Recorrido	8,0	16,00				➔		
7 Cortar	Proceso	-	2,74						
7 Traslado bloque a área de secado	Recorrido	72,5	72,50				➔		
8 Secar	Proceso	-	432.000						
8 Traslado bloques al horno	Recorrido	78,5	78,50				➔		
9 Horneado	Proceso	-	345.600						
9 Traslado bloques a área de cargue	Recorrido	28,0	28,00				➔		
2 Revisar calidad del bloque	Inspección	-	5,00						
10 Cargue	Proceso	2,5	6,55						

Ilustración 7 Cursograma analítico Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El cursograma presenta una significativa demora en el proceso de secado, motivo por el cual el presente trabajo desarrollará una solución a esta oportunidad de mejora.

4.2.4 Diagrama de Recorrido

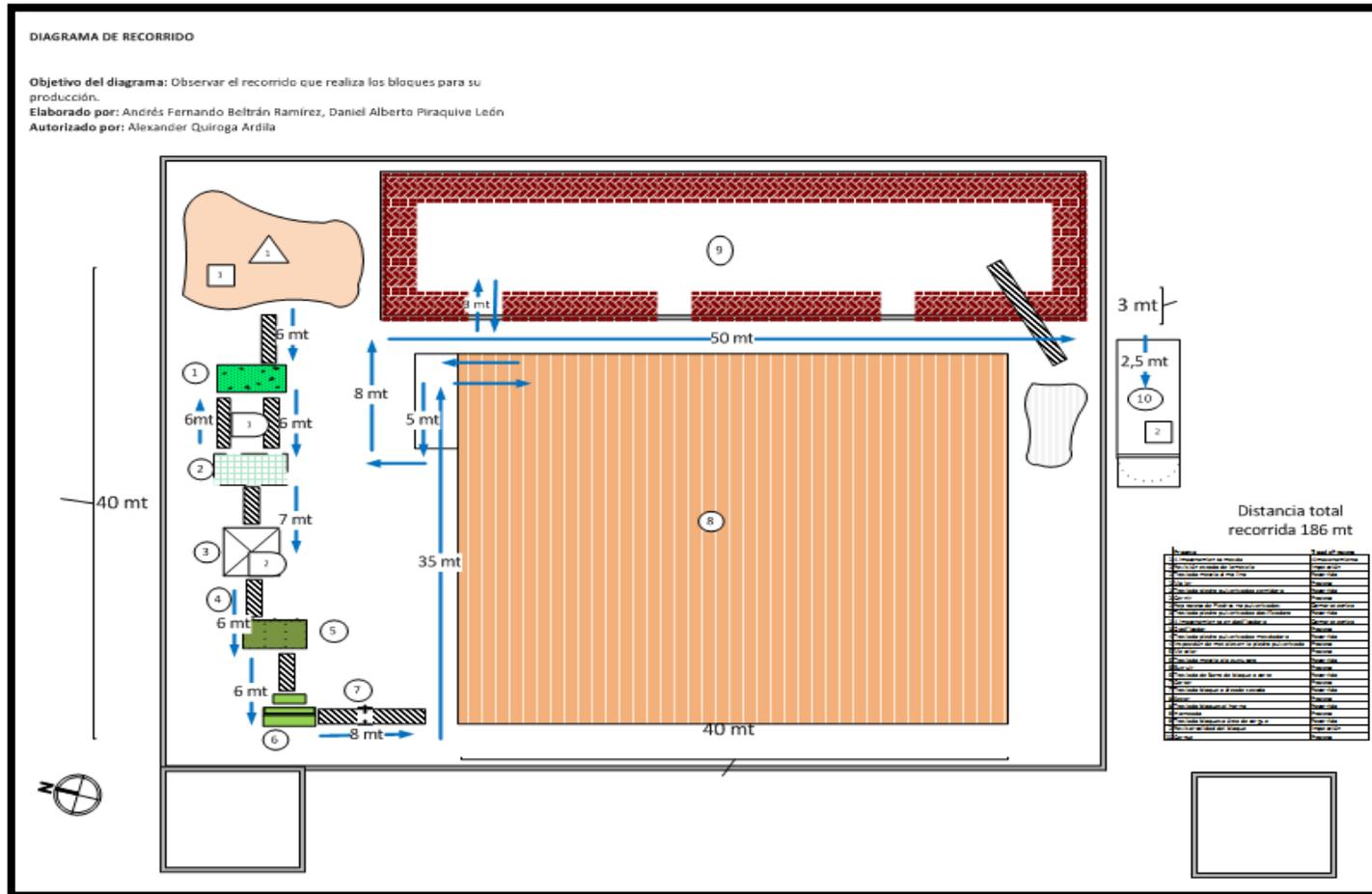


Ilustración 8 Diagrama de recorrido Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Análisis del Diagrama

El layout de la empresa, es adecuado para producir el producto (proceso continuo).

- El reproceso del proceso de cernido se puede evitar si se mejora la tecnología de la máquina.
- En el almacenamiento en la zona de secado presenta inconvenientes con la capacidad de secado uniforme y si se aumenta la producción puede llegar a saturarse.
- La secuencia de recorrido es estandarizada.
- El flujo de transporte entre el proceso de secado y proceso de horneado presenta una oportunidad de mejora debido a que la cantidad de operarios no es la apropiada para mantener este flujo, se requiere por lo menos otro operario.

4.2.5 Capacidad Instalada

Con el fin de realizar el estudio de la capacidad instalada para Industrias Gresqui Ltda., se realizan los siguientes cálculos a partir de las mediciones obtenidas mediante la observación directa sobre los procesos que intervienen en la elaboración de los bloques.

Para el análisis se encuentra necesario revisar cada proceso y con ello encontrar la capacidad instalada y la capacidad utilizada de cada uno de estos procesos, teniendo en cuenta que al momento del descanso de los trabajadores las máquinas son detenidas en su totalidad, estos descansos representan 1 hora diaria del turno de 12 horas, la hora laboral no productiva es distribuida de la siguiente manera:

Descansos		
Hora	Duración (min)	Motivo
9:00-9:15	15	Descanso en la mañana
12:30-1:00	30	Almuerzo
3:45-4:00	15	Descanso en la tarde
Total	60	

Tabla 2 Horario de trabajo Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos recolectados por observación directa y en entrevista con el gerente de Industrias Gresqui Ltda.

A continuación se desarrolla la capacidad instalada para cada proceso.

El molino utilizado en Industrias Gresqui Ltda. Es utilizado 10 horas día tal y como lo demuestra el anexo # 5; durante el ciclo productivo el molino procesa 63 toneladas equivalentes a 12.600 bloques diarios. Esta máquina es utilizada de lunes a sábado en un único turno diario de 12 horas, con tiempo muerto mientras el operario se encuentra en receso de 1 hora, lo que con lleva a un ciclo productivo de 10 horas y una utilización del 91%.

La cernidora tiene una capacidad de diseño de 9 toneladas de arena en una hora, tal y como se encuentra descrito en el manual de uso de la cernidora marca Velopen XNR600 modelo 1991, actualmente esta máquina es utilizada a razón de la salida del molino lo cual es de 12.600 bloques diarios representados en 63 toneladas, las cuales son procesadas en esta máquina en 7 horas.

La cantidad de tiempo no utilizado para la producción de bloques de estos dos procesos descritos anteriormente es utilizado generalmente en el mantenimiento de las máquinas o en la producción de stock de seguridad para el posterior almacenamiento en caso de alguna eventualidad causada por estas dos máquinas, estos dos procesos se encuentran interconectados a través de una banda transportadora y en caso de necesitar parar una de estas máquinas es necesario detener los dos procesos.

Con el fin de encontrar la capacidad de diseño de la **dosificadora** se realizan las mediciones sobre el producto que sale al finalizar este proceso, estas mediciones se encuentran representadas en la tabla # 3 de donde se obtiene que para 10,1 segundos salen en promedio 18,75 kilogramos. A partir de esto se observa que en promedio salen 2,7 bloques por segundo, con llevando a que la capacidad de diseño de la dosificadora se encuentra para 14.650 bloques elaborados en las 11 horas diariamente, de los cuales la producción real diaria sin tener los cuenta los productos no conformes son 12.584 bloques diarios.

Recolección de datos Dosificadora		
Muestra	Tiempo en seg	Peso en kg
1	10,1	18,66
2	10,2	17,24
3	10,2	19,71
4	10,0	18,80
5	10,2	18,22
6	10,2	19,43
7	10,0	18,99
8	10,1	18,99
9	10,1	19,71
10	10,0	17,75
Promedio	10,1	18,75

Tabla 3 Recolección de datos dosificadora Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos recolectados por observación directa y recolección de muestras en la máquina dosificadora en Industrias Gresqui Ltda.

La capacidad de diseño para **la mezcladora** fue determinada a partir de la recolección del producto al final de este proceso, la medición correspondiente se encuentra demostrada en la tabla # 4, de la cual se obtiene que la capacidad de

diseño es 15.000 bloques diarios de los cuales la producción real se encuentra en un promedio de 12.574 bloques diarios.

Recolección de datos Mezcladora		
Muestra	Tiempo en seg	Peso en kg
1	9,2	18,6
2	10,3	18,9
3	10,5	19,3
4	9,8	18,6
5	10,4	19,5
6	10,1	18,5
7	10,1	18,6
8	9,9	18,9
9	9,4	18,2
10	9,3	18,7
Promedio	9,9	18,8

Tabla 4 Recolección de datos mezcladora Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos recolectados por observación directa y recolección de muestras en la máquina mezcladora en Industrias Gresqui Ltda.

La **extrusora** empleada para la fabricación de bloques en Industrias Gresqui Ltda., tiene una capacidad de diseño de 14.460 bloques diarios, este dato fue obtenido a partir de las 72,3 toneladas que la máquina es capaz de procesar en 11 horas de trabajo y el peso promedio de un bloque el cual es de 5 kilogramos tal y como fue descrito en el capítulo # 1.2 de productos de la compañía. En la tabla # 5 se describen los kilogramos que salen de la boquilla de la extrusora en un promedio de 10 segundos a ritmo continuo.

Recolección de datos Extrusora		
Muestra	Tiempo en seg	Peso en kg
1	9,9	18,6
2	10,6	16,8
3	11,2	18,9
4	9,8	18,5
5	10,1	18,6
6	10,4	19,2
7	10,5	18,4
8	10,4	18,5
9	9,5	19,6
10	9,8	19,2
Promedio	10,2	18,6

Tabla 5 Recolección de datos extrusora Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos recolectados por observación directa y recolección de muestras en la máquina extrusora en Industrias Gresqui Ltda.

El secado de los bloques se realiza en dos superficies de 1.400 metros cuadrados cada una, y estos son ubicados y apilados en forma lineal formando así 15 hileras en cada piso con aproximadamente 3000 bloques por hilera Ver ilustración # 9.

La capacidad instalada del área de secado se ve condicionada por varios factores

1. El espacio es reducido entre línea de bloque y línea de bloque, lo que con lleva a que al momento de retirar una línea para el horno, no se observan las condiciones de los bloques en el medio de las hileras.
2. El secado de los bloques en el interior de las hileras se realiza a una velocidad diferente a los bloques situados en los bordes de estas, con llevando a que la capacidad instalada efectiva se vea reducida y el impacto de esta forma de secado se obtenga luego que salen los bloques del horno.
3. Entre bloque y bloque debe existir espacio para que el aire circule entre ellos y el secado sea más rápido y efectivo, este espacio no se encuentra estandarizado lo que lleva a que la capacidad instalada varié con relación a los bloques apilados y la capacidad del trabajador en su actividad.



Ilustración 9 Fotografía zona de secado Industrias Gresqui Ltda.

Foto tomada por los autores a área de secado en Industrias Gresqui Ltda.

El horno es utilizado las 24 horas del día los 7 días a la semana, sin embargo el proceso de llenado y vaciado del horno se realiza de lunes a sábado en el único turno de 12 horas diarias. El horno tiene una capacidad de llenado de 60.000 bloques en su totalidad.

A continuación se presenta la tabla # 6 la cual se desarrolla basándose en el concepto introducido por Juan José Miranda en su libro gestión de proyectos², en la cual se resume la capacidad de diseño, la capacidad efectiva, la producción real, la eficiencia

² Miranda Juan José (2008), Gestión de proyectos: Identificación Formulación – Evaluación. México: Mc Graw Hill.

y el porcentaje de utilización, de las máquinas y recursos empleados en el proceso de producción de bloques para Industrias Gresqui Ltda.

Proceso	Capacidad de diseño	Capacidad Efectiva	Producción Real	Eficiencia	% Utilización
Molino	13.860	12.600	12.592	99,9%	90,9%
Cernidora	19.800	12.592	12.585	99,9%	63,6%
Dosificadora	13.000	12.585	12.584	99,99%	96,8%
Mezcladora	15.000	12.584	12.574	99,92%	83,8%
Extrusora	14.460	12.574	12.470	99,2%	86,2%
Secado	14.000	12.470	12.458	99,9%	89,0%
Horneado	15.000	12.458	10.590	85,0%	70,6%

Tabla 6 Resumen capacidad instalada Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos recolectados por observación directa y recolección de muestras en la máquina dosificadora en Industrias Gresqui Ltda.

En consecuencia al estudio desarrollado para calcular la capacidad instalada de Industrias Gresqui Ltda. así como determinar la producción diaria se concluye a través de la siguiente tabla y gráfico el comportamiento de producción respecto a cada uno de los productos que ofrece; el siguiente comportamiento se mantiene en el año sin importar el mes, debido a que la compañía no solo tiene clientes en la ciudad de Bogotá sino en otros departamentos que no coinciden con la temporada de lluvias de la región en que se ubica Bogotá, por lo tanto se deben mantener los niveles de producción. (Para profundizar respecto a los clientes se sugiere leer el numeral 4.3.1 Clientes)

Mes de 30 días de producción 24 días hábiles			
Tipo de Bloque	Días de fabricación	unidades fabricadas	Porcentaje
4 tradicional	15	180.000	60%
4 estandar	7	98.000	33%
5 estandar	1	11.000	4%
5 tradicional	1	10.000	3%
	Total	299.000	

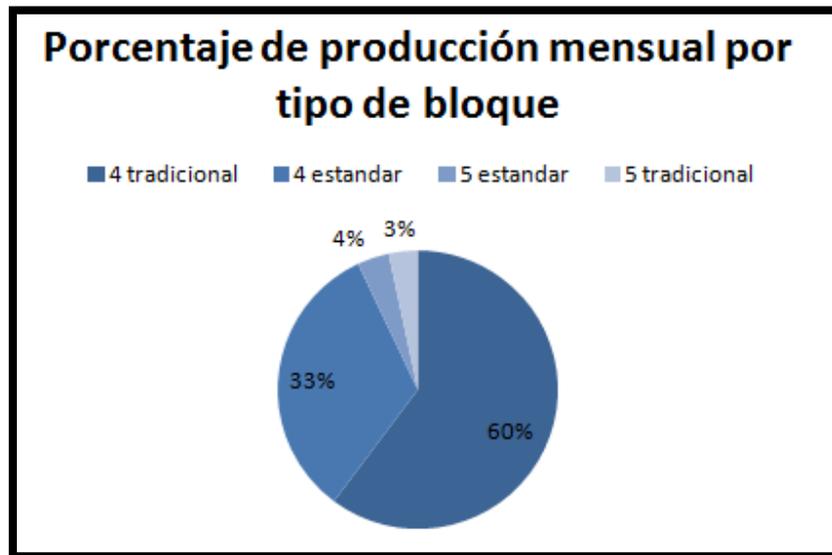


Gráfico 6 Porcentaje de producción mensual por tipo de bloque.

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de observación directa con información del área de producción suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

En el gráfico y en la tabla se observa que el 25% de los productos representan el 60% de la producción total de la compañía, permitiendo identificar el producto estrella que es el Bloque No 4 tradicional.

Se concluye que el volumen de producción o Throughput de la compañía en un periodo de 24 días hábiles corresponde a 299.000 bloques.

4.2.6 Condiciones Ergonómicas

Los autores en el desarrollo del presente trabajo consideran importante la realización del análisis de ergonomía con el objetivo de mostrar las condiciones actuales de la empresa y del personal respecto a este tema.

Durante las visitas a la planta se delimitaron zonas de acuerdo a los grados de temperatura, niveles de ruido y luminosidad previamente identificados basados en el tipo de proceso que se lleva a cabo en cada una de las áreas.

Para cada toma de datos, dependiendo de la condición ergonómica se utilizó sonómetro, luxómetro, medidor de estrés térmico y RULA, se realizaron 10 muestras que fueron promediadas y plasmadas en los siguientes análisis.

4.2.6.1 Luminosidad

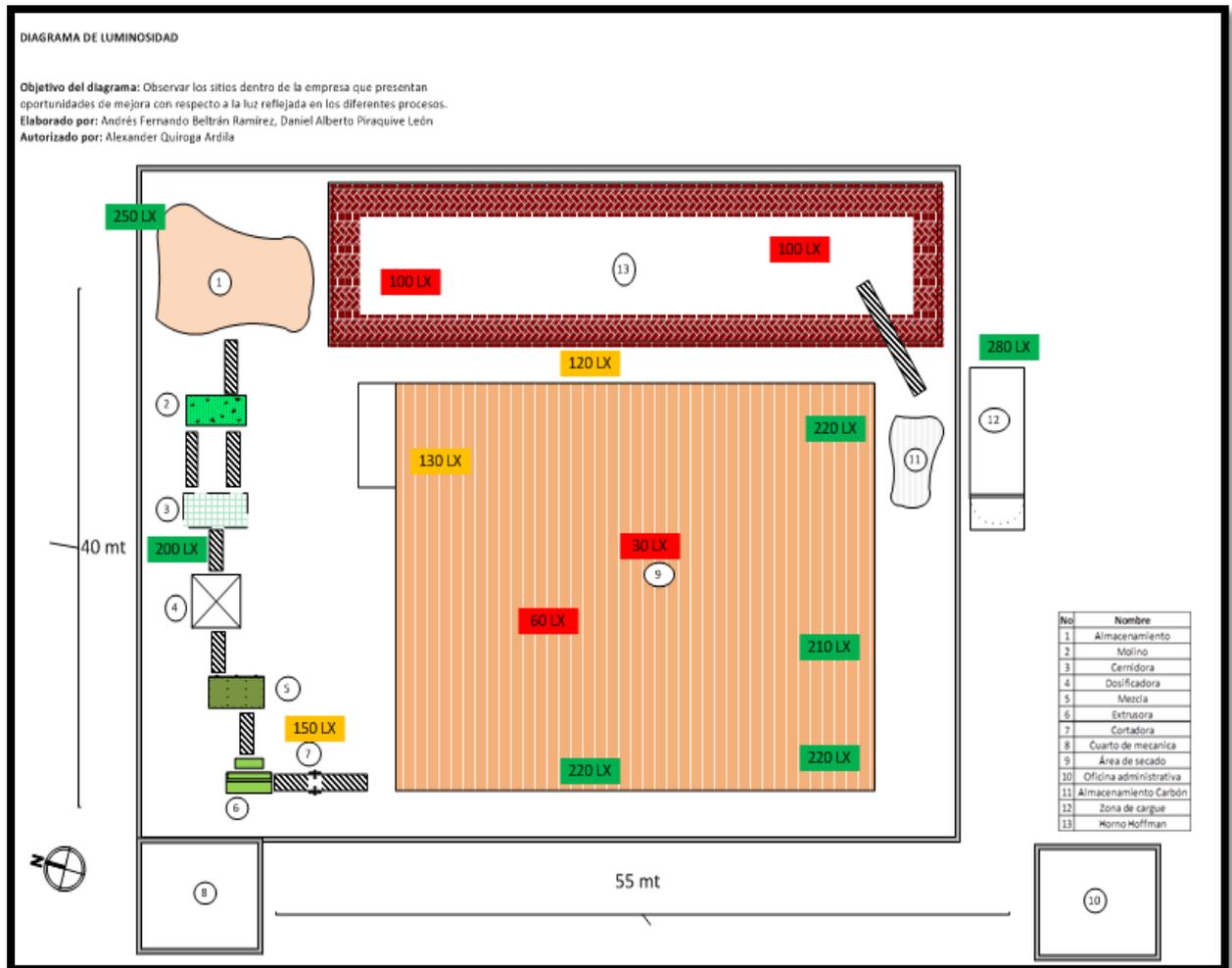
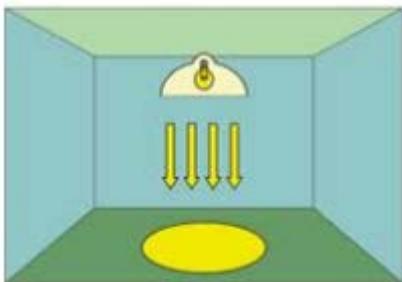


Ilustración 10 Diagrama de luminosidad Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Análisis del Diagrama



Elaboración propia de los autores.

El ambiente de trabajo debe ser adaptado de tal forma que no sea nocivo para los trabajadores y éste pueda desempeñar sus funciones de la mejor manera; para esto se tiene que considerar la iluminación. Para elegir la mejor iluminación se tiene que considerar la tarea a realizar, los colores, el contraste con los objetos y el entorno, el Angulo o dirección de la luz, entre otras cosas. Si no se toma en cuenta las anteriores consideraciones se pueden presentar algunas consecuencias como fatiga y desgaste visual.³

- En la empresa se aprovecha la luz solar debido a que a la mayoría de las instalaciones les llega este tipo de iluminación.

³ Organización Internacional del Trabajo (2010), Introducción al estudio del trabajo. México: Limusa

- Al no haber procesos que requieran precisión por parte del trabajador no hay lámparas de luz amarilla en los puestos de trabajo.
- En el día la empresa por estar ubicada en un lugar despejado (libre de árboles y construcciones vecinas) tiene la ventaja de recibir el sol todo el día.
- La zona crítica donde el nivel luminoso es bastante bajo es en la planta baja de la terraza de secado; con lo cual se termina de evidenciar la incapacidad de secar los bloques uniformemente.
- En general toda la empresa cuenta con muy buena iluminación y aprovecha los beneficios de la luz solar.
- La zona con mayor iluminación se encuentra ubicada en la parte lateral izquierda del diagrama donde se encuentran los procesos de molido, cernido y dosificación.

4.2.6.2 Ruido

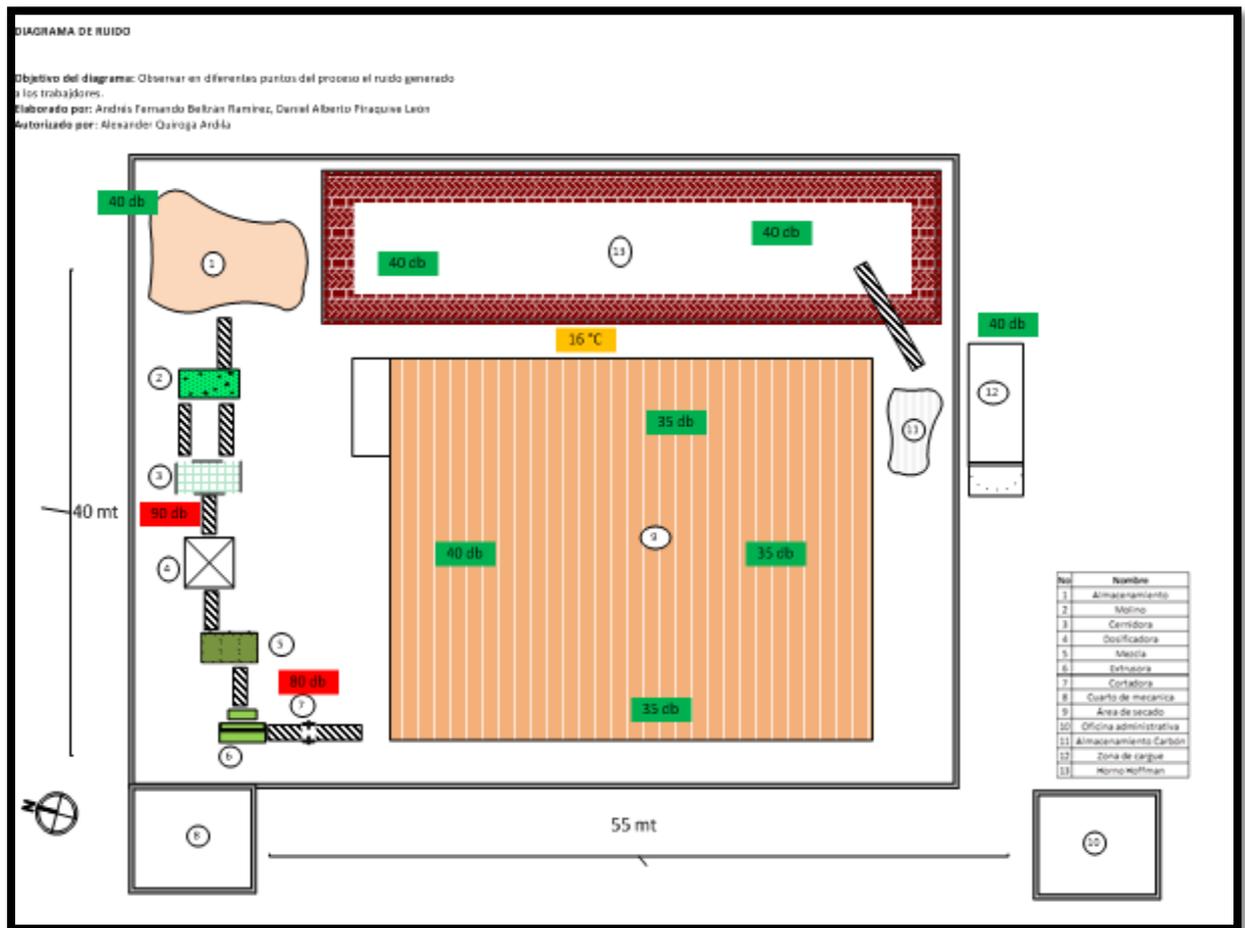


Ilustración 11 Diagrama de ruido Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Análisis del Diagrama

El ruido es un sonido no deseado, este puede ser continuo o intermitente y presentarse de varias formas como la presión de un troquel, zumbido de un motor

eléctrico. La exposición al ruido puede dar como consecuencia zumbido de oídos temporal o permanente, tinnitus, paraacusia o disminución de la percepción auditiva.⁴

Si el ruido presenta una mayor duración hay mayor riesgo a la hipoacusia o disminución de la audición. También el ruido por abajo de los límites umbrales puede causar pérdida de la audición porque interfiere con la habilidad de algunas personas para concentrarse.

- En general, el ruido es un factor controlado (Nivel Normal) en la empresa a causa que se mantiene entre 60 dB y 75 dB en todos los rincones de la planta.
- Es de resaltar que la empresa al estar ubicada en un lugar abierto, o cual favorece para que el ruido viaje a través del viento y se disminuya su intensidad.

Vibraciones a causa de la maquinaria

La exposición de todo el cuerpo a la vibración, normalmente a los pies, glúteos al manejar un vehículo da como resultado riesgos de trabajo; por tal razón es de vital importancia que le la empresa solicita a la ARP un estudio de vibraciones para determinar si puede traer daños a los trabajadores. La importancia de la vibración en lo ergonómico radica en cuál es la magnitud, frecuencia e intensidad de la misma. Las vibraciones se asocian al ruido por esta razón se debe controlar en la empresa, para evitar las vibraciones, lo podemos hacer aislando las máquinas con materiales especiales o proteger el cuerpo con la ropa adecuada para ello, también se pueden diseñar las paredes o bardas del ambiente con materiales que absorban las vibraciones y que le lleguen al trabajador con menor frecuencia y si es posible que no le lleguen.



Fabricación Propia de los autores.

⁴Organización Internacional del Trabajo (2010), Introducción al estudio del trabajo. México: Limusa

4.2.6.3 Estrés Térmico

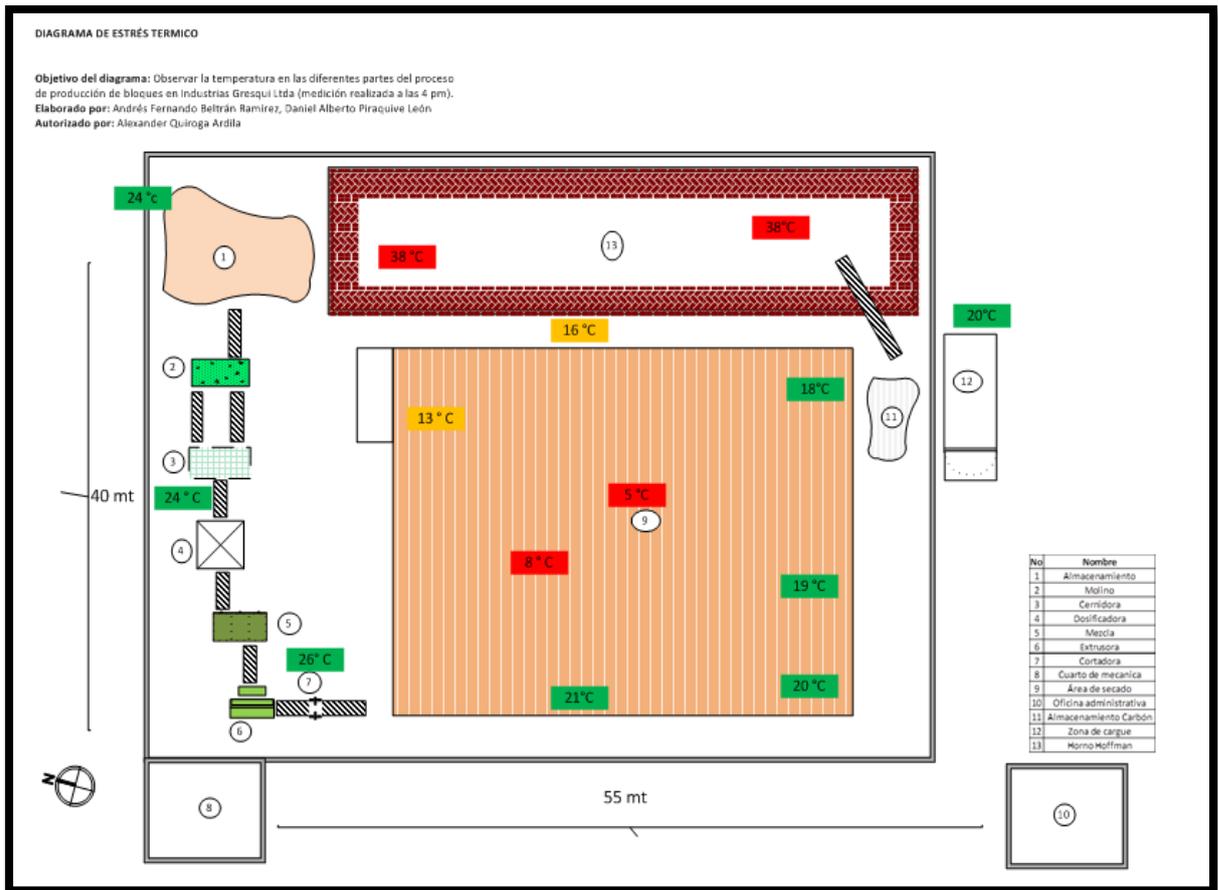
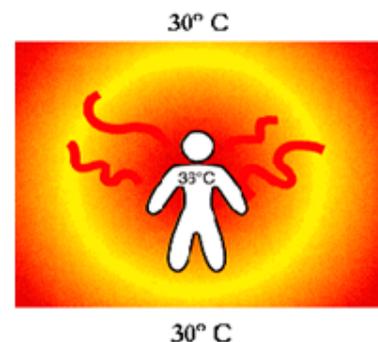


Ilustración 12 Diagrama de estrés térmico Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Análisis del Diagrama

Para el ser humano es de vital importancia regular la temperatura interna del cuerpo entre 36 y 37° C, por lo cual la regulación térmica requiere un balance entre la cantidad de calor que produce el cuerpo y la actividad muscular que se desempeña, así como el calor que se pierde hacia el ambiente, esto para evitar el estrés térmico que se puede manifestar como hipotermia (a temperaturas muy frías) e hipertermia (a temperaturas muy altas).⁵



Se requiere primeramente encontrar las condiciones que faciliten la regulación térmica del cuerpo, en segundo lugar contar con la vestimenta y equipo de seguridad adecuados a esas condiciones y por último la carga de trabajo y su duración, en relación a esas condiciones ambientales.

⁵ Organización Internacional del Trabajo (2010), Introducción al estudio del trabajo. México: Limusa

Sin duda los costos para este factor ambiental varían, ya que va a depender del tipo de trabajo y del clima del lugar o entorno donde se lleva a cabo el trabajo.

- La temperatura es constante en toda planta, sin embargo ésta es medianamente alta, con una temperatura promedio de 24,5°C. Ésta varía de acuerdo con el clima, por lo que durante los días soleados la temperatura puede llegar hasta unos 26°C.
- Existe riesgo de hipertermia a causa de la alta temperatura en el horno, importante resaltar que los operarios de esta máquina no cuentan con los elementos de seguridad industrial suficientes que permitan garantizar su salud en los cambios críticos de temperatura.
- Se recomienda que los trabajadores que cambian constantemente de módulo de trabajo tengan una vestimenta que los resguarde más del frío a causa que el cambio de temperatura bruscamente les puede generar enfermedades.

4.2.6.4. Rula

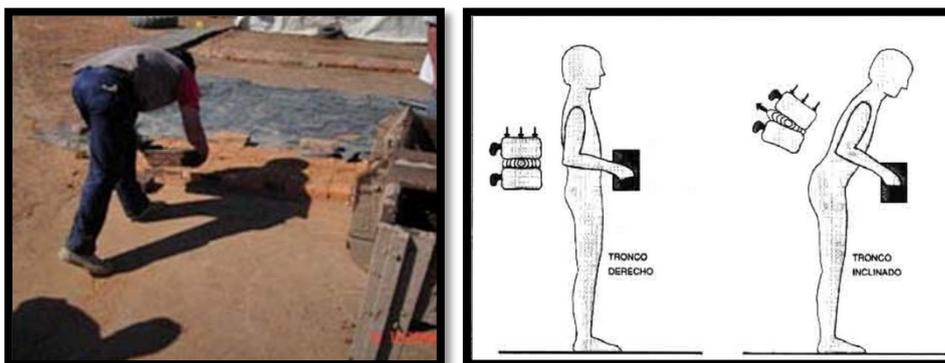
El método RULA, denominado así por su nombre en inglés, evalúa las condiciones ergonómicas en lo que se refiere a la exposición de los empleados a factores de riesgo que, a largo plazo, pueden generar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Dichos factores de riesgo incluyen aspectos como posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.⁶

Para la evaluación de las posturas más significativas, el método RULA divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A: incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)
- Grupo B: comprende las piernas, el tronco y el cuello.

Se le asigna una puntuación a cada miembro y, posteriormente, a cada grupo de acuerdo con los criterios presentados en el anexo No 5.

La tarea seleccionada para ser evaluada es la que realizan los operarios de la zona de secado, debido a que es una actividad repetitiva que involucra levantamiento de cargas superiores a los 20 Kg lo cual va en contra de los principios de la OIT (organización internacional del trabajo)



Fuente: Capturada y elaborada por los autores.

Ilustración 13 Fotografía del método actual para levantar los bloques.

⁶ Karen Jacobs, Ergonomics for Therapists, 2008, pag 63.

Grupo A

1. Posición del brazo:

Observamos que el brazo se encuentra a un ángulo de 50° por tanto en este caso la puntuación es de 3.

2. Posición del antebrazo:

El antebrazo se puede observar a una posición de 94° con respecto a la posición del torso, por lo tanto la puntuación obtenida es de 1.

3. Posición de la muñeca:

La muñeca se encuentra en una posición de 0° con respecto al antebrazo con, por tanto la puntuación es de 1.

4. Giro de la muñeca:

Existe pronación o supinación en rango medio por tanto la puntuación es de 1.

Grupo B

5. Posición del cuello:

El cuello se encuentra en una inclinación de 10° con respecto al eje del tronco de la persona, por lo tanto en la tabla de valoraciones recibe la puntuación de 1 que corresponde a ángulos menores de 10° .

6. Posición del torso:

El operario presenta una inclinación de 60° por tanto la puntuación correspondiente es de 4.

7. Puntuación piernas:

Presenta una posición asimétrica estando de pie, puntos 2.

		Muñeca							
Brazo	Antebrazo	1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	1	2	3	3	3	3	4	4	4
2	2	3	3	3	3	3	4	4	4

		3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	1	4	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 7 Operario secado – puntuación global del grupo a.

Por tanto la puntuación correspondiente al grupo A es de 3.

		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
Cuello		Piernas											
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
	2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
	5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
	6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 8 Operario secado – puntuación global del grupo b.

Por tanto la puntuación correspondiente al grupo B es de 5.

Como las posturas analizadas anteriormente se realizan frecuentemente a esta puntuación se le deberá sumar 1 punto, adicionalmente se si la carga o fuerza está

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva se deberán sumar 2 puntos .Obteniendo una puntuación del grupo A (Puntuación C) de 6, y del grupo B (Puntuación D) de 8.

De la tabla de puntuaciones finales se obtiene un total de 7, por lo tanto se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

4.3 Determinación del nivel de servicio actual

Se iniciará con el análisis de los clientes, las ventas, los canales de distribución, y, el proceso de distribución, permitiendo así determinar el nivel de servicio actual de la empresa.

4.3.1 Clientes

Mercado: El tamaño del mercado viene dado por todas las personas, empresas e instituciones que tienen necesidades que pueden ser satisfechas con productos de la Construcción, en este caso en específico el mercado corresponde al equivalente de los subsectores de edificación y obras civiles convirtiéndose estos en la demanda del mercado.

Mercado potencial: Como se mostró en el análisis del sector de la construcción corresponde al sub sector de las edificaciones en la Ciudad de Bogotá y municipios cercanos (Los municipios cercanos deciden realizar la compra de bloques en las ladrilleras de Bogotá luego de realizar una relación costo beneficio y evaluar la disponibilidad del producto).

En Bogotá las empresas que se dedican a la construcción de edificaciones supera la cifra de 220 empresas constructoras⁷, Por otra en el mercado potencial se encontró que los depósitos de materiales para la construcción ascienden a más de 300⁶ en la ciudad.

A este mercado Industrias Gresqui Ltda. No ha podido acceder debido a que este no puede ser atendido con eficacia.

Mercado Real: Actualmente Industrias Gresqui Ltda. ofrece sus productos a dos tipos de canales de distribución.

- a. Mayorista: Cuyo principal y único cliente es Arcillas del oriente (distribuidor de bloques en Villavicencio Meta), el cual requiere diariamente(de lunes a sábado) 9400 Bloques (equivalente a 2 camiones doble troque y un sencillo) tipo 4 tradicional; así mismo requiere 5600 bloques (equivalente 2 camiones doble troque) de tipo 5 tradicional cada 15 días
- b. Retail: En este tipo de canal se encuentran los clientes (Ubicados en la ciudad de Bogotá) con frecuencia de compras esporádicas (no frecuente), y cantidades de compra entre 2500 y 2800 unidades por cliente, de bloques referencia 4 estándar, 5 estándar y 5 tradicional.
Mediante la observación directa se evidencia que diariamente llega en promedio de 2 a 3 clientes los cuales no pueden ser atendidos satisfactoriamente por la ausencia de inventario de producto terminado.

⁷ Páginas amarillas de Bogotá (2012). Colombia: Publicar

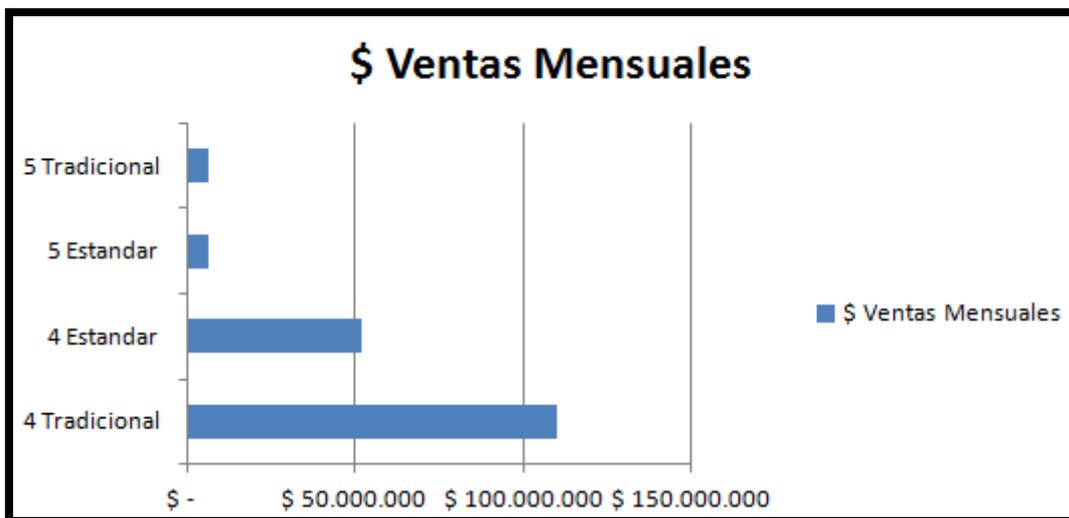
4.3.2 Perfil de los clientes

El perfil de los clientes típicos de Industrias Gresqui Ltda. se caracteriza porque son personas que comparan los precios y la calidad del producto, que conocen del sector de las ladrilleras, que poseen amplio conocimiento de la calidad de los bloques e interesados en el cumplimiento de sus requerimientos de productos debido a que tienen un mercado al cual abastecer o una obra que espera los bloques para poder continuar el proceso de edificación.

El factor de decisión de compra en los clientes luego de una encuesta aplicada a diferentes compradores de Bloques (Ver anexo No 2) radica en la relación precio/calidad (aspecto); la cual deja bien posicionada la empresa al ofrecer sus productos a precios asequibles y competitivos frente a otras empresas (Industrias Gresqui es miembro activo de Anafalco la cual regula la competencia).

4.3.3 Análisis de las ventas

Se pudo identificar que actualmente Industrias Gresqui Ltda. vende aproximadamente \$ 174'258.500 mensuales, de los cuales el bloque 4 tradicional representa el 63 % de estas ganancias; debido a que la demanda excede la oferta se perciben pérdidas mensuales aproximadas por \$ 93'950.400 mensuales (ver anexo No 3) a causa de la cantidad de producto que se daña en el horno que no permite atender la demanda; el bloque 4 tradicional representa el 55% del valor de las pérdidas.



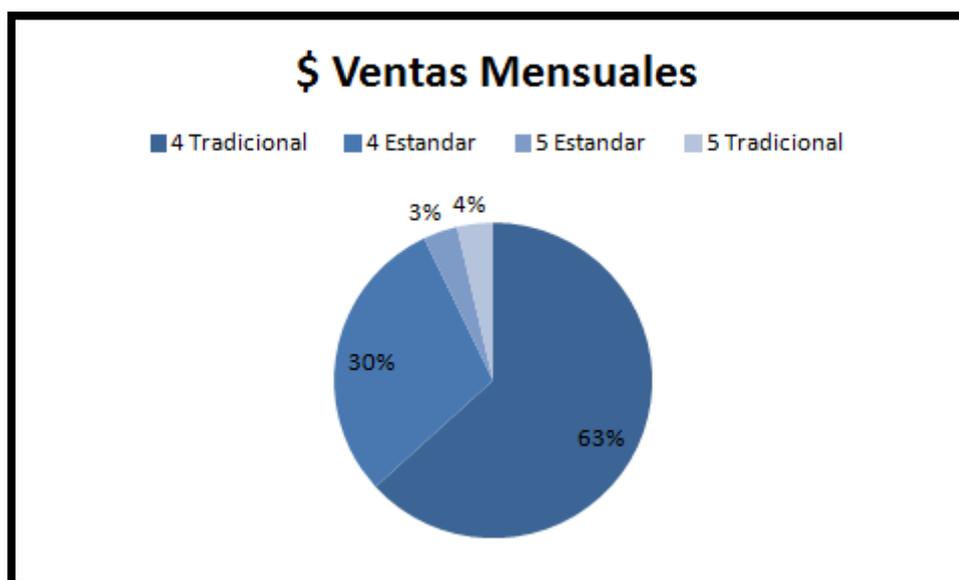


Gráfico 7 Ingreso de ventas mensuales por tipo de bloque

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por el departamento de ventas de Industrias Gresqui Ltda.

De los gráficos se observa que el producto que proporciona mayor ingreso mensual de dinero por su venta es el bloque No 4 tradicional; así mismo los que menos se venden son los bloques No 5 estándar y 5 tradicional respectivamente.

4.3.4 Proceso de distribución

Por otra parte el manejo de la carga que se realiza es consolidado por cliente para cumplir con los requerimientos y necesidades de Bloques que cada requiera. El tipo de transporte es terrestre y el medio empleado son camiones de dos tipos:

Tipo de Camion	Capacidad	Costo del Cargue	Tiempo de carga 1 Persona
Sencillo	2200 Bloques	\$ 25.000	4 horas
Doble Troque	3600 Bloques	\$ 45.000	8 horas

Tabla 9 Capacidad de carga por tipo de camión.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

En la negociación se pacta por aparte el cobro del cargue del camión el cual lo realizan los trabajadores de Industrias Gresqui Ltda. y se les paga directamente a ellos, el tiempo del cargue depende de la cantidad de trabajadores que lo ayuden a cargar y la cantidad de ladrillos que cumplan los estándares de calidad según el criterio de la persona que realiza el cargue del vehículo, lo cual puede causar demoras porque tiene que ir el personal de carga hasta el horno a sacar bloques que cumplan con los requerimientos y el desplazamiento es mayor. Los camiones no pertenecen a ninguna de las partes, en el caso del cliente tipo mayorista son camiones que vienen a la ciudad de Bogotá cargados de alimentos desde Villavicencio y de regreso cargan el

bloque con previo aviso del cliente mayorista; En el caso del cliente tipo retail son camiones contratados para que ofrezcan el servicio del transporte solo en el momento que se necesite.

A continuación fotografías tomadas por los autores del trabajo, donde se muestra la zona de despacho de los camiones.



Fuente: capturada por los autores.

Ilustración 14 Fotografía de la plataforma de carga.

Solo existe una plataforma adecuada (La altura del camión es igual a la altura del suelo) para realizar el cargue de bloques de una manera eficiente, con capacidad de un camión; los camiones que esperan a ser cargados se ubican al costado derecho. En este proceso es donde se calcula el nivel de servicio de la empresa, así:

4.3.5 Nivel de servicio

Se calcula con el objeto de hacer evidente el efecto de los bloques no conformes en el pedido de los clientes; este indicador se estima teniendo en cuenta los pedidos de los clientes y la cantidad de bloques que despacha la empresa.

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Cantidad despachada por industrias gresqui}}{\text{Cantidad solicitada por el cliente}}$$

- a. Mayorista (Canal Indirecto): este canal tiene un nivel de servicio de 84%; importante resaltar, que al ser un único cliente la empresa corre un riesgo al no cumplir con sus requerimientos lo cual puede incentivar que el cliente busque otros proveedores, por otra parte el impacto económico en la empresa sería bastante alto debido que este cliente compra el 79,1% de la producción de bloques (ver anexo No 3), con un volumen de venta estimado en \$ 118.566.000 millones de pesos mensuales y una pérdida de ventas aproximada de \$52.272.000 millones de pesos mensualmente.
- b. Retail: (Canal directo): este canal tiene un nivel de servicio 67%; El cual equivale al 20.1 % (ver anexo No 3) de la producción de la empresa, este canal

representa para la empresa un volumen de ventas mensual equivalente a \$60.126.480 millones de pesos, y una pérdida de ventas aproximada en \$41.678.400 millones de pesos mensualmente.

Para ampliar sobre el proceso de distribución se sugiere leer el capítulo No 5.3.7 del presente trabajo de grado.

4.4 Proyección de la demanda

Los pronósticos son una serie de datos que con base en una serie de técnicas estadísticas y matemáticas que ayudan a visualizar el comportamiento a un futuro proyectado de determinado producto. Esta técnica es muy utilizada en las compañías porque permiten predecir la demanda futura de algún producto logrando que las áreas de planeación y producción se anticipen al comportamiento de una demanda futura. Cabe decir que los pronósticos es una aproximación a la realidad más no la verdad absoluta de los comportamientos analizados por lo que marca tendencias futuras que serán tomadas para la realización del presente trabajo.

Los pronósticos tienen distintos horizontes de tiempo, uno de ellos es a corto plazo que es crucial para planificar de uno a otro día, otro es a mediano plazo que se mide en meses y las decisiones a largo plazo acerca de producción y manufactura son parte de la estrategia general de la empresa. Cuando se espera que aumente la demandas, la empresa debe planear la construcción de instalaciones nuevas y/o la renovación general de las actuales con nueva tecnología”⁸

Se tomará una demanda proyectada a un año (12 meses) a partir del segundo semestre de 2012, tomando un total de 48 periodos medidos en meses para la realización del estudio. Se tomó este lapso de tiempo de acuerdo a la información histórica de la demanda obtenida de 36 meses, por otra parte se tendrá en cuenta el análisis del entorno desarrollado anteriormente para la expectativa de crecimiento de la demanda, si, se amplía el horizonte de proyección se distorsionarían los datos y como consecuencia disminuiría el nivel de confiabilidad de los resultados obtenidos, no permitiendo controlar las desviaciones y errores de la proyección.

Se utilizaran tres técnicas que aplican para análisis de series de tiempo: Regresión Lineal, Suavizado Exponencial Doble (Holt) y Suavización Exponencial Triple (Winters), las cuales se escogieron debido a que son modelos matemáticos que analizan tanto la tendencia de los datos históricos como la estacionalidad de los mismos, permitiendo la obtención de datos ajustados a la realidad.

A continuación se presentan los pronósticos realizados empleando el programa SPSS, el cual posee atribuciones que proporcionan un mayor nivel de confiabilidad, y, herramientas que permiten comparar y descartar métodos de pronósticos de una manera rápida y altamente verídica, del cual se concluye que la regresión lineal es el pronóstico más desviado e inadecuado para el presente trabajo, ya que la serie de tiempo se comporta con una cierta tendencia y estacionalidad, que permite ver su variabilidad a través de los meses. Es por esto que aunque el MAD y la TS del método Holt sean los más acertados, los pronósticos arrojados a un periodo de 2 años son desfasados porque este método se ajusta a la tendencia, pero no tiene en cuenta la estacionalidad mientras que el Winters si.

⁸ NAHMIAS, Steven (2005) Análisis de la producción y las Operaciones. Mexico DF: Editorial Compañía Editorial Continental SA de CV, pág. 58

4.4.1 Proyección Demanda Bloque No 4 Tradicional Canal Mayorista

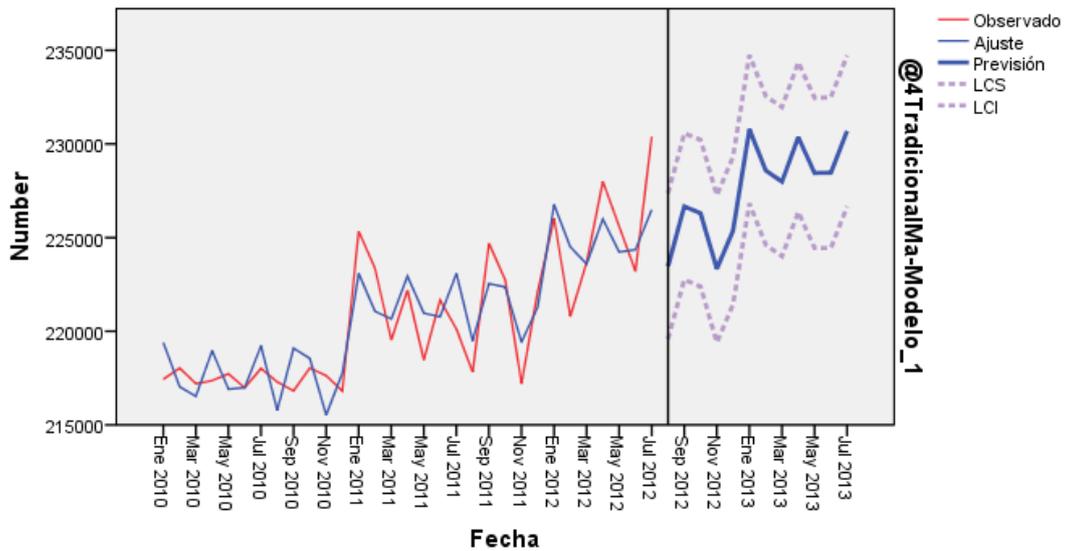


Gráfico 8 Proyección Demanda Bloque No 4 Tradicional Canal Mayorista.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13
223.473	226.665	226.305	223.329	225.393	230.786	228.586	227.985	230.369	228.449	228.465	230.697

Tabla 10 Proyección Demanda Bloque No 4 Tradicional Canal Mayorista.

En el gráfico No 8 se muestran los valores pronosticados empleando la suavización exponencial triple, adicional, se muestran los intervalos superior e inferior con un 95 % de confiabilidad, lo cual significa que esos son los valores máximos en los que puede variar nuestra proyección. En la tabla inferior se muestran los valores mensuales de la demanda pronosticada.

4.4.2 Proyección Demanda Bloque No 4 Estándar Canal Retail

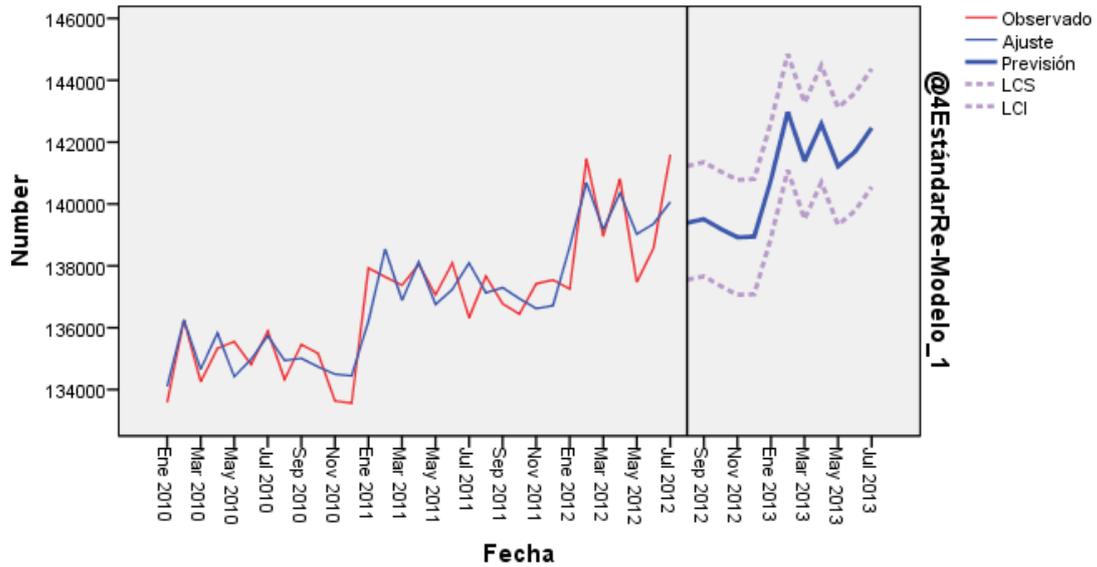


Gráfico 9 Proyección Demanda Bloque No 4 Estándar Canal Retail.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13
139.390	139.510	139.198	138.922	138.946	140.780	142.972	141.388	142.588	141.220	141.684	142.460

Tabla 11 Proyección Demanda Bloque No 4 Estándar Canal Retail

El análisis de intervalos se realizó con el mismo nivel de confianza (95%) para los pronósticos. La tendencia de la demanda proyectada no tiene un comportamiento atípico respecto a los datos con los que se realizan la proyección.

4.4.3 Proyección Demanda Bloque No 5 Estándar Canal Retail.

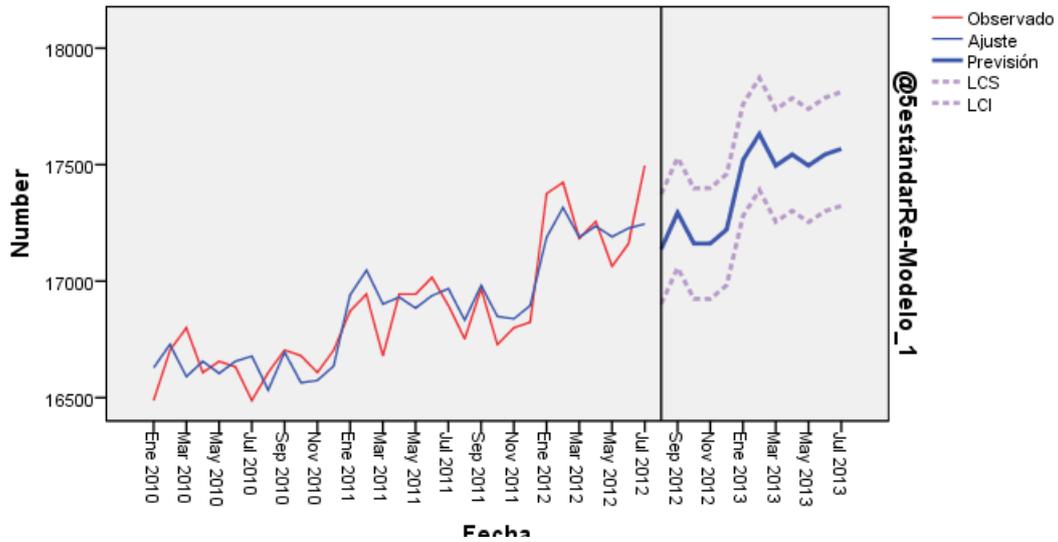


Gráfico 10 Proyección Demanda Bloque No 5 Estándar Canal Retail.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13
17.137	17.293	17.161	17.161	17.221	17.520	17.632	17.496	17.544	17.496	17.544	17.568

Tabla 12 Proyección Demanda Bloque No 5 Estándar Canal Retail

Se observa en el futuro un crecimiento en la demanda de este bloque.

4.4.4 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal Mayorista.

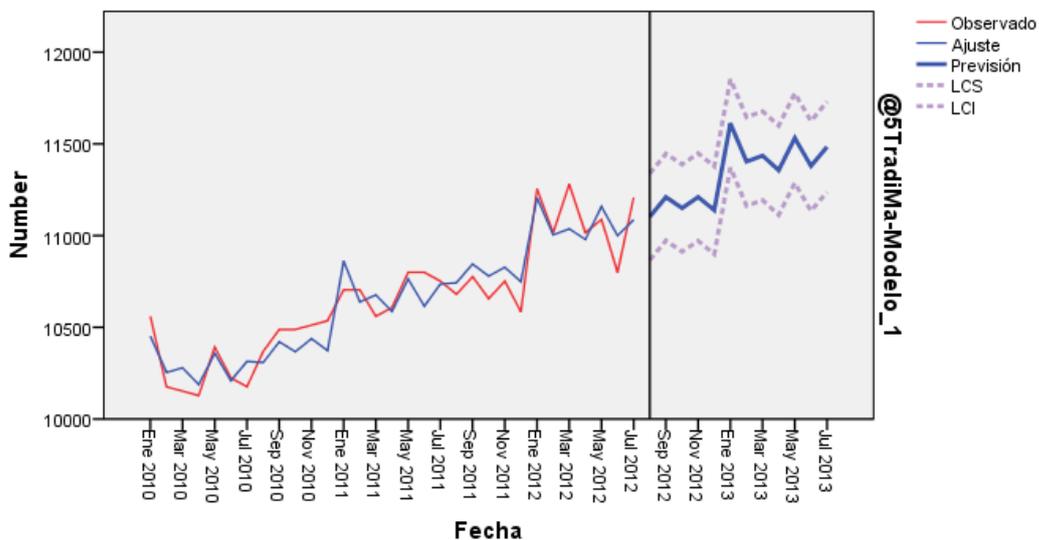


Gráfico 11 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal mayorista.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13
11.102	11.210	11.150	11.210	11.138	11.612	11.404	11.436	11.356	11.532	11.380	11.484

Tabla 13 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal mayorista.

La tendencia de la demanda proyectada no tiene un comportamiento atípico respecto a los datos con los que se realizan la proyección.

4.4.5 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal Retail.

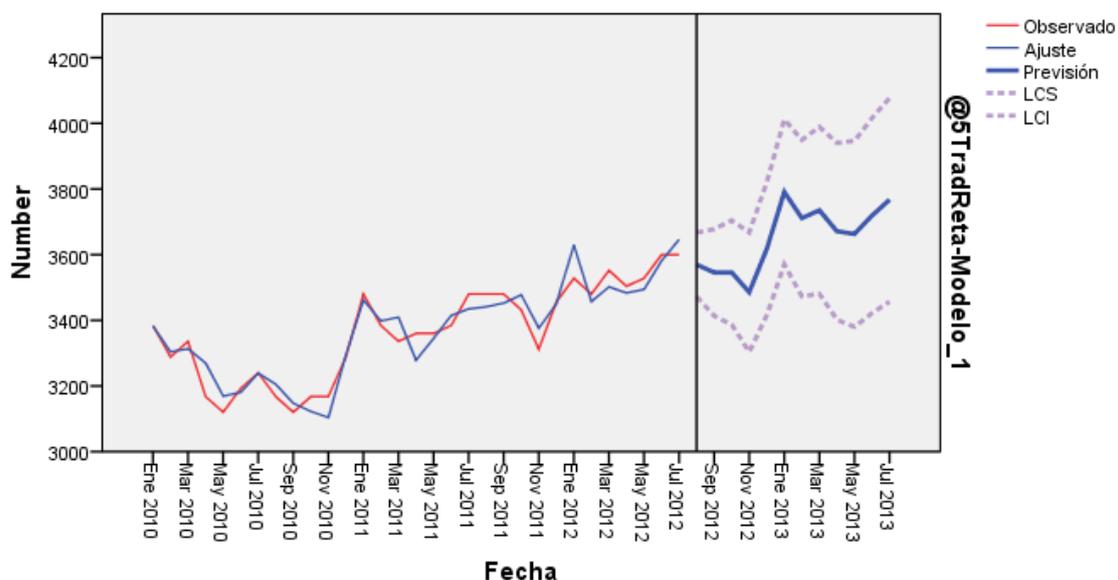


Gráfico 12 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal Retail

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13
3.570	3.546	3.546	3.486	3.618	3.791	3.711	3.735	3.671	3.663	3.719	3.767

Tabla 14 Proyección Demanda Bloque No 5 Tradicional Canal Retail

Es pertinente resaltar que estos pronósticos se encuentran sujetos a cambios, debido a que la expectativa de crecimiento del sector puede cambiar, así como las expectativas comerciales; por tal motivo se desarrollaron los intervalos de confianza que tienen en cuenta, estas eventualidades permitiendo mostrar la máxima variación por encima y por debajo de la demanda.

En el capítulo 4.3.1 Clientes, del presente trabajo de grado en el canal de distribución mayorista hace referencia a la existencia de un distribuidor (Arcillas del oriente), el cual se convierte en el principal cliente de la empresa al comprar el 71 % de la producción

de bloques; se ha tenido en cuenta la no afectación de este cliente debido a que existe de por medio un contrato, con vigencia hasta diciembre de 2013 en el cual Industrias Gresqui Ltda. es el proveedor exclusivo para este cliente proporcionándole beneficios en los costos; por ésta razón, son confiables las proyecciones antes presentadas.

Por lo tanto el presente trabajo de grado partirá de los pronósticos obtenidos por el método Winters del cual se concluye que en el mediano plazo existe un panorama favorable para la empresa Industrias Gresqui Ltda. Identificando un crecimiento en la demanda el cual, hace necesario que el rediseño de la cadena de abastecimiento permite atender el segmento de la demanda no atendida, y, de esta forma aumentar las ventas de la empresa.

4.5 Necesidades Actuales

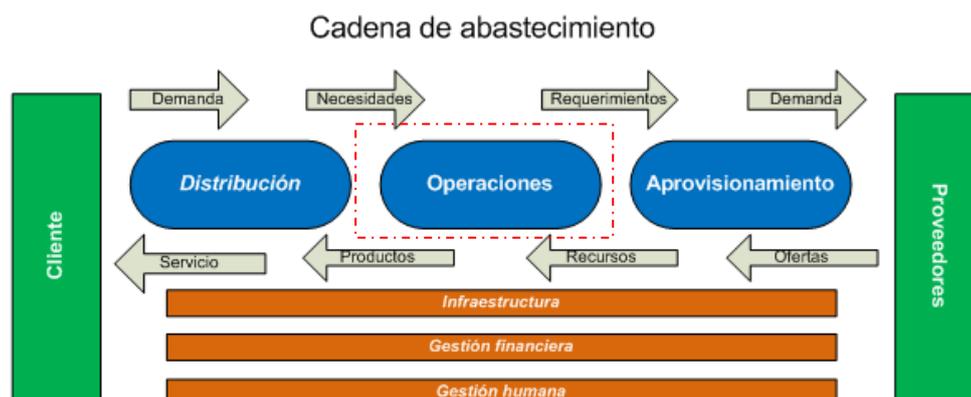
Con la información arrojada mediante el estudio de Ingeniería de procesos se obtuvo la capacidad instalada, del análisis de los clientes y la proyección en el tiempo (12 meses) de la demanda y se observó que el rediseño de la cadena de abastecimiento debería permitir acceder y atender esta demanda; por lo tanto la planeación y el rediseño de la nueva cadena de abastecimiento tendrá en cuenta la ampliación de la capacidad de la empresa con una planeación a mediano plazo contemplando soluciones como agregar equipos, desarrollo de instalaciones, subcontratar u alguna otra que oriente su resultado a la disminución del producto no conforme, y, de esta forma mejorar el nivel de inventario de producto terminado que cumpla las especificaciones técnicas reflejándose en el aumento de las ventas de la empresa.

5. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2

Con el desarrollo de este objetivo se busca identificar el rediseño de la cadena de abastecimiento para Industrias Gresqui Ltda. que permite incrementar las ventas.

5.1 Análisis de los procesos críticos en la cadena de abastecimiento

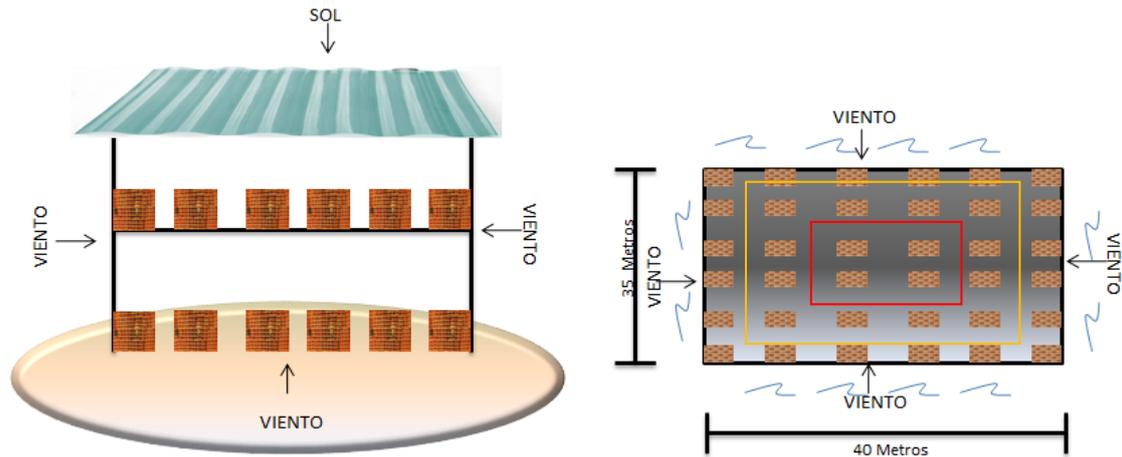
A través del proyecto de grado y el estudio de ingeniería de procesos del presente trabajo de grado se ha logrado identificar de una manera técnica los procesos de la cadena de abastecimiento en los que se deben centrar los desarrollos de mejora para alcanzar el máximo impacto positivo en el rediseño de la cadena de abastecimiento y de esta forma incrementar las ventas de la empresa. Estos procesos se encuentran en el eslabón de operaciones de la cadena de abastecimiento de Industrias Gresqui Ltda. Pero no implica que se deje de lado las demás entidades debido a que, toda la cadena de abastecimiento debe permitir satisfacer la demanda no atendida.



Realizado por: Elaboración propia de los autores.
 Ilustración 15 Esquematización del rediseño de la cadena de abastecimiento.

5.1.1 Proceso de secado

Este proceso se lleva a cabo en una terraza techada sin paredes a los lados que permiten que el aire fluya entre los bloques, tiene capacidad de 90.000 bloques; es de resaltar que la empresa tiene estandarizado el tiempo de secado para los bloques en 5 días, sin importar la ubicación que este tenga en la terraza de secado, adicionalmente en las visitas realizadas se ha identificado que no cuentan con un método, ni instrumento de medida para evaluar el nivel de secado.



Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

Ilustración 16 Zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.

En la ilustración se observa como la empresa realiza el proceso de secado y se puede concluir que los bloques de la planta baja, ubicados hacia el centro son los que menos capacidad de eliminar la humedad tienen, luego, están los de la posición del borde de la planta baja, y, por último los de la planta alta ubicados hacia el centro debido a que el aire no alcanza a fluir hasta ellos para eliminar la humedad; adicionalmente los bloques ubicados en la planta alta tienen la posibilidad de recibir calor del techo que se encuentra ubicado a una altura 3,5 mt lo cual favorece el proceso de secado de estos; los de la planta baja se ven afectados negativamente debido a que el calor no alcanza a llegar hasta este nivel, por lo cual el tiempo de secado de los bloques ubicados en esta planta en cualquier lugar será superior que los de la planta alta.

Los bloques que se secan mejor son los de la parte alta ubicados al borde de la terraza, luego los que se encuentran hacia el centro de la misma planta y por último los ubicados en la planta baja hacia el borde y el centro respectivamente; cabe resaltar que sin la necesidad de emplear algún proceso específico para eliminar la humedad (liofilización entre otros), a través de este método (proceso) natural de secado se obtiene entre un 2% y un 5% de humedad en los bloques (Reverte,1979). (Los rangos de tolerancia de humedad son necesarios para que el proceso de Horneado se desarrolle en condiciones de control y ofrezca su mejor desempeño).

La distribución de los bloques en el área del secado genera que no se sequen uniformemente y todos en igual proporción, afectando directamente la calidad del

secado y, por consiguiente el procesos de horneado debido a la relación directa que estos dos procesos presentan.

A continuación se presentan imágenes que ilustran la distribución de los bloques en el área de secado y se evidencia el secado disperejo de los mismos.

- Ubicación y distribución de los bloques en los dos pisos que evidencia que el secado no se puede hacer uniforme.



Ilustración 17 Fotografía zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.

Fotografías tomadas por los autores a la zona de secado de Industrias Gresqui Ltda.

- Distribución de los bloques en el segundo piso donde no se tiene acceso a los ubicados hacia el exterior (lo cuales son los que mejor se secan).



Ilustración 18 Fotografía zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.

- Secado no Uniforme de los bloques.

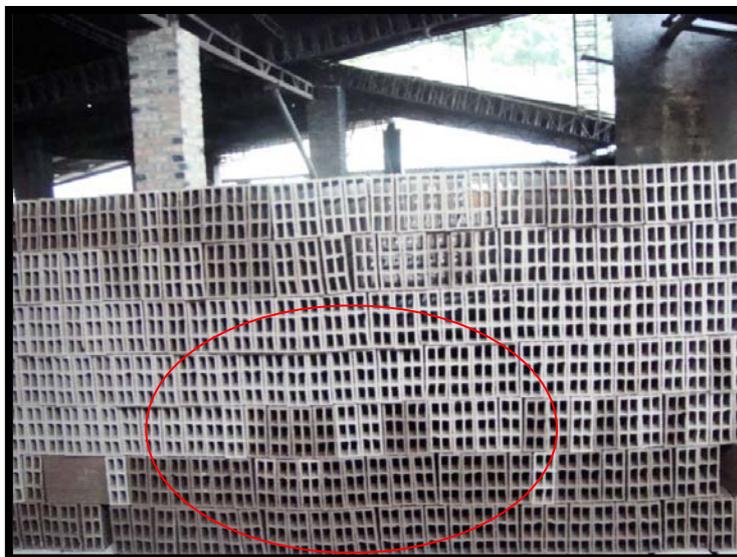
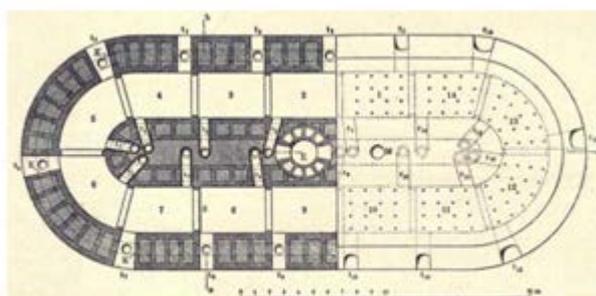


Ilustración 19 Fotografía zona de secado actual Industrias Gresqui Ltda.

Fotografías tomadas por los autores a la zona de secado de Industrias Gresqui Ltda.

Se evidencia el secado no uniforme de los bloques, donde los claros se encuentran secos y los oscuros tienen mayor concentración de humedad.

5.1.2 Proceso de hornear (cocción)



Fuente: Revista Tectónica

Este proceso se lleva a cabo en el horno tipo Hoffman con capacidad de 60.000 bloques el cual funciona a base de carbón mineral inyectado a través de una máquina (Turbo Jet) por orificios en la parte alta del horno enfocados hacia una sola recámara, por transferencia de calor llega a todas las recámaras; este proceso la empresa lo tiene estandarizado y bajo control (proporciona la temperatura exacta entre los 100°C y los 1100°C según corresponda a la recámara), para su correcto funcionamiento es necesario que los bloques tengan entre un 2% y 5% de humedad, debido a que si están por debajo del rango de tolerancia se rompen en el horno y si están por encima de este nivel se fisuran los bloques afectando la calidad del producto final.

Este proceso dura 4 días, donde el bloque en el horno pasa por las siguientes fases según la asociación de ladrilleros del sur occidente Colombiano:

1. “La eliminación del agua higroscópica se da a una temperatura de aproximadamente 100° C, aún no pierde su agua de composición y conserva la de dar masas plásticas.
2. Con una temperatura entre 300 y 400° C llamada de combinación es liberada, perdiendo la propiedad de dar masas plásticas.
3. Entre 600 y 700° C el agua en la arcilla es totalmente eliminada.
4. Por la acción del calor entre 700 y 800° C adquiere propiedades tales como dureza y contracción
5. Esta combinación se completa entre 1100 y 1200° C
6. Se le da una coloración roja al bloque debido a la presencia de óxidos metálicos en la arcilla.⁹

Cumpliendo de este modo con los requerimientos del proceso de horneado para que éste termine satisfactoriamente (ofrezca la temperatura ideal y no dañe más del 5% de la producción) dándole un buen aspecto al bloque (no protuberancias, no grietas, color uniforme).

En este proceso actualmente se daña entre el 14% y el 16% de los bloques en Industrias Gresqui Ltda., a causa de la mala calidad del secado (Ver Anexo 1), Los cuales son seleccionados y retirados del lote de producción y llevados hasta el área de chamote para ser utilizados como materia prima; con esto se garantiza que los compradores no ven el producto no conforme.

El diagrama de Ishikawa muestra como el proceso de secado afecta el proceso de horneado del bloque.

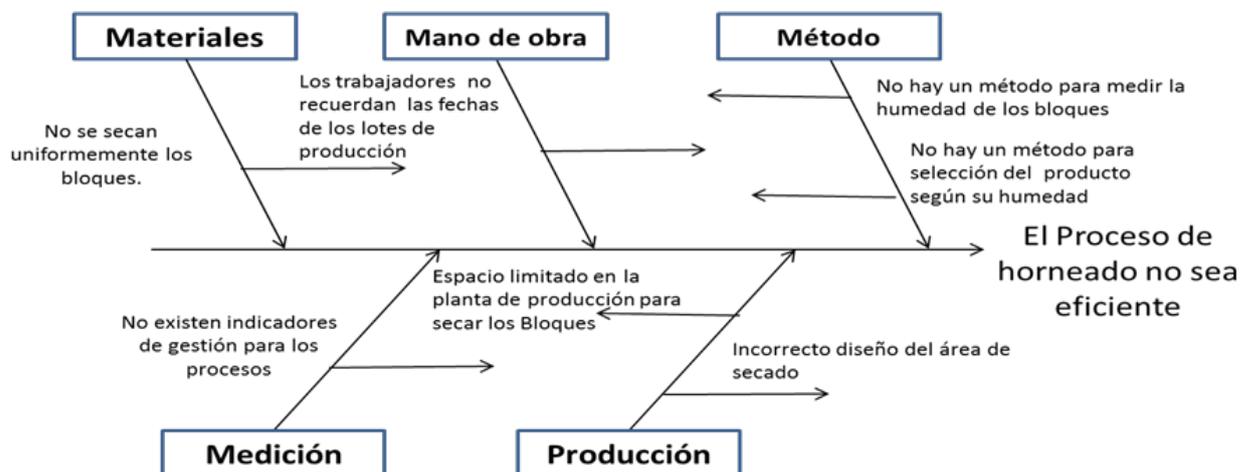


Ilustración 20 . Diagrama causa efecto.

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de observación directa.

Al no ser eficiente el proceso de horneado, la producción de la empresa disminuye y su costo aumenta, debido a que se emplean los productos necesarios para que el lote de producción salga en óptimas condiciones; por otra parte disminuye la posibilidad

⁸ <http://www.notiarcilla.com/>, 2012.

de cumplir al cliente con los requerimientos debido a que se dañan más bloques que el porcentaje normal del proceso.

Por lo tanto la solución y el rediseño debe tener un énfasis en el eslabón de operaciones en el proceso de secado, el cual permitirá disminuir el porcentaje de daños en los bloques durante el proceso de Horneado e incrementar la cantidad de bloques conformes para la venta.

5.1.3 Gráficos de control

Los diagramas de control según Pablo Verdoy en su libro “Manual de control estadístico de calidad teoría y aplicaciones”¹⁰ indica que los diagramas de control constituyen la herramienta esencial utilizada para controlar características de calidad cualitativas, esto es, características no cuantificables numéricamente. Ejemplos de tales características no medibles son la fracción o porcentaje de unidades defectuosas en la producción que para el caso del presente trabajo de grado es representado por las unidades no conformes, aprovechando de esta forma la ventaja que presentan estos gráficos respecto a la clasificación de los productos como disconformes si no satisfacen las especificaciones de cualquiera de las características.

A continuación se mostraran los gráficos de control “P” de los procesos de Secado y horneado (Para ampliar sobre el método de realización de los gráficos ver el anexo No 4)

Gráfico de control Proceso de Secado

Este proceso se analizó con ayuda del área de producción de la compañía la cual lleva un control riguroso de cada uno de los procesos que intervienen en la producción de bloque, donde es posible identificar la cantidad de bloques que se dañan por manipulación en el proceso de secado.

A continuación se presentan los datos obtenidos.

Muestra No	Unidades Verificadas "n"	Unidades no conformes	% de unidades no conformes "p"	Muestra No	Unidades Verificadas "n"	Unidades no conformes	% de unidades no conformes "p"
1	12.370	12	0,10	16	12.389	12	0,10
2	12.451	14	0,11	17	12.461	10	0,08
3	12.411	8	0,06	18	12.417	13	0,10
4	12.486	12	0,10	19	12.448	10	0,08
5	12.374	10	0,08	20	12.530	9	0,07
6	12.401	8	0,06	21	12.525	16	0,13
7	12.435	16	0,13	22	12.432	8	0,06
8	12.534	14	0,11	23	12.558	12	0,10
9	12.434	11	0,09	24	12.469	11	0,09
10	12.490	9	0,07	25	12.416	10	0,08
11	12.460	15	0,12	26	12.522	8	0,06
12	12.406	12	0,10	27	12.531	9	0,07
13	12.359	11	0,09	28	12.497	12	0,10
14	12.381	10	0,08	29	12.375	15	0,12
15	12.377	12	0,10	30	12.549	9	0,07

Tabla 15 Tabla Gráfico de control proceso de secado.

¹⁰ Verdoy, Pablo (2006). Manual de control estadístico de calidad teoría y aplicaciones. España: Espasa

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de observación directa con previa aprobación de los datos por parte del jefe de producción de la empresa.

El gráfico que se obtiene es el siguiente:

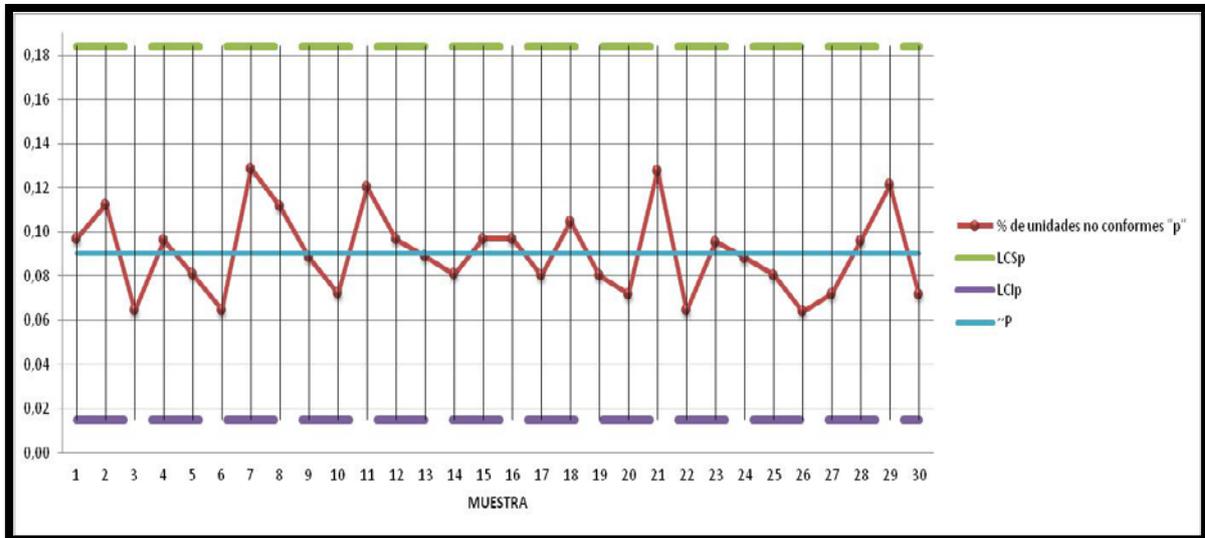


Gráfico 13 Gráfico de control proceso de secado.

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de observación directa.

\hat{p}	0,1
\hat{n}	12.450
LCSp	0,184
LCLp	0,015

Del gráfico se analiza que el proceso se encuentra bajo control; importante resaltar que por ser de atributos se está analizando la cantidad de bloques que se dañan por manipulación y no se está evaluando la calidad del secado.

Gráfico de control Proceso de Horneado

Este proceso se analizó con ayuda del área de producción de la compañía la cual lleva un control riguroso de cada uno de los procesos que intervienen en la producción de bloque, donde es posible identificar la cantidad de bloques que se dañan en el proceso de horneado.

A continuación se presentan los datos obtenidos.

Muestra No	Unidades Verificadas "n"	Unidades no conformes	% de unidades no conformes "p"	Muestra No	Unidades Verificadas "n"	Unidades no conformes	% de unidades no conformes "p"
1	14000	2100	15	16	12000	1704	14
2	14000	1960	14	17	10000	1390	14
3	12000	1920	16	18	12000	1704	14
4	14000	2002	14	19	14000	2002	14
5	12000	1764	15	20	14000	2240	16
6	12000	1788	15	21	12000	1740	15
7	14000	2100	15	22	12000	1764	15
8	14000	2142	15	23	12000	1872	16
9	12000	1872	16	24	12000	1814	15
10	11000	1738	16	25	12000	1630	14
11	14000	2240	16	26	12000	1705	14
12	14000	2129	15	27	12000	1872	16
13	12000	1836	15	28	12000	1704	14
14	12000	1872	16	29	11000	1771	16
15	12000	1764	15	30	10000	1320	13

Tabla 16 Tabla Gráfico de control proceso de horneado

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de observación directa con previa aprobación de los datos por parte del jefe de producción de la empresa.

El gráfico que se obtiene es el siguiente:

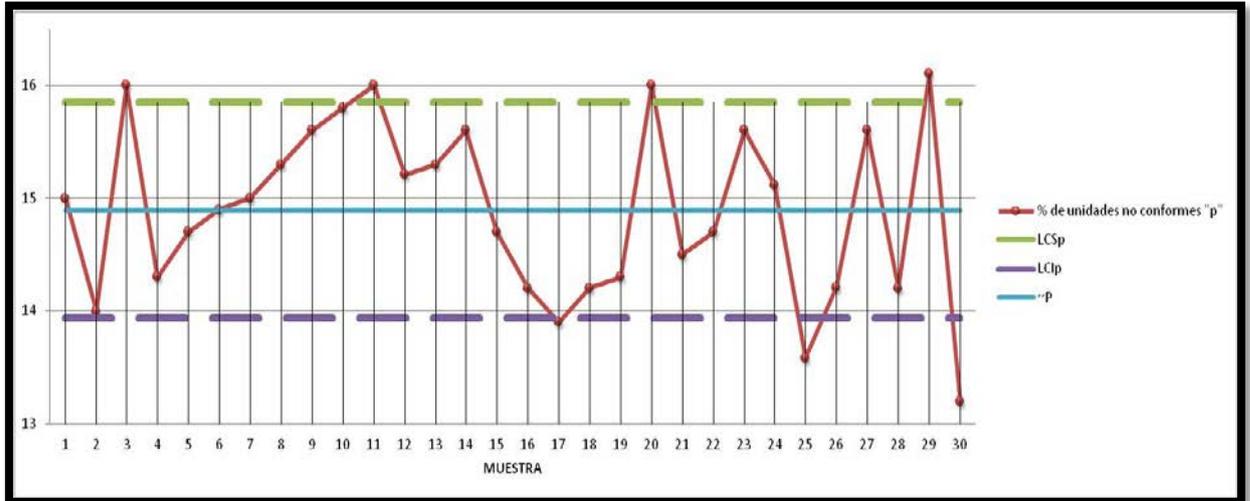


Gráfico 14 Gráfico de control proceso de horneado

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de observación directa.

\bar{p}	14,9
\bar{n}	12.400
LCSp	15,85
LCIp	13,94

Del gráfico se observa que este proceso no se encuentra bajo control, corroborando lo antes planteado respecto a la necesidad de mejorar la capacidad del secado para que el proceso de horneado se empiece a comportar de una manera controlada y de esta forma disminuir la cantidad de bloques defectuosos permitiendo aumentar las ventas.

5.2 Definición de recursos para satisfacer la demanda no atendida

Con el objetivo de planear la capacidad a mediano plazo, se pueden desarrollar soluciones que permitan modificar la capacidad de la empresa o estrategias que permitan aumentar la utilización de la actual capacidad, como construir o utilizar el inventario existente en la empresa.

Debido a que la demanda excede a la capacidad, la empresa puede ser capaz de reprimir la demanda con el simple aumento de precios, programando tiempos de entrega más largos (lo cual podría ser inevitable), y desestimulando otros negocios redituables marginalmente.

Dentro de las tácticas para ajustar la capacidad a la demanda según Barry Render y Jay Heizer en su libro Principios de administración de operaciones¹¹ se contempla la mejora de procesos para aumentar la producción la cual tiene como objetivo principal aumentar la eficiencia; en el caso del presente trabajo de grado se presentará una alternativa de solución para mejorar la eficiencia del proceso de secado de los bloques debido a que este influye directamente y significativamente en el proceso de horneado causando que se dañe aproximadamente el 15% de la producción del horno. Los recursos que se emplearan para esta mejora de proceso se definen así:

- Humanos: El desarrollo de la propuesta contempla la creación de nuevos puestos de trabajo así como la capacitación pertinente que se requiera.
- Financieros: se requiere de la inversión de recursos financieros en el caso de que la empresa decida implementar la solución propuesta. Para ampliar sobre estos costos se sugiere leer el capítulo No 7
- Infraestructura: Es necesario que la solución contemple los requerimientos establecidos por el horno (Bloques con menor cantidad de humedad posible), desarrollando y ejecutando los ajustes pertinentes a la estructura para mejorar la capacidad del proceso de secado.
- Maquinaria: la propuesta no contempla la necesidad de incrementar la maquinaria amarilla ni de máquinas que intervengan en el proceso de producción de los bloques.

¹¹ Heizer, Render (2009). Principios de administración de operaciones. México: Prentice Hall.

5.3 Rediseño de la cadena de abastecimiento

Es necesario mencionar que el rediseño de la cadena de abastecimiento no contempla necesariamente cambios significativos en todos los eslabones que la componen; por otra parte como se ha evidenciado a través del trabajo la intervención que permite lograr un alto impacto en la empresa aumentando las ventas se encuentra en el eslabón de operaciones.

Con el fin de realizar la caracterización y la planeación del rediseño de la cadena de abastecimiento, se presenta a continuación la descripción de las entidades, los flujos y los procesos que intervienen en la cadena de abastecimiento en Industrias Gresqui Ltda. Importante tener en cuenta que el proceso de distribución y las entidades de clientes y productos se han descrito en el capítulo anterior por lo cual no se describirán a profundidad en este capítulo; la gerencia de la cadena de abastecimiento tendrá lugar en el capítulo 6 donde se desarrollaran indicadores de gestión que permitan controlar y mejorar la toma de decisiones a través de la cadena de abastecimiento de Industrias Gresqui Ltda.

5.3.1 Aprovisionamiento

Actualmente Industrias Gresqui Ltda. no cuenta con una programación formal para realizar los requerimientos a los proveedores; es de resaltar la importancia de la correcta gestión de este eslabón en la disponibilidad de los suministros justo cuando los requiera la producción.

Proceso de compras

El proceso de compras ocupa una posición importante en la mayor parte de la organización debido a que las partes, componentes y suministros adquiridos por lo general representan 40% a 60% del valor de ventas de un producto final. Esto significa que las reducciones de costo relativamente pequeñas obtenidas en adquisición de materiales pueden tener un impacto en las utilidades que mejoras similares en otras áreas de costos-ventas de la organización; Esto se conoce como el principio de apalancamiento.¹²

Industrias Gresqui Ltda. en su estructura jerárquica no tiene un departamento exclusivo para desarrollar este proceso logístico; la gerencia basada en experiencia laboral decide ejecutar el proceso de compras con los proveedores cuando éste lo estime conveniente; la falta de una programación de mantenimiento preventivo y correctivo en la maquinaria amarilla causa paradas obligadas en la fase de exploración y explotación lo cual puede causar desabastecimiento de las materias primas, esto a manera de recrear una situación actual que se vive en la empresa y contrastar la importancia de este proceso así como la necesidad de documentar este proceso en la empresa.

Ciclo de pedido

Las cantidades y el momento en que los suministros se adquieren afectan el precio de compra de los mismos; pese que la empresa tiene alianzas con proveedores, no las aprovecha al máximo debido a que la empresa carece de almacenes que permiten guardar suministros que se compran por las expectativas que el gerente tiene de las fluctuaciones de los precios en el futuro, además como esas expectativas no se basan en estudios formales no permiten tener certeza del tiempo en que la situación se desencadenará y por lo tanto no es eficiente este proceso. Par ampliar este tema se sugiere leer el capítulo 5.3.2 proveedores donde se calcula este ciclo por cada producto que se demanda.

¹² Ronald H. Ballou (2004), Logística: Administración de la cadena de suministro. México: Pearson.

La estrategia de compras que maneja la empresa corresponde a los descuentos por cantidad debido a que los proveedores pueden ofrecer menores precios si se adquieren cantidades mayores teniendo en cuenta la teoría de las economías de escala.

La fuente de suministro de los proveedores es fija según los define el autor Ballou en el libro administración de la cadena de suministros¹³, donde se explica que si existe un único punto de origen y un único punto de destino, éste responde al nombre de fuente de suministro fijo.

Preparación de documentos para las órdenes de compra de suministros

El flujo de información en este proceso se reduce a llamadas telefónicas para hacer los pedidos de los suministros y un cuaderno diligenciado por el supervisor de producción donde se lleva el control de ingreso de los productos solicitados.

No existe un cruce de información entre lo solicitado y los suministros recibidos por parte del supervisor de producción.

Actualizaciones financieras

Respecto a la gestión financiera que implica este proceso es pertinente mencionar que los pagos por parte de la empresa se efectúan a fin de mes luego de recibir las cuentas de cobros de los proveedores y realizar el cruce de información con el cuaderno donde se lleva el control de ingreso de los requerimientos solicitados.

Punto de re orden

El punto de re orden de algunos suministros como el ACPM y el CARBON se define de una forma empírica que carece de mediciones y sustentación técnica, debido a que el gerente no contempla las eventualidades como desabastecimiento de combustible en la bomba donde lo compra, la disponibilidad de transporte y de producto del proveedor de carbón, lo cual afecta los tiempos de entrega así como el improvisado inventario de seguridad de suministros, causando paradas en el proceso de producción específicamente en el área de horneado por razón de carecer este producto (carbón).

Recibo

Este proceso carece de planeación debido que no existe una comunicación entre el gerente y la persona que recibe los suministros, por lo cual solo se evidencia un proceso de inspección de calidad del producto.

Respecto al manejo y manipulación de los suministros en lo concerniente con el carbón este se encuentra en el patio de descarga de este producto en arrume negro y es transportado a través de una banda transportadora hasta el segundo piso del horno donde cumple su función en este proceso; respecto al ACPM Industrias Gresqui Ltda. carece de almacenes para este producto por lo cual solo puede almacenar una máxima cantidad en pampinas.

5.3.1.1 Oportunidad de mejora

Los autores consideran importante el desarrollo de un formato donde se encuentren los datos pertinentes de las fechas de solicitud de productos, la cantidad de suministros que son entregados, el rendimiento de cada suministro para desarrollar una correcta gestión de inventarios de suministros.

5.3.1.2 Propuesta aprovisionamiento

Título: Formato ordenes de compra de suministros.

¹³ Ronald H. Ballou (2004), Logística: Administración de la cadena de suministro. México: Pearson.

Explicación:

El formato que se presenta, le permite a la gerencia y al departamento de producción tener trazabilidad de los insumos que solicita, las cantidades que requiere y las cantidades que despachan los proveedores permitiendo, evaluar el desempeño de cada proveedor.

Impacto cualitativo:

El proceso de aprovisionamiento tendrá información cuantificable que le permitirá medir el impacto y el desempeño de las decisiones que se tomen respecto a la gestión de este eslabón; La gerencia y el área de contabilidad podrán medir el rendimiento de los insumos y desarrollar estrategias que permitan disminuir los costos de las materias primas.

Impacto cuantitativo:

El impacto de la propuesta se abordará desde la perspectiva técnica y financiera.

Impacto técnico:

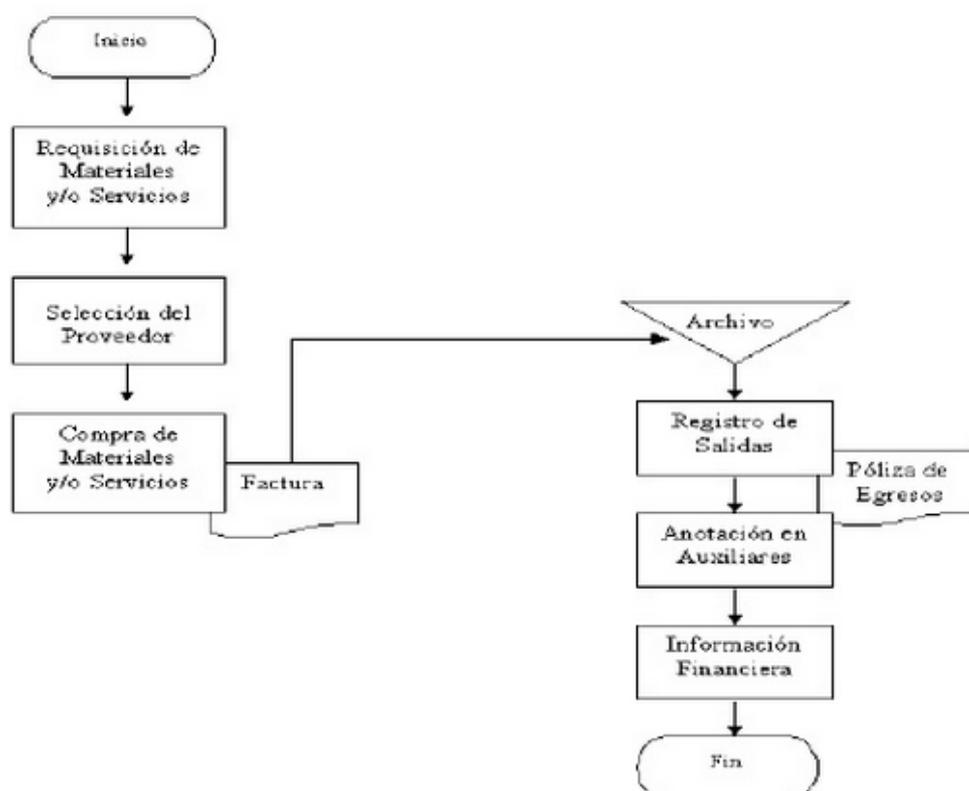


Ilustración 22 Flujo de proceso aprovisionamiento propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El nuevo flujograma del proceso de requerimientos evidencia el impacto del nuevo formato, por otra la implementación de este formato permite controlar los riesgos de la operación de aprovisionamiento identificando las fechas y los lugares donde se ha pactado la entrega.

Impacto financiero:

Para llevar acabo la planeación y ejecución de la propuesta.

Dentro de los costos por la implementación de la propuesta se encuentran los siguientes insumos.

Descripción	Cant. Mes	Vlr Mensual
Hojas blancas para formato	500	\$ 20.000
Recarga tinta impresora	1	\$ 30.000
H-H mensuales (Supervisor)	12	\$ 66.938

Tabla 17 Costos propuesta aprovisionamiento

Fuente: Elaboración propia de los autores basado en cotización (ver anexo No 9)

El sueldo del supervisor de Industrias Gresqui Ltda. es de \$700.000 lo que a la compañía le representa un gasto mensual de \$ 1.071.000, lo que traduce la hora hombre del supervisor en \$5.578.

Los ahorros fueron calculados a partir de los paros en la producción a causa del desabastecimiento de los insumos, los cuales Industrias Gresqui Ltda. estima dos horas al mes. Lo cual el impacto se ve reflejado en la siguiente tabla.

Tipo de bloque	% Producción	Cant. de bloques producidos en 2hr	Precio	Costo de paro de 2 hr en la producción
4 tradicional	60%	625	\$ 720	\$ 449.712
4 estandar	33%	341	\$ 620	\$ 211.542
5 estandar	4%	38	\$ 650	\$ 24.893
5 tradicional	3%	35	\$ 750	\$ 26.112
Total				\$ 712.260

Tabla 18 Impacto propuesta aprovisionamiento

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El costo de oportunidad para Industrias Gresqui Ltda. La empresa lo ha dispuesto en 5% mensual, lo que llevándolo a realizar los respectivos cálculos para esta propuesta se determinan los siguientes cálculos

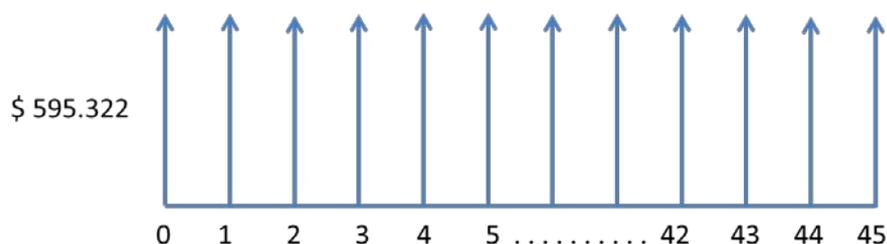


Ilustración 23 Flujo propuesta de aprovisionamiento

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la imagen anterior se presenta el flujo de efectivo para la propuesta de aprovisionamiento, en donde se determina que desde el primer mes para la propuesta se comienzan a tener utilidades sobre esta con llevando a la viabilidad total de la propuesta. A continuación se muestra los indicadores financieros para la propuesta en donde la tasa interna de retorno es indeterminada a causa de que los flujos de dinero son positivos para todo el intervalo de tiempo escogido, de manera análoga el indicador de recuperación de la inversión es cero a causa de que en el primer mes la compañía ya recupera la inversión.

Indicador	Valor
VPN	\$ 10.581.301
TIR	-
Recuperacion Inversión	-
Relacion Beneficio Costo mensual	6,1

Tabla 19 Indicadores financieros propuesta aprovisionamiento

Fuente: Elaboración propia de los autores

Representa una propuesta viable para Industrias Gresqui Ltda., ya que se obtiene un valor presente neto positivo de \$ 10.581.301 para los 4 años calculados.

La tasa interna de retorno y el tiempo de recuperación de la inversión no presentan un valor de 0, lo cual significa que la propuesta impacta de forma inmediata el flujo de dinero de la compañía en mayor dimensión que la inversión, luego al término del primer mes de la implementación se ha recuperado la inversión.

Indicador de gestión:

El desarrollo del indicador de entregas completas por parte de los proveedores permitirá evaluar el cumplimiento en la cantidad de los requerimientos y la calidad de las materias primas. (Ver Capitulo No 6)

5.3.2 Proveedores

Industrias Gresqui Ltda., maneja diversos tipos de insumos de diferentes proveedores y para tener un mejor entendimiento se realizó un análisis ABC, los cuales están representados de la siguiente manera:

Insumo	Valor mensual	Proveedor	Clasificación ABC
Carbón	\$ 11.200.000	Minas de Boyacá	A
Energía eléctrica	\$ 11.000.000	Codensa	A
ACPM	\$ 8.000.000	Estación Esso	A
Arreglos máquinas	\$ 3.500.000	Ferreterías	B
Lubricación máquinas	\$ 2.500.000	Industrial de poleas	B
Soldadura	\$ 2.000.000	Ferreterías	B
Piñones	\$ 2.000.000	Industrial de poleas	B
Transporte interno arena	\$ 1.200.000	2 Volquetas	C
Teléfono	\$ 400.000	Telmex/ETB	C
Agua	\$ 250.000	Acueducto de Bogotá	C
Papelería	\$ 50.000	Pequeñas Papelerías	C
Aseo de la planta	\$ 10.000	Pequeños Supermercados	C
Total	\$ 42.110.000		

Tabla 20 Costos por proveedores.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

El presente documento analizará los insumos tipo A, debido a que estos corresponden al 25 % de los insumos totales y representa el 72% de los gastos totales mensuales de la compañía, tal como lo demuestra en la siguiente tabla:

Insumos	Valor	Tipo
25%	72%	A
33%	24%	B
42%	5%	C

Tabla 21 Clasificación de costos.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

Carbón: Utilizado para realizar la combustión del horno, es el insumo con mayor valor mensual dentro Industrias Gresqui Ltda., en promedio se emplean 80 toneladas mensuales, de las cuales la compañía se abastece semanalmente con 20 toneladas.

Para la solicitud de este insumo, la persona encargada de realizar las compras, por vía telefónica se comunica con la persona encargada de realizar el transporte del insumo, el cual se desplaza hasta la mina en Boyacá y realiza la compra del carbón. El lead time de este insumo es aproximadamente 2 días y el punto de reorden lo realiza visualmente.

Energía eléctrica: Para todas las máquinas utilizadas en la producción del bloque, es necesario el uso de la energía eléctrica por lo tanto es de vital importancia cumplir mensualmente con el pago de este servicio. Algunas de las máquinas que consumen mayor energía son: Horno Hoffman, Mezcladora, extrusora, bandas transportadoras, molino, cernido, entre otras.

Acpm: La compra del ACPM se realiza cada 3 días hábiles por 130 galones, lo suficiente para alimentar las 4 máquinas utilizadas diariamente (1 retroexcavadora, 2 cargadores y un Bulldozer).

Es de resaltar que se encuentra establecido verbalmente traer a esta frecuencia y en estas cantidades el combustible con la empresa que suministra el mismo.

5.3.2.1 Oportunidad de mejora

Dada la clasificación ABC de los costos de los proveedores, se sugiere respecto al carbón no depender de un solo oferente debido a que puede ser riesgoso por las contingencias que se pueden presentar causando desabastecimiento en este producto lo cual obligaría a parar la producción.

5.3.2.2 Propuesta proveedores

Título: Proceso de búsqueda de nuevos proveedores

Gráfico:



Ilustración 24 Proceso de Búsqueda

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

Explicación:

Para llevar a cabo el proceso de búsqueda de nuevos proveedores para los insumos se tomaran los siguientes referentes.

1. **Análisis de indicador de gestión de proveedores:** Analizar el indicador de gestión por cada proveedor, en donde si el valor del indicador se sale de los límites de control propuestos comenzaran a buscar otros proveedores para este insumo.
2. **Ejecutar búsqueda de proveedores:** Se realizará la búsqueda de nuevos proveedores a partir de proveedores conocidos por Anafalco de los que utilizan las empresas asociadas al sector, si no se es posible conseguir el proveedor por la sociedad de Anafalco, se enviará una expedición de búsqueda por parte de la empresa a la zona de proveedores del sector.
3. **Cotizar proveedores:** Luego de encontrar los nuevos proveedores se realizará una cotización de cada uno de ellos teniendo en cuentas las ventajas y las desventajas de cada uno de ellos
4. **Evaluación cualitativa:** Al tener las cotizaciones, ventajas y desventajas de cada uno de los proveedores, se analizará en primer lugar en forma cualitativa cada uno de ellos y se asignaran en prioridades.

5. Evaluación cuantitativa: Luego de realizado el análisis cualitativo de las propuestas de los proveedores se realizará un análisis cuantitativo de las propuestas en el cual se clasificarán cada una de las propuestas de la mayor a menor viabilidad.
6. Escoger alternativa: Paulatinamente se realizará la escogencia de la mejor alternativa del proveedor que cumpla con los requerimientos de la empresa.
7. Medición de la gestión del proveedor: Se realizarán las respectivas mediciones del indicador para medir el rendimiento del proveedor y volver a comenzar el ciclo.

Impacto cualitativo:

Los beneficios cualitativos se demuestran al tener la tranquilidad ofrecida de un proveedor back up y al momento que un proveedor falle está la posibilidad de tener otro, a demás incentiva la competencia sana entre los proveedores, con llevando a la posibilidad de escoger al proveedor que mejor se adecue a los requerimientos de Industrias Gresqui Ltda. a través de las mediciones.

Impacto cuantitativo:

En el marco del desarrollo del impacto cualitativo para la propuesta de búsqueda de proveedores, incluye el impacto técnico y el posterior análisis del impacto financiero, el cual fue evaluado teniendo en cuenta los insumos tipo A.

Impacto técnico:

El indicador correspondiente a este eslabón, se ha calculado por primera vez obteniendo como resultado un nivel de cumplimiento de los proveedores de un 90%; con la presente propuesta se busca mejorar en 3 puntos porcentuales ejerciendo de este modo una mejor gestión con los proveedores.

Impacto financiero:

Se da inicio desarrollando los insumos Paretos de la compañía en donde como lo señala la tabla de costo de proveedores se encuentra los insumos principales en la producción de bloques.

Para el desarrollo de la propuesta se determino la responsabilidad de tener los insumos en el tiempo adecuado dependiendo el cargo, como se ilustra en la siguiente tabla.

Proceso	Cargo	Tiempo empleado mensual H	Vlr hora	Vlr mensual
Carbón	Supervisor	12	\$ 5.578	\$ 66.936
Energia Electrica	Supervisor	2	\$ 5.578	\$ 11.156
ACPM	Mecánico	8	\$ 5.578	\$ 44.624

Tabla 22 Costos propuesta proveedores

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

El costo que se incurre por tener errores en el abastecimiento se encuentra detallado en la siguiente tabla en donde Industrias Gresqui Ltda.. Estima que los paros en la producción a causa del desabastecimiento por estos tres materiales es de 8 horas mensuales.

Tipo de bloque	% Producción	Cant. de bloques producidos en 8hr	Precio	Costo de paro de 8 hr en la producción
4 tradicional	60%	2.498	\$ 720	\$ 1.798.848
4 estandar	33%	1.365	\$ 620	\$ 846.169
5 estandar	4%	153	\$ 650	\$ 99.574
5 tradicional	3%	139	\$ 750	\$ 104.448
Total				\$ 2.849.039

Tabla 23 Impacto propuesta proveedores

Fuente: Elaboración propia de los autores.

A partir de los costos y de los beneficios obtenidos en la implementación de esta propuesta, se obtienen los siguientes indicadores financieros.

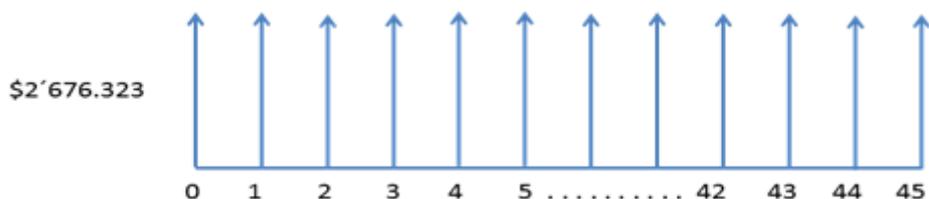


Ilustración 25 Flujo propuesta proveedores

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Como se observa en el diagrama anterior al igual que la propuesta de aprovisionamiento, desde la implementación de la propuesta observamos los balances positivos para la propuesta, por tal razón se observan el retorno de la inversión y la tasa de retorno de la inversión con valor cero, como se demuestra en los siguientes indicadores financieros.

Indicador	Valor
VPN	\$ 49.947.618
TIR	-
Recuperación Inversión	-
Relación Beneficio Costo a 4 años	16,5

Tabla 24 Indicadores propuesta proveedores

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Con esto se observa una viabilidad de la propuesta ya que se obtiene unos beneficios aproximados a los cincuenta millones y una relación beneficio costo de 16,5.

Analizando financieramente la implementación de la propuesta “Proceso de búsqueda de nuevos proveedores” se obtiene como resultado el siguiente impacto.

La tasa interna de retorno y el tiempo de recuperación de la inversión no presentan un valor de 0, lo cual significa que la propuesta impacta de forma inmediata el flujo de dinero de la compañía en mayor dimensión que la inversión, luego al término del primer mes de la implementación se ha recuperado la inversión.

Indicador de gestión:

El indicador desarrollado para el eslabón de proveedores tiene como objeto medir el cumplimiento en las fechas de entrega de materia prima por parte de los proveedores. (Ver Capítulo No 6)

5.3.3 Flujo de información

A continuación se presenta el diagrama de flujo de información para la solicitud de un pedido dentro de Industrias Gresqui Ltda., para el canal al Retail.

Se observa como entidad vital la presencia del supervisor en muchos de los procesos de venta al cliente, ya que a esta persona es quien el cliente solicita pedido y ella se encarga de difundir esta información al interior de la empresa, con el fin de posteriormente realizar la confirmación y entregar factura hacia el cliente.

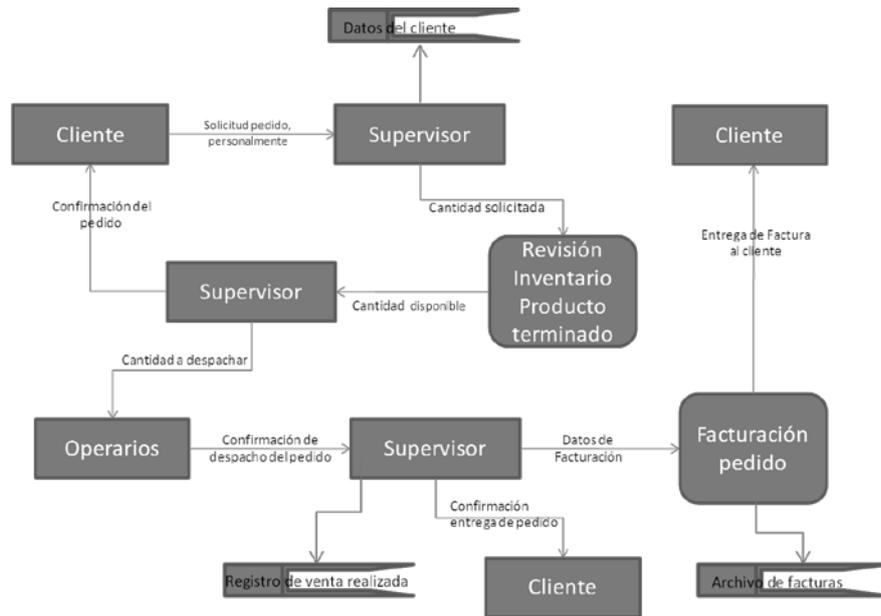


Ilustración 26 Flujo de información.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

El proceso de venta es muy corto con lo cual no es necesario un sistema complejo de información, la información de ventas y de cantidades vendidas es manejada físicamente en unos documentos manejados por el supervisor.

Para el canal mayorista el flujo de información es similar en los procesos internos de la compañía, lo que cobra relevancia en este es la involucración de la gerencia para estimar el pago con el cliente mayorista, como se ve reflejado en el siguiente diagrama.

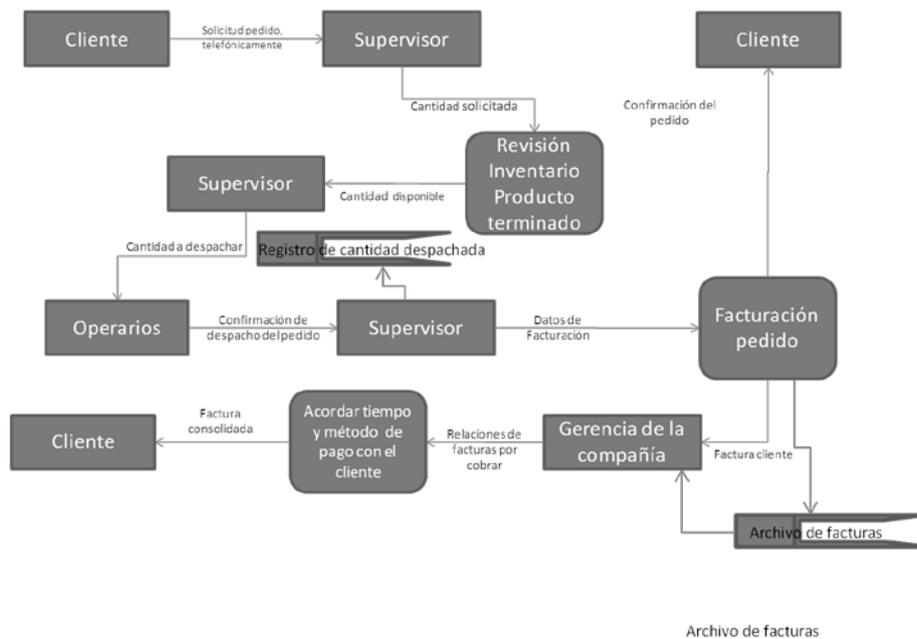


Ilustración 27 Flujo de información.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por Industrias Gresqui Ltda.

El cliente mayorista al ser el cliente Pareto para la organización, tiene unos métodos diferentes de pago que los demás clientes. Este diagrama nos muestra que para este cliente más personas se involucran en el proceso de compra lo que implica que si no se realiza correctamente el manejo de esta información, pueden incurrir en errores humanos de facturación versus las cantidades realmente despachadas.

5.3.3.1 Oportunidad de mejora

Se sugiere la elaboración de un formato para órdenes de compra de bloques con el objetivo de poder controlar la trazabilidad en el proceso de ventas debido a que este proceso actualmente se realiza de una forma informal telefónicamente.

5.3.3.2 Propuesta flujo de información

Título: Formato ordenes de compra de bloques por parte de los clientes.



NIT: 19'073.278-2

ORDEN DE COMPRA No: XXX

EMPRESA: _____ NUMERO TELEFONICO: _____

FECHA DE PEDIDO: XXX FECHA DE ENTREGA: XXX

ANTICIPO: \$ XXX SALDO: \$ XXX FECHA DE PAGO: XXX

TERMINOS DE ENTREGA: _____

No.	Articulo	Cantidad que solicita	cantidad que despachó la empresa *	Precio Unitario \$	Precio Total \$
				SUB TOTAL	
				IVA	
				TOTAL	

ELABORADO POR: _____ AUTORIZADO POR: _____

RECIBIDO POR: _____

* Espacio solo para ser diligenciado por un funcionario autorizado de Industrias Gresqui Ltda.

Ilustración 28 Formato propuesto de ventas.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Explicación:

El formato permite medir el nivel de servicio por cada proceso de compra que realice un cliente, permitiendo llevar el control respecto a la cantidad solicitada y la cantidad real que se despacha a los clientes, por otra parte ayuda a gestionar el control sobre las cuentas por cobrar.

Impacto cualitativo:

La implementación de este formato permitirá ejercer control sobre los requerimientos de cada cliente y medir el desempeño de la empresa frente a estos, la gerencia podrá desarrollar estrategias para incentivar la compra de bloques por parte de los clientes frecuentes; el diligenciamiento y posterior proceso e archivo de estas órdenes de compra permitirá mejorar la gestión financiera y realizar proyecciones de ventas y demandas.

Impacto cuantitativo:

Se espera que la utilización de este formato mejore la gestión con los clientes, el proceso de cuentas por cobrar y proporcione información que permita tomar y medir el impacto de las decisiones.

Impacto técnico:

Se espera desarrollar control sobre el proceso de ventas de los bloques y dar un primer paso a la implementación de documentación que permita evaluar, realizar seguimiento y tomar decisiones que se pueden cuantificar.

Impacto financiero:

A partir de este formato se estiman las mejoras, por el mal manejo que le llevaban a no controlar el proceso. Ya que con esto tenía pérdidas la compañía ya que no se observaba el impacto que tenían en el cliente por la falta de producto.

Se presenta a continuación, los costos de la implementación de esta propuesta.

Descripción	Cant. Mes	Vlr Mensual
Hojas blancas para formato	500	\$ 20.000
Recarga tinta impresora	1	\$ 30.000
H-H mensuales (Supervisor)	12	\$ 66.938

Tabla 25 Costos propuesta Flujo de información

Fuente: Elaboración propia de los autores, con información del anexo No 9.

Se observa además que con esta propuesta se incrementará el control sobre los pedidos que realizan los clientes y se logra controlar el nivel de servicio de una mejor manera y con esta implementación se puede describir de una manera exacta el nivel de servicio de Industrias Gresqui Ltda.

Se estima por parte de la compañía que realizando la implementación de esta propuesta se logra controlar el nivel de servicio y la meta es aumentar un 0,1 puntos porcentuales desde el sexto mes de implementada la propuesta, la distribución de bloques de más a producir es detallado para el sexto mes en la tabla que se presenta a continuación:

Tipo de bloque	% Producción	Distribución de producción para 300 bloques	Precio	Costo de paro de 2 hr en la producción
4 tradicional	60%	180	\$ 720	\$ 129.600
4 estandar	33%	98	\$ 620	\$ 60.963
5 estandar	4%	11	\$ 650	\$ 7.174
5 tradicional	3%	10	\$ 750	\$ 7.525
Total				\$ 205.262

Tabla 26 Impacto propuesta Flujo de información

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Como resultado de realizar esta implementación se calcularon los siguientes flujos de caja para la propuesta.

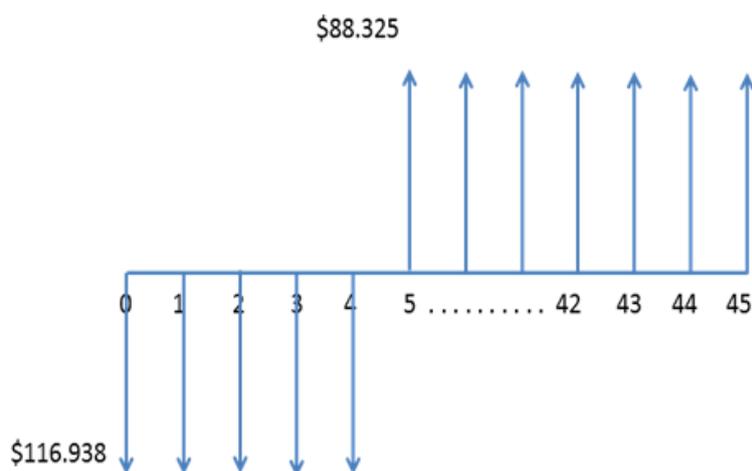


Ilustración 29 Flujo propuesta de información

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Es observable que los balances positivos comienzan a partir del quinto mes y los indicadores para la implementación de esta propuesta se ven reflejados a continuación en la siguiente tabla.

Indicador	Valor
VPN	\$ 715.272
TIR	11,8%
Recuperacion Inversión	6,8 Meses
Relacion Beneficio Costo a 4 años	1,6

Tabla 27 Indicadores propuesta Flujo de información

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se puede determinar que existe la viabilidad de realizar esta propuesta para los costos y los gastos estimados previamente, se observa que el VPN es positivo y que la TIR es de 11,8 % lo cual es viable para los prospectos de la compañía.

Indicador de gestión:

El desarrollo del indicador de nivel de servicio medirá el desempeño del área de distribución de la empresa. (Para ampliar sobre éste indicador ver capítulo No 6)

5.3.4 Gestión Humana

Aunque el foco del presente trabajo no es la gestión del talento humano es importante resaltar que en todos los procesos logísticos, influyen los empleados los cuales se analizarán según la gestión del talento humano descrita por Idalberto Chiavenato¹⁴.

Perfil de los aspirantes

En primer lugar no se tiene definido estratégicamente como debe ser el perfil de las personas que deberían hacer parte de la compañía, pero, cuando surge la necesidad de incorporar a un empleado, proceden a realizarlo de la siguiente manera.

Reclutamiento

El reclutamiento de las personas para ocupar el cargo se realiza mediante el voz a voz, es decir, que los primeros aspirantes al nuevo cargo son personas que llegan por recomendación sugerida de los trabajadores a los gerentes de la compañía, cuando en esta oferta de personal no se encuentra el perfil adecuado para la nueva vacante, se procede a realizar el reclutamiento mediante medios masivos de búsqueda de empleo como es el caso de la página de internet el (www.Eempleo.com).

Selección del personal

¹⁴ Chiavenato, Idalberto (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: Mc Graw Hill.

Una vez se encuentran los aspirantes al cargo se procede a realizar una entrevista verbal, en la cual indagan sobre la vida personal, profesional y la experiencia en este sector. Posteriormente en una deliberación es elegido el candidato que cumple con los requerimientos y se le exponen las condiciones de trabajo (Salario, horarios, prestaciones, incentivos). La vinculación a la compañía se realiza de forma directa, sin empresas terceras ni temporales.

Funciones a desempeñar

Industrias Gresqui Ltda., no tiene definido por escrito las funciones que realiza cada cargo dentro de la compañía, de igual forma no se realiza una evaluación del desempeño del trabajador lo cual conlleva a no llevar un seguimiento que permita analizar y medir el trabajo del empleado.

Beneficios y motivación

Los beneficios adicionales a los legales ofrecidos a los empleados es un evento anual conmemorativo al fin de año en el cual se busca la integración de las personas y tener un momento diferente al laboral.

Al ser una empresa de pocos cargos administrativos los cuales están conformados por un grupo de familiares, la posibilidad de desarrollo y crecimiento laboral dentro de la compañía es nula, no hay ascenso de los empleados operativos, lo que conlleva a un factor de baja motivación para ellos y una posible causa de la alta rotación de los trabajadores.

Condiciones laborales

Un factor de las condiciones laborales son las ergonómicas las cuales para algunos empleados son exigentes; por una parte las personas que trabajan en el proceso de horneado, debido a que se someten a una exposición al cambio de temperatura abrupta durante varios momentos del día; por otro lado el proceso de cargue y descargue de los bloques representa un riesgo para la salud debido a que se realizan movimientos inadecuados con el cuerpo y el peso de las cargas superan el nivel de carga máxima sugerido por la OIT (Organización internacional del trabajo); respecto a capacitaciones y asesoramiento técnico para el levantamiento de las cargas y la correcta manipulación de los bloques la empresa no desarrolla ninguna actividad.

En lo que respecta a elementos de seguridad industrial los trabajadores de la empresa utilizan, Casco, tapabocas, botas, pantalón y camiseta, esta dotación es renovada 2 veces al año y la cubre en su totalidad la empresa.

Control a la gestión humana

El monitoreo de las personas se realiza de manera visual por parte de la gerencia y por un circuito de cámaras instalado en diferentes puntos de la planta, con cual se pretende que los empleados realicen sus labores sin ocio.

Por último, pero no menos importante, el almacenamiento de la información de los empleados se tiene en carpetas físicas y la mayor utilización que se le da a esta información es legal.

Con el fin de tener más clara la estructura de la compañía el organigrama se presenta a continuación, donde observan tanto los puestos administrativos como los puestos operativos de la empresa.

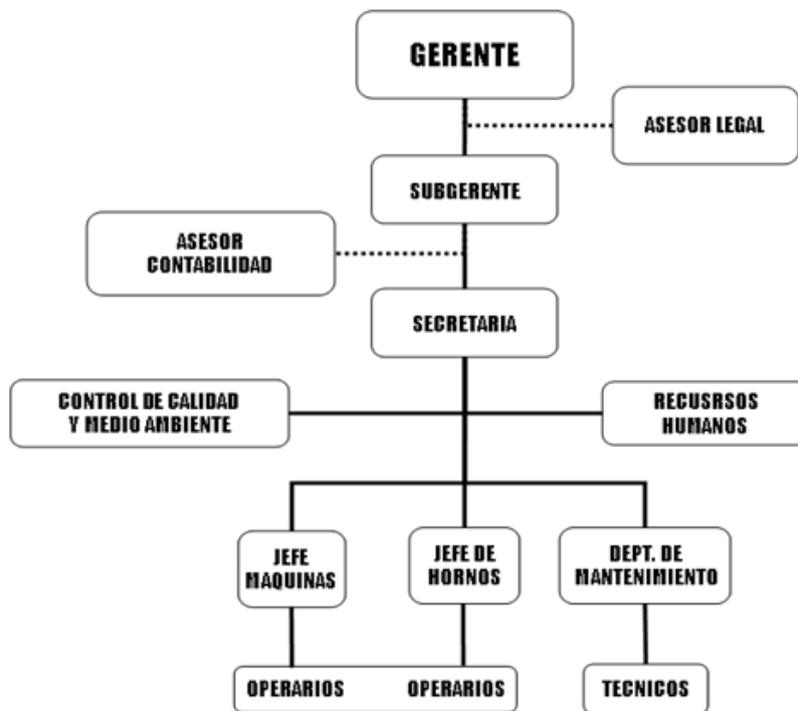


Ilustración 30 Organigrama industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores con información suministrada por la compañía.

5.3.4.1 Oportunidad de mejora

La gerencia de industrias Gresqui no presenta un plan formal que permita el desarrollo profesional en la empresa así como actividades de integración donde se pueda fortalecer y mejorar el clima laboral.

5.3.4.2 Propuesta gestión humana

Título: Modelo integral de gestión humana

Gráfico:

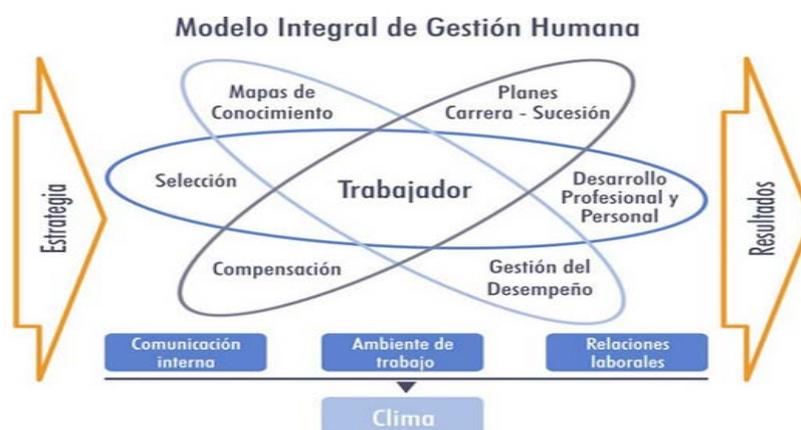


Ilustración 31 Modelo integral de gestión humana propuesto

Fuente: Dirección del Talento Humano en la Empresa. Autores. Alfonso Redondo. Editorial. EDUCOSTA.
Fecha de Publicación. 2009

Explicación:

La implementación de un modelo integral de gestión humana para Industrias Gresqui Ltda., se inicia en la elaboración de una estrategia la cual tiene como objeto principal al trabajador y una serie de entornos que conllevan al desarrollo de las personas y a una obtención de resultados positivos para todos.

Dentro de la estrategia es de incluir una estrategia que incluya un modelo de gestión para las personas de industrias Gresqui Ltda. y el proyecto de vida de las personas que laboran en la compañía en donde se trabajen con ellos un plan de largo, mediano y corto plazo, con el fin de hacer explícito el sentido de la existencia para las personas.

Para la selección es importante tener claros los parámetros de decisiones para cada cargo con el fin de tomar la mejor alternativa en la vinculación de personal externo a la compañía o el ascenso de personal interno.

Un ítem importante a tener en cuenta es el diseño y la implementación de políticas y sistemas de compensación basados en el desempeño de las personas que laboran en la compañía teniendo como objetivo la equidad dentro de todo el equipo de trabajo.

Para permitir controlar el sistema de gestión individual por competencias y dando enfoque a la estrategia previamente descrita esta gestión del desempeño debe apuntar al desarrollo integral de las personas y a los compromisos y los resultados de trabajo y propósitos empresariales.

Cuando se encamina la estrategia se adecua un desarrollo profesional y personal para la comunidad de Industrias Gresqui Ltda., lo cual permite la obtención de los resultados planeados.

Dentro de los planes de ascensos es importante resaltar las actitudes y aptitudes de cada persona al interior de la empresa lo que con lleva al desarrollo laboral de la empresa, lo cual con lleva al desarrollo profesional de las personas desde la percepción del empleado.

Se busca con este crecimiento tanto a nivel personal como a nivel profesional de la empresa, el aumento de la motivación y la productividad de la compañía.

Como lo aclara Wayne y Noe, definen que el plan de carrera, es un proceso continuo por el cual cada uno de sus individuos se estable sus propias metas.

No obstante al plan de ascenso por parte de la organización debe ser orientado por parte de la gerencia como de la gerencia de cultura organizacional.

Es importante hacer claridad sobre la gestión del conocimiento para que a bases de las experiencias ya adquiridas sea una ventaja competitiva para la compañía.

Al realizar la gestión en cada perspectiva influye directamente en las actividades de este entorno, lo cual incluye la comunicación interna el ambiente de trabajo, y las relaciones interpersonales con llevando a un clima laboral. Para así concluir los resultados planteados anteriormente.

Impacto cualitativo:

Dentro del marco del impacto cualitativo generado al realizar esta propuesta, encontramos que se implementa una búsqueda en la realización del talento humano de la compañía.

Los desarrollos por la implementación de la propuesta generarán un impacto de manera que la compañía igualmente tenderá al crecimiento, es de aclarar que este plan cualitativo ya que la base de esta propuesta es basado sobre el clima laboral de la compañía

Impacto cuantitativo:

Dentro del impacto cuantitativo se puede encontrar que es necesario cuantificar cuantas unidades de más de bloques pueden lograr a ser producidas a partir de las nuevas implementaciones realizadas en la parte de gestión humana.

Esta medición se puede lograr a partir de algunas encuestas en caminadas a los trabajadores con el fin de analizar la percepción y el impacto que la nueva administración del talento humano para Industrias Gresqui Ltda. ha impactado en cada uno de los trabajadores

Impacto técnico:

Cuando se observan a las personas que pasan la mayor parte de su vida trabajando en algunas organizaciones, y éstas constituyen para algunas personas un medio de lograr muchos y variados objetivos personales, que no podrían alcanzarse mediante el esfuerzo individual.

La administración de recursos humanos para Industrias Gresqui Ltda. no existiría si no hubiera personas que trabajen en la compañía. Pero al ser una empresa en el que la mano de obra influye en cada parte del proceso se observa necesario enfocar el desarrollo, la preparación adecuada, el sostenimiento de cada persona que labora en la compañía.

La base fundamental para el desarrollo de Industrias Gresqui Ltda. Son las personas que laboran en el empresa pero se encuentra necesario al implementar las soluciones pensar en realizar sinergias y cooperar unos con otros ya que es bien sabido que cada persona tiene limitaciones individuales y deben conformar en su conjunto una serie de respuestas para la organización que con lleve a dar las soluciones

necesarias que se presentan diariamente y que permita la realización de los logros que tiene Industrias Gresqui Ltda. para cada uno de ellos.

Impacto financiero:

A partir de la implementación del modelo de gestión humana para la compañía, se calcula aumentar los rendimientos de producción para la compañía en donde se logra incluir una bonificación variable por cada bloque adicional, es decir se pagará a cada trabajador dos pesos por cada bloque adicional despachado.

La compañía realiza la estimación de generar 300 bloques adicionales por el trabajo adicional de las personas realicen a causa de la presente propuesta planteada.

Adicional para evitar la rotación de personal se brindara una bonificación cada año de un millón por cada empleado.

Descripción	Cant. Mes	Vlr Mensual
Contratación de psicologa	1	\$ 2.552.000
Bonificación por bloques adicional	30	\$ 432.000
Bonificación anual a los trabajadores	30	\$ 2.500.000

Tabla 28 Costos propuesta gestión humana

Fuente: Elaboración propia de los autores, con información basada en anexo No 10.

Los beneficios por realizar esta implementación se describen en la siguiente tabla en donde se realiza el cálculo mensual por 300 bloques adicionales diarios.

Tipo de bloque	% Producción	Bloques adicionales	Precio	Vlr Bloques adicionales
4 tradicional	60%	4.320	\$ 720	\$ 3.110.400
4 estandar	33%	2.360	\$ 620	\$ 1.463.117
5 estandar	4%	265	\$ 650	\$ 172.174
5 tradicional	3%	241	\$ 750	\$ 180.602
Total				\$ 4.926.293

Tabla 29 Impacto propuesta gestión humana

Fuente: Elaboración propia de los autores.

A continuación se presenta el flujo de caja para la propuesta en donde es observable el bono que se propone realizar anualmente con el fin de motivar a los trabajadores a quedarse en la compañía y disminuir el indicador de rotación de personal.

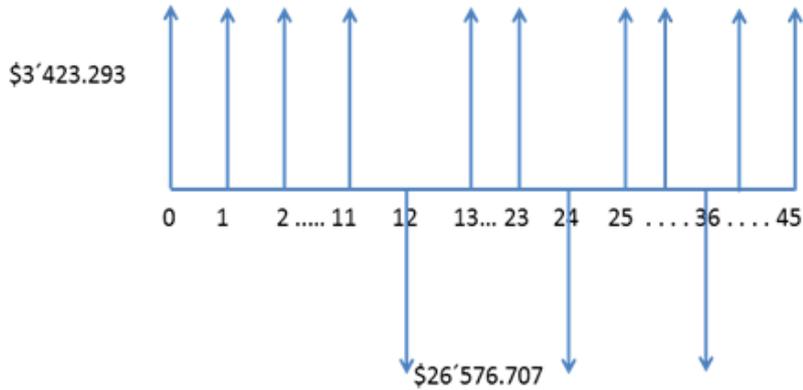


Ilustración 32 Flujo propuesta gestión humana.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los indicadores financieros se ven reflejados en la siguiente tabla en donde se ve una proyección positiva para los indicadores evaluados lo que representa la viabilidad de la propuesta.

Indicador	Valor
VPN	\$ 3.502.347
TIR mejorada	5,3%
Recuperacion Inversión	-
Relacion Beneficio Costo a 5 años	1,0

Tabla 30 Indicadores propuesta gestión humana

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de gestión:

El indicador de modelo integral de gestión humana tiene como objeto medir el nivel de ausentismo de la compañía (Ver capítulo No 6 en el eslabón de gestión humana)

5.3.5 Infraestructura

Por no ser el tema central en este trabajo de grado, pero dándole la importancia que éste merece se abordará de una forma puntual este eslabón de la cadena de abastecimiento. Industrias Gresqui Ltda. se caracteriza por su infraestructura tradicional para la fabricación de bloques. Uno de sus elementos diferenciadores positivos es el horno tipo Hoffman el cual reduce las emisiones de gases al medio ambiente. Respecto a las máquinas que intervienen en los procesos de Molido, mezcla y extruido son modelos del año de 1990. La maquinaria pesada que emplean para realizar el proceso de explotación es Modelo 2008 la cual presenta un buen desempeño. Ver anexo No 14. El elemento diferenciador que tiene la empresa frente a toda la industrial ladrillera es la zona de secado, debido a que es de dos pisos (por falta de espacio e incorrecta distribución de planta), esta técnica no ha sido implementada por ninguna otra ladrillera debido a las desventajas a simple vista que presenta (mencionadas en el proceso de secado) y no es recomendada por expertos

en la fabricación de ladrillos por la eficiencia y riesgo de seguridad que ese diseño proporciona en este proceso (Moreno, 1981).

A continuación se presenta un cuadro con la maquinaria pesada que Industrias Gresqui Ltda. Utiliza en su proceso de explotación de arcilla.

Maquina	Nombre	Unidades	Uso
	Retroexcavadora	1	Se utiliza para realizar la excavación de arena y arcilla, posteriormente realiza acumulaciones (montañas) de cada una para que se desgasifiquen .
	Cargador	2	Es el encargado de trasportar la arena y Arcilla desgasificada hasta el patio donde se mezcla con el chamote.
	Bulldozer	1	Es el encargado de abrir los caminos para las demás máquinas, y extender las capas de arena.

Tabla 31 Maquinaria Amarilla.

Fuente: Elaboración propia de los autores

5.3.5.1 Oportunidad de mejora

Se recomienda desarrollar un plan formal de mantenimiento preventivo a cada una de la maquinaria amarilla que emplea la empresa en su proceso de explotación de arcilla, debido a que se presentan paradas forzadas en la fase de producción por ausencia de arcilla; obligando al cambio de repuestos en las máquinas.

Es importante crear una alianza estratégica con algún proveedor de repuestos para que el tiempo de respuesta desde la orden de compra hasta que el repuesto llega a la máquina y se instala sea el menor posible y no afectar la producción de bloques.

5.3.5.2 Propuesta infraestructura

Título: Plan de Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento preventivo cargador

Lubricación y conservación del cargador	
Punto	Servicio
Cuando sea necesario	
Sistema de combustible	Cambiar el filtro con el motor apagado.
Mandos finales y diferenciales traseros y delanteros (*) (**)	Inspeccionar el nivel del lubricante si sospecha o existen fugas
Sistema de enfriamiento	Drenar y limpiar cuando el motor se
Tapa de alivio del sistema de enfriamiento	Limpia o cambiar, si el motor se recalienta o se observan pérdidas de refrigerante
parador de agua	Cambiar el elemento si está congelado, sucio o rasgado
Fusibles	Cambiar los fusibles si están quemados
Dientes del cucharón	Inspeccionar su estado y cambiar si están gastados o dañados
Cuchilla	Cambiar antes que se desgaste el apoyo de la cuchilla
Circuito de desconexión rápida del situador del cucharón (**)	Inspeccionar el nivel del fluido, si se sospecha o existen fugas
Transmisión (*) (**)	Inspeccionar el nivel del lubricante si se sospecha o existen fugas

Ilustración 33 Mantenimiento preventivo del cargador

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Lubricación y conservación del cargador	
Punto	Servicio
Diariamente o cada 10 horas	
Cárter del motor	Medir el nivel del aceite
Tanque de combustible	Drenar el agua y los sedimentos
Radiador	Medir el nivel del refrigerante
Ante filtro	Inspeccionar
Depósito de aire	Drenar
Separador de agua	Drenar
Semanal o cada 50 horas	
Pasadores pivote del cucharón	Lubricar 4 niples de engrase
Cojinetes cucharón uso múltiple	Lubricar 6 niples de engrase
Pivotes cucharón descarga lateral	Lubricar 4 niples de engrase
Pivotes mandíbula superior horquillas madereras	Lubricar 3 niples de engrase
Quincenalmente o cada 100 horas	
Batería	Medir el nivel del electrolito
Sistema hidráulico (*) (**)	Observar el nivel de aceite
Cojinetes del muñón del eje trasero	Lubricar 2 niples de engrase
Cojinetes del cilindro de dirección	Lubricar 4 niples de engrase
Mecanismo de accionamiento y cilindro de control del cucharón	Lubricar 14 niples de engrase
Brazo de levantamiento de los cojinetes del muñón del cilindro de levantamiento	Lubricar 6 niples de engrase
Cojinete de pivote superior del bastidor	Lubricar un niple de engrase

Ilustración 33 Mantenimiento preventivo del cargador

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Lubricación y conservación del cargador	
Punto	Servicio
Mensualmente o cada 250 horas	
Correas del ventilador y el alternador	Inspeccionar su estado, luego ajustar si es necesario
Cojinete del ventilador	Lubricar 1 niple de engrase
Depósitos del fluido de freno	Medir el nivel del fluido
Frenos de servicio	Probar y ajustar si es necesario
Freno de estacionamiento/emergencia	Probar y ajustar si es necesario
Traba del cucharón de descarga lateral	Medir el nivel de aceite
Trimestral o cada 500 horas	
Cárter del motor	Cambiar el aceite y el filtro. Lavar el respiradero
Sistema hidráulico	Cambiar el elemento de filtro
Sistema de enfriamiento	Agregar inhibidor
Transmisión (*)	Cambiar los elementos de filtro
Rejilla y tapa del tanque de combustible	Lavar y aceitar los elementos de la tapa del tanque

Ilustración 33 Mantenimiento preventivo del cargador

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Semestral o cada 1000 horas	
Juntas universales del eje impulsor	Lubricar 5 niples de engrase
Transmisión	Cambiar el aceite, lavar los imanes y la rejilla de succión. Limpiar el respiradero
Cojinetes de apoyo del eje impulsor	Lubricar 1 niple de engrase
Cojinete de pivote inferior del bastidor	Lubricar 1 niple de engrase
Estrías del eje impulsor	Lubricar 1 niple de engrase
Estructura de protección, en caso de vuelcos	Inspeccionar y apretar los pernos
Anualmente o cada 2000 horas	
Sistema hidráulico	Cambiar el aceite
Mandos finales y diferenciales traseros y delanteros	Cambiar el aceite
Sistema de enfriamiento	Cambiar el refrigerante
Luz de válvulas del motor	Medir y ajustar si es necesario

(*) Cambiar siempre el aceite cuando esté espeso y oscuro.

(**) Verificar frecuentemente si sospecha o existen fugas.

Ilustración 33 Mantenimiento preventivo del cargador

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Partes	Cárter del motor	Tanque de combustible	Radiador	Ante filtro	Depósito de aire	Separador de agua	Pasadores pivote del cucharón	Cojinetes cucharón uso múltiple	Pivotes cucharón descarga lateral	Pivotes mandíbula superior	Observaciones
30 al 5											
7 al 12											
14 al 19											

Elaboró:

Autorizó:

Operador

Encargado

Ilustración 34 Lista de revisión del cargador

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Mantenimiento preventivo Retroexcavadora

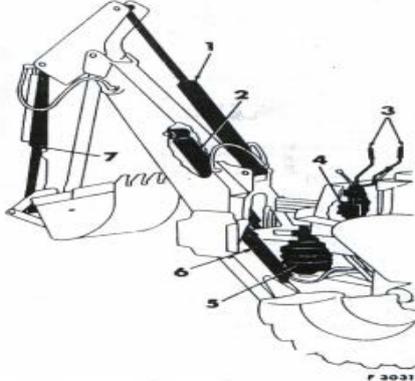
Lubricación y conservación de la Retroexcavadora			
			
1. Cilindro del brazo del cucharón.	2. Cilindro del aguijón	3. Palanca de Mando	4. Valvula de mando
5. Cilindro de giro del aguijón	6. Cilindro de estabilizado izquierdo.	7. Cilindro de cucharón.	
Punto		Servicio	
Cuando sea necesario			
Sistema de admisión de aire al motor		Filtros	
Baterías		Inspeccionar	
Fusibles		Cambiar si los elementos están quemados	
Cortadores del cucharón		Reemplazar si están dañados	
Cadena		Ajustar	
Control de velocidad automática		Examinar	
Diariamente o cada 10 Horas			
Cárter del motor		Inspeccionar el nivel de aceite	
Tanque hidráulico		Inspeccionar el nivel de aceite	
Sistema de enfriamiento		Inspeccionar el nivel refrigerante	
Tanque de combustible		Drenar el agua y los sedimentos	
Camine alrededor de la máquina		Inspeccionar la máquina	
Rodaje		Inspeccionar si hay derrame de aceite	
Indicadores y manómetros		Examinar	
Uniones del cucharón		Lubricar accesorios	

Ilustración 35 Mantenimiento preventivo Retroexcavadora

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Semanalmente o cada 50 Horas	
Uniones de pluma	Lubricar 18 accesorios
Quincenalmente o cada 100 Horas	
Sistema hidráulico	Líneas de servicio y filtros
Mandos finales	Cambiar aceite
Mandos de giro	Cambiar aceite
Mensualmente o cada 250 Horas	
Cárter del motor	Cambiar el aceite y los filtros
Luz de válvulas de motor	Ajustar
Respiradero de cartér del motor	Limpiar
Elemento de filtros de combustible	Limpiar y cambiar
Mandos finales	Inspeccionar el nivel de aceite
Mando de giro	Inspeccionar el nivel de aceite
Cojinete de giro	Lubricar 2 montajes
Separador de agua (si está provisto)	Drenar
Trimestralmente o cada 500 Horas	
Sistema de admisión de aire al motor	Filtros
Sistema hidráulico	Líneas de servicio y filtros
Rejilla de llenado y tapa del tanque de	Limpiar la tapa y la rejilla
Cojinete interior de giro	Inspeccionar dientes y agregar grasa
Semestralmente o cada 1000 horas	
Sistema de admisión de aire al motor	Cambiar los filtros
Mandos de giro	Cambiar el aceite
Anualmente o cada 2000 Horas	
Sistema de enfriamiento	Cambiar el refrigerante
Mandos finales	Cambiar el aceite
Luz de válvulas del motor	Ajustar

Fuente: Caterpillar. Manual de Operación y Mantenimiento.

Ilustración 35 Mantenimiento preventivo Retroexcavadora

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Lista de revision RetroExcavadora												Dia:	Mes:	Año:	No:			
Partes	Cárter del motor	Tanque hidráulico	Sistema de enfriamiento	Tanque de combustible	Camina alrededor de la máquina	Rodaje	Indicadores y manómetros	Uniones del cucharón	Uniones de pluma	Sistema hidráulico	Mandos finales	Mandos de giro	Observaciones					
30 al 5																		
7 al 12																		
14 al 19																		

Elaboró:

Autorizó:

Operador

Encargado

Ilustración 36 Lista de revisión retroexcavadora

Fuente: Elaboración propia de los autores con asesoría de Ingenieros Zabala LTDA.

Explicación:

Los formatos de mantenimiento de la maquinaria se desarrollaron de la mano con la empresa Ingenieros Zabala Ltda.; la cual posee un amplio bagaje en el tema de la maquinaria pesada y actualmente tienen contratos con el estado en el sector agrícola.

El desarrollo de este plan permite que durante el día de trabajo en las horas muertas los trabajadores que manipulan la maquinaria pesada desarrollen las actividades pertinentes de mantenimiento; de este modo se tendrá control sobre las piezas y se podrá prevenir paradas de la producción de bloques por fallo en la maquinaria de exploración.

Importante resaltar la necesidad de capacitar a los trabajadores en temas de maquinaria pesada e identificar una empresa que le suministre los repuestas y preste el servicio de instalación de estos mismos.

Los formatos de planilla que se presentan por máquina deben ser diligenciados por los operarios de las máquinas con el objetivo de ejercer control sobre el mantenimiento y de este modo constatar diariamente el estado de las máquinas.

Impacto cualitativo:

El eslabón de Infraestructura con la implementación de este plan de mantenimiento preventivo proporcionara al proceso gerencia de Industrias Gresqui Ltda. La confianza de poder mantener abastecido de materia prima el proceso productivo para la elaboración de bloques debido a que se espera que las paradas de la producción por causa de la maquinaria amarilla se reduzcan drásticamente, impactando de forma positiva.

Impacto cuantitativo:

Este impacto se encuentra dado por la posibilidad de mantener el nivel de producción en la empresa a causa de mantener abastecido el molino y tener programado la realización de los mantenimientos.

Impacto técnico:

El porcentaje de contingencias variables disminuye (Pasa de 8% a 7%) haciendo que el tiempo estándar disminuya y se pueda producir mayor cantidad de bloques en el mismo periodo de tiempo.

Impacto financiero:

A partir de la propuesta se presentan las cotizaciones propuestas en el anexo No 11 para realizar el plan de mantenimiento necesario de la maquinaria de tipo amarilla para cada mes.

Descripción	Cant. Mes	Vlr Mensual
Mantenimiento de excavadora	1	\$ 6.960.000
Mantenimiento Bulldozer	1	\$ 6.960.000
Mantenimiento cargador	1	\$ 6.960.000
Total		\$ 20.880.000

Tabla 32 Costos propuesta infraestructura

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Industrias Gresqui Ltda. estima paros de 5 horas mensuales, lo cual representa perdidas para la compañía como se observa en la siguiente tabla.

Tipo de bloque	% Producción	Cant. de bloques producidos en 5hr	Precio	Costo de paro de 5 hr en la producción
4 tradicional	60%	1.562	\$ 720	\$ 1.124.496
4 estandar	33%	853	\$ 620	\$ 528.957
5 estandar	4%	96	\$ 650	\$ 62.246
5 tradicional	3%	87	\$ 750	\$ 65.293
Total				\$ 1.780.992

Tabla 33 Costos propuesta infraestructura.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Con la implementación de la propuesta se determina el siguiente flujo de caja para la compañía.

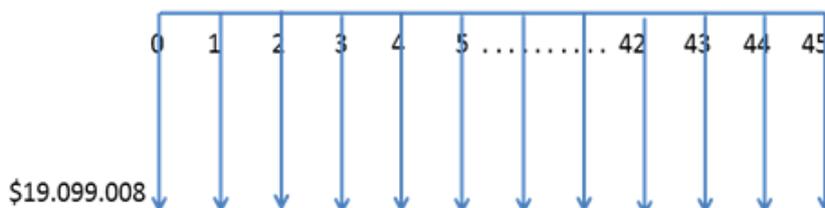


Ilustración 35 Flujo propuesta infraestructura.

Fuente: Elaboración propia de los autores

En el flujo de caja se observa que cada mes la compañía tiene que realizar una inversión del cual los beneficios no superan al costo en que se incurre por la aplicación del proyecto, como se ilustra en la tabla posterior.

Indicador	Valor
VPN	\$ (356.440.461)
TIR	0,0%
Recuperacion Inve	-
Relacion Beneficio	0,1

Tabla 34 Indicadores financieros propuesta infraestructura.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Esta propuesta no se encuentra viable para la compañía, por lo cual se recomienda buscar otras alternativas con el fin de dar solución a la oportunidad de mejora.

Indicador de gestión:

El cálculo del indicador de paradas permitirá identificar el proceso que causa mayor cantidad de paradas en la línea de producción y poder tomar decisiones que permitan mejorar el desarrollo del mismo. De este modo se busca mantener el nivel de producción en Industrias Gresqui Ltda. (Ver Capítulo No 6)

5.3.6 Gestión financiera

El departamento de gestión contable de la empresa autorizó tener acceso al balance general y estado de resultados del mes de febrero del presente año, lo cual no le permite a los autores desarrollar un análisis profundo del tema.

Balance general y Estado de resultados proporcionado por el área de tesorería de Industrias Gresqui Ltda.

Balance General Enero 1 -29 de Febrero 2012				
Activo				
Activo corriente			\$ 157.754.305	Peso en cuenta 29,1%
	<i>Caja</i>	\$ 80.492.050		51,0%
	<i>Anticipo de impuestos</i>	\$ 3.762.255		2,4%
	<i>Cuentas por cobrar</i>	\$ 15.000.000		
	<i>Inventarios</i>	\$ 58.500.000		
Activo no corriente			\$ 383.600.000	70,9%
	<i>Edificación ladrillera</i>	\$ 293.600.000		76,5%
	<i>Transporte</i>	\$ 90.000.000		23,5%
Total activo			\$ 541.354.305	
Pasivo				
Pasivo Corriente			\$ 90.310.816	
	<i>Obligaciones financieras c</i>	\$ 48.000.000		31,8%
	<i>Obligaciones laborales</i>	\$ 42.310.816		28,0%
Pasivo No Corriente			\$ 60.851.464	
	<i>Obligaciones financieras c</i>	\$ 48.000.000		
	<i>Bancos nacionales</i>	\$ 12.851.464		
Total pasivo			\$ 151.162.280	27,9%
Capital y superavit				
Reservas legales			\$ 7.889.536	
Reservas ocasionales			\$ 22.759.000	
Capital			\$ 280.648.129	71,9%
Utilidad del presente ejercicio			\$ 78.895.360	20,2%
Total capital y superavit			\$ 390.192.025	72,1%
Total pasivo, capital y superavit			\$ 541.354.305	

Ilustración 368 Balance General industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Suministrado por Industrias Gresqui Ltda.

Estado de perdidas y ganancias 1 Febrero-29 Febrero 2012			
Ingresos operacionales			\$ 174.258.500
	<i>Explotación de minas y piedra arcilla</i>	\$ 174.258.500	
Egresos Operacionales			\$ 84.360.816
	<i>Carbón</i>	\$ 11.200.000	
	<i>Energía Eléctrica</i>	\$ 11.000.000	
	<i>ACPM</i>	\$ 8.000.000	
	<i>Personal</i>	\$ 42.310.816	
	<i>Arreglos máquinas</i>	\$ 3.500.000	
	<i>Lubricación máquinas</i>	\$ 2.500.000	
	<i>Soldadura</i>	\$ 2.000.000	
	<i>Piñones</i>	\$ 2.000.000	
	<i>Transporte interno arena</i>	\$ 1.200.000	
	<i>Teléfono</i>	\$ 400.000	
	<i>Agua</i>	\$ 250.000	
Utilidad Operacional			\$ 89.897.684
Egresos no operacionales			\$ 11.002.324
	<i>Impuestos</i>	\$ 116.188	
	<i>Diversos</i>	\$ 1.550.766	
	<i>Financieros</i>	\$ 8.916.703	
	<i>Contribuciones y afiliaciones</i>	\$ 418.667	
Utilidad del ejercicio			\$ 78.895.360

Ilustración 379 Estado de perdidas y ganancias industrias Gresqui Ltda.

Analizando El balance de resultados y el estado de resultados se obtiene que:

***Razón corriente:**

El valor obtenido para esta razón corresponde a 1,75; a pesar que esta muestra una buena relación no es suficiente para determinar la liquidez debido a que los inventarios de producto en proceso que son el 37% de los activos corrientes no son fácilmente convertibles en dinero.

***Capital de trabajo:**

La empresa tiene liquidez en el corto plazo de 80.492.050 (Caja) y no se puede solventar los pasivos a corto plazo porque la naturaleza de estos requiere de efectivo para cubrir las obligaciones financieras.

***Prueba acida:**

La solvencia de la empresa se encuentra sujeta a la buena recolección de la cartera; mediante observación directa se puede concluir que este proceso no es eficiente en Industrias Gresqui Ltda. generando un riesgo de liquidez a la hora de cumplir con las obligaciones financieras.

***Solidez:**

Existe 3.6 veces más activos que el pasivo; pero la mayor parte del activo (54%) corresponde a la montaña (Lugar de explotación) que en el tiempo tiende a desaparecer (es un recurso escaso y no renovable), Luego la empresa en el largo plazo ni en el corto plazo puede incurrir en deudas.

***Nivel de endeudamiento:**

0.28 nos muestra que la empresa no tiene capacidad de pago a la deuda, lo que implica que la cantidad de recursos disponibles en el corto plazo no alcanzan a cubrir las deudas. Es de resaltar que si se mejora el nivel de recaudo de cartera se logra obtener un mejor nivel de liquidez con lo cual Industrias Gresqui Ltda. Puede aumentar su nivel de endeudamiento

***Flujo el dinero**

Industrias Gresqui Ltda. Presenta una rotación de cuentas por cobrar equivalente a 22 días, lo cual indica la cantidad de días en promedio que tarda la empresa en recaudar o recuperar su cartera; evaluándolo frente a las políticas de crédito de la corporación la cual indica que los créditos sin importar que tipo de cliente sea se deben recaudar en lapsos no superiores a 10 días. De este modo se evidencia que este proceso necesita ser intervenido para darle la oportunidad a la empresa de incurrir en deudas a corto plazo.

5.3.6.1 Oportunidad de mejora

La gerencia de Industrias Gresqui Ltda., no posee un proceso formal para evaluar el impacto financiero de la toma de decisiones careciendo de conceptos claros sobre la finanzas y argumentando las decisiones financieras con el flujo de caja que diariamente recauda la compañía.

5.3.6.2 Propuesta gestión financiera.

Titulo: Ciclo de la administración financiera de Industrias Gresqui Ltda.

Gráfico:



Ilustración 38 Ciclo propuesto de administración financiera

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Explicación:

Con el fin de encontrar para Industrias Gresqui Ltda. el mejor método para la administración de las finanzas se propone el ciclo financiero de la ilustración anterior en donde se pueden definir los siguientes procesos

1. Definir los objetivos

La gerencia de la compañía define dentro de los objetivos anuales de la compañía la rentabilidad y el riesgo que está dispuesta a correr a partir de las gestiones que se pretenden realizar en la compañía.

Es importante aclarar que este objetivo debe ser realista a las proyecciones planteadas para el periodo de objetivo en el cual se va a medir.

Con la implementación de este modelo la gerencia de la compañía podrá determinar el estado en que se encuentra la compañía y observaran el rendimiento del dinero invertido.

2. Planear proyecto

Cuando son establecidas las metas para la rentabilidad y las ventas el enfoque operacional debería estar dirigido a la consecución de estas metas, cuando para esto se planea una serie de objetivos es importante realizar la planeación financiera desde su inicio hasta la culminación del proyecto. Esta planeación debe ser base fundamental en la toma de decisiones sobre el proyecto

3. Preparar recursos.

Posteriormente a la planeación es necesario realizar el requerimiento de tener los recursos en el momento preciso para ejecutar la planeación. En la preparación de los recursos es cuando el plan descrito anteriormente es aterrizado y se comienzan a difundir a los responsables los elementos para llevar a cabo la ejecución del proyecto para comenzar la ejecución. El área de compras de Industrias Gresqui Ltda. adquiere las piezas de acuerdo con el plan de ventas, recursos humanos recluta al personal que ejecutará el plan, operaciones revisa la logística para la empresa, finanzas contrata las líneas de crédito para cubrir el volumen de negocio previsto, acuerda con proveedores condiciones de pago, así cada una de las áreas revisa dentro de sus procesos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

4. Ejecutar planes

En la ejecución de lo planeado anteriormente y con todos los recursos dispuestos sobre la mesa, Industrias Gresqui Ltda. pone en marcha su maquinaria y su personal para empezar a realizar lo planeado. Cada realización de proyecto debe tener sus entregables y sus mediciones en donde previamente se habrán planteado los plazos para la ejecución de los planes.

5. Controlar recursos

Con el fin de vigilar el cumplimiento del presupuesto definido en los planes, se requiere el establecimiento de parámetros para controlar el presupuesto, de tal forma que los recursos asignados para cada proceso no se desvíen sobre lo estimado en los planes.

6. Analizar resultados

Cuando la culminación del proyecto ha finalizado la información financiera es necesario revisarla a profundidad con el fin de ayudar a tomar mejores decisiones para próximos proyectos.

Impacto cualitativo:

Con la implementación de este modelo en primer lugar la gerencia de la compañía podrá determinar el estado en que se encuentra financieramente la compañía y observaran el rendimiento del dinero invertido de primera mano y llegar hasta el detalle Pareto de las causas de la perdida de dinero.

Son pocas las empresas que llevan un análisis detallado de sus finanzas y esto se convierte en una ventaja sobre las empresas que se encuentran dirigidas hacia el mismo mercado objetivo que Industrias Gresqui Ltda.

Impacto cuantitativo:

Dentro del impacto cuantitativo se encuentra que para Industrias Gresqui Ltda. se encuentran dos perspectivas para realizar un análisis de impacto cuantitativo; se encuentra un impacto técnico en donde se basa a partir de la propuesta planteada e impacto financiero en donde se determinan los rendimientos de la empresa.

Impacto técnico:

Desde el punto de vista técnico se observa que al tener un mayor análisis de la gestión financiera, las oportunidades de utilizar herramientas que llenen de expectativas, se puede utilizar llevando la inclusión de un aspecto técnico el cual es necesario desarrollar a mayor profundidad dentro de Industrias Gresqui Ltda.

Se incluye una serie de desarrollo técnico en la propuesta donde se encuentran diferentes objetivos

Impacto financiero:

Con el fin de realizar el impacto financiero, es necesario determinar la responsabilidad de los cargos que intervienen en cada uno de los ciclos de la propuesta, con el fin de evaluar el costo de cada ciclo y determinar el costo total de la propuesta.

Descripción	Responsable
Definir objetivos	Gerente Empresa
Planear proyecto	Jefe de operaciones
Preparar recursos	Financiero empresa
Ejecutar plan	Jefe de operaciones
Controlar recursos	Jefe de operaciones
Analizar resultados	Financiero empresa

Tabla 35 Puestos de trabajo que intervienen en el proceso.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Se obtienen los siguientes valores de las horas hombre de la compañía, a partir de los datos provenientes por Industrias Gresqui Ltda.

Responsable	Vlr H-H
Gerente Empresa	\$ 31.250
Jefe de operaciones	\$ 10.417
Financiero empresa	\$ 9.375
Jefe de operaciones	\$ 10.417
Jefe de operaciones	\$ 10.417
Financiero empresa	\$ 9.375

Tabla 36 Costos propuesta gestión financiera.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Realizando las respectivas estimaciones de tiempo para cada uno de los ciclos, se encuentra que para la definición de objetivos, la gerencia de la empresa anualmente realiza este ciclo, que aplica para todo el año, el tiempo estimado para el desarrollo de este ciclo es de 2 días de 8 horas laborales cada uno. El ciclo para la planeación del proyecto depende de la cantidad de proyectos que se deseen ejecutar anualmente, a partir de esto se estima que un nuevo proyecto es planeado cada dos meses, y para cada proyecto la planeación dura un aproximado de 6 horas. El financiero de la empresa preparará los recursos necesarios y otorgará el aval para la ejecución del proyecto, esta revisión y preparación de recursos puede tardar 8 horas por proyecto planteado. Seguidamente la ejecución del plan puede variar dependiendo el proyecto previamente planeado, en esta ejecución es importante realizar el respectivo comparativo operacional con lo planeado, lo cual puede tardar 16 horas por cada proyecto; con el fin de controlar los recursos otorgados por la parte financiera este proceso puede durar aproximadamente 8 horas por proyecto, finalmente al acabar los proyectos se realiza la evaluación, la cual tiene un tiempo estimado de 4 horas de revisión por proyecto. Con el fin de resumir estos tiempos se realiza la siguiente tabla.

Descripción	Responsable	H-H Mensual
Definir objetivos	Gerente Empresa	1,3
Planear proyecto	Jefe de operaciones	3,0
Preparar recursos	Financiero empresa	4,0
Ejecutar plan	Jefe de operaciones	8,0
Controlar recursos	Jefe de operaciones	4,0
Analizar resultados	Financiero empresa	2,0

Tabla 37 Resumen de horas de análisis mensual.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Llevando esta relación a determinar el valor del costo total de la propuesta se puede obtener en la siguiente tabla:

Descripción	Responsable	Vlr H-H	H-H Mensual	Vlr Mensual
Definir objetivos	Gerente Empresa	\$ 31.250	1,3	\$ 41.667
Planear proyecto	Jefe de operaciones	\$ 10.417	3,0	\$ 31.250
Preparar recursos	Financiero empresa	\$ 9.375	4,0	\$ 37.500
Ejecutar plan	Jefe de operaciones	\$ 10.417	8,0	\$ 83.333
Controlar recursos	Jefe de operaciones	\$ 10.417	4,0	\$ 41.667
Analizar resultados	Financiero empresa	\$ 9.375	2,0	\$ 18.750
Total				\$ 254.167

Tabla 38 Costos propuesta gestión financiera.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Luego de realizada la estimación de costos de la propuesta se determinan los beneficios económicos al que conlleva la propuesta, el cual puede ser determinado como los ahorros percibidos al no incurrir en costos innecesarios que llevan a una pérdida de liquidez; Industrias Gresqui Ltda. estima pérdidas mensuales de tres millones a partir de la compra de maquinaria, la cual no es utilizada productivamente si no empleada para repuestos, este tipo de gastos incurridos la compañía los ve como perdidas en el flujo de caja .

A continuación se presenta el flujo de caja de proyecto, en donde se detalla el hecho, de que las inversiones comienzan sobre el segundo mes que se realiza un proyecto cada dos meses.

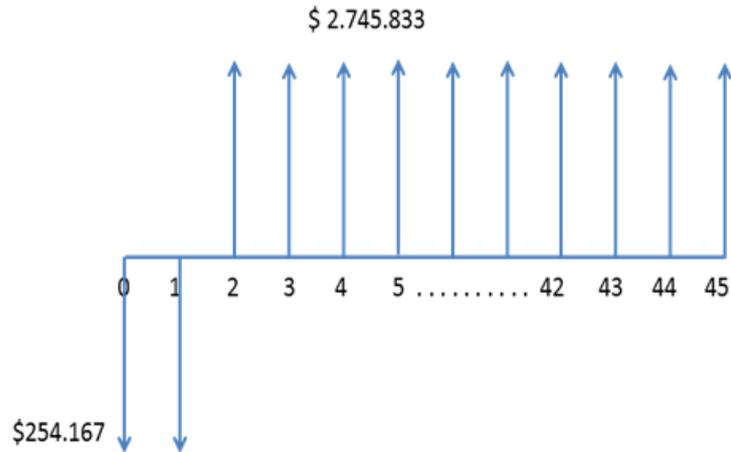


Ilustración 39 Flujo propuesta de gestión financiera.

Fuente: Elaboración propia de los autores

A partir de la información proporcionada por los flujos de caja del proyecto, se puede calcular los siguientes indicadores financieros.

Indicador	Valor
VPN	\$ 45.387.956
TIR	243,6%
Recuperacion Inversión	2,2
Relacion Beneficio Costo a 5 años	11,3

Tabla 39Indicadores financieros propuesta gestión financiera.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Se determina la viabilidad de la propuesta ya que tiene un valor presente neto de 45 millones y una tasa interna de retorno de 243,6%.

Indicador de gestión:

El objetivo de este indicador y la ficha técnica se desarrollaran en el capitulo No 6 de indicadores de gestión.

5.3.7 Distribución

Con el objetivo de complementar el antes mencionado proceso de distribución donde se calculó el nivel de servicio, a continuación se describen los procesos logísticos que se desarrollan actualmente en Industrias Gresqui Ltda.

Alistamiento (Picking)

Este proceso inicia con la extracción de unidades de bloques de un determinado producto que se encuentra consolidado en el horno y que ya ha cumplido en su

totalidad con el proceso de producción de un bloque. Esta operación logística permite inspeccionar cada bloque y garantizar que se envían en correcto estado los bloques a su lugar de destino.

Empaque y embalaje

Resulta sencillo este proceso debido a que los bloques se cargan en arrume negro en los camiones, no se maneja ningún tipo de protección para evitar fisuras durante el recorrido. Este método de empaque bastante artesanal permite verificar una a una las unidades, las cantidades y el tipo de producto de bloques.

Despacho

En esta fase no se utilizan herramientas de identificación (códigos de barras etc.), debido a que la verificación de las especificaciones del producto se realiza a través de un proceso de observación donde se evalúan los atributos cualitativos del producto.

A través de la fijación de la carga que reduce los espacios de movimientos entre los bloques se busca darle una calidad a este tipo de embalaje; por otra parte los pedidos se despachan aproximadamente con 50 bloques de más para reponer los que se dañan durante el transporte hasta su lugar de llegada.

Tiempo de ciclo de pedido

Este tiempo se calcula a partir de la llamada de los compradores al gerente de la empresa, el cual lo estima evaluando la cantidad pendiente de bloques que tiene por entregar y la cantidad disponible de los mismos.

La empresa ha establecido como política que el cliente reciba los pedidos en un plazo máximo de 7 días si el nivel actual de producto terminado no permite satisfacer la demanda del cliente.

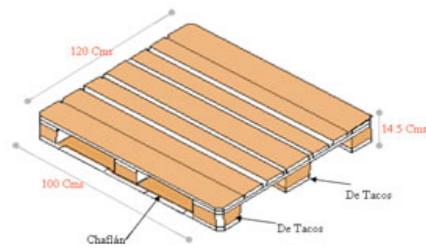
5.3.7.1 Oportunidad de mejora

Los autores consideran importante desarrollar un embalaje en estibas con el objetivo de reducir los tiempo de cargue y descargue, reducir los costos que estos procesos acarrearán, disminución de tiempos de atención en el proceso de recibo, menor manipulación del producto y hacer más eficiente el uso de la flota de transporte.

5.3.7.2 Propuesta distribución

Título: Diseño embalaje para transportar los bloques

Las características técnicas que tienen las estibas se describen a continuación:



Ficha Técnica

Tipo: Tipo Intercambiable no reversible de 4 entradas.
Sector: Industrial Y comercial.
Uso Principal: Para Piso ó Estantería.
Permite el Uso: Montecargas o Estibador Manual.
Materiales: Madera Pino Petula (De Reforestación)
Color: Madera.
Peso: 30 Kg +/-
Dimensiones: Largo: 120 Cms, Ancho: 100 Cms, Altura : 14.5 Cms
Cap. Dinámica: 1,000 Kilogramos.
Cap. Estática: 5,000 Kilogramos.
Características: Estiba diseñada para el uso en general, facilitar la manipulación, el transporte, ect.
Entradas: Por los 4 (Cuatro) Lados.

Ilustración 40 Ficha técnica de una estiba

Fuente: Elaboración Propia de los autores con información de Nutresa S.A.

Para consolidar la carga se calculo la cantidad de bloques que se pueden colocar sobre la estiba sin sobrepasar las especificaciones de esta última; como resultado se obtiene una capacidad de 216 bloques con un peso bruto de carga total de 1080 Kg (5 Kg por bloque). La distribución que los bloques deben llevar sobre la estiba se describe a continuación.

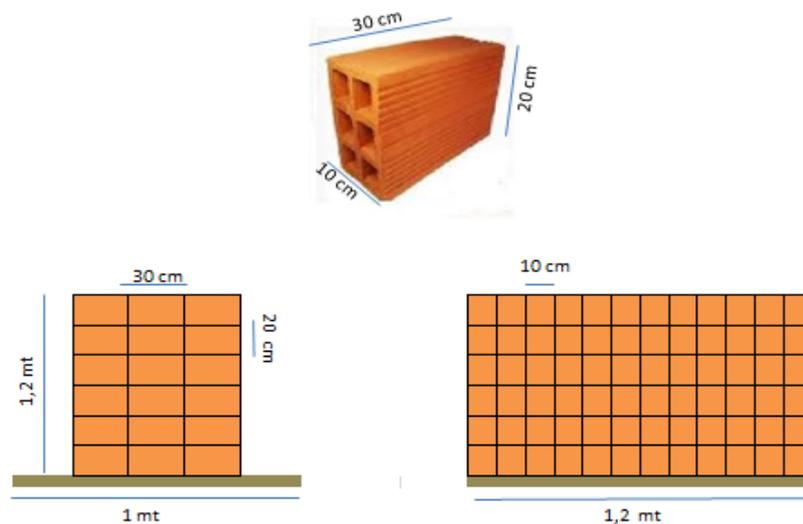


Ilustración 441 Embalaje en estiba propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los bloques sobre la estiba deben ser forrados para evitar que el material particulado (Polvo) dificulte las labores de carga y consolidar esta misma.

La fotografía inferior muestra una aproximación al diseño final del embalaje de bloques; pertinente resaltar que el proceso de carga de las estibas se realizara

mediante un montacargas manual, buscando aprovechar la altura de la plataforma la cual se describe en el capítulo 4.3.4.



Ilustración 44 Fotografía de diseño de embalaje propuesto

Fuente: Ladrillera Santa Fe.

A continuación se presenta el montacargas hidráulico tipo gato con el que se sugiere realizar el proceso de carga de la flota de transporte, el cual dentro de sus características técnicas posee una autonomía de carga de 2,5 Kg lo cual se encuentra por debajo del peso de carga neta por estiba.



Ilustración 45 Montacargas hidráulico tipo gato

Fuente: <http://bogotacity.olx.com.co>

Explicación:

El proceso de embalaje para el producto terminado se debe realizar al finalizar el proceso de horneado en las cantidades por estibas que se mencionaron anteriormente. El desplazamiento de las estibas se debe hacer con el gato hidráulico hasta la plataforma de carga y en esta realizar la ubicación pertinente del producto dentro del medio dispuesto para realizar el transporte.

Impacto cualitativo:

Con la implementación de esta propuesta se busca mejorar las condiciones ergonómicas de los trabajadores, por otra parte el proceso productivo para la elaboración de bloques percibe una tecnificación y mejora en el proceso de distribución.

Impacto cuantitativo:

De forma mediática se impactara en los tiempos de carga del producto terminado, así como la cantidad de bloques que se pueden transportar con este sistema en los camiones.

Impacto técnico:

El cuadro que se presenta en la parte inmediatamente inferior resume el impacto de la propuesta de distribución.

Tipo de camion	Capacidad	Tiempo de carga 1 persona	Capacidad estibado	No. Estibas en el camion	Tiempo de carga 1 persona	Cambio Porcentual capacidad	Cambio Porcentual Tiempo
Sencillo	2200 Bloques	4 Horas	1944 Bloques	9 estibas	2,5 Horas	-12%	-38%
Doble Troque	3600 Bloques	8 Horas	3240 Bloques	15 estibas	4 Horas	-10%	-50%

Tabla 40 Impacto de la propuesta de distribución

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se observa una reducción en la capacidad de cargar bloques del 12% y 10% respetivamente; por otra parte la reducción del tiempo de carga permite aumentar la cantidad de vehículos que se cargan en el día.

Impacto financiero:

Para la propuesta de distribución se obtienen los siguientes costos a partir de las cotizaciones realizadas en el anexo 12 y 13 en donde se obtiene.

Descripción	Cant. Mes	Vlr Mensual
Polietileno Strech	12	\$ 348.000
Estiba plastica	200	\$ 25.520.000
Gato estibador hidráulico	4	\$ 3.800.000

Tabla 41 Costos Propuesta distribución.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Como consecuencia del impacto técnico, se obtienen los siguientes beneficios.

Tipo de bloque	% Producción	Cant. de bloques	Precio	Aumento de la bloques cargados
4 tradicional	60%	2.030	\$ 720	\$ 1.461.456
4 estandar	33%	1.109	\$ 620	\$ 687.462
5 estandar	4%	124	\$ 650	\$ 80.898
5 tradicional	3%	113	\$ 750	\$ 84.858
Total				\$ 2.314.673

Tabla 42 Impacto propuesta distribución.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Para dar mayor claridad se ilustra a continuación el diagrama de flujo de caja para la compañía.

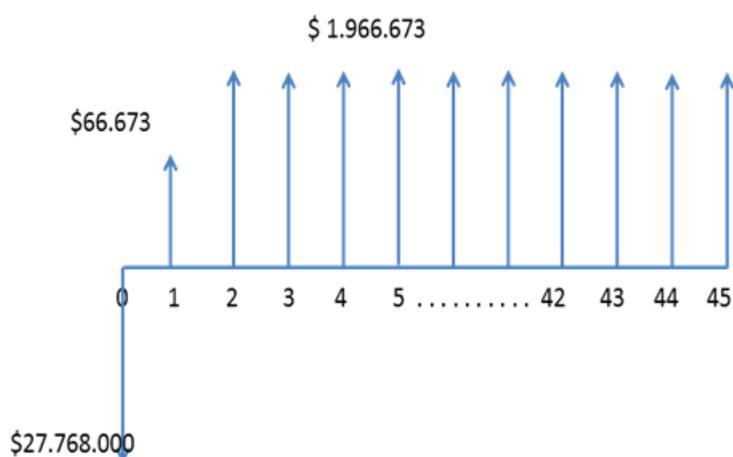


Ilustración 42 Flujo propuesta distribución.

Fuente: Elaboración propia de los autores

En donde es observable el aumento de la compañía para el periodo evaluado de los flujos positivos de caja.

En calidad de realizar la evaluación financiera se determina importante resaltar los indicadores financiero, los cuales se presentan a continuación:

Indicador	Valor
VPN	\$ 5.159.384
TIR	6,2%
Recuperacion Inversión	16,1
Relacion Beneficio Costo a 5 años	2,3

Tabla 43 Indicadores financieros propuesta distribución.

En el cual se observa la viabilidad para llevar a cabo la propuesta planteada, ya que todos los indicadores son ejecutables dentro de la compañía.

Indicador de gestión:

El indicador de la cantidad de producto dañado por envío pretende estandarizar la cantidad de bloques que se envían adicionales al pedido para satisfacer al cliente; por otra parte permite controlar el transporte exigiéndoles un daño máximo de la mercancía. (Ver capítulo No 6 del presente trabajo de grado)

5.3.8 Clientes

Este eslabón se desarrolló a profundidad en el capítulo No 4.3.1, por lo tanto se hará mención a la oportunidad de mejora a continuación:

5.3.8.1 Oportunidad de mejora

La demanda excede la capacidad de la empresa, afectando en forma negativa el nivel de servicio de la empresa; por lo tanto es necesario crear un departamento de ventas que se encarguen de buscar y mantener los clientes en la empresa para de este modo no depender económicamente de un solo cliente tal como se evidencio en el capítulo anterior de clientes.

5.3.8.2 Propuesta Clientes

Título: Estrategia de fidelización de clientes

Gráfico:

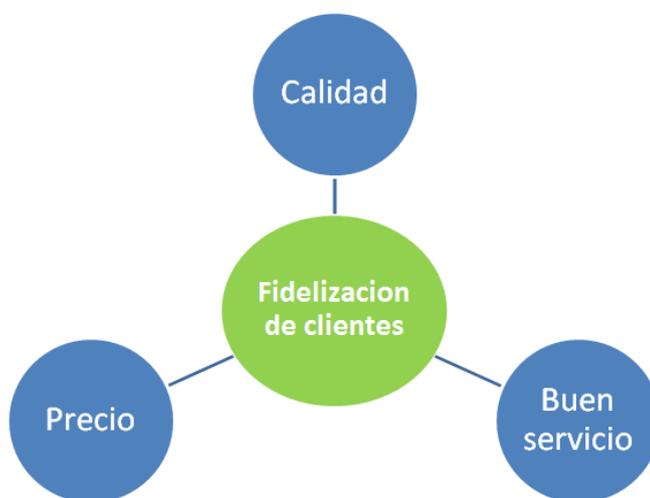


Ilustración 43 Estrategia de fidelización de clientes propuesta.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Explicación:

La propuesta para la fidelización de los clientes será abordada desde tres perspectivas las cuales son:

Desde la perspectiva de calidad, se propone lo planteado en la propuesta del eslabón de procesos del capítulo 5.3.9 en donde el enfoque es la mejora de la calidad de secado lo cual finalmente impactará en los clientes, los cuales tenderán a tener una percepción de un aumento de la calidad. Es importante indicar a los clientes las nuevas mejoras en los productos, lo cual incentiva al cliente a volver a comprar, a partir de entregar un producto de mejor calidad.

Cada vez que se presente la oportunidad de interactuar con el cliente, se definen los momentos de verdad para la empresa en donde es de vital importancia el buen servicio que cada uno de los integrantes de la empresa preste este buen servicio al cliente. Esto con lleva a que el cliente desarrolle experiencias únicas de atención al cliente que lo motiven a volver a comprar en la compañía.

El acompañamiento a cada uno de los integrantes de la empresa se ve reflejado cuando las experiencias vividas por el cliente son las más gratas, a tal punto que el cliente regrese a realizar una nueva compra.

Desde la perspectiva del precio se encuentra a Industrias Gresqui Ltda. como una empresa que realiza estudios de mercado en donde es capaz de decidir si el mercado escasea, de bajar los precios y viceversa si el mercado aumenta, se recomienda de esta propuesta que sea el ultimo elemento determinante para que los clientes vuelvan a comprar ya que la elasticidad de los productos es alta a causa de la cantidad de empresas competidoras del sector.

El seguimiento a esta propuesta es determinante para encontrar un verdadero vínculo de fidelización con el cliente y buscar nuevos clientes con las estrategias tomadas.

Impacto cualitativo:

El impacto de crecimiento de la empresa se ve reflejado al implementar la propuesta ya que de cara al cliente en los momentos de verdad se ve un trabajo hacia el cliente lo cual indirectamente hace que nuevos clientes quieran vivir la experiencia de comprar productos a Industrias Gresqui Ltda. y se aumenten las ventas si se cuenta con el producto disponible para el cliente.

Impacto cuantitativo:

Dentro del impacto cuantitativo se encuentra un avance en el impacto técnico y un avance en el impacto financiero de las propuestas.

Impacto técnico:

El impacto técnico de la presente propuesta se observa al realizar encuestas de seguimiento a los clientes, en donde marcaran la percepción que tienen actualmente los clientes y también se pueden determinar las percepciones después de realizar las implementaciones de las propuestas descritas de todos los eslabones de la cadena de abastecimiento.

Desde las tres perspectivas que desarrolla esta propuesta cada una tiene su impacto reflejado en las finanzas de la compañía.

En la perspectiva de la calidad es de resaltar que las mejoras en la calidad incluyen un costo adicional como se puede distinguir en el capítulo 5.3.9, pero estas mejoras de calidad a traerán a nuevos clientes que lograran aumentar las ventas en Industrias Gresqui Ltda.

En la perspectiva de precio cada decisión que se tome con respecto al precio de los productos influye directamente en las utilidades operacionales recibidas en la compañía,

Dentro de la perspectiva de buen servicio a los clientes, el desarrollo de esta permite aumentar la relación con los clientes, la frecuencia y cantidades que cada uno de ellos soliciten, lo cual impactaría directamente a las utilidades operacionales de la compañía.

Impacto financiero:

La propuesta del eslabón de clientes incluye en primer lugar una capacitación para los empleados de Industrias Gresqui Ltda. la cual será realizada por una psicóloga contratada de acuerdo a la cotización del anexo No 10 la cantidad de horas mensuales para la realización de la capacitación es de 4 horas mensuales.

Para la perspectiva de calidad se obtiene la propuesta del eslabón del proceso del cual se detallara más adelante, pero se realizara una difusión del mensaje de las mejoras en la calidad del producto el cual será realizado por el gerente de la empresa durante un año, para la perspectiva de precio el gerente de la empresa realizará una evaluación mensual de los precios con el fin de determinar el curso de los mismos.

Descripción	Cant. Hr. Mes	Vlr Mensual
Capacitación prestación de buen servicio	4	\$ 53.167
Evaluación Precio de los productos	4	\$ 125.000
Difusión mensaje mejoramiento calidad	2	\$ 62.500

Tabla 44 Costos propuesta clientes.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Se estiman los siguientes ingresos adicionales por parte de Industrias Gresqui Ltda. a causa de esta prestación del buen servicio y el aumento de la calidad de los productos,

Tipo de bloque	% Producción	Cant. de bloques adicionales vendidos	Precio	Valor bloques adicionales vendidos
4 tradicional	60%	625	\$ 720	\$ 449.712
4 estandar	33%	341	\$ 620	\$ 211.542
5 estandar	4%	38	\$ 650	\$ 24.893
5 tradicional	3%	35	\$ 750	\$ 26.112
Total				\$ 712.260

Tabla 45 Impacto propuesta clientes.

Fuente: Elaboración propia de los autores

En el siguiente diagrama se observa el flujo de caja para la propuesta del eslabón de clientes, en donde se obtienen la siguiente información.

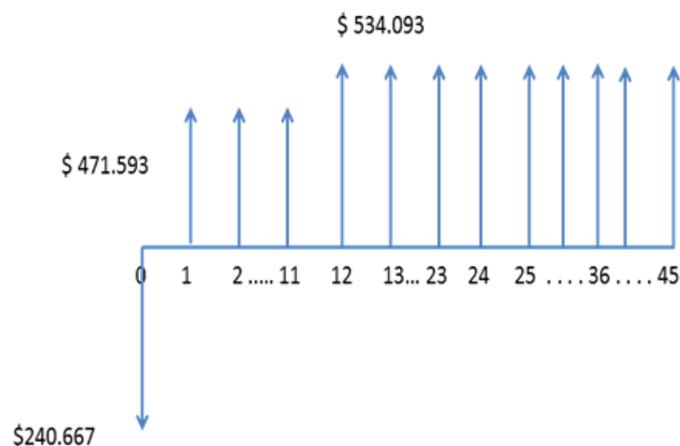


Ilustración 44 Flujo propuesta clientes.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Es de resaltar la gestión por un año del gerente de la empresa para realizar la difusión del mensaje del aumento de la calidad. Con el fin de evaluar la propuesta se encuentra necesario analizar el cuadro posterior de los indicadores financieros

Indicador	Valor
VPN	\$ 8.673.743
TIR	196,0%
Recuperacion Inversión	0,3
Relacion Beneficio Costo a 5 años	3,6

Tabla 46 Indicadores financieros propuesta clientes.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Estos indicadores representan la viabilidad de la propuesta ya que el valor presente neto es de 8 millones y la tasa interna de retorno es de 196 % aspectos por los cuales se encuentra prudente realizar la propuesta traída a colación.

Indicador de gestión:

Las mediciones a realizar para el cumplimiento y trazabilidad de esta propuesta se pueden encontrar en la ficha técnica del indicador desarrollado para clientes en el capítulo No 6.

5.3.9 Operaciones

El proceso para la fabricación de bloques en Industrias Gresqui Ltda. Luego de un análisis exhaustivo presenta como oportunidad de mejora el rediseño del área de secado del proceso con este mismo nombre, con el cual se espera mejorar la calidad

del secado de los bloques y como consecuencia el aumento en la cantidad de bloques conformes después del proceso de horneado.

A continuación se presentan cuatro fichas técnicas correspondientes a las propuestas de mejora para el proceso de secado.

Opción No. 1

FICHA TÉCNICA 001	
No existe la capacidad suficiente de secar los bloques en Industrias Gresqui Ltda.	
Solución:	Representación Gráfica:
<p>Estanterías para el secado de los bloques.</p> <p>\$ 77.466.667</p>	
Justificación Técnica:	
<p>Con el fin de mejorar la calidad del secado, esta propuesta busca mediante una mejor ubicación de los bloques que el secado sea realizado de forma uniforme para antes de entrar en el proceso de cocción, para ello será implementada una estantería metálica de forma que el secado de los bloques sea realizado de manera uniforme, en donde los bloques serán ubicados de manera separada uno a uno, con el fin de no tener contacto entre ellos y con esto dejar que la humedad fluya con una proporción mayor con la que se viene trabajando, el área de contacto del bloque será en dos puntos sobre la superficie metálica y tendrán cavidades los bloques por el cual pasara con una fluidez mayor el aire, cada estante estará demarcado con una letra e indicara que día fue puesto el bloque en el estante y con esto garantizar el sistema FIFO en el área de secado.</p>	

Justificación Financiera:

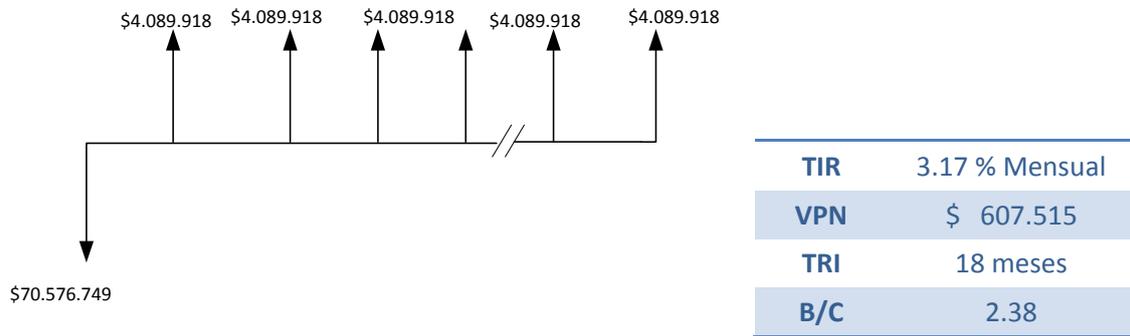


Ilustración 459 Ficha técnica 001, propuesta de mejora.

Opción No. 2

FICHA TÉCNICA 002

No existe la capacidad suficiente de secar los bloques en Industrias Gresqui Ltda.

Solución:

Representación Gráfica:

Sistema de secado por calor emitido por el horno Hoffman.

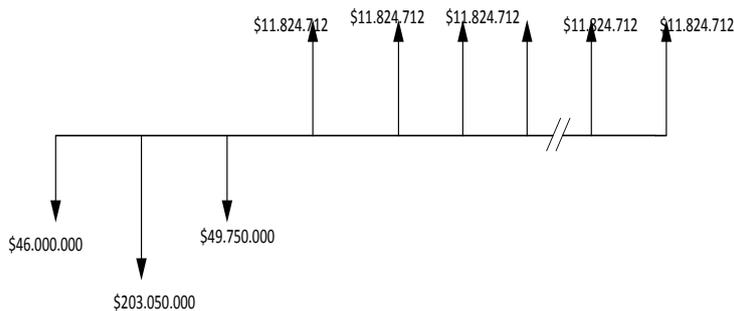


\$ 444.731.596

Justificación Técnica:

A partir de ver la necesidad de secar los bloques de una manera más rápida y uniforme, se plantea la idea de utilizar los gases calientes salientes del horno Hoffman, en el área de secado, para ello se instalará una red de gases el cual pasara a través del área de secado y generara un ambiente con mayor calor en el área de secado y especialmente sobre los bloques inferiores que son los que tienen mayor demora en el secado, con esta propuesta se pretende disminuir de 5 a 3 días los bloques secándose en el área de secado (Ladrillera Mochuelo,2012).

Justificación Financiera:



TIR	3.17 % Mensual
	\$
VPN	(84.273.637)
TRI	28.3 meses
B/C	1.8

Ilustración 46 Ficha técnica 002, propuesta de mejora.

Opción No. 3

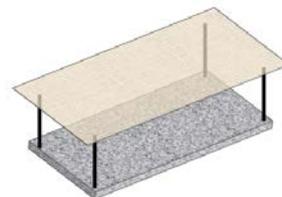
FICHA TÉCNICA 003

No existe la capacidad suficiente de secar los bloques en Industrias Gresqui Ltda.

Solución:

Representación Gráfica:

Crear terrazas en las áreas aledañas a la planta de producción de bloques; aprovechando al máximo el espacio y las condiciones que estas terrazas proporcionan a los bloques durante el proceso de secado.



\$ 145.000.000

Justificación Técnica:

La incapacidad de secar uniformemente los bloques se ha evidenciado a través del trabajo y proyecto de grado, con el objetivo de mantener la capacidad del área de secado y mejorar la calidad del mismo, se desarrollaran tres terrazas con las mismas características de las actuales (materiales y diseño; no serán de dos pisos) las cuales tendrán la capacidad de secar 45.000 bloques. De esta forma se mejorara a capacidad del primer piso de la actual terraza de secado y se disminuirá el porcentaje de daños en los bloques del proceso de horneado.

Es de resaltar que a través de este método (proceso) natural de secado se obtiene entre un 2% y un 5% de humedad en los bloques (Reverte, 1979), el cual se encuentra entre los rangos de tolerancia del proceso de horneado para que este se desarrolle bajo control y no dañe más del 5% de la producción. Adicionalmente se sugiere emplear señalización para cada lote ubicado en la zona de secado con el objetivo de tener claridad sobre el tiempo que llevan secando los bloques y cuales son los primeros que deben ingresar al horno.

Justificación Financiera:

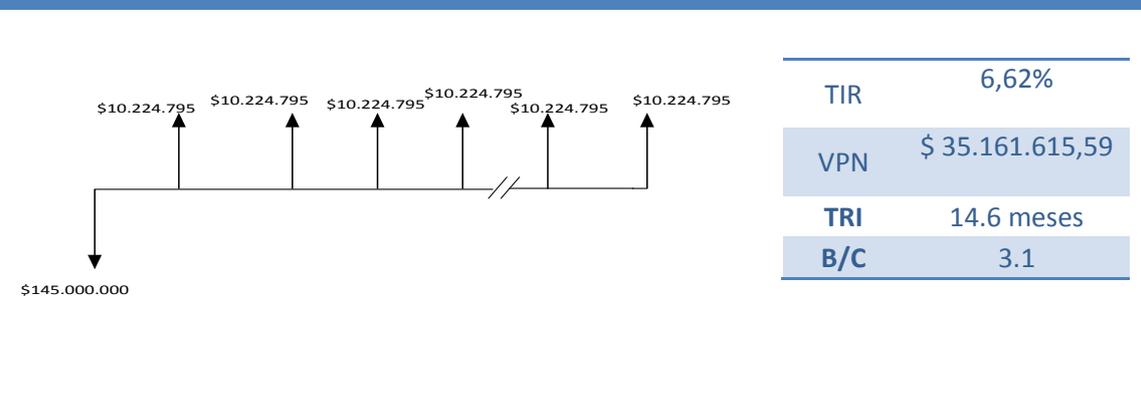


Ilustración 51 Ficha técnica 003, propuesta de mejora.

A partir de las sugerencias recibidas por los evaluadores del presente trabajo de grado, los autores encontraron conveniente el análisis de una nueva propuesta con la asesoría del director de tesis, gerente de la empresa y un experto en el tema; desarrollando un estudio teórico a profundidad y ejecutando una prueba piloto en las instalaciones de Industrias Gresqui Ltda. Lo cual da cabida a la opción de mejora No 4 en el proceso de secado.

Opción No. 4

FICHA TÉCNICA 004

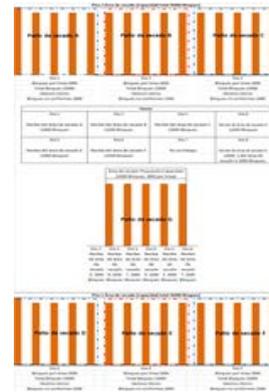
No existe la capacidad suficiente de secar los bloques en Industrias Gresqui Ltda.

Solución:

Representación Gráfica:

Diseñar un proceso formal que permita ubicar los bloques en el área de secado de tal forma que se pueda controlar el tiempo de secado por lote.

\$ 14.437.460

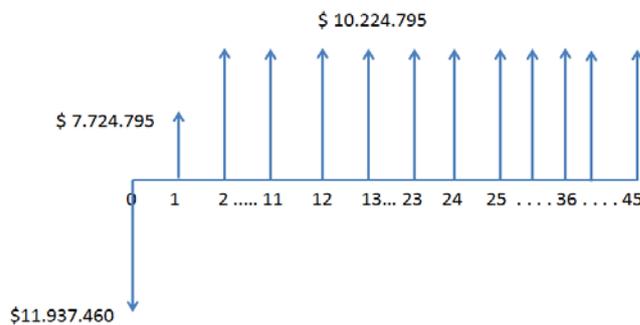


Justificación Técnica:

La incapacidad de secar uniformemente los bloques se ha evidenciado a través del trabajo y proyecto de grado, con el objetivo de mantener la capacidad del área de secado y mejorar la calidad del mismo; se desarrollará un plan de ubicación de los bloques el cual consiste en:

1. Dividir cada piso de secado en 3 partes iguales llevando a la identificación de 6 patios de secado.
2. La cantidad de bloques no conformes por área de secado esta dada por la ubicación que tenga (Piso 1, Piso 2, Exterior o centro).
3. Debido a que en el proceso de horneado se daña alrededor de un 10% de bloques por causa del proceso de secado, se calculo la cantidad de bloques que no se secan uniformemente por cada nuevo lote.
4. Se construirá una nueva terraza de secado cerca al horno, donde se almacenaran los bloques húmedos por lote de selección y se dejaran secar 6 días más.
5. Es necesario señalar cada área de secado con su nombre y la fecha en que fue colocada.

Justificación Financiera:



TIR	76,6%
VPN	\$ 166.279.820
TRI	1,5 meses
B/C	31,2

Ilustración 47 Ficha técnica 004, propuesta de mejora.

Para ampliar el tema de justificación financiera, remitirse al capítulo No 7.

Explicación de la propuesta:

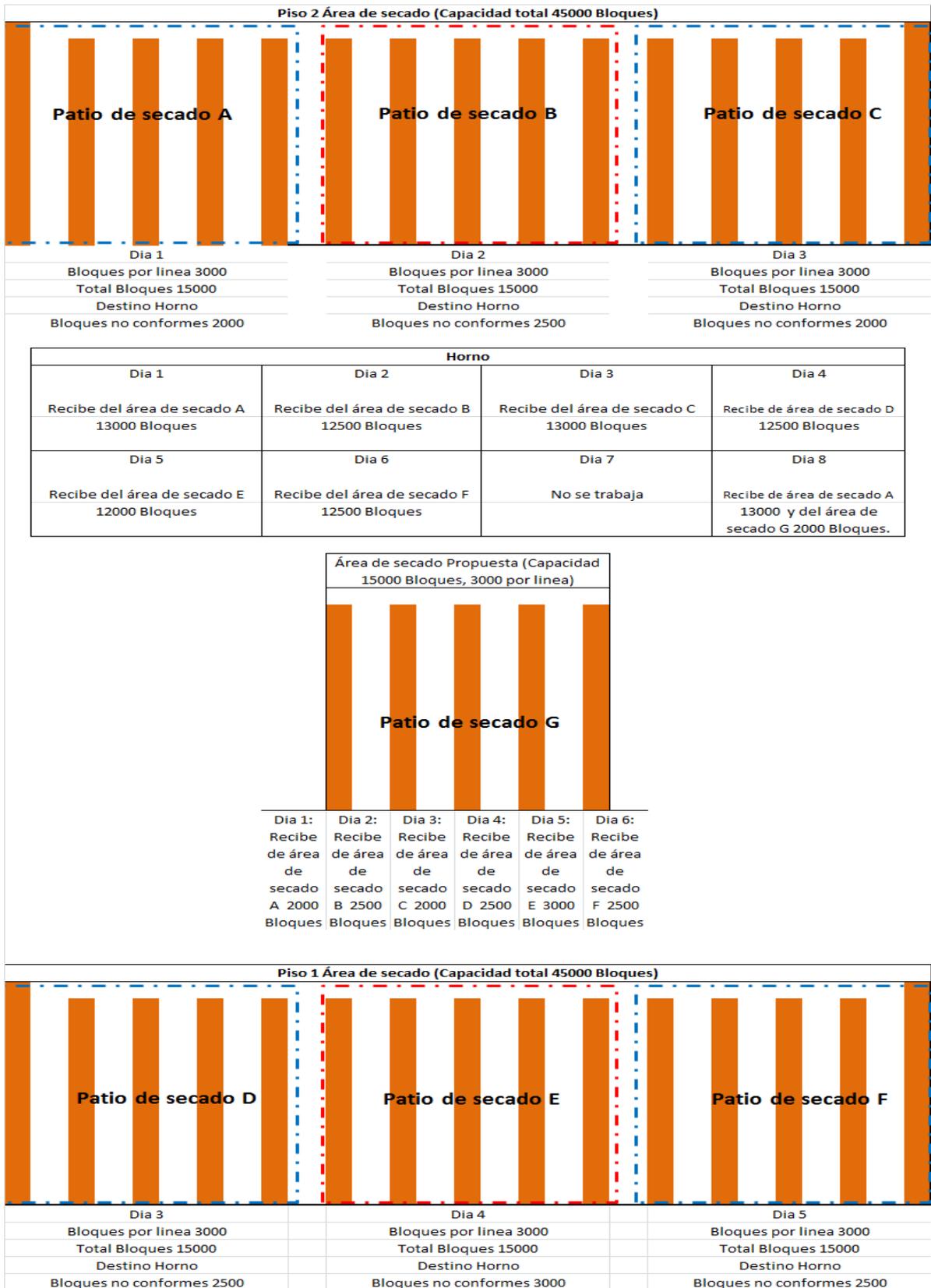


Ilustración 53 Explicación propuesta 004 eslabón de procesos

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El modelo parte que los patios debidamente marcados y señalizados se encuentran ocupados (realmente), el día 1 (lunes) se deben coger 5 columnas con capacidad

cada una de 3000 bloques, para un total de 15000 (Patio de secado A). Durante el proceso de cargue de este producto para desplazarlo al área de horneado se debe realizar un proceso de selección y los bloques que se encuentren húmedos deben ser trasladados a patio de secado G y ser ubicados en a primera columna de izquierda a derecha, Simultáneamente se inicia el reaprovisionamiento de producto en este patio.

Este proceso se debe realizar hasta el día numero 6 (Sábado), el lunes inmediatamente después (día 8) se inicia el aprovisionamiento del horno con los bloques ubicados en el Patio de secado A, la diferencia de producto húmedo se completará con los mismos bloques ubicados hace 7 días del mismo lote de secado.

Nota: Es necesario aclarar que la ilustración anterior hace referencia y muestra el flujo del producto propuesto entre los procesos de secado y horneado, pero no es la intención de los autores representar las estructuras a escala.

Área de secado Propuesta

La estructura tiene capacidad de almacenar 5 líneas de bloques, cada una con autonomía de 3000 bloques ara un total de 15000 bloques. Se dispondrá de un plancha en concreto con las siguientes medidas 23 mt de ancho por 20 de largo, par aun área total de 460 mt cuadrados; la parte elevada se encuentra a una altura de 5 mt sobre el nivel de la plancha y será en tejas de zinc con las siguientes medidas. (Se necesita un total de 190 tejas)

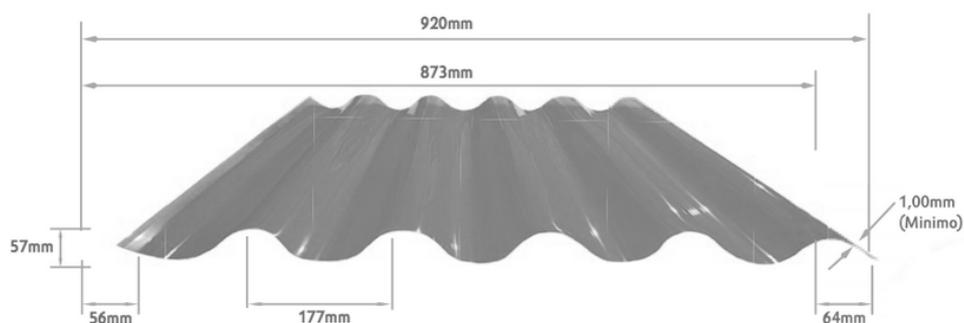


Ilustración 54 Características de las tejas de Zinc

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Dimensiones de la teja: 1,22 mt por 2,44 mt

Se necesitan 190 tejas para el área propuesta.

Los autores encuentran conveniente que el techo de la estructura sea con ese tipo de teja debido a que no solo son de mayor resistencia a la intemperie, resistente al granizo, resistencia química, resistencia al impacto, iluminación natural, auto extingible si no que también permiten la concentración del calor, lo cual es importante en un proceso de secado de bloques.

A continuación se presenta una representación de la vista final de la nueva área de secado propuesta.

Vista Diagonal:

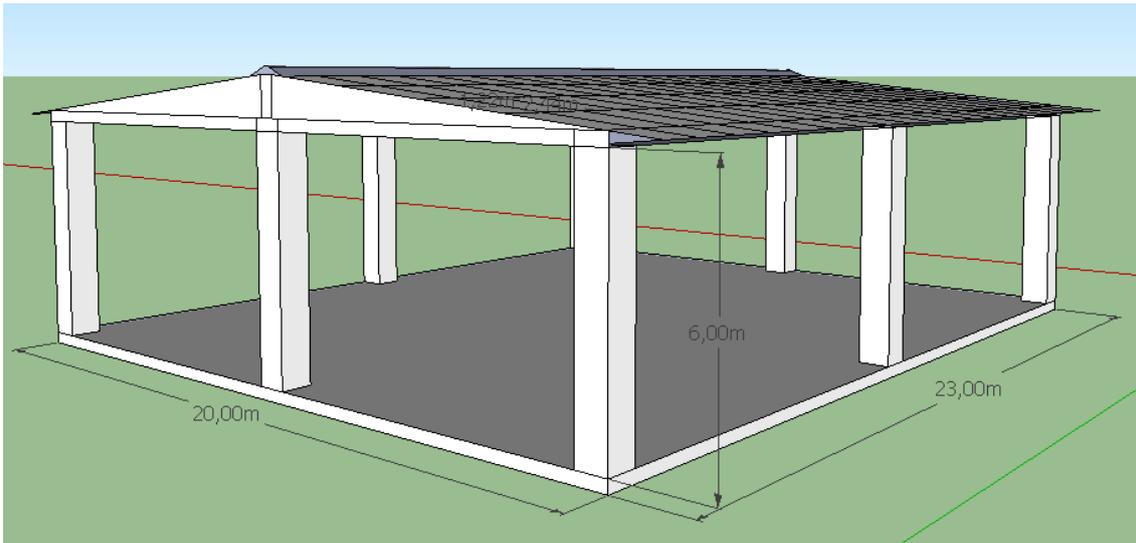


Ilustración 48 Área de secado Propuesta

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Vista Frontal:

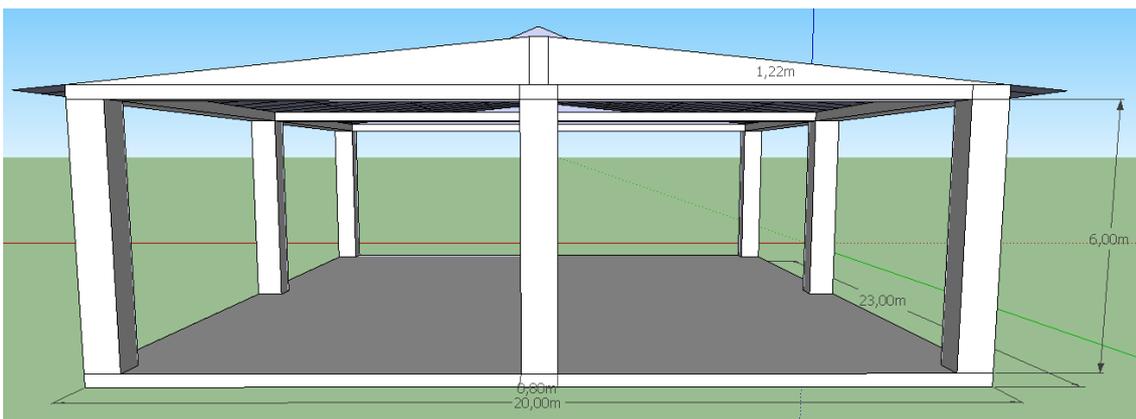


Ilustración 56 Área de secado Propuesta

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Vista Lateral:

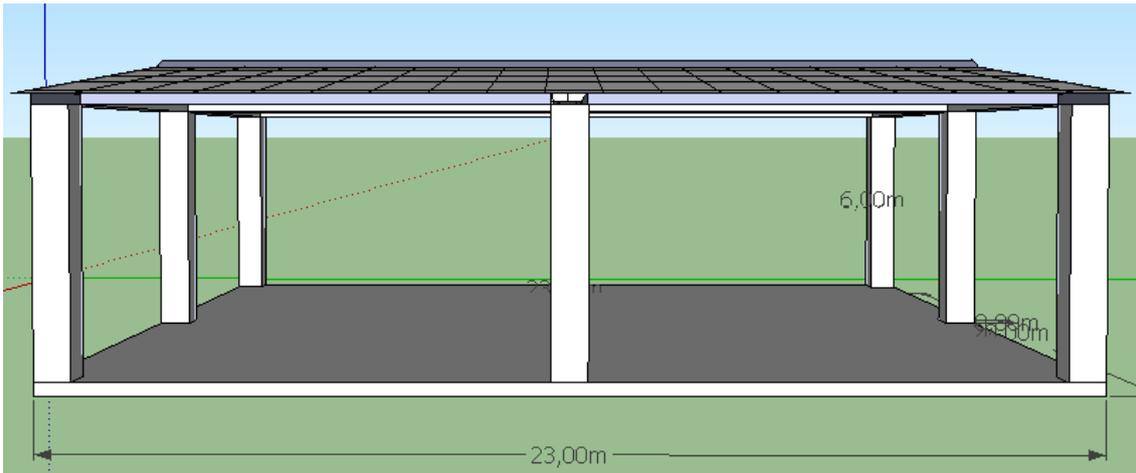


Ilustración 57 Área de secado Propuesta

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Vista Aérea:

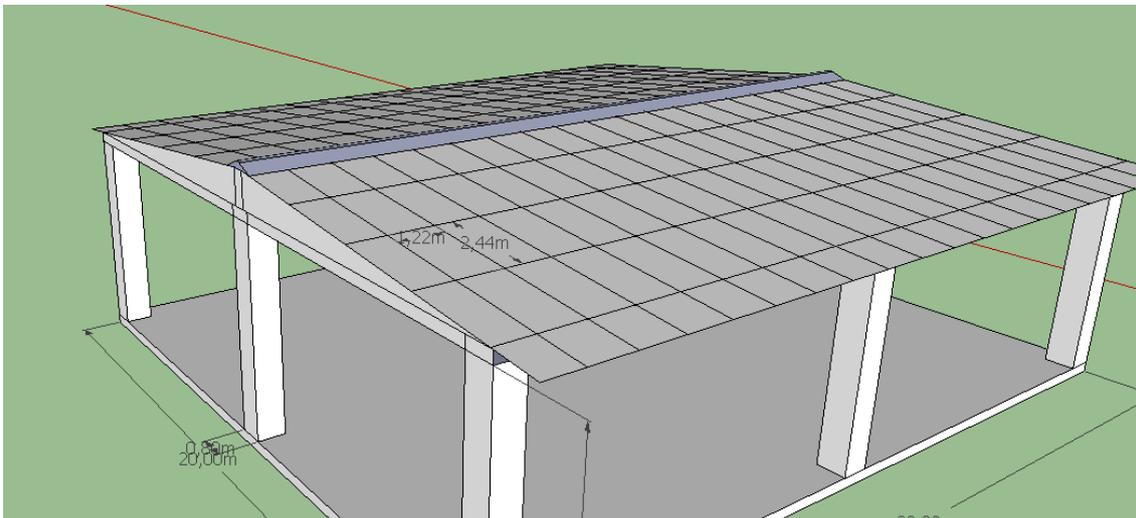


Ilustración 58 Área de secado Propuesta

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de gestión

El desarrollo del indicador de daños en la producción permitirá medir la eficiencia de los procesos de producción de la empresa evaluando la cantidad de bloques no conformes al finalizar el proceso de producción (luego del proceso de horneado).

5.3.9.1 Selección de la propuesta

El método para seleccionar la propuesta se objeta al modelo económico, basándose en el análisis de la relación costo beneficio que permita maximizar los resultados logrando un equilibrio financiero y técnico de la propuesta; la propuesta seleccionada es la opción numero 4 la cual tiene como tiempo de retorno de la inversión 1,5 meses, haciendo disposición de los activos corrientes por este periodo de tiempo y no afecta el activo a largo plazo de la empresa; si este se afectara podría ser perjudicial debido a que la situación actual de la empresa en su gestión de recaudo de cuentas por cobrar no es eficiente y el valor de la caja si se afecta notablemente se corre un alto riesgo en

dejar ilíquida la empresa. (Para ampliar el tema se sugiere leer el capítulo No 5.3.6 Gestión Financiera y el capítulo No 7)

5.3.9.2 Impacto de la propuesta

En cualquier tipo de proyecto, las propuestas que surjan a partir de alguna necesidad particular, son sujetas en gran parte al análisis de impacto de la propuesta, con el fin de determinar este impacto se encuentra necesario abordar la propuesta dentro de los tipos de impactos en los proyectos descritos en el libro Evaluación de proyectos de Gabriel Baca (Baca, 2011)¹⁵.

Impacto jurídico: Al implementar la propuesta encontramos que es necesario recurrir en una ampliación de la zona de secado, este hecho con lleva a realizar un estudio arquitectónico sobre esta nueva estructura la cual, a partir de la experiencia en construcciones pasadas en Industrias Gresqui Ltda. Se cuenta con la licencia de construcción en el mismo terreno.

Otro impacto al que hace relevancia el autor Baca, es el comercial, encontrándose esta propuesta en la incidencia directa hacia el cliente obteniendo un producto de mayor calidad en donde los clientes además de recibir su solicitud, recibirán la satisfacción e incurrirán en la recompra del producto posteriormente.

Desde una perspectiva técnica es de gran influencia para la cadena de abastecimiento el análisis descrito en el capítulo 4, en donde se da viable el hecho de mantener y controlar las propuestas influyentes esencialmente en el eslabón de operaciones de la compañía, las mejoras estimadas para la inclusión de esta propuesta oscilan sobre el 50 % según Bernardino Filauri quien actualmente hace parte de la junta directiva de Anfalit, quien con sus amplios estudios en el sector minero y el bagaje al conocer empresas como ladrilleras las tapias y ladrillera Sevilla en donde en el pasado se realizaron proyectos similares y se obtuvieron en promedio dichos resultados.

Al realizar la analogía entre el impacto ambiental descrito por Baca y el manejo ambiental de la propuesta, se encuentra que Industrias Gresqui Ltda. Tiene oportunidades de mejora hacia la comunidad de personas que habitan en el sector, ya que en este gremio industrial a causa de la quema de carbón se encuentra este sector como uno de los sectores más contaminantes en el sector industrial.

Organizacionalmente en Industrias Gresqui Ltda. es viable la aplicación del proyecto debido a que se encuentra con un suficiente personal para abarcar labores que pueden llegar a introducirse en la formulación y en la aplicación de este proyecto.

Baca concibe financieramente viable la aplicación de un proyecto, cuando algunos indicadores financieros son viables en la compañía y como es visto en el capítulo 5.3.7 la propuesta que tiene indicadores positivos más relevantes es la propuesta número 4 el cual el análisis será detallado en el capítulo 7.

¹⁵ Baca Urbina, Gabriel. (2010). Fundamentos de ingeniería económica. España: Interamericana editores.

5.3.9.3 Distribución de planta propuesta

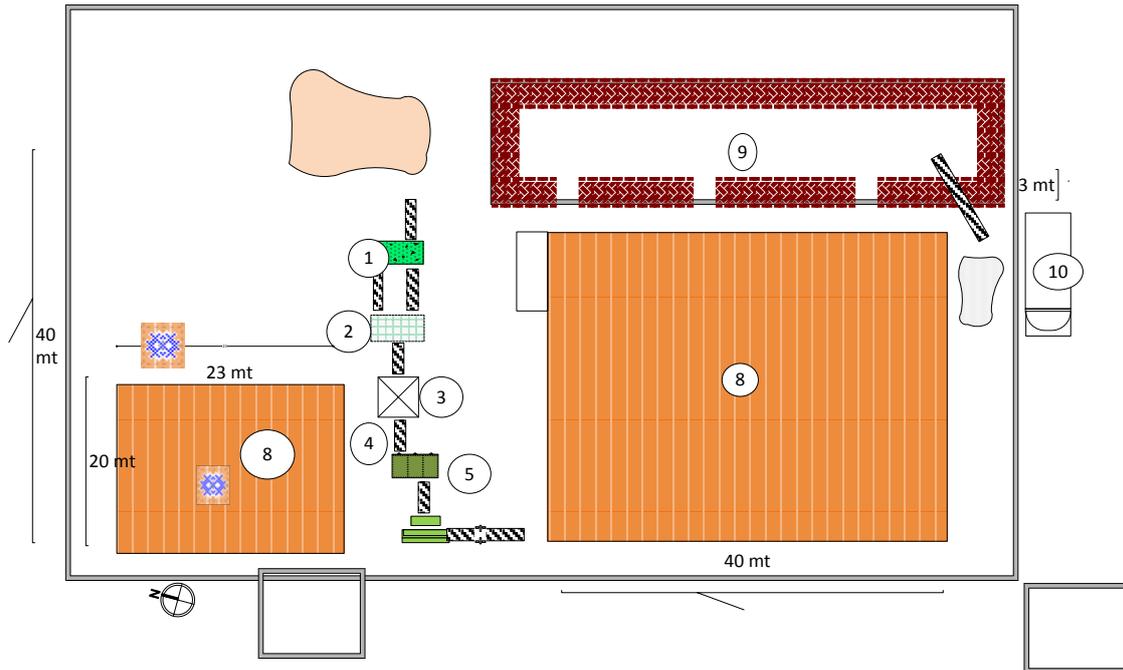
La nueva distribución de planta se evidencia en el plano que a continuación se presenta; se identifica las nueva zona de secado (Una zona) la cual tiene un símbolo de color azul sobre el plano, ().

Plano de la planta propuesta

Objetivo del diagrama: Determinar el nuevo plano de la planta de distribución en industrias Gresqui Ltda.

Elaborado por: Andrés Fernando Beltrán Ramírez, Daniel Alberto Piraquive León

Autorizado por: Alexander Quiroga Ardila



Proceso	Tipo de Proceso
1 Almacenamiento mezcla	Almacenamiento
1 Revisión estado de la mezcla	Inspección
1 Traslado mezcla al molino	Recorrido
1 Moler	Proceso
2 Traslado piedra pulverizada a cernidora	Recorrido
2 Cernir	Proceso
1 Reproceso de Piedras no pulverizadas	Demora tecnica
3 Traslado piedra pulverizada a dosificadora	Recorrido
2 Almacenamiento en dosificadora	Demora tecnica
3 Dosificador	Proceso
4 Traslado piedra pulverizada a mezcladora	Recorrido
4 Inspección de metales en la piedra pulverizada	Proceso
5 Mezclar	Proceso
5 Traslado mezcla a la extrusora	Recorrido
6 Extruir	Proceso
6 Traslado de Barra de bloque a corte	Recorrido
7 Cortar	Proceso
7 Traslado bloque a área de secado	Recorrido
8 Secar	Proceso
8 Traslado bloques al horno	Recorrido
9 Horneado	Proceso
9 Traslado bloques a área de cargue	Recorrido
2 Revisar calidad del bloque	Inspección
10 Cargue	Proceso

Ilustración 59 Distribución de planta propuesta Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores bajo el método de la observación directa.

De la nueva distribución de planta se evidencia la permanencia de la estructura actual de dos pisos y la creación de un nuevo patio de secado aledaño a la zona de maquinas, el patio contará con una capacidad de 15.000 Bloques y tendrá como objeto almacenar los bloques que resulten húmedos diariamente de cada patio de secado (A, B, C, D, E, F) y permitir que se sequen por un lapso adicional de tiempo de 7 días.

Las actuales terrazas de secado deberán estar marcadas y señalizadas como se mostró en la propuesta número 4.

5.3.9.4 Flujo de producto

Se analiza el flujo de producto mediante el diagrama de recorrido. A lo largo del proceso se evidencia un flujo en “u” mostrando un proceso secuencial que no implica cruces durante el proceso. Adicional, se evidencia el aumento de un recorrido Para realizar el desplazamiento hasta la nueva área de secado.

5.3.9.5 Flujo de personal

Dada la especialización del personal en las diferentes funciones, el movimiento entre áreas es mínimo, el flujo aumenta en la finalización del proceso donde se comienza a mover el producto del área de secado al área de horneado. Se reducen notablemente las esperas, ya que la rampa de acceso al segundo piso solo se utilizara durante los tres primeros días y los siguientes tres días ingresaran al horno los bloques ubicados en el primer piso.

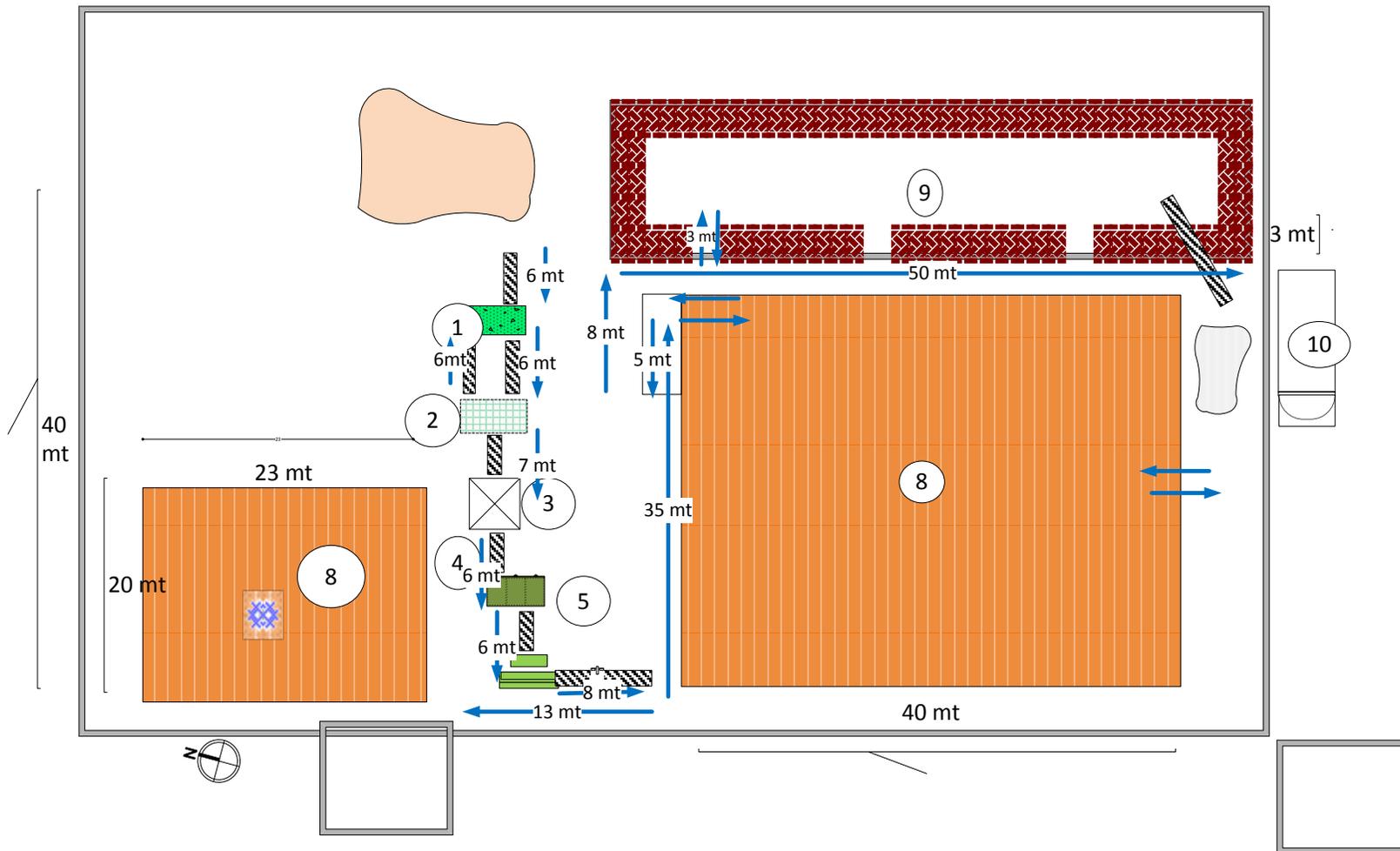
5.3.9.6 Espacios nuevos

El diseño del área de secado contempla la adecuación del nuevo espacio (nueva área de secado) que permite mejorar la calidad del secado de los bloques húmedos y garantizar un secado uniforme.

Importante resaltar que es una área de secado que se han dispuesto aledaña al horno, con capacidad de 15000 bloques; de la capacidad se espera utilizar el 66% y dejar el 34% restante como holgura y permitirá ampliar la capacidad de producción de bloques secos logrando aumentar la productividad del horno tipo Hoffman y en consecuencia aumentar la producción de bloques conformes para ampliar el rango de cobertura de la demanda.

5.3.9.7 Diagrama de recorrido propuesto

Se observa que el recorrido del proceso de extrusión al área de secado se mantiene constante y de igual forma del proceso de secado al proceso de horneado, sin embargo es pertinente aclarar que después de la primera semana de aplicar el modelo se aumentara un recorrido debido a que el horno se abastecerá del patio pertinente de secado y del nuevo patio.



	Proceso	Tipo de Proceso
1	Almacenamiento mezcla	Almacenamiento
1	Revisión estado de la mezcla	Inspección
1	Traslado mezcla al molino	Recorrido
1	Moler	Proceso
2	Traslado piedra pulverizada a cernidora	Recorrido
2	Cernir	Proceso
1	Reproceso de Piedras no pulverizadas	Demora tecnica
3	Traslado piedra pulverizada a dosificadora	Recorrido
2	Almacenamiento en dosificadora	Demora tecnica
3	Dosificador	Proceso
4	Traslado piedra pulverizada a mezcladora	Recorrido
4	Inspección de metales en la piedra pulverizada	Proceso
5	Mezclar	Proceso
5	Traslado mezcla a la extrusora	Recorrido
6	Extruir	Proceso
6	Traslado de Barra de bloque a corte	Recorrido
7	Cortar	Proceso
7	Traslado bloque a área de secado	Recorrido
8	Secar	Proceso
8	Traslado bloques al horno	Recorrido
9	Horneado	Proceso
9	Traslado bloques a área de cargue	Recorrido
2	Revisar calidad del bloque	Inspección
10	Cargue	Proceso

Ilustración 490 Diagrama de recorrido propuesto Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

5.3.9.8 Cursograma analítico propuesto

El curso grama analítico presenta una disminución en el tiempo de fabricación de un bloque, pese que se aumenta el recorrido. Esto se explica gracias al impacto de la propuesta debido a que seca de una forma homogénea mayor cantidad de bloques.

CURSOGRAMA ANALITICO PROPUESTO DE LA COMPAÑÍA					Producción de un bloque			
Proceso: Generación de bloque en arcilla Empresa: Industrias Gresqui Ltda DESDE: Almacenamiento de mezcla HASTA: Cargue en vehículos de despacho Diagramó: Andrés Beltrán / Daniel Piraquive Fecha: 13 Junio de 2012 Revisó y aprobó: Alexander Quiroga Fecha: 16 de Junio de 2012 Método: actual _____ propuesto <u> X </u> Hoja: 1/1 Observaciones:					Simbolo	Cantidad	Distancia mt	Tiempo seg
						10	2,5	604.822,6
						2	0	35,00
						1	0	0
						9	337,0	376,0
						2	6,0	7.212,0
					Total	24	346	612.446

Fabricación de un bloque										Observaciones
Proceso	Tipo de Proceso	Distancia (mt)	Tiempo (Seg)							
1 Almacenamiento mezcla	Almacenamiento	-	-							
1 Revisión estado de la mezcla	Inspección	-	30,0							
1 Traslado mezcla al molino	Recorrido	6,0	12,00					>		
1 Moler	Proceso	-	2,86							
2 Traslado piedra pulverizada a cernidora	Recorrido	6,0	12,00					>		
2 Cernir	Proceso	-	2,0							
1 Reproceso de Piedras no pulverizadas	Demora tecnica	6,0	12,0						>	
3 Traslado piedra pulverizada a dosificadora	Recorrido	7,0	14,0							
2 Almacenamiento en dosificadora	Demora tecnica	-	7.200,0						>	
3 Dosificador	Proceso	-	3,05							
4 Traslado piedra pulverizada a mezcladora	Recorrido	6,0	12,00					>		
4 Inspección de metales en la piedra pulverizada	Proceso	-	-							
5 Mezclar	Proceso	-	2,64							
5 Traslado mezcla a la extrusora	Recorrido	6,0	12,00					>		
6 Extruir	Proceso	-	2,74							
6 Traslado de Barra de bloque a corte	Recorrido	8,0	16,00					>		
7 Cortar	Proceso	-	2,74							
7 Traslado bloque a área de secado	Recorrido	163,5	163,50					>		
8 Secar	Proceso	-	259.200							
2 Seleccionar bloque para nuevo secado	Inspección	-	5							
8 Traslado a nueva área de secado	Recorrido	26,0	32					>		
9 Nuevo secado	Proceso	-	7.200,0							
9 Traslado bloques al horno	Recorrido	106,5	106,50					>		
10 Horneado	Proceso	-	345.600							
10 Traslado bloques a área de cargue	Recorrido	28,0	28,00					>		
3 Revisar calidad del bloque	Inspección	-	5,00							
11 Cargue	Proceso	2,5	6,55							

Ilustración 61 Cursograma analítico propuesto Industrias Gresqui Ltda.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

5.3.9.9 Animación gráfica de la propuesta

El programa que se ha utilizado para la animación gráfica es Promodel, el cual permite simular cualquier tipo de sistemas de manufactura, logística, manejo de materiales, etc. En este caso se realizara la simulación de la propuesta seleccionada para Recrear el comportamiento de la propuesta seleccionada.

Para observar la Animación favor remitirse al C.D donde se encuentra un archivo con el nombre “Animación Propuesta”.

5.4 Comparación de la cadena actual y cadena de abastecimiento propuesta.

A continuación en la tabla se presentan las oportunidades de mejora que se evidenciaron luego del análisis riguroso de cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento haciendo uso de herramientas de ingeniería industrial.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO			
Eslabón	Herramientas Utilizadas	Oportunidad de mejora	Consecuencia en la empresa
Aprovisionamiento	Análisis de los procesos de aprovisionamiento.	Incorrecta gestión de inventarios de suministros	Desabastecimiento de Materias primas
Proveedores	Costos ABC, Pareto.	Depender de solo un oferente (Un proveedor)	Retrasos en la producción
Flujo de Información	Diagramas de flujo de información	Carencia de formatos que permitan tener trazabilidad.	No se posee información en tiempo real ni constatable.
Gestión Humana	Estudio de Ergonomía, Teoría del señor Chiavento.	Desempeño discreto del área del talento humano respecto a clima organizacional y motivaciones.	Alto nivel de ausentismo y rotación de trabajadores.
Infraestructura	Diagrama de recorrido, Cargas de trabajo.	Carencia de plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria amarilla	Paradas en la producción por el desabastecimiento de arcilla.
Gestión Financiera	Balance general, Estado de resultados, análisis de indicadores	Ausencia de decisiones financieras, incapacidad de medir el impacto financiero de las decisiones.	No se puede medir el impacto financiero de las decisiones
Distribución	Análisis de los procesos de Distribución.	Demoras en el tiempo de cargue	El proceso no permite atender todos los clientes que se desean.
Clientes	Segmentación de mercado, Encuestas.	Incapacidad de fidelizar a clientes	Alta rotación de clientes
Operaciones	Diagrama de operaciones, Curso grana analítico, Capacidad instalada.	Incapacidad de sacar los bloques uniformemente	Perdidas aproximadas de \$90'000.000 Mensuales

Tabla 47 Cadena de abastecimiento actual

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del diagnostico de la cadena.

En la siguiente tabla se mencionan las propuestas por eslabón que los autores luego de un riguroso estudio y la evaluación financiera han considerado pertinente diseñar la propuesta para una posterior implementación en industrias Gresqui Ltda.

Cada una de estas propuestas descritas se ha desarrollado teniendo en cuenta el impacto técnico, financiero, y el desarrollo del indicador de gestión pertinente como variable de control de cada proceso.

SITUACIÓN PROPUESTA CADENA DE ABASTECIMIENTO		
Eslabón	Propuesta	Indicador
Aprovisionamiento	Formato Ordenes de compra de suministros	Entregas Completas
Proveedores	proceso de búsqueda de nuevos proveedores	Nivel de cumplimiento de los proveedores
Flujo de Información	Formato de ordenes de compra de bloques por parte de los clientes	Nivel de servicio
Gestión Humana	Modelo Integral de gestión Humana	Nivel de ausentismo
Infraestructura	Plan de mantenimiento preventivo/ Planillas de mantenimiento	Cantidad de paradas en la línea de producción
Gestión Financiera	Ciclo de la administración financiera de Industrias Gresqui Ltda.	Prueba Acida
Distribución	Diseño embalaje para transportar los bloques	Cantidad de producto dañado por envío
Clientes	Estrategia de fidelización de clientes	Crecimiento Porcentual de clientes
Operaciones	Rediseño del área de secado	Cantidad de producto no conforme

Tabla 48 Propuesta Cadena de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del análisis.

Financieramente los impactos por cada propuesta se determinan en la siguiente tabla en donde cabe resaltar la viabilidad de cada una de las propuestas escogidas.

Eslabón	Viabilidad	VPN	Relación beneficio costo
Aprovisionamiento	Si	\$ 10.581.301	6,1
Proveedores	Si	\$ 49.947.618	16,5
Flujo de Información	Si	\$ 715.272	1,6
Gestión Humana	Si	\$ 3.502.347	1
Infraestructura	No	\$ (356.440.461)	0,1
Gestión Financiera	Si	\$ 45.387.956	11,3
Distribución	Si	\$ 5.159.384	2,3
Clientes	Si	\$ 8.673.743	3,6
Operaciones Alternativa 4	Si	\$ 166.279.820	31,2

Tabla 49 Viabilidad de propuestas

El impacto que la implementación de las propuestas viables supone para Industrias Gresqui Ltda. se ve reflejado en el siguiente flujo de caja

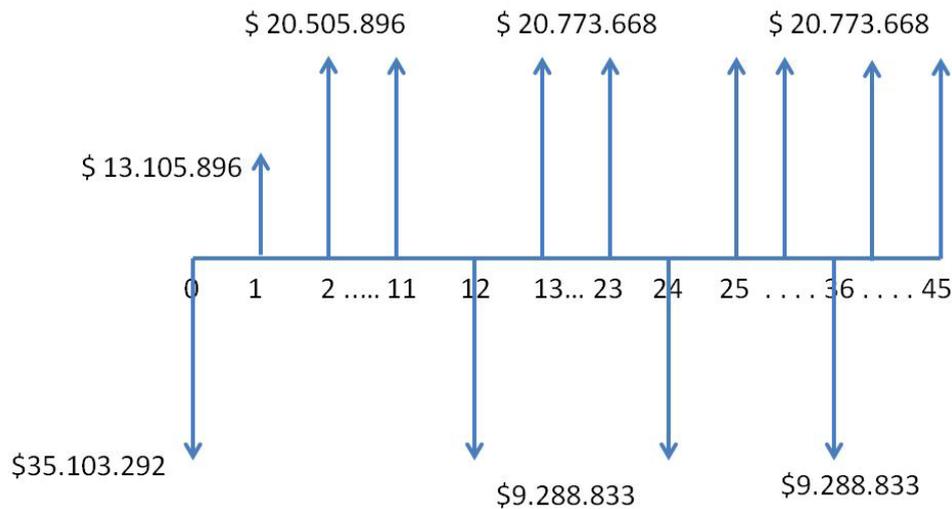


Ilustración 50 Flujo de caja consolidada de las propuestas

Para entrar a analizar financieramente todas las propuestas se encuentra necesario desarrollar los indicadores financieros con el fin de que la compañía pueda tomar una decisión en base cuantitativa de las propuestas, el resumen de esta se puede observar a continuación.

Indicador	Valor
VPN	\$ 290.776.506
TIR mejorada	9,9%
Recuperacion Inversión	3,1
Relacion Beneficio Costo a 5 años	3,4

Tabla 50 Indicadores financieros propuestas consolidadas

A partir de la tabla anterior se concluye la viabilidad de la realización de las propuestas ya que el valor presente neto esta sobre los 290 millones la TIR mejorada esta en 9,9% lo cual representa que se encuentra por encima del costo de oportunidad propuesto por la empresa.

6. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3

El desarrollo del presente objetivo tiene como finalidad diseñar indicadores de gestión del nuevo diseño de la cadena de abastecimiento convirtiéndolos como instrumentos administrativos de utilidad que proporcionan información para la toma de decisiones, mediciones de desempeños de procesos y una herramienta para gerenciar la cadena de abastecimiento.

Hay que remarcar la importancia en la eficacia y eficiencia de la gestión de la cadena de abastecimiento y su competitividad en logística. El conocimiento de la necesidad de

medir la gestión en los procesos logísticos está razonablemente extendido en la industria, pero en la práctica son menos utilizados en la sistemática implementación de los esquemas de indicadores de gestión.

6.1 Gerencia de la cadena de abastecimiento

La gerencia actual de la cadena de abastecimiento se analizará mediante la planeación de la logística y de la planeación de la cadena de abastecimiento.

La planeación de la cadena de abastecimiento según Ronald Ballou, puede ser observada dentro de tres niveles, un primer nivel el cual corresponde a la planeación estratégica de la compañía, en un segundo nivel se encuentran las estrategias tácticas y finalmente en un tercer nivel se encuentran las estrategias operativas.

Dentro de la planeación estratégica desarrollada por Industrias Gresqui Ltda., no se tiene definido el tiempo de ejecución de la planeación estratégica, lo cual hace que no se contemple el plazo para cumplir esta estrategia (este plazo debe ser mayor a un año). A causa del extenso tiempo que requiere la planeación estratégica, la información tomada como referencia base en la formulación de esta planeación es presentada de forma incompleta debido a la cantidad de variables que en esta influyen, teniendo estas una probabilidad de variabilidad mayor con respecto a la información necesaria para desarrollar las estrategias de planeación táctica y operativa.

Industrias Gresqui Ltda., en su estrategia de ubicación de sus instalaciones ha determinado que esta debe estar lo más cercano posible al abastecimiento de la materia prima, el tamaño de la planta de producción depende de la única línea de producción existente, no se realiza ningún tipo de control; ejemplo: si este tamaño de la planta es el adecuado para la línea de producción.

El manejo de la estrategia de inventario se puede observar en tres partes; materia prima, producto en proceso y producto terminado. Para la materia prima se maneja un tiempo de rotación de inventarios de 3 a 6 meses, en el producto en proceso se determina una política de inventarios para el producto en secado de 5 días, este proceso es el proceso que maneja más almacenamiento en producto en proceso llegando a tener hasta 90 mil bloques almacenados, Finalmente la política propuesta de inventario de producto terminado es 2 a 3 días de abastecimiento, la cual no se cumple.

Estas políticas de inventarios llevan a una consecución de sucesos que repercuten en el cliente y finalmente sobre las finanzas de la compañía, resaltando que la cuantificación de estas pérdidas y el impacto en la empresa la alta dirección lo desconoce, y por ende no se dimensiona los costos que se tienen por la planeación tanto estratégica, táctica y operativa de los inventarios.

Tácticamente se realizan una serie de modificaciones sobre la línea de producción las cuales son realizadas por observaciones empíricas y el resultado de las modificaciones también se determina con esta técnica de observación.

La estrategia operativa es manejada por la supervisora de la planta, la cual con el apoyo de los líderes de producción realizan las acciones operativas en el día a día, sin llevar un control cuantitativo de las actividades que realizan.

A continuación se desarrollarán 9 indicadores de gestión, los cuales permitirán ejercer control sobre los procesos y proporcionan información para la toma de decisiones a nivel gerencial.

6.2 Desarrollo de indicadores de gestión

Los señores Kaplan, Robert S. y Norton, David P.(2002) en su libro *Cuadro de mando integral (the balanced escore card)*. Barcelona: Gestión 2000¹⁶; hacen referencia a las 4 perspectivas del Balanced Score Card, entre las cuales se encuentran la perspectiva financiera, perspectiva del cliente, perspectiva del proceso interno, perspectiva de formación y crecimiento.

Teniendo en cuenta estas perspectivas se desarrollaran 9 indicadores de gestión en el siguiente orden.

- ✓ Perspectiva del proceso interno: Indicador de nivel de servicio.
- ✓ Perspectiva Económica: Indicador de prueba acida.
- ✓ Perspectiva del cliente: Crecimiento Porcentual en clientes.
- ✓ Perspectiva de formación y crecimiento: Gestión Humana.

Indicador de aprovisionamiento

¹⁶ Kaplan, Robert S. y Norton, David P.(2002). *Cuadro de mando integral (the balanced escore card)*. Barcelona : Gestión 2000.

1. Tipo de proceso: Misional			
2. Proceso: Proveedores			
3. Indicador: Nivel de cumplimiento de proveedores.			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad
5. Cálculo: $\frac{\# \text{ Pedidos recibidos por fuera de tiempo}}{\text{Total pedidos recibidos}} \times 100$			
6. Medición:			
Proveedor	Pedidos recibidos por fuera de tiempo en el mes n	Total pedidos realizados en el mes n	
Proveedor 1			
Proveedor 2			
Proveedor 3			
Proveedor 4			
Proveedor 5			
7. Meta: 2%			
8. Rango de gestión	Bueno < 1,3%	Acceptable 100% 1,3% - 2,3%	Deficiente > 2,3%
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual			
10. Evolución Historica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del			
11. Analisis de la información: Este indicador refleja la satisfacción de Industrias Gresqui Ltda, en lo que respecta al cumplimiento de la entrega de la materia prima por parte de los proveedores a Industrias Gresqui Llda.			
12. Fuente de la Información: Tiempo de llegada de los insumos			
13. Responsable de la medición: Encargado de recepción de los insumos			
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 651 Indicador proveedores propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de flujo de información

Este indicador hace referencia al nivel de servicio, el cual nunca ha sido calculado por la empresa y tiene como objetivo medir el desempeño en la gestión de distribución de la empresa y tomar decisiones que permitan que este indicador esté por encima del 92% y de esta forma evitar que los clientes de la empresa migren a otras a causa de la falta de capacidad para cumplir con el requerimiento en los pedidos.

1. Tipo de proceso: Misional			
2. Proceso: Distribución			
3. Indicador: Nivel de servicio			
4. Tipo de indicador:		Eficacia	Eficiencia
5. Cálculo: $\frac{\text{Cantidad de Bloques despachados Por Industrias Gresqui Ltda.}}{\text{Cantidad Solicitada por el Cliente}} \times 100$			
6. Medición:			
No.	Articulo	Cantidad que solicita	cantidad que despachó la empresa *
7. Meta: 100 % (Mejor Situación Posible)			
8. Rango de gestión	Bueno 81% a 92%	Aceptable 70% a 80%	Deficiente <70%
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual			
10. Evolución Historica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del indicador.			
11. Analisis de la informacón: El nivel de servicio se mide a partir del promedio general del nivel de servicio de los despachos de Bloques en un determinado Mes. De este valor se pueden tomar decisiones respecto al tiempo de entrega de los pedidos debido a que se puede ampliar para cumplir con la solicitud en si totalidad, por otra parte se puede empezar hacer analisis causales del nivel de servicio obtenido por debajo del 80%, debido a que se deben tomar acciones para estar por encima del 81 % en el calculo de este indicador.			
12. Fuente de la Información: Formato unico sugerido de orden de compra.			
13. Responsable de la medición: Asesor contabilidad			
14. Fecha de revisión	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 65 Indicador flujo de información propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de gestión humana

1. Tipo de proceso: Apoyo			
2. Proceso: Gestion Humana			
3. Indicador: Nivel de ausentismo			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad
5. Cálculo: $\frac{\# \text{ de empleados que no asisten a trabajar en el día } n}{\# \text{ total de empleados}}$			
6. Medición:			
Día	# de empleados no asistentes	# Total de empleados	
01/10/2012			
02/10/2012			
03/10/2012			
04/10/2012			
05/10/2012			
7. Meta: 2%			
8. Rango de gestión:	Bueno < 1,3%	Aceptable 100% 1,3% - 2,3%	Deficiente > 2,3%
9. Periodicidad o frecuencia: Diario			
10. Evolución Historica del indicador: Existe un calculo empirico de 10%			
11. Analisis de la informacón: Este indicador refleja la satisfaccón a los empleados de Industrias Gresqui Ltda, cuando este indicador se encuentra deficiente es necesario re evaluar los procedimientos previmiente descritos con el fin de determinar la causa del ausentismo.			
12. Fuente de la Informacón: Observación directa Supervisor			
13. Responsable de la medición: Supervisor de planta			
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 66 Indicador gestión humana propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

1. Tipo de proceso: Apoyo																																																																					
2. Proceso: Infraestructura																																																																					
3. Indicador: Paradas de producción Por causa de la maquinaria																																																																					
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad																																																																		
5. Cálculo:	$\frac{\text{Paradas mensuales por maquinaria amarilla}}{\text{Total Paradas de producción Mensual}} \times 100$																																																																				
6. Medición:																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Parada en la línea de producción</th> <th style="width: 10%;">Día</th> <th style="width: 10%;">Mes</th> <th style="width: 10%;">Año</th> <th style="width: 10%;">Tiempo de la parada</th> <th style="width: 10%;">Causa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>				Parada en la línea de producción	Día	Mes	Año	Tiempo de la parada	Causa																																																												
Parada en la línea de producción	Día	Mes	Año	Tiempo de la parada	Causa																																																																
7. Meta: < 0 (Mejor Situación Posible)																																																																					
8. Rango de gestión	Bueno 20% a 40%	Aceptable 40% a 60%	Deficiente >60%																																																																		
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual																																																																					
10. Evolución Histórica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del indicador.																																																																					
11. Análisis de la información: Muestra el porcentaje correspondiente a paradas en la línea de producción por causa de paradas en la maquinaria tipo amarilla encargada de transportar la arcilla.																																																																					
12. Fuente de la Información: Formato propuesto por los autores.																																																																					
13. Responsable de la medición: Gerente de producción.																																																																					
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:																																																																		

Ilustración 67 Indicador infraestructura propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de gestión Financiera

Hace referencia al proceso de gestión financiera, el cual tiene como objetivo proporcionar una visión instantánea de la liquidez y las deudas en que puede incurrir la empresa así como la gestión de la misma para recolectar la cartera, lo cual colabora en la toma de decisiones financieras a evitar que la empresa presente un estado ilíquido en el tiempo.

1. Tipo de proceso: Apoyo			
2. Proceso: Gestión financiera			
3. Indicador: Prueba ácida			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad
5. Cálculo: $\frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$			
6. Medición:			
	Mes	Activo Corriente	Inventario
	Mes 1		
	Mes 2		
	Mes 3		
	Mes 4		
	Mes 5		
7. Meta: 1%			
8. Rango de gestión:	Bueno > 1,0%	Aceptable 0,5% - 0,9%	Deficiente < 0,5%
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual			
10. Evolución Histórica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del indicador.			
11. Análisis de la información: La prueba ácida es el indicador más riguroso de la liquidez. Una prueba ácida mayor que 1 es posible considerarla como un índice de que la empresa puede hacer a sus pagos en el corto plazo sin necesidad de recurrir a ganancias o ventas, si por el contrario está por debajo de 1 para soportar las deudas es necesario hacer ventas del inventario y/o sus ganancias para suplir las deudas			
12. Fuente de la Información: Balance general de la compañía.			
13. Responsable de la medición: Financiero de la empresa			
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 68 Indicador gestión financiera propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de distribución

1. Tipo de proceso: Apoyo			
2. Proceso: Distribución			
3. Indicador: Daños en el proceso de distribución			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad
5. Cálculo:	$\frac{\text{Total Bloques con daños recibidos por el cliente}}{\text{Total Bloques despachados para el cliente}} \times 100$		
6. Medición:			
7. Meta: < 0 (Mejor Situación Posible)			
8. Rango de gestión	Bueno 2% a 5%	Aceptable 5% a 7%	Deficiente >7%
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual			
10. Evolución Historica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del indicador.			
11. Analisis de la información: Muestra el porcentaje correspondiente al daño de bloques por envío, y estandarizar una cantidad que se debe enviar de mas por los daños durante el transporte en el producto.			
12. Fuente de la Información: Formato propuesto por los autores.			
13. Responsable de la medición: Gerente de producción.			
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 69 Indicador distribución propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Busca medir el desempeño de la empresa así como su dependencia en los clientes, para prevenir que la ausencia de un cliente represente un alto impacto para las finanzas de la empresa.

1. Tipo de proceso: Apoyo			
2. Proceso: Clientes			
3. Indicador: Crecimiento porcentual en clientes			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad
5. Cálculo: $\frac{\# \text{ de clientes mes 2} - \# \text{ de clientes mes 1}}{\# \text{ de clientes mes 1}} \times 100$			
6. Medición:			
			No de clientes diferentes
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			
7. Meta: >100 (Mejor Situación Posible)			
8. Rango de gestión	Bueno > 100 %	Aceptable 100%	Deficiente < 100%
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual			
10. Evolución Historica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del			
11. Analisis de la información: Muestra la capacidad de la empresa en su proceso de ventas de identificar nuevos segmentos de mercados y desarrollar nuevas estrategias que permitan ampliar la poblacion objetivo de la empresa, incrementando de este modo las ventas. Si en indicador se encuentra por debajo de 100% significa que s ehan perdido clientes; si el indicadore se encuentra por encima de 100 % significa que se han ganado clientes. Para cualquiera de Iso dos casos es necesario tomar medidas, en la primera sotuación llamar a los clientes perdidos y tratar de ofrecerles beneficios y en el segundo caso comunicar al jefe de producción para no dejar que disminuya el nivel de servicio de la empresa.			
12. Fuente de la Información: Formato único de ventas sugerido por los autores.			
13. Responsable de la medición: Asesor contabilidad			
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 70 Indicador clientes propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Indicador de operaciones

1. Tipo de proceso: Apoyo																																																																																																																																																																			
2. Proceso: Producción																																																																																																																																																																			
3. Indicador: Cantidad de bloques dañados después del proceso de horneado																																																																																																																																																																			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad																																																																																																																																																																
5. Cálculo:	$\frac{\text{Total Bloques con daños que salen del horno}}{\text{Total Bloques que ingresan al horno}} \times 100$																																																																																																																																																																		
6. Medición:																																																																																																																																																																			
 <p style="text-align: center;">CUADRO TRIMESTRAL DE UNIDADES DE BLOQUE QUE INGRESAN AL PROCESO DE HORNEADO</p> <p style="text-align: right;">NIT: 19'073.278-2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MESES/A</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th><th>19</th><th>20</th><th>21</th><th>22</th><th>23</th><th>24</th><th>25</th><th>26</th><th>27</th><th>28</th><th>29</th><th>30</th><th>31</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dic-11</td> <td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td><td>DOMINGO</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1100</td><td>DOMINGO</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1000</td><td>DOMINGO</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>DOMINGO</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1100</td><td>1000</td><td>1000</td> </tr> <tr> <td>ene-12</td> <td>DOMINGO</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1100</td><td>DOMINGO</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1000</td><td>DOMINGO</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>DOMINGO</td><td>1100</td><td>1000</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>DOMINGO</td><td>1400</td><td>1400</td> </tr> <tr> <td>feb-12</td> <td>1000</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>DOMINGO</td><td>1000</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1400</td><td>DOMINGO</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1400</td><td>1400</td><td>DOMINGO</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1100</td><td>1000</td><td>DOMINGO</td><td>1000</td><td>1100</td><td>1200</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="32" style="text-align: center;">Promedio de ingreso diario de bloques al horno = 12.458</td> </tr> </tbody> </table>			MESES/A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	dic-11	1400	1400	1200	DOMINGO	1200	1200	1400	1400	1200	1100	DOMINGO	1400	1200	1200	1200	1200	1000	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1200	1200	DOMINGO	1200	1200	1200	1100	1000	1000	ene-12	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1200	1100	DOMINGO	1200	1200	1200	1400	1400	1000	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1200	1200	DOMINGO	1100	1000	1400	1200	1200	1200	DOMINGO	1400	1400	feb-12	1000	1200	1200	1200	DOMINGO	1000	1200	1200	1200	1200	1400	DOMINGO	1200	1200	1200	1200	1400	1400	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1100	1000	DOMINGO	1000	1100	1200			Promedio de ingreso diario de bloques al horno = 12.458																																
MESES/A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																				
dic-11	1400	1400	1200	DOMINGO	1200	1200	1400	1400	1200	1100	DOMINGO	1400	1200	1200	1200	1200	1000	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1200	1200	DOMINGO	1200	1200	1200	1100	1000	1000																																																																																																																																				
ene-12	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1200	1100	DOMINGO	1200	1200	1200	1400	1400	1000	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1200	1200	DOMINGO	1100	1000	1400	1200	1200	1200	DOMINGO	1400	1400																																																																																																																																				
feb-12	1000	1200	1200	1200	DOMINGO	1000	1200	1200	1200	1200	1400	DOMINGO	1200	1200	1200	1200	1400	1400	DOMINGO	1400	1400	1200	1200	1100	1000	DOMINGO	1000	1100	1200																																																																																																																																						
Promedio de ingreso diario de bloques al horno = 12.458																																																																																																																																																																			
 <p style="text-align: center;">CUADRO TRIMESTRAL DE UNIDADES DE BLOQUE CONFORME DESPUES DEL PROCESO DE HORNEADO</p> <p style="text-align: right;">NIT: 19'073.278-2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MESES/A</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th><th>19</th><th>20</th><th>21</th><th>22</th><th>23</th><th>24</th><th>25</th><th>26</th><th>27</th><th>28</th><th>29</th><th>30</th><th>31</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dic-11</td> <td>11.900</td><td>12.040</td><td>10.080</td><td>DOMINGO</td><td>10.235</td><td>10.212</td><td>11.900</td><td>11.858</td><td>10.128</td><td>9.262</td><td>DOMINGO</td><td>11.871</td><td>10.154</td><td>10.128</td><td>10.235</td><td>10.205</td><td>8.610</td><td>DOMINGO</td><td>11.958</td><td>11.761</td><td>10.260</td><td>10.235</td><td>10.128</td><td>10.185</td><td>DOMINGO</td><td>10.295</td><td>10.128</td><td>10.295</td><td>9.680</td><td>8.370</td> </tr> <tr> <td>ene-12</td> <td>DOMINGO</td><td>11.998</td><td>11.761</td><td>10.235</td><td>10.260</td><td>10.092</td><td>9.350</td><td>DOMINGO</td><td>10.104</td><td>10.080</td><td>10.201</td><td>11.960</td><td>11.858</td><td>8.440</td><td>DOMINGO</td><td>12.012</td><td>12.054</td><td>10.215</td><td>10.284</td><td>10.080</td><td>10.240</td><td>DOMINGO</td><td>9.284</td><td>8.488</td><td>12.012</td><td>10.285</td><td>10.092</td><td>10.260</td><td>DOMINGO</td><td>12.320</td><td>11.718</td> </tr> <tr> <td>feb-12</td> <td>8.500</td><td>10.320</td><td>10.020</td><td>10.188</td><td>DOMINGO</td><td>9.361</td><td>10.200</td><td>10.164</td><td>10.248</td><td>10.344</td><td>11.901</td><td>DOMINGO</td><td>10.161</td><td>10.118</td><td>10.235</td><td>10.294</td><td>12.040</td><td>11.915</td><td>DOMINGO</td><td>11.816</td><td>11.970</td><td>10.104</td><td>10.111</td><td>9.337</td><td>8.420</td><td>DOMINGO</td><td>8.440</td><td>9.438</td><td>10.235</td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>			MESES/A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	dic-11	11.900	12.040	10.080	DOMINGO	10.235	10.212	11.900	11.858	10.128	9.262	DOMINGO	11.871	10.154	10.128	10.235	10.205	8.610	DOMINGO	11.958	11.761	10.260	10.235	10.128	10.185	DOMINGO	10.295	10.128	10.295	9.680	8.370	ene-12	DOMINGO	11.998	11.761	10.235	10.260	10.092	9.350	DOMINGO	10.104	10.080	10.201	11.960	11.858	8.440	DOMINGO	12.012	12.054	10.215	10.284	10.080	10.240	DOMINGO	9.284	8.488	12.012	10.285	10.092	10.260	DOMINGO	12.320	11.718	feb-12	8.500	10.320	10.020	10.188	DOMINGO	9.361	10.200	10.164	10.248	10.344	11.901	DOMINGO	10.161	10.118	10.235	10.294	12.040	11.915	DOMINGO	11.816	11.970	10.104	10.111	9.337	8.420	DOMINGO	8.440	9.438	10.235																																				
MESES/A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																				
dic-11	11.900	12.040	10.080	DOMINGO	10.235	10.212	11.900	11.858	10.128	9.262	DOMINGO	11.871	10.154	10.128	10.235	10.205	8.610	DOMINGO	11.958	11.761	10.260	10.235	10.128	10.185	DOMINGO	10.295	10.128	10.295	9.680	8.370																																																																																																																																					
ene-12	DOMINGO	11.998	11.761	10.235	10.260	10.092	9.350	DOMINGO	10.104	10.080	10.201	11.960	11.858	8.440	DOMINGO	12.012	12.054	10.215	10.284	10.080	10.240	DOMINGO	9.284	8.488	12.012	10.285	10.092	10.260	DOMINGO	12.320	11.718																																																																																																																																				
feb-12	8.500	10.320	10.020	10.188	DOMINGO	9.361	10.200	10.164	10.248	10.344	11.901	DOMINGO	10.161	10.118	10.235	10.294	12.040	11.915	DOMINGO	11.816	11.970	10.104	10.111	9.337	8.420	DOMINGO	8.440	9.438	10.235																																																																																																																																						
7. Meta: < 0 (Mejor Situación Posible)																																																																																																																																																																			
8. Rango de gestión	Bueno 2% a 5%		Aceptable 5% a 7%																																																																																																																																																																
9. Periodicidad o frecuencia: Mensual																																																																																																																																																																			
10. Evolución Histórica del indicador: No hay datos disponibles para la medición histórica del indicador.																																																																																																																																																																			
11. Análisis de la información: Muestra el porcentaje correspondiente al daño de bloques luego de terminar el proceso de horneado.																																																																																																																																																																			
12. Fuente de la Información: Cuadro Trimestral de unidades conformes después del proceso de																																																																																																																																																																			
13. Responsable de la medición: Gerente de producción.																																																																																																																																																																			
14. Fecha de revisión:	Día:	Mes:	Año:																																																																																																																																																																

Ilustración 71 Indicador de producción propuesto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.3 Manual de los indicadores de gestión

Se presenta el manual de los indicadores de gestión con el objetivo de brindar a la empresa información sobre el manejo y lectura de los indicadores para aprovechar esta herramienta de una forma clara y concisa.

6.4 Marco Conceptual

Gestión

La gestión según Marly Jacome¹⁷ es la capacidad de la corporación para definir, alcanzar y evaluar sus propósitos, con el adecuado uso de los recursos disponibles. Es decir, la gestión consiste en modificar una situación actual en otra situación planeada.

Teniendo en cuenta a Héctor Sanín Angel en su libro Control de gestión y evaluación de resultados en la gerencia pública¹⁸, indica que el concepto de gestión está asociado al logro de resultados, por eso es necesario tener mucha claridad acerca del estado de la situación actual y de la situación futura que se desea alcanzar. La modificación de la situación actual a la esperada debe medirse para poder determinar el alcance de la gestión.

El proceso de gestión involucra tres aspectos fundamentales: El logro de los objetivos, los productos para alcanzar los objetivos y los recursos utilizados para obtener los productos. Bajo el concepto de gestión, los objetivos son el fin, los productos son el medio para alcanzar los objetivos y los recursos son los insumos utilizados para la obtención de los productos a través de los procesos.

La medición de la gestión se lleva a cabo a través del proceso de seguimiento y evaluación, éstos entendidos como el conjunto de actividades analíticas por medio de las cuales se busca establecer un contraste entre unos objetivos y unas metas programadas y los logros realmente alcanzados.

Dicho contraste debe permitir marcar la distancia entre los dos puntos de comparación y formular hipótesis sobre los factores que la explican.

El seguimiento y la evaluación hacen parte de un mismo proceso tendiente a aportar elementos de juicio para mejorar la ejecución de una política, un programa o un proyecto. El seguimiento hace referencia específicamente a un proceso continuo de recolección y tratamiento de datos mediante el cual se busca monitorear las actividades realizadas, descubrir anomalías en su ejecución y brindar criterios para su corrección y reorientación técnica. Mientras que la evaluación consiste en un proceso más completo de análisis de la acción, que tiene como finalidad juzgarla periódicamente, de manera profunda, para valorar su correspondencia con los propósitos que la inspiran y, si es el caso, reorientarla.

El seguimiento y la evaluación exige tener en cuenta tres componentes de la gestión: El proceso, el producto y el impacto.

El Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Responde al Cómo de la gestión. A partir de la información sobre el proceso, pueden inferirse conclusiones sobre la eficiencia de la gestión en el uso de los recursos disponibles.

El Producto: Alude a los resultados de la gestión. Responde al Qué de la gestión. El análisis de resultados permite hacerse una idea sobre el grado de eficacia de la gestión en términos del cumplimiento de metas.

¹⁷ Jacome, Marly (2007). Administración Gerencia y gestión. México:

¹⁸ Sanín Angel Héctor (1999). Control de gestión y evaluación de resultados en la gerencia pública. España:

El Impacto: Referido a los efectos de la gestión en el ámbito de su intervención. El análisis del impacto permite medir la efectividad de la gestión, en términos del logro de sus objetivos.

Meta

Las metas son valores alcanzables y medibles para poder llegar a un objetivo, es la cuantificación del valor que se pretende alcanzar en un tiempo señalado, con los recursos necesarios.

Las metas deben permitir medir su cumplimiento en un momento dado. Por esto deben ser concretas y cuantificables.

Indicadores de gestión

Los indicadores son un punto de referencia que permite observar y medir el avance en el logro de una meta esperada. Es una representación cuantitativa o cualitativa, verificable objetivamente, que refleja la situación de un aspecto de la realidad y el estado de cumplimiento de un objetivo, actividad o producto deseado en un momento del tiempo, permitiendo observar la situación y las tendencias de cambio generadas en la institución, en relación con el logro de los objetivos y metas previstas.¹⁹

Indicadores de eficacia

Se considera como eficacia el nivel de consecución de los objetivos establecidos, a través de los productos o resultados obtenidos, sin referencia alguna a la utilización de los recursos necesarios para la consecución de los citados objetivos. En este caso los indicadores más frecuentemente utilizados son los de producto que proporciona información sobre los bienes producidos y servicios prestados.²⁰

Indicadores de eficiencia

Se entiende por eficiencia la óptima utilización de los recursos disponibles en la consecución de un logro. Los indicadores de eficiencia miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. En el caso de los indicadores de eficiencia se debe dejar claro que la eficiencia es inherente a la organización.

Para el cálculo de la eficiencia es necesario realizar una comparación a través de niveles de referencia o estándares de comparación, ya sean históricos, teóricos o presupuestados²¹.

Indicadores de efectividad

La efectividad es la relación entre los recursos utilizados y el impacto obtenido. La mayor efectividad se alcanza al hacer un uso óptimo de los recursos disponibles, alcanzando los impactos esperados. Este concepto integra la eficacia y la eficiencia. Por tanto, los Indicadores de Efectividad miden la satisfacción de las necesidades del proceso²².

6.5 Presentación de los indicadores de gestión

En función del modo de expresar su valor los indicadores son cuantitativos o cualitativos.

Indicadores cuantitativos según el Instituto Tecnológico Metropolitano son aquellos que el valor se expresa en términos numéricos. Los indicadores cualitativos

¹⁹ Heredia Álvaro José Antonio (2001), Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad.

²⁰ Fleitman Jack, Evaluación integral para implantar modelos de calidad, pág. 88

²¹ Fleitman Jack, Evaluación integral para implantar modelos de calidad, pág. 98

²² Fleitman Jack, Evaluación integral para implantar modelos de calidad, pág. 122

generalmente siguen una escala ordinal que es susceptible de ser transformada en términos cuantitativos, mediante la introducción de un determinado código.

De otro lado, los indicadores pueden ser presentados como un índice o razón, una proporción, un coeficiente o un porcentaje.

- En forma de razón: Es la relación entre dos valores que pueden ser de la misma variable. Indica la relación del numerador con relación a una variable dada en el denominador.

Esta relación se expresa en la forma a/b . Ej. $15 / 3 = 5$

- En forma de proporciones: Expresa Igualdad entre dos Razones. Permiten hacer comparaciones. Se expresa $a/b = c/d$,
a es a b como c es a d.

Ej. $15/12 = 5/4$ es decir igual a 1.25

- En forma de coeficiente: Es el valor numérico de una Razón. Se expresa $K = a/b$. Se interpreta como la cantidad del Denominador que contiene el Numerador, en su correspondiente unidad de medida.

Ej. $K = 90$ Perros

5 adiestradores

$K = 18$ Perros / Adiestrador

- En forma de porcentaje: Cuando la relación o coeficiente corresponde a la misma es expresado en la misma unidad de medida, se debe multiplicar por 100 para obtener el valor en porcentaje.

Se expresa $K = (a/b) \times 100$

- Cuando se compara una variable con el año anterior: Si se estudia el cambio de valor de una variable de un año con respecto a un año anterior, el valor del año anterior debe ser el denominador.

Ej.

Vr. Año 2005

Vr. Año 2006

- Cuando se comparan dos variables, una de ellas dependerá de la otra. En estos casos, la variable independiente será el Denominador. Como por ejemplo expresar la relación de número de perros por adiestrador, por ejemplo cinco adiestradores contratados en un programa que tiene 90 estudiantes En este caso la variable independiente son adiestradores, y será entonces el denominador.

Ej. 90 estudiantes

5 adiestradores

= 18 perros / adiestrador

Habitualmente se relacionan valores en los que el denominador es mayor o igual al numerador.

6.6 Ficha técnica

La ficha que se presenta corresponde al formato donde se consignan los indicadores de relevancia.

1. Tipo de proceso:			
2. Proceso:			
3. Indicador:			
4. Tipo de indicador:	Eficacia	Eficiencia	Efectividad
5. Cálculo:			
6. Medición:			
7. Meta:			
8. Rango de gestión	Bueno	Aceptable	Deficiente
9. Periodicidad o frecuencia:			
10. Evolución Histórica del indicador:			
11. Análisis de la información:			
12. Fuente de la Información			
13. Responsable de la medición:			
14. Fecha de revisión	Día:	Mes:	Año:

Ilustración 522 Ficha técnica de los indicadores de gestión

Fuente: Elaboración propia de los autores.

A continuación se describen los 14 elementos de la ficha técnica de los indicadores de gestión:

1. Tipo de proceso: Clasificación a la cual pertenece el proceso (Estratégico, Misional, Apoyo, Evaluación)
2. Proceso: Nombre del proceso al cual corresponde el respectivo indicador
3. Indicador: Expresión cuantitativa que indica los logros de toda la organización o de uno de sus procesos. Se describe el sustantivo más el verbo en participio pasado
4. Tipo de indicador: Definir si se trata de un indicador de eficacia, eficiencia o efectividad.
5. Cálculo: Computo, cuenta o investigación que se hace de algo por medio de operaciones matemáticas
6. Medición: Refleja el valor obtenido en la medición efectuada a partir de las variables definidas para el indicador, indicando el ámbito temporal.
7. Meta: Se orienta a la mejor situación posible, con los recursos disponibles.
8. Rango de gestión: Definir los valores máximos o mínimos que permitan mantener al indicador en condiciones de control y faciliten el uso de alertas.
9. Periodicidad o frecuencia: Señala la frecuencia con que se realizará la medición del indicador.
10. Evolución histórica del indicador: Representación gráfica de los resultados de la medición.
11. Análisis de la información: Es la interpretación que se hace de los resultados y representan el potencial de mejora para el proceso.
12. Fuente de la información: Es el documento que proporciona evidencia de la actividad desarrollada y su medio de soporte.

13. Responsable de la medición: Es el responsable del proceso que por sus competencias le corresponde medir, interpretar y analizar el resultado del indicador.

14. Fecha de revisión: Es la fecha en que se revisa, ajusta o se modifica el indicador de gestión.

7. DESARROLLO OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 4

Con el presente objetivo se pretende realizar el análisis financiero de las cuatro propuestas de mejora del eslabón de operaciones para evaluar el impacto que cada una de estas trae a la compañía y de este modo seleccionar la opción que se represente viable desde la aplicación del análisis financiero.

En el momento de la evaluación de proyectos de inversión y el análisis de las alternativas propuestas para un proyecto determinado, se encuentra necesario aplicar conceptos del análisis financiero para la escogencia de los procesos. Para realizar este cálculo es necesario encontrar las bondades con las que el inversionista contaría al realizar una de las propuestas para el proyecto, considerando cada uno de los riesgos a los que está dispuesto a considerar por la aplicación del proyecto.

En el presente trabajo considera que cualquiera de las tres alternativas presentadas en el capítulo 5.3.9 mejoran la situación económica del inversionista, y que en el momento de presentar la propuesta el inversionista cuente con el recurso financiero suficiente para la implementación en los plazos estimados, ya que cualquier modificación de este en estos puntos pueden lograr a cambiar la escogencia de las alternativas de solución.

El objetivo esencial de este capítulo es justificar para el inversionista, el cual tiene como objetivo el lucro ante la implementación del proyecto, y que este genera valor ante la expectativa que tiene el inversionista.

7.1 Tabla de costos discriminados

A continuación se presentan los costos discriminados para cada una de las alternativas contempladas en el presente trabajo de grado, los valores están sujetos a variaciones del mercado y las cotizaciones presentadas fueron realizadas entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto del presente año.

Alternativa 1

Para esta alternativa se encuentra necesario evaluar los costos de la estantería a implementar, a si como también la mano de obra necesaria para cumplir con la elaboración de esta propuesta para el presente trabajo de grado.

Descripción	Cant idad	vlr Uni.	Vlr Total.	Valor mes	Forma de pago
Estantería de 6 niveles de altura 0,27mt C/uno x 0,9 mt x 40 mt	30	\$ 2.22 2.222	\$ 66.6 66.667	\$ 66.6 66.667	Cancelado a un solo contado en el mes 1
Mano de obra					Cancelado a un solo

			\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	contado en el mes 1
--	--	--	--------------	--------------	---------------------

Tabla 51 Costos alternativa # 1

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Alternativa 2

La segunda alternativa, contempla la estructuración de un diseño de secado mediante el aprovechamiento del calor emitido por el horno Hoffman. Para esto se encuentra necesario realizar una plancha de cemento que logre las especificaciones adecuadas para el tránsito de vapor por medio de las tuberías, los costos se estiman mediante cotizaciones realizadas para cada material y mano de obra de la propuesta.

Descripción	Cantidad	Vlr Uni.	Vlr Total.	Forma de pago
Piezas de 45 x 3000 cm	30	\$ 2.618.000	\$ 78.540.000	Cancelado a un solo contado en el mes 2
Tapas lisas de 34,8 x 3000 cm	30	\$ 2.492.000	\$ 74.760.000	Cancelado a un solo contado en el mes 2
Soldadura	30	\$ 250.000	\$ 7.500.000	Cancelado en dos contados en el mes 2 y 3
Mano de obra			\$ 8.000.000	Deducido en tres meses
Plancha de cemento 40 x 30 mt			\$ 130.000.000	Se cancela en 3 contados mensuales

Tabla 51 Costos alternativa # 2

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Alternativa 3

La tercera alternativa evaluada, tiene como objeto principal aumentar el patio de secado, y para ello se contara con la implementación de esto se encuentra necesario realizar las siguientes acciones.

Descripción	Vlr Total.	Valor mes	Forma de pago
Mano de obra	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	Cancelado a un solo contado en el mes 1
Plancha de cemento 40 x 30 mt	\$ 130.000.000	\$ 130.000.000	Cancelado a un solo contado en el mes 1

Tabla 53 Costos alternativa # 3

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Alternativa 4

Finalmente la última alternativa evaluada, la cual desarrolla la idea de separar el producto apto para el ingreso del horno del que no es apto y almacenarlo en un nuevo patio de secado tiene los siguientes gastos para llevar a cabo su implementación

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Tejas zinc	190	\$ 14.000	\$ 2.660.000
Cemento	25	\$ 25.500	\$ 637.500
Malla de Acero de 1/4; 6 m * 2 m	39	\$ 48.000	\$ 1.872.000
Arena lavada de rio	2 viajes	\$ 520.000	\$ 1.040.000
Gravilla	2 viajes	\$ 520.000	\$ 1.040.000
Alambre Dulce	10 Kg	\$ 3.800	\$ 38.000
Recebo	3 viajes	\$ 260.000	\$ 780.000
Inpermeabilizante	60 Kg	\$ 6.166	\$ 369.960
Tranportes		\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Mano de obra		\$ 5.000.000	\$ 5.000.000

Tabla 54 Costos propuesta No 4

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Seguido a esto se estiman las mejoras que se incurrirían para esta propuesta como es mostrado a continuación en la siguiente tabla en donde la reducción de los daños es del 50 % Bernardino Filauri quien actualmente hace parte de la junta directiva de Anfalit y es experto conocedor en el tema.

Tipo de bloque	% Producción	Bloques mejorados	Precio	Venta adicional
4 tradicional	60%	374	\$ 720	\$ 268.992
4 estandar	33%	204	\$ 620	\$ 126.533
5 estandar	4%	23	\$ 650	\$ 14.890
5 tradicional	3%	21	\$ 750	\$ 15.619
Total Ingresos adicionales diarios				\$ 426.033
Total Ingresos adicionales mensuale				\$ 10.224.795

Tabla 52 Impacto de la propuesta No 4.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Los flujos de caja se pueden observar en el siguiente diagrama, en donde a partir del primer mes cuando se termine la ejecución de la propuesta Industrias Gresqui Ltda. ya comenzara a ver las ventajas de la implementación.

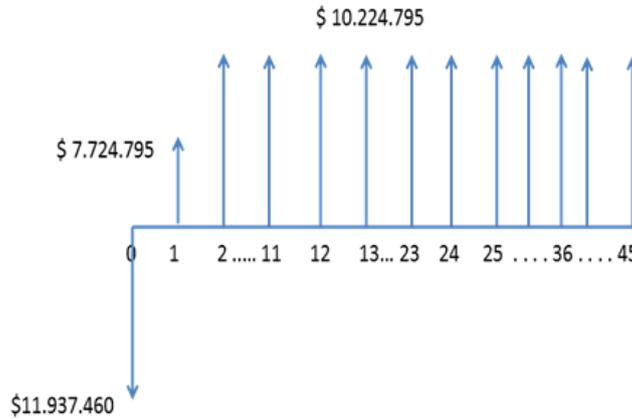


Ilustración 73 Flujo Propuesta No 4.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para determinar con la viabilidad de la propuesta los autores encuentran pertinente y necesario determinar los indicadores financieros.

Indicador	Valor
VPN	\$ 166.279.820
TIR	76,6%
Recuperacion Inversión	1,5
Relacion Beneficio Costo a 5 años	31,2

Tabla 56 Indicadores Financieros propuesta No 4.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se observa la viabilidad del proyecto a partir de la tabla anterior en donde el valor presente neto es positivo y la tasa interna de retorno llega al 76 %. Igualmente en un mes y medio ya la compañía ha recuperado la inversión previamente realizada para la implementación

7.2 Análisis Financiero de las propuestas

A continuación se presentan los indicadores financieros de cada una de las propuestas en el cual se observan las diferencias dentro de los escenarios propuestos por cada alternativa.

	Alternativa # 1	Alternativa # 2	Alternativa # 3	Alternativa # 4
VPN	\$ 607.515	\$ (84.273.637)	\$ 35.161.616	\$ 166.279.820
TIR	5,06%	3,17%	6,62%	76,57%
TRI	28,3	28,3	14,6	1,5
B/C	2,4	1,8	3,1	31,2

Tabla 53 Comparación alternativas de selección.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para el presente trabajo de grado se analizarán cuatro indicadores determinantes en la toma de decisiones para el inversionista en industrias Gresqui Ltda. A continuación se presenta un análisis para cada uno de estos indicadores.

7.2.1 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno, se presenta como la tasa que se obtiene de los recursos pertenecientes a un proyecto, la tasa interna de retorno es entendida como la tasa de interés del inversionista cuando suministra sus recursos al proyecto.²³

En la primera alternativa observamos como la TIR se presenta en un valor de 5,06% mensual, lo cual está por encima de la tasa del inversionista la cual está en 5% mensual, con este valor podemos definir que el proyecto es viable en su tasa interna de retorno para la primera propuesta.

Para la segunda alternativa se consigue una tasa interna de retorno de 3,17% mensual, lo cual por condiciones de tasa esperada de los inversionistas, la tasa propuesta es inferior a la tasa esperada por el inversionista.

El análisis de la tercera alternativa comienza cuando al realizar los cálculos aritméticos de esta alternativa, arrojan que la TIR es de 6,62% superando por encima la tasa esperada del inversionista, y superando además la tasa de las alternativas 1 y de la alternativa 2.

Finalmente analizando la cuarta alternativa la tasa interna de retorno es de 76,6% superando ampliamente las tres propuestas anteriores y siendo esta alternativa la que mayor tasa interna de retorno tiene para las propuestas.

²³ Córdoba Padilla Marcial, Formulación y evaluación de proyectos, 2006

7.2.2 Valor presente neto (VPN)

El valor presente neto según Jhonny de Jesús Meza Orozco en su libro Matemáticas Financieras Aplicadas, representa la utilidad o la pérdida monetaria a valor del día de hoy, luego de realizar una inversión en un proyecto, dejando de invertir a la tasa de oportunidad.

En la primera alternativa tiene un valor presente neto de \$ 607.515 pesos en donde se encuentra esta alternativa viable ya que este valor presente neto es positivo, aunque cuando se realiza un análisis de esta inversión sobre el estado de resultados, observamos que el flujo de caja que se observa, no lograría respaldar la inversión en primera instancia y para llevar a cabo esta alternativa sería necesario buscar otros inversionistas que aporten para el proyecto, a demás de esta situación se hace necesario buscar métodos de persuasión para la gerencia de la empresa, ya que por la concepción con la que se viene trabajando el realizar este tipo de cambios, no observan en primera instancia las mejoras que pueden presentar, pero se estima que para la presentación del trabajo que de claro el mensaje proyectado en el trabajo de grado.

Para la segunda alternativa, se encuentra imperativo resaltar el hecho de encontrar un VPN negativo cuando se realiza la proyección de la alternativa del proyecto y de esta manera se descarta la posibilidad de realizar esta propuesta.

Al realizar el análisis de la tercera alternativa se encuentra que el valor presente neto es \$ 35.161.615, la cual es mayor que la dos alternativas antes expuestas la primera inversión inicial se observa que esta es un poco más alta que el capital de trabajo obtenido por la empresa en un mes, pero en tres meses se estima que se lograría realizar una recolección de capital suficiente para comenzar a desarrollar la ejecución de la alternativa planteada. Aunque dentro de las alternativas para desarrollar la ejecución del proyecto se puede aplazar el pago a los proveedores por un mes para colocar los esfuerzos capitales en esta alternativa y empezar a recuperar esto con los ingresos adicionales que se presenten al realizar la alternativa.

La cuarta alternativa tiene mayor valor presente neto que las tres alternativas anteriores superando los 166 millones de valor presente neto, lo cual con este factor se opta por desarrollar la alternativa número cuatro para el eslabón de producción.

Con el fin de dar un mayor convicción sobre el desarrollo de la alternativa se presentan a continuación dos factores los cuales se hace vitales dentro de la escogencia de alguna alternativa y teniendo en cuenta que Industrias Gresqui Ltda. por ser una mediana empresa y de un capital financiero relativamente bajo, debería tener en cuenta para la realización del proyecto, el análisis de retorno de la inversión y la relación beneficio costo de la compañía.

7.2.3 Recuperación inversión

Para algunos inversionistas al momento de realizar el proceso de toma de decisión sobre algún proyecto, observan el indicador de recuperación de la inversión que al

igual que el valor presente neto y la tasa interna de retorno (vistos en los capítulos 7.2.2 y 7.2.3 respectivamente) ayudan a orientar al inversionista en la decisión a tomar frente al proyecto. Este indicador nos revela el tiempo que se requiere para recuperar la inversión inicial a través de los flujos netos efectivos de la inversión.²⁴

Cuando se analizan cada una de las alternativas encontramos que para la primera el retorno de la inversión oscila en los 28,3 meses lo cual, nos indica que este es un proyecto que tiene un plazo adecuado para el retorno de la inversión, cuando se analiza un poco más a fondo el capital para inversión vemos que una alternativa como esta puede que en un plazo mediano como lo es esta inversión puede llegar a dejar ilíquida a la compañía llevándola al caso extremo de la bancarrota.

De manera similar para la alternativa número dos se encuentra que el retorno de la inversión genera en el mismo periodo que la alternativa número uno, con esto, se puede tener en cuenta la recomendación previamente descrita, a lo que se le puede agregar en contra de esta propuesta es el desembolso inicial el cual es más alto lo que impacta en una proporción mayor el flujo de efectivo de la compañía.

Para el análisis de la tercera alternativa, se contempla un retorno de la inversión, inferior a la de las anteriores dos alternativas, ya que la estimación de esta es de 14,6 meses y el capital inicial invertido es más bajo, lo que con lleva a que al momento de la escogencia de las alternativas, la última de estas se la propuestas sea la de mayor viabilidad con respecto a el retorno de la inversión presupuestado.

La cuarta alternativa genera un retorno de la inversión en 1,5 meses mucho menor que las tres alternativas planteadas anteriormente.

Finalmente se tiene que si se tomara como uno método de evaluación de las propuestas, se identifica claramente que la alternativa número cuatro es la propuesta que mejor se acopla al análisis financiero realizado.

7.2.4 Relación beneficio costo

Cuando se habla de relación beneficio-costos según Guillermo Guerra²⁵ es la relación tanto del flujo de beneficios como el de los costos se actualiza a una tasa de interés que se considera próxima al costo de oportunidad del capital, y para el caso particular de Industrias Gresqui Ltda., se encuentra determinante entrar a determinar los costos incluidos y los beneficios esperados a recibir, estos datos pueden ser consultados en el capítulo 7.1, y del cual se concluye para cada una de las alternativas previamente contempladas el siguiente resultado:

²⁴ Córdoba Padilla Marcial (2006), Formulación y evaluación de proyectos. México: Mc Graw Hill.

²⁵ Guerra Guillermo, (Siglo XXI). El agronegocio y la empresa agropecuaria. España: Ancora

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Relación Beneficio Costo a 5 años	2,4	1,8	3,1	31,2

Tabla 548 Comparación Relación Beneficio Costo

Fuente: Elaboración propia de los autores.

De este resultado se puede concluir que de la primera alternativa la relación es de 2,4 y esta indica que es mayor de 1 y que por ende se encuentra dentro de las posibilidades viables del proyecto.

Cuando se analiza la segunda alternativa se tiene que aunque es mayor que uno, la propuesta se descartaría si se tomara como único método de decisión este indicador el cual es de 1,8 para la segunda alternativa,

Para la tercera alternativa en donde la relación beneficio costo es de 3,1 la cual es mayor a las dos alternativas anteriores, pero no mejor que la cuarta alternativa la cual está en 31,2 la relación beneficio costo y con ello se determina que por el método de la relación beneficio costo la solución que contempla el mejor indicador de la relación beneficio costo.

Se sabe por hecho que cuando se realiza un análisis de la relación beneficio costo, se encuentra que este mide el grado de desarrollo y de bienestar de un proyecto en una comunidad.

En conclusión se determina claramente que la propuesta número cuatro es la más factible dentro de las soluciones previamente planteadas, con relación al indicador beneficio costo, y esta es interpretada como de cada peso que invierta en el proyecto, se recibe 31,2 peso.

7.3 Justificación de la propuesta escogida

La propuesta escogida se baso en el VPN de las cuatro propuestas y como es observado en el capítulo 7.2 la alternativa que tiene mejor VPN es la propuesta de la alternativa número cuatro.

Además de esta alternativa se observó que tanto la relación beneficio-costos como la tasa interna de retorno y el valor presente neto es generado de manera positiva para esta alternativa.

7.4 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad contempla la variación entre el valor de los costos de los materiales, ya que dependiente el periodo de tiempo en que la propuesta sea ejecutada pueden variar los costos asociados a los requerimientos para llevar a cabo la propuesta. Se tiene en cuenta también la variación si el porcentaje de daños cambia o si la producción promedio que se maneja varía.

Para la realización de la alternativa se encuentra necesario realizar un patio de secado para almacenar el producto que no está listo para entrar en el horno. Si aumentamos el precio de venta de los bloques, obtendremos un valor presente neto más elevado lo cual hace que el proyecto su vuelva más atractivo de cara a la inversión previamente planeada.

Se observa con el análisis, que si la propuesta en su primer mes aumenta en \$35 MM, no es viable realizar el proyecto ya que los flujos netos de efectivos llevados a presente, nos da como resultado que el valor presente neto sea \$0, si se aumenta el precio de venta de los bloques, obtendremos un valor presente neto más elevado lo cual hace que el proyecto su vuelva más atractivo de cara a la inversión previamente planeada.

Si tenemos un aumento o disminución en el porcentaje de bloques dañados en el área de secado se ve impactado directamente en el valor presente neto del proyecto, al igual que la tasa interna de retorno, estos cambios son claramente descritos en el archivo adjunto en el C.D. con el nombre “análisis de sensibilidad propuesta”

7.5 Conclusiones

- Se rediseñó la cadena de abastecimiento para Industrias Gresqui Ltda.
- Se determinó la capacidad de producción y las necesidades actuales de la demanda
- Se caracterizó y planeó el rediseño de la cadena de abastecimiento, para aumentar las ventas.
- Se desarrolló indicadores de gestión del rediseño de la cadena de abastecimiento, que permiten controlar la gerencia.
- Se evaluó el impacto financiero en la compañía.
- Se espera una mejora en el nivel de servicio de la siguiente manera:

	Nivel de servicio actual	Nivel de servicio Esperado	Aumento
Canal Retail	67%	87%	20 PP
Canal Mayorista	84%	86%	2 PP

- Se espera que los ingresos se aumenten en un 6%, lo cual evidencia un mejor rendimiento de la compañía si se compara con la expectativa de crecimiento del producto interno bruto para el 2013 de 4,4% (Fondo monetario internacional).

Ingresos mensuales	Ingresos esperados	Cambio Porcentual
\$ 178.692.480	\$ 188.917.275	6%

- Se reducirán los daños en el proceso de producción de bloques.

	Daños actuales mes	Daños estimados mes	Reducción
Proceso de producción	15%	10%	5 pp

GLOSARIO

Capacidad: Volumen de producción o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico de tiempo²⁶.

Capacidad de diseño: Es la capacidad de producción teórica máxima de un sistema en un periodo dado bajo condiciones ideales²⁷.

Capacidad Efectiva: Es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones operativas actuales²⁸.

Chamote: Residuo sólido granulado que da mayor consistencia a las arcillas en el trabajo de cerámicas²⁹.

Ciclo Productivo o tiempo productivo: Es el tiempo real de producción de una máquina logra en su jornada de trabajo³⁰.

Cocción: Someter a la acción del calor del horno los bloques para que adquieran determinadas propiedades³¹.

Desgasificación: El proceso de eliminación de gases disuelto en agua, usando aspiración o calor³².

Eficiencia: Producción real como porcentaje de la capacidad efectiva³³.

Gráfico de Control “p”: Este gráfico controla en cada punto correspondiente a una extracción muestral, el porcentaje de unidades defectuosas muestral³⁴.

Gres: Pasta de arcilla y arena cuarzosa usada para hacer objetos y baldosas que, cocidos a temperaturas muy elevadas, se vuelven resistentes, impermeables y refractarios³⁵.

Higroscópica: Referente a la capacidad de absorber agua³⁶.

Horno colmena: Son hornos cerrados e intermitentes, en donde los bloques permanecen en una posición fija durante la cocción y el enfriamiento³⁷.

²⁶ <http://es.scribd.com/doc/71526823/Herramientas-Para-La-Planeacion-de-La-Capacidad>

²⁷ Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición

²⁸ Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición

²⁹ http://www.ngehuin.cl/index.php?option=com_glossary&task=list&glossid=4&letter=CH&Itemid=105

³⁰ Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición

³¹ <http://definicion.de/coccion/>

³² <http://www.lenntech.es/glosario-agua.htm>

³³ Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición

³⁴ http://gio.uniovi.es/documentos/asignaturas/descargas/Presentacion_Control_de_Calidad.pdf

³⁵ <http://www.wordreference.com/definicion/gres>

³⁶ <http://www.slideshare.net/edafologia10/conceptos-sobre-el-agua-del-suelo>

³⁷

Hornos Hoffman: Es un horno continuo de alta producción, en donde esta formada por dos compartimientos continuos y son unidos por un pasa fuegos, este horno es de una alta eficiencia térmica y alta producción³⁸.

Layout: Hace referencia a la distribución de planta³⁹.

Redituable: Es aquello que rinde una utilidad o un beneficio de manera periódica⁴⁰

Tasa de oportunidad: Hace referencia a la tasa de interés perteneciente al costo de oportunidad⁴¹.

Trazabilidad: La norma UNE 66.901-92 define trazabilidad como la "capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada"

Utilización: El porcentaje de la capacidad de diseño que realmente se logra⁴².

Volumen de producción o Throughput: Hace referencia a la producción en un periodo de tiempo determinado⁴³.

38

http://www.caem.org.co/documentos/577_CARACTERIZACI%C3%93N_DE_LOS_HORNOS_DE_LA_INDUSTRIA_LADRILLERA.pdf

³⁹ <http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/10034->

⁴⁰ <http://definicion.de/redituable/>

⁴¹ <http://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/Glosario-de-Terminos.aspx>

⁴² Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición

⁴³ Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición

Bibliografía

Barry Render y Jay Heizer, Principios de administración de operaciones, Séptima edición pág. 279.

Córdoba Padilla Marcial, Formulación y evaluación de proyectos, 2006

Fleitman Jack, Evaluación integral para implantar modelos de calidad, 2002, pág. 88,98,122.

Guillermo Guerra, El agronegocio y la empresa agropecuaria frente al siglo XXI, pág. 276.

Heredia Álvaro José Antonio, Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad, 2001.

Karen Jacobs, Ergonomics for Therapists, 2008, pag 63.

Marly Jacome, Administración gerencia y gestión, 2007

Meza Orozco Jhonny de Jesús, Matemáticas Financieras Aplicadas, pág. 490.

Miranda Juan José, Gestión de proyectos: Identificación Formulación - Evaluación. Quinta edición.

Nahmias, Steven. Análisis de la producción y las Operaciones, Mexico DF. Tercera edición Editorial Compañía Editorial Continental SA de CV, pág. 58.

Organización Internacional del Trabajo, Introducción al estudio del trabajo, Cuarta Edición

Páginas amarillas de Bogotá 2012.

Ronald H. Ballou, Logística: Administración de la cadena de suministro, 2004

Sanín Angel Héctor Sanín Angel, Control de gestión y evaluación de resultados en la gerencia pública, 1999

Verdoy Juan Pablo, Manual de control estadístico de calidad teoría y aplicaciones, 2006

Anexo No 1

Cuadro proporcionado por la gerencia general de Industrias Gresqui Ltda.

INDUSTRIAS GRESQUI		CUADRO TRIMESTRAL DE UNIDADES DE BLOQUE QUE INGRESAN AL PROCESO DE HORNEADO																						
MES/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
dic-11	14000	14000	12000	DOMINGO	12000	12000	14000	14000	12000	11000	DOMINGO	14000	12000	12000	12000	12000	10000	DOMINGO	14000	14000	12000	12000	12000	
ene-12	DOMINGO	14000	14000	12000	12000	12000	11000	DOMINGO	12000	12000	12000	14000	14000	10000	DOMINGO	14000	14000	12000	12000	12000	12000	DOMINGO	11000	
feb-12	10000	12000	12000	12000	DOMINGO	11000	12000	12000	12000	12000	14000	DOMINGO	12000	12000	12000	12000	14000	14000	DOMINGO	14000	14000	12000	12000	

INDUSTRIAS GRESQUI		CUADRO TRIMESTRAL DE UNIDADES DE BLOQUE NO CONFORME DESPUES DEL PROCESO DE HORNEADO																						
MES/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
dic-11	2100	1960	1920	DOMINGO	1764	1788	2100	2142	1872	1788	DOMINGO	2129	1836	1872	1764	1704	1890	DOMINGO	2002	2240	1740	1764	1872	
ene-12	DOMINGO	2002	2240	1704	1740	1908	1650	DOMINGO	1896	1920	1799	2040	2142	1560	DOMINGO	1988	1946	1787	1716	1920	1760	DOMINGO	1716	
feb-12	1500	1680	1980	1812	DOMINGO	1639	1800	1836	1752	1656	2099	DOMINGO	1839	1882	1764	1706	1960	2085	DOMINGO	2184	2030	1896	1889	

Nota: La producción de la empresa es constante debido a que se pactan compromisos con los trabajadores de entregar 20 líneas del horno diarias y la cantidad depende del tipo de bloque.

4 tradicional: caben en el horno 600 unidades por línea. (12000 unidades en total)

4 estándar: Caben en el horno 700 unidades por línea. (14000 unidades en total)

5 tradicional: Caben en el horno 500 unidades por línea. (10000 unidades en total)

5 estándar: Caben en el horno 550 unidades por línea. (11000 unidades en total)

Revisó y aprobó ALBERTO QUIROGA
GERENTE GENERAL INDUSTRIAS GRESQUI LTDA.

Del cuadro se observa que la cantidad de Bloques no conformes excede más del 5% de la producción diaria (el desempeño del horno es que el máximo de daño en la producción por este proceso es del 5%)

Anexo No 2.

Encuesta realizada por nosotros a 30 compradores de ladrillos.

1. ¿Compra bloques en la localidad de Usme?

Si ___ No ___

2. ¿con que objetivo compra los bloques? (Marque solo una)

A. Distribuirlos a otros compradores ___

B. Consumo Propio ___

3. ¿Por qué compra bloques en esta zona? (marque las que considera necesarias)

A. Variedad de marcas ___

B. Ubicación estratégica ___

C. Por economía ___

D. Disponibilidad de producto ___

E. Otra _____

Cual

4. ¿Cuándo compra Bloques cual de las siguientes características influyen? (organice con números de la más importante (1) hasta la menos importante (5)).

	Numero
Precio	
Calidad	
Marca	
Disponibilidad De producto	
Tiempo de cargue de los vehículos	

5. ¿Cuándo compra bloques cuantos compra generalmente? (marque solo una)

Menos de 13000 ___ Entre 13000 y 40000 ___ Entre 40000 y 95000 ___
95000 ___

Más de

6. ¿Cada cuanto compra bloques? (Marque solo una)

A. Diario _____

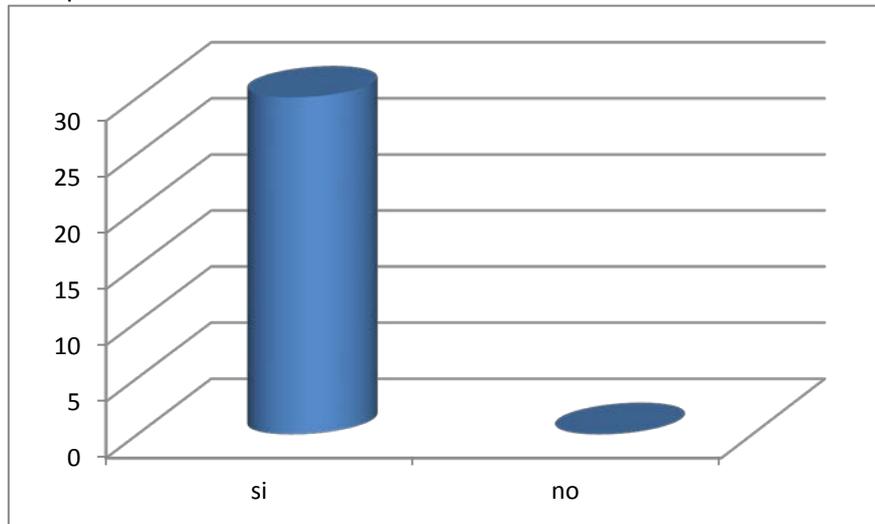
B. Semanal _____

C. Quincenal _____

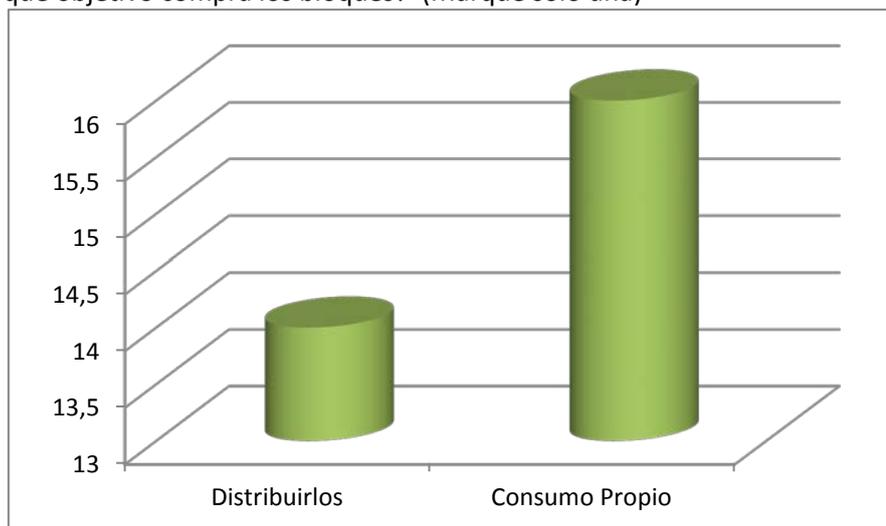
D. Mensual _____

Resultados Obtenidos:

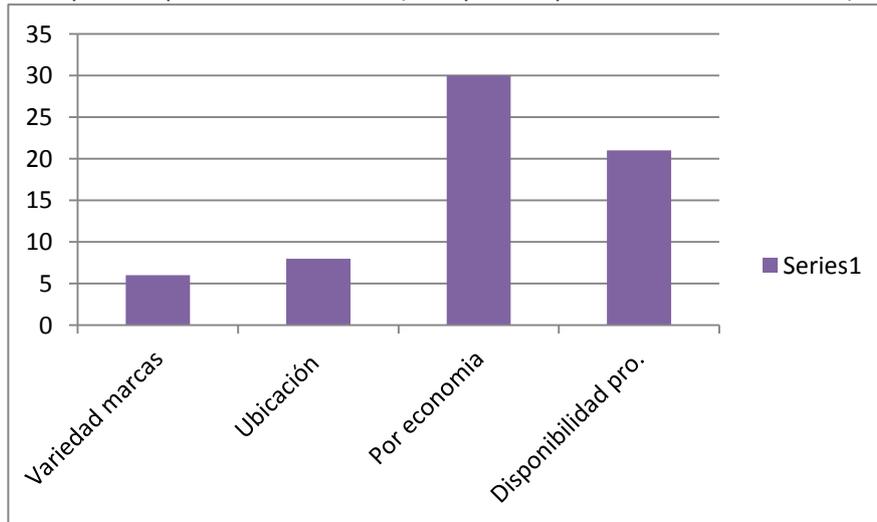
1. ¿Compra bloques en la localidad de Usme?



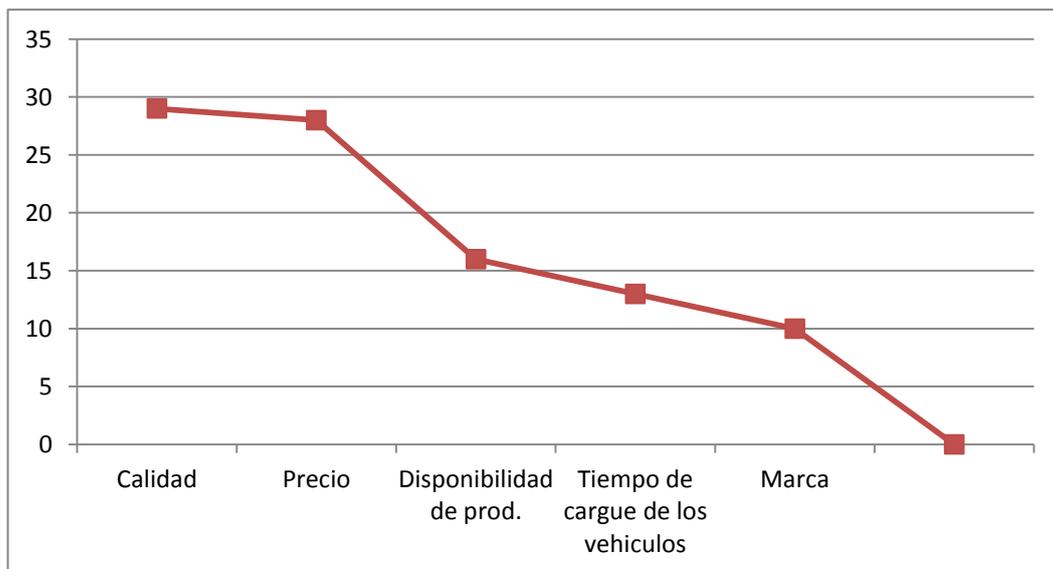
2. ¿con que objetivo compra los bloques? (Marque solo una)



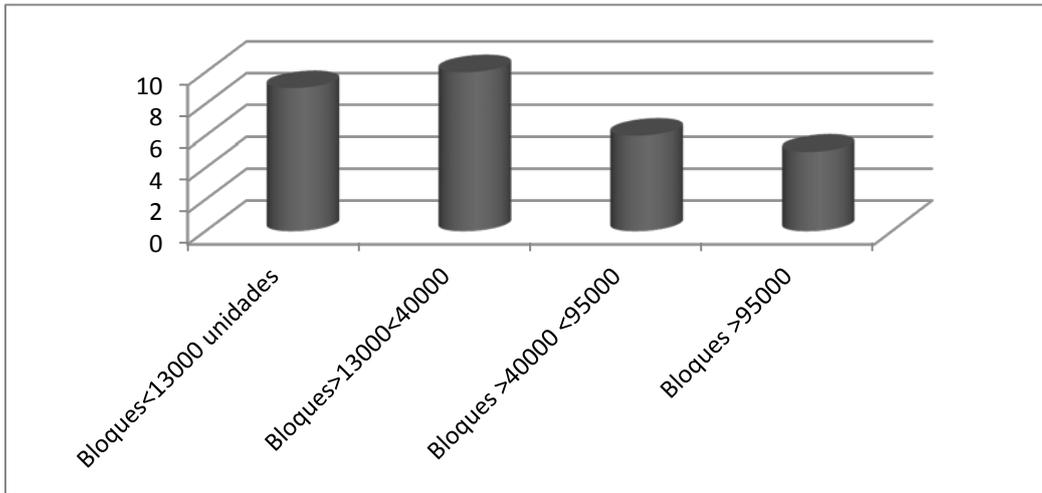
3. ¿Por qué compra Bloques en esta zona? (marque las que considera necesarias)



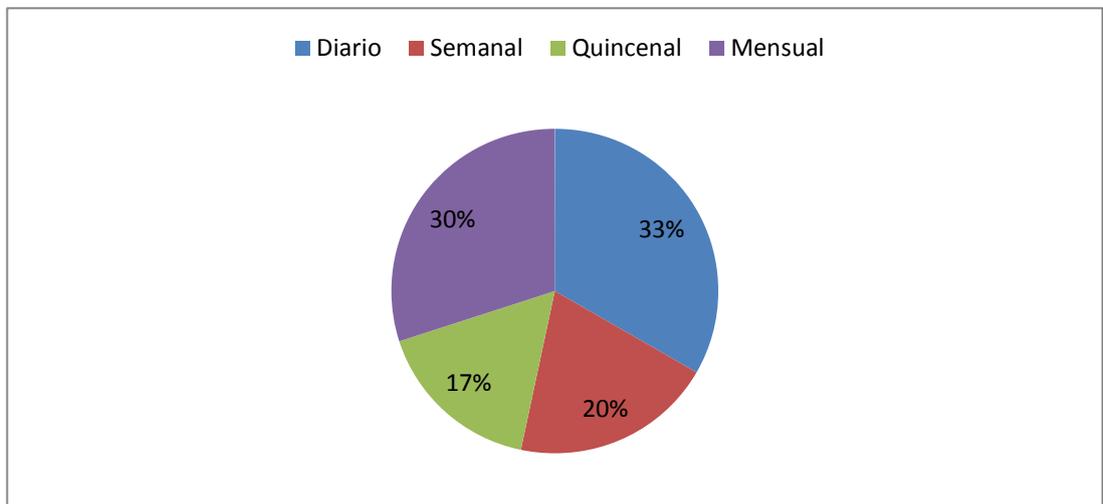
4. ¿Cuándo compra Bloques cual de las siguientes características influyen? (organice con números de la más importante (1) hasta la menos importante (5)).



5. ¿Cuándo compra bloques cuantos compra generalmente? (marque solo una)



6. ¿Cada cuanto compra bloques? (Marque solo una)



Análisis: El factor de compra de Bloques depende de la relación Precio Calidad.
 El 53% de los clientes son tipo Retail lo cual muestra un equilibrio en el mercado.

Anexo No 3.

En la siguiente tabla realizada por los autores se relaciona la producción y demanda diaria actual de la empresa para poder calcular el nivel de servicio.

Mes de 30 días de producción 24 días hábiles				Producción		Demanda real diaria		Demanda
Tipo de Bloque	Días de fabricación	unidades fabricadas	Porcentaje	Produccion Teorica Diaria	Produccion Teorica diaria - producto no conforme diario	Mayorista	Retail	Mayorista
4 tradicional	15	180000	60%	7500	6375	9400	0	30000
4 estandar	7	98000	33%	4083	3471	0	5896	0
5 estandar	1	11000	4%	458	390	0	729	0
5 tradicional	1	10000	3%	417	354	467	150	0
Total		299000		12458	10590	9867	6775	30000

Para facilidad de los cálculos se parte del promedio de producción mensual calculado en los tres meses del anexo No 1, y se dividió entre 24 días hábiles de trabajo para saber diariamente cuantos bloques deben producir.

Producción teórica diaria – Producto no conforme diario: al producto que la empresa ingresa al horno se le resta el porcentaje de Bloques dañados (15% que se obtuvo del promedio de los tres meses del anexo No 1, lo cual proporciona la producción real diaria.

Demanda real diaria: Se obtuvo mediante el análisis de los pedidos de los clientes y se relaciona con la demanda no atendida haciendo referencia a la cantidad de bloques que no se despachan a causa que se dañan en el proceso de horneado.

Nivel de servicio: Se calcula en el momento de despachar los vehículos cargados con los bloques, el nivel de servicio evidencia que la demanda es mayor que la oferta y se debe desarrollar una propuesta para disminuir el porcentaje de producto no conforme.

El valor correspondiente al volumen de ventas por canal se obtuvo multiplicando el costo de cada ladrillo por la cantidad real despachada.

El costo de carecer producto terminado se calcula de multiplicar la demanda no atendida por el costo de cada bloque.

Anexo No 4.

A. Calcular la fracción media de unidades no conformes \bar{p}

$$\bar{p} = (p_1 + \dots + p_N)/N$$

p_i = fracción de unidades no conformes de la muestra i

N = número de muestras

B. Calcular el Límite de Control Superior LCSP

Calcular el tamaño medio de las muestras \bar{n}

$$\bar{n} = (n_1 + \dots + n_N)/N$$

Calcular el valor de LCSP según la fórmula:

$$LCS_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(100 - \bar{p})}{\bar{n}}}$$

C. Calcular el Límite de Control Inferior LCIP según la fórmula:

$$LCI_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(100 - \bar{p})}{\bar{n}}}$$

Anexo No 5.

Capacidad Instalada Molino:

Para determinar la capacidad instalada del molino, los autores consideran necesario encontrar la cantidad en peso que el molino procesa por minuto, para ello se toman varias muestras de 10 segundos cada una (ver tabla # ___) y estas muestras son pesadas, obteniendo como resultado un promedio de 17,5 kg procesados cada 10 segundos,

Muestra	Tiempo en seg	Peso en kg
1	10,1	17,8
2	10	17,6
3	9,9	17,6
4	10	17,3
5	9,9	17,1
6	10	17,5
7	10,1	17,5
8	10	17
9	10,1	17,9
10	10,1	17,7

Tabla #__ recolección de datos Molino Lunes 30 de Julio

Anexo No 6.

GRUPO A

- Brazo

Para determinar la puntuación, se deberá medir el ángulo que forma el brazo con respecto al eje del tronco, a continuación se muestran las diferentes posturas consideradas por el método (Figura 1⁴⁴) y la tabla de puntuación correspondiente.

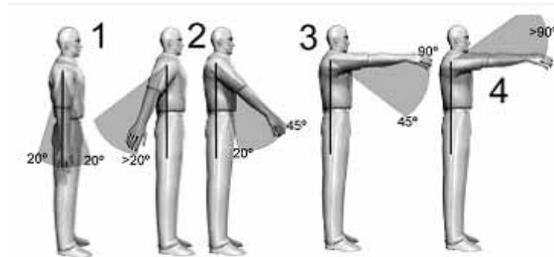
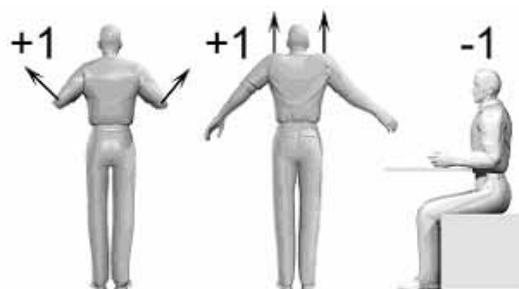


Figura 1: Posiciones del brazo

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión hasta 20° de flexión.
2	Extensión > 20° o flexión entre 20° y 45°
3	Flexión entre 45° y 90°
4	Flexión > 90°

Tabla 1: Puntuación del brazo

La puntuación asignada al brazo podrá sufrir modificaciones, si el empleado trabaja con los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea (Figura 2⁴⁵). Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos es reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la Tabla 1 sin alteraciones.



⁴⁴ Tomada de: <http://www.e>

⁴⁵ Tomada de: <http://www.e>

Figura 2: Posiciones que modifican la puntuación del brazo.

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Tabla 2: Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

- Antebrazo

La asignación de la puntuación del antebrazo se lleva a cabo en función del ángulo con respecto al eje del tronco. La Figura 3 ⁴⁶ muestra las distintas posibilidades en cuanto a posiciones, y la Tabla 3 muestra la puntuación correspondiente.

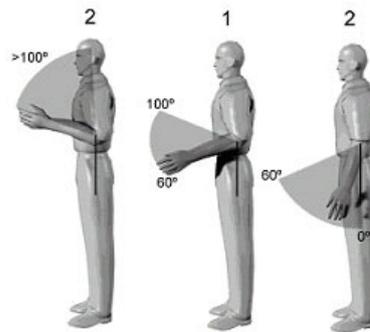


Figura 3: Posiciones del antebrazo

Puntos	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	Flexión < 60° o >100°

Tabla3: Puntuación del antebrazo

La Figura 4 ⁴⁷ muestra las dos posiciones que modifican la puntuación del antebrazo y en la Tabla 4 se pueden observar los incrementos a aplicar.



⁴⁶ Tomada de: <http://www> Figura 4: Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.

⁴⁷ Tomada de: <http://www>

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección del vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Tabla 4: Modificación de la puntuación del antebrazo.

- Muñeca

Para realizar la puntuación de la muñeca se tiene en cuenta el grado de flexión de la misma. La Figura 5 ⁴⁸ muestra las posiciones consideradas por el método RULA y la Tabla 5, la puntuación correspondiente.

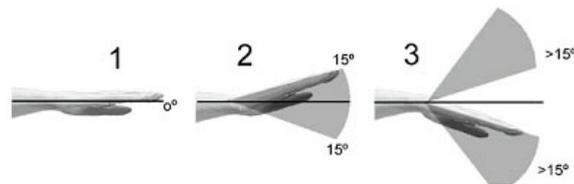


Figura 5: Posiciones de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor a 15°.

Tabla 5: Puntuación de la muñeca.

La puntuación asignada a la muñeca podrá estar sujeta a modificaciones si existe desviación radial o cubital (Figura 6 ⁴⁹). La Tabla 6 muestra las modificaciones correspondientes.



Figura 6: Desviación de la muñeca.

⁴⁸ Tomada de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

⁴⁹ Tomada de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Tabla 6: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Adicionalmente, en la puntuación de la muñeca se evalúa el giro de la misma. Este valor no se le suma a la puntuación anterior, sino que se tiene en cuenta a la hora de hacer la puntuación global. La Figura 7 ⁵⁰ muestra la posición evaluada, mientras que la Tabla 7 muestra la puntuación correspondiente.

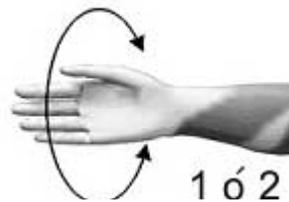


Figura 7: Giro de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio.
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo.

Tabla 7: Puntuación del giro de la muñeca

GRUPO B

- Cuello

Para establecer la puntuación del cuello, se debe evaluar en primera instancia la flexión del mismo. La Figura 8 ⁵¹ muestra las posiciones consideradas y la Tabla 8, la puntuación correspondiente a cada una de éstas.

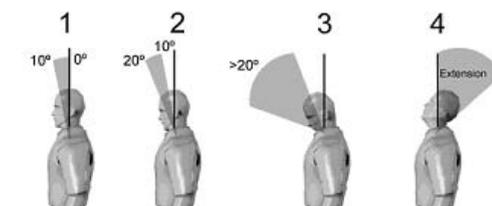


Figura 8: Posiciones del cuello



⁵⁰ Tomada de: <http://www.>

⁵¹ Tomada de: <http://www.>

Puntos	Posición
1	Flexión entre 0° y 10°
2	Flexión entre 10° y 20°
3	Flexión > 20°
4	Si está extendido.

Tabla 8: Puntuación del cuello

La puntuación obtenida para el cuello podrá ser incrementada si el empleado presenta inclinación lateral o rotación, como lo muestra la Figura 9⁵².

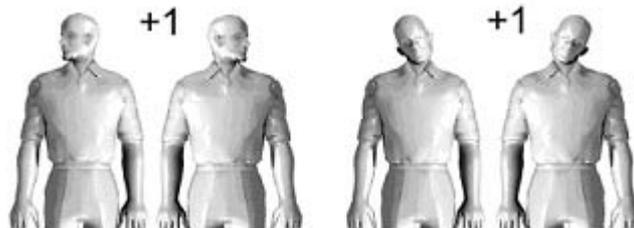


Figura 9: Posiciones que modifican la puntuación del cuello.

⁵² Tomada de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Tabla 9: Modificación a la puntuación del cuello

- Tronco

Para determinar la puntuación correspondiente al tronco, se tiene en cuenta si el empleado trabaja sentado o de pie, y el grado de flexión en el segundo caso (Figura 10 ⁵³).

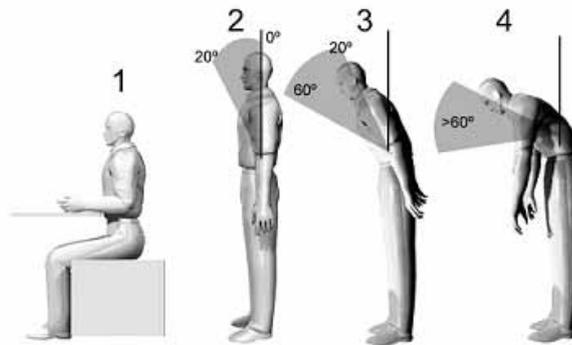
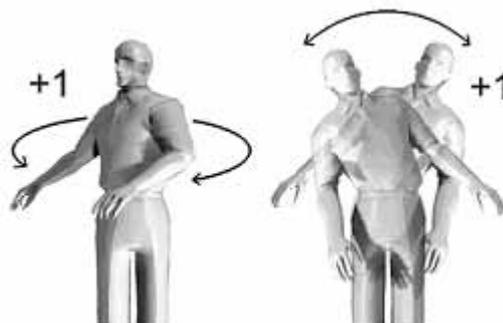


Figura 10: Posiciones del tronco

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $> 90^\circ$
2	De pie, flexión entre 0° y 20°
3	De pie, flexión entre 20° y 60°
4	De pie, flexión entre $> 60^\circ$

Tabla 10: Puntuación del tronco

Se deben realizar modificaciones a la puntuación del tronco si se presenta torsión o lateralización del mismo, tal y como muestra la Figura 11 ⁵⁴. Es importante mencionar que estas 2 situaciones no son excluyentes.



⁵³ Tomada de: <http://www.ergor>

⁵⁴ Tomada de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 11: Modificaciones a la puntuación del tronco

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral de tronco.

- Piernas

Figura 11: Posiciones que modifican la puntuación del tronco

Para realizar la puntuación de las piernas se tiene en cuenta la distribución del peso entre las mismas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie (Figura 12 ⁵⁵).

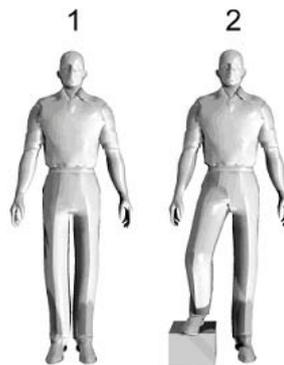


Figura 12: Posición de las piernas

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados.
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está distribuido simétricamente.

Tabla 11: Puntuación de las piernas

Una vez realizada la puntuación de cada miembro, se procede a obtener la puntuación global del grupo de acuerdo con todas las condiciones establecidas. Después de esto, se procede a hacer la evaluación y puntuación de la actividad muscular y cargas o fuerzas para cada grupo.

Por un lado, en lo que se refiere a actividad muscular, se evalúa si la actividad es mayoritariamente estática (la postura se mantiene de manera continua por más de un minuto); si éste es el caso, se incrementa la puntuación del grupo en 1. Lo mismo

⁵⁵ Tomada de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

sucede si se encuentra que la postura es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto).

Por otro lado, la evaluación y puntuación de fuerzas ejercidas o cargas manejadas se realiza de acuerdo con la siguiente tabla:

Puntos	Posición
0	Carga o fuerza < 2 kg y se realiza intermitentemente.
1	Carga o fuerza entre 2 y 10 kg, y se realiza intermitentemente.
2	Carga o fuerza entre 2 y 10 kg, y es estática o repetitiva.
2	Carga o fuerza intermitente y > 10 kg.
3	Carga o fuerza > 10 kg, y es estática o repetitiva.
3	Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Tabla 12: Puntuación para fuerzas ejercidas o cargas manejadas

Una vez se haya obtenido esta puntuación para cada grupo, se procede a hacer la puntuación final de acuerdo con el siguiente diagrama⁵⁶:

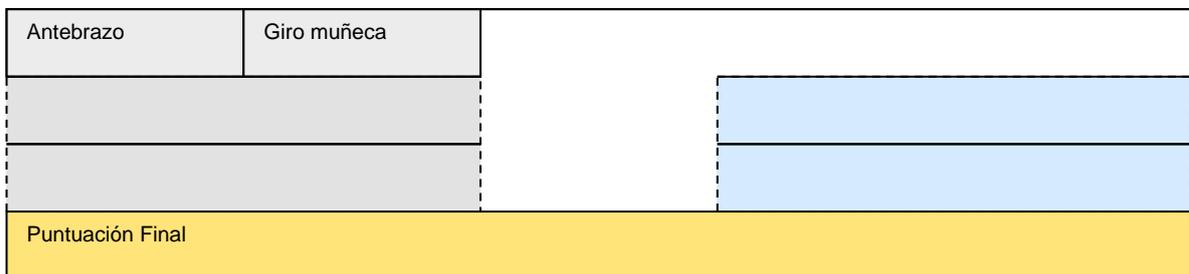
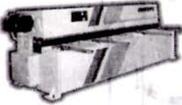


Diagrama 1: Flujo de obtención de puntuaciones para el método RULA

Anexo No 7.

A continuación se presenta una cotización para justificar los costos de las propuestas de mejora.



TALLER Y FERRETERIA EL CONDOR LTDA.

Autop. Medellín No. 89A-93 Tels.: 251 1653 - 224 0893 Bogotá, D.C. E-mail: mercadeo@ferrecondor.com * www.ferrecondor.com

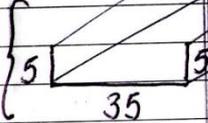
CORTADORA Y DOBLADORA PARA LAMINA EN TODOS LOS CALIBRES VENTA DE PERFILERIA EN HIERRO Y LAMINA ESTRUCTURAL TUBERIA EN LAMINA Y AGUASNEGRAS HECHURA DE CANALES



COTIZACION

SEÑOR(ES): Industrias Gresqui Ltda. DIA: 17 MES: 08 AÑO: 2012

DIRECCION: Ing. Andrés Baltrán TEL: 3184009168

CANT.	DETALLE	Vlr. Unit.	Vr. TOTAL
	<u>Todo K 1/4 liso.</u>		1
(14)	<u>Plazas de 45 x 300 1/4</u> 	187000	2618000
(14)	<u>Tapas lisas de 34,8 x 300 1/4</u>	178000	2492000
(1)	<u>Tubo φ 1 1/2 K18 x 600 1/4</u>		22500
	<u>Cordialmente,</u>		
	<u>Sandra Alza</u>		
		<u>total</u>	<u>5.132.500</u>

Anexo No 8.

Método para calcular la TIR y el VPN.

TIR EN EXCEL.

En Excel, la TIR se calcula con la función TIR

=TIR (valores;[estimar])

- **Valores:** es el rango de celdas donde están los valores de los cuales se quiere calcular la TIR. Los valores deben estar en el orden correcto y debe haber al menos un valor positivo (si no es así, la función devuelve un error). Las inversiones y los flujos de rentabilidad negativa se ponen con signo negativo.
- **[Estimar]:** es opcional y se refiere al valor que estimamos aproximado a la tasa que obtendremos. Excel utiliza una técnica iterativa para la que necesita un valor estimado para iniciarla. Si no se le proporciona, Excel supone un 10 % (0,1).

VPN EN EXCEL.

VPN = Función VNA

Calcula el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) e ingresos (valores positivos).

Sintaxis

VNA(tasa;valor1;valor2; ...)

Tasa Tasa de descuento a lo largo de un período.

Valor1, valor2, ... son de 1 a 254 argumentos que representan los pagos e ingresos.

Valor1; valor2; ... deben tener la misma duración y ocurrir al final de cada período.

VNA usa el orden de valor1; valor2; ... para interpretar el orden de los flujos de caja.

Asegúrese de escribir los valores de los pagos y de los ingresos en el orden adecuado.

Los argumentos que consisten en números, celdas vacías, valores lógicos o representaciones textuales de números se cuentan; los argumentos que consisten en valores de error o texto que no se puede traducir a números se pasan por alto.

Si el argumento es una matriz o una referencia, sólo se considerarán los números contenidos en la matriz o en la referencia. Se omitirán las celdas vacías, los valores lógicos o el texto contenido en la matriz o en la referencia.

Anexo No 9.

Cotización Papelería.

C.I. COLOMBIA CIPE S.A.

Cr12 11-45 P-3

Bogotá, Colombia

TELEFONO: (57) (1) 7421212

www.cipe.com.co

Marcadores, Cosedoras, Cartulinas, Pegantes, Kit Escolar, Papel para Impresoras.

COTIZACIÓN

Resma de Papel	\$20.000
-----------------------	-----------------

Recarga Cartucho Impresora	\$30.000
-----------------------------------	-----------------

Anexo No 10.

Cotización Sicólogo/a.

Bogotá, 25 de Noviembre del 2012

Señor:

Daniel Alberto Piraquive León

La Ciudad



REF: COTIZACION PRESTACION DE SERVICIOS PSICOLOGO.

Apreciado Ingeniero:

De acuerdo a su solicitud le estamos cotizando los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VUNIT (\$)	VTOTAL (\$)
1	Psicólogo	H	1	2'200.000	2'200.000

OB SERVACIONES GENERALES

- El precio no incluye IVA y en la facturación se le sumara un IVA.

Agradeciéndole la atención a la presente

ING INGRID ZABALA
SUBGERENTE
ZABALA INGENIEROS LTDA
CEL: 312-3843070

Cr 48 # 165-50 Bogotá. Teléfono: 571 - 5260072 Cel: 312-7806337-312-3843070

Anexo No 11.

Cotización Mantenimiento.

Bogotá, 23 de Noviembre del 2012

Señor:

Andrés Fernando Beltrán Ramírez

La Ciudad



REF: COTIZACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Apreciado Ingeniero:

De acuerdo a su solicitud le estamos cotizando los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VUNIT (\$)	VTOTAL (\$)
1	Mantenimiento de excavadora	hc	1	6'000.000	6'000.000
2	Mantenimiento Bulldozer	hc	1	6'000.000	6'000.000
3	Mantenimiento Cargador	hc	1	6'000.000	6'000.000

OBSERVACIONES GENERALES

- El precio no incluye IVA, y en la facturación se le sumara un IVA sobre la utilidad
- De acuerdo al contrato se determina quien paga los transportes de ida y de regreso.
- El precio esta sujeto a partes con costos inferiores a \$1'200.000; en caso contrario se incrementara en proporción a la diferencia de costo del repuesto.

Agradeciéndole la atención a la presente

ING INGENIO ZASALA
SUJERENTE
ZASALA INGENIEROS LTDA
CEL: 312-3843070

Cr 48 # 165-50 Bogotá. Teléfono: 5 71 - 5260 072 Cel: 3 12- 780 633 7- 3 12- 384 3070

Anexo No 12.

Cotización Estibas, Vinipel.



**INTERCOMERCIAL
ANDINA LTDA.**
NIT. 830.025.172-8

MALLAS PLÁSTICAS Protección, Policultivos,
Fitocultivos, Avicultura, Agro, Geomallas,
Geomallas, Geotextiles, Gaviones, Arjones, Envasado de
Frutas y Verduras.

MALLAS METÁLICAS Hexágonos, Cuadrados y Construcción,
Edificaciones, Resistentes en P. V. C., con Vales, por Vales,
Zanjas, Electrocaladas, Expansibles, Arjones, Gaviones
Tales de Aluminio, Escapas porcos.

**COTIZACION
5422**

Cra. 25 No. 17-31 - Cra. 22 No. 15-51 Teléfonos: 247 95 24 - 375 18 22 - 375 21 74 - 201 87 26 - 201 17 93
Fax: 375 0763 - 237 7649 • email: ventas@interandina.net - www.interandina.net - Bogotá, D.C. - Colombia

NOMBRE DEL CLIENTE <i>Daniel Piraguive</i>		FECHA: <i>Nov 23/2012</i>		
DIRECCION <i>Cra 70c N: 56-60</i>		TELEFONO: <i>2951696</i>		
CIUDAD <i>Bogotá</i>	NIT o C.C.	VENDEDOR <i>Alvaro Ruiz</i>		
REFERENCIA	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANT.	V/R. UNITARIO	VALOR TOTAL
	<i>Polietileno Stretch de 50 cm x de 305 mts</i>	<i>1 roll</i>	<i>29000</i>	<i>29000</i>
	<i>Estiba plastica ER 100-4E B1 Neys Medida 100x120x115 Capacidad 3000 KLS Estibas Capacidad 1200 KLS Dinamit Es</i>	<i>1 ud</i>	<i>127600</i>	<i>127600</i>
<i>IVA INCLUIDO DEL 16%</i>				
CONDICIONES <i>Pago contado Oferta 20 días En pregamos en nuestra bodega Verificar existencia</i>		FIRMA DEL VENDEDOR <i>Alvaro Ruiz</i>		VALOR MERCANCIA \$ DESCUENTOS \$ SUBTOTAL \$ I.V.A. \$ VALOR TOTAL \$

Anexo No 13.

Cotización Gato estibador Hidráulico.

83938

DANIEL PIRAGUIVE
CRA 70C # 56-66

01032403432 2012 11 23 2012 12 23 Telefónico

BOGOTA
TEL2951698

01032403432 150 CONTADOS

001 0804045321 #HUPROF125TX ESTIBADORA
HIDRAULICA DE 2.5 TON 1.00 950.000,00 950.000,00
MARCA YALE .
. ENTREGA 1 DIA DESPUES OC
GARANTIA 12 MESES,APTOS.MANT VIGENCIA 30 DIAS

Usuario: BDE Fecha: 2012/11/23 Hora: 14:49
Atendido por : ALMACEN BOGOTA

950.000,00
152.000,00

UN MILLON CIENTO DOS MIL PESOS CON CERO CTVS M/CTE.*****

1.102.000,00

Anexo No 14.

Cotización Mano de obra

CONTRATO CIVIL DE OBRA

LUGAR Y FECHA DE

CELEBRACION CONTRATO: BOGOTA, 23 DE NOVIEMBRE DEL 2012

NOMBRE DEL CONTRATANTE: DANIEL PIRAQUIVE

DIRECCION DEL CONTRATANTE: CARRERA 70 C No. 56-20

TELEFONO: 5470956

NOMBRE DEL CONTRATISTA: ELVER JORGE ZABALA S

DIRECCION: CARRERA 70C #56-66 APTO 102.

TELEFONO: 2951696

DIRECCION DE LA OBRA:

TERMINO INICIAL:

VENCE EL DIA: 10 de Diciembre del 2012.

Entre los suscritos a saber **ELVER JORGE ZABALA SANABRIA**, mayor de edad, vecino de la ciudad de Bogotá, identificado con cédula de ciudadanía **No.19.207.964** de Bogotá, quien para efectos de este contrato se denominará **EL CONTRATISTA** y por otra parte el señor **DANIEL PIRAQUIVE**, mayor de edad, vecino de esta ciudad, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.032.403.432 de Bogotá, quien para los efectos de este contrato se denominará **EL CONTRATANTE**, se ha celebrado el presente **CONTRATO CIVIL DE OBRA** sujeto a las siguientes cláusulas. **PRIMERA: ANTECEDENTES.- EL CONTRATISTA** ejecutará la obra de fabricación de una terraza de secado para bloques. **SEGUNDA OBJETO.- EL CONTRATISTA** se compromete para con **EL CONTRATANTE** a realizar las siguientes labores en el Apartamiento indicado: **1)** La elaboración de una placa techada de 20m x 23m.**PARRAGRAFO PRIMERO:** El contratista realizara únicamente la Mano de obra. Todos materiales son colocados por **EL CONTRATANTE** a más tardar el día 10 de Diciembre del año en curso. **PARRAGAFO SEGUNDO: EL CONTRATISTA** se compromete a instalar los materiales de acuerdo a las especificaciones y características de cada uno. **TERCERA: FECHA DE INICIACION. EL CONTRATANTE** y **EL CONTRATISTA** acuerdan que la fecha de iniciación de las actividades objeto del presente contrato será el día diez (10) de Diciembre del dos mil doce (2012). **CUARTA: FECHA DE ENTREGA. EL CONTRANTE** y **EL CONTRATISTA** acuerdan que la fecha de terminación de la obra será el día diecisiete (17) de Diciembre del dos mil doce (2012). **PARAGRAFO PRIMERO:** La vigencia de este contrato se entiende desde la fecha de firma y recibo total de los materiales hasta su liquidación la cual se efectuara una vez se expida un acta de recibo final y solo

podrá modificarse por acuerdo escrito entre las partes contratantes. **QUINTA: PRECIOS.- EL CONTRANTE y EL CONTRATISTA** acuerdan que el presente contrato se desarrollara bajo la modalidad de precio total

SEPTIMA: VALOR.- Las partes acuerdan que el valor del presente contrato será la suma de CINCO MILLONES DE PESOS M-CTE (\$5´000.000) **OCTAVA: FORMA DE PAGO.- EL CONTRATANTE y EL CONTRATISTA** acuerdan que la forma de pago se hará mediante de la siguiente manera: **A)** Un primer pago como anticipo, equivalente a **DOS MILLONES QUINTOS MIL PESOS M.CTE** (\$2´500.000) que serán cancelados a la firma del presente contrato. **B)** Un segundo y ultimo pago por valor de **DOS MILLONES QUINTOS MIL PESOS M.CTE** (\$2´500.000) que serán cancelados a la terminación a conformidad de la obra. **NOVENA: CALIDAD Y SECUENCIA DE EJECUCION DE OBRA.- EL CONTRATISTA** se obliga para con **LA CONTRATANTE** a ejecutar la obra de acuerdo con las especificaciones normalmente establecidas para la ejecución de estas labores y con las normas que reglamentan este tipo de actividades. **EL CONTRATANTE** se reserva el derecho de rechazar cualquier parte de la obra que no este acorde con las especificaciones mencionadas. **DECIMA: GARANTIA DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS SUMINISTRADOS:** Todos los elementos y materiales que **EL CONTRATISTA** suministre deberán ser nuevos y de primera calidad. **DECIMA SEGUNDA: EL CONTRATISTA** deberá verificar todas las especificaciones de la obra y será responsable de cualquier error en la ejecución de la labor acordada en el presente contrato. **DECIMA TERCERA: OBLIGACIONES ADICIONALES DEL CONTRATISTA.- a)** Desarrollar la totalidad de labores descritas en la cláusula primera del presente contrato., **b)** pedir la asesoría técnica necesaria durante la ejecución de la labor contratada, **c)** Resolver cualquier duda relacionada con el desarrollo del trabajo contratado, **DECIMA CUARTA: OBLIGACIONES ADICIONALES DEL CONTRATANTE.- a)** Suministrar la asesoría necesaria a **EL CONTRATISTA** durante el transcurso de la obra y hasta la terminación de la misma en lo que se refiere a aspectos de este contrato. **b)** Suministrar al **CONTRATISTA** toda información necesaria para el cabal cumplimiento de sus obligaciones **c)** Pagar a **EL CONTRATISTA** el valor estipulado en la cláusula séptima de este contrato, de acuerdo a lo estipulado **d)** Definir por medio de memorandos las modificaciones a que haya lugar como consecuencia del desarrollo de la obra. **PARAGRAFO PRIMERO: EI CONTRATANTE**, se obliga a suministrar la información requerida, oportuna y dentro de los términos de este contrato, pero para el mejor desarrollo de labor contratada, las partes convienen que cualquier información, recomendación y observación será comunicada a **EL CONTRATISTA**. **PARRAGRAFO SEGUNDO:** La supervisión de la ejecución de este contrato será ejercida por **EI CONTRATANTE** por lo cual todas y cada una de las obras, documentos, cuentas y demás actividades originadas por la existencia de este contrato deberán ser revisadas y aprobadas por **EI CONTRATANTE**. **DECIMA QUINTA: EL CONTRATISTA** será el único responsable por la vinculación del personal que emplee en la labor contratada. **EI CONTRATISTA** se compromete a pagar por su cuenta los salarios, subsidios, honorarios, bonificaciones y prestaciones sociales de las personas que empleara para la realización de la obra contratada; pero sino cumple satisfactoriamente con tales obligaciones, **EI CONTRATANTE** podrá retener, de los pagos parciales o de la liquidación final, las sumas necesarias para ello. **EL CONTRATISTA** exhibirá, a solicitud del **CONTRATANTE** y sin requerimiento judicial,

las planillas y demás documentos que acrediten el cumplimiento de las obligaciones laborales. Pero en todo caso, **EL CONTRATANTE** conserva la facultad de repetir cualquier suma que por estos conceptos deba pagar. **PARAGRAFO PRIMERO: EL CONTRATANTE** queda exonerado de cualquier responsabilidad por estos conceptos. **DECIMA SEXTA:** Puesto que el **CONTRATISTA** tiene completa autonomía técnica y directiva en la labor contratada se compromete a realizarla con sus propios medios y bajo su responsabilidad, este contrato no es de carácter laboral y por lo tanto no genera prestaciones sociales a favor del **CONTRATISTA**. **DECIMA SEPTIMA: EL CONTRATISTA** responderá de los daños que el ocasione a terceros. **DECIMA OCTAVA:** Cuando surjan graves e imprevisibles alteraciones de la normalidad económica que rompan el equilibrio de este contrato, las partes podrán de común acuerdo, previa comprobación de la gravedad de dichas alteraciones dar por terminado el contrato. **DECIMA NOVENA :** **EL CONTRATANTE** podrá dar por terminado este contrato por las siguientes causas: a) Muerte del **CONTRATISTA** si es persona natural, o disolución o liquidación si se trata de sociedad; b) Incumplimiento del **CONTRATISTA** de cualquiera de sus obligaciones en este contrato y c) El que se ejecuten los trabajos en forma tal que no garantice razonablemente su terminación. **VIGESIMA:** Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de la obra serán suministrados por el **CONTRATISTA**. **VIGESIMA PRIMERA:** Cualquier modificación a este contrato deberá hacerse por escrito con las firma de las dos (2) partes.-----

Para constancia se suscribe el presente contrato en dos (2) ejemplares idénticos uno para cada una de las partes en la ciudad de Bogotá a los veinte tres (23) días del mes de Noviembre del dos mil doce (2.012).

EL CONTRATISTA,

EL CONTRATANTE,

ELVER JORGE ZABALA SANABRIA
CC 19.207.964

DANIEL PIRAQUIVE
CC 1.032.403.432

Anexo No 15.

Cotización Material.



TEJAS DEL PORTAL

TEJAS PLASTICAS

Nº	Ms. Long.	COLOR		Nº	Ms. Long.	POLICARBONATO	
		Cristal	Marfil			Eternit	Zinc
4	1.22			4	1.22		
5	1.53			5	1.53		
6	1.83			6	1.83		
7	2.13			7	2.13		
8	2.44			8	2.44	-	X
10	3.05			10	3.05		
12	3.66			12	3.66		

- La pendiente de cubierta no debe ser menor al 25%
- Las distancias entre correas no mayor a 1.30 mts.
- Este producto no se debe amontonar al sol.

COTIZACION	
Teja # 8 zinc.	\$ 14.000--

MEDIDAS ESPECIALES
¡¡ GRANDES DESCUENTOS !!

● DE FABRICA
Av. 80 Autopista Medellin
No. 91 - 15