

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES.
CAMPUS LEÓN – UCC.**



COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS.

**PROPUESTA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO
POR REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS EN BLOQUERA INDUSTRIAL SAN
RAMÓN EN EL MUNICIPIO DE TELICA DEPARTAMENTO DE LEÓN. PERIODO
DE JULIO A NOVIEMBRE DE 2023.**

Carrera: Ingeniería Industrial / Civil.

Autores:

- **Br. Jeyling Denisse Solís / Ing. Industrial**
- **Br. Denis Josué Solís / Ing. Industrial**
- **Br. Félix Pedro Moraga Torrez / Ing. Civil**

TUTOR METODOLÓGICO: Lic. Belén del Rosario Mercado Rodríguez.

TUTOR TÉCNICO: MBA. Emilio Moharet Reyes Barboza.

León, Nicaragua

26 de Noviembre de 2023.

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES.
CAMPUS LEÓN – UCC.**



COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS.

Culminación de Pensum

Proyecto de Graduación para optar al título de grado en Ingeniería Industrial

AVAL DEL TUTOR

Grado Académico, Lic. Belén del Rosario Mercado Rodríguez y MBA. Emilio Moharet Reyes Barboza tienen a bien:

CERTIFICAR

Que: El Proyecto de Graduación con el título “Propuesta de proceso de producción de bloques de concreto por reutilización de residuos en Bloquera Industrial San Ramón en el municipio de Telica Departamento de León. Periodo de julio a noviembre de 2023”, elaborado por los estudiantes Jeyling Denisse Solís Salinas, Denis Josué Solís Quezada y Félix Pedro Moraga Torrez ha sido dirigida por los suscritos.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del proyecto de graduación, damos de conformidad a la presentación del dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en Universidad de Ciencias Comerciales León a los 26 días del mes de noviembre del año 2023.

MBA.: Emilio Moharet Reyes
Tutor Técnico

Lic.: Belén del Rosario Mercado
Tutor Metodológico

DEDICATORIAS

Primeramente, dedico este proyecto de tesis, uno de los más importantes de mi vida profesional a Dios, mi padre amado quien con tanto amor, paciencia y sabiduría me ha guiado a lo largo de estos cinco duros y desafiantes años de mi carrera como Ingeniera industrial, agradezco a Dios por tanta bondad y su misericordia sobre mi vida, porque con mis propias fuerzas jamás lo habría logrado.

A mis padres Denis Ramón Solís y Jessenia Salinas por haberme forjado a ser la persona que soy hoy en día, gracias por guiarme en los caminos del Señor, gracias por el sacrificio enorme que han hecho por mi desde mis primeros pasos hasta el día de hoy recibir mi título universitario, estoy infinitamente agradecida con Dios por los padres con los cuales me bendijo quienes me han amado incondicionalmente y dan su vida por verme feliz, bendecida y triunfando, mi mayor deseo es verlos orgullosos de mí.

A mis hermanos Danny Joel Solís y Daniela Gissell Solís, a quienes amo y deseo con todo mi corazón ser un ejemplo a seguir para ellos.

A un increíble amigo que conocí este 2023 quien me ha apoyado mucho desde que inicié a trabajar en este proyecto, gracias por motivarme y creer en mí.

A mis abuelitos, familiares y verdaderas amistades, a mis docentes quienes se alegran por mis logros y se sienten orgullosos de mí.

Jeyling Denisse Solís Salinas.

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. A todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Denis Josué Solís Quezada.

El presente trabajo se lo dedicamos en primer lugar a Dios, porque Él es quien nos permitió poder realizarlo y culminarlo con éxito, ya que nos brindó salud, voluntad y todo lo que necesitamos para poder desarrollarlo y que pudiéramos cumplir nuestro objetivo de vida.

A nuestros padres por el acompañamiento en todo este proceso, su amor, su sacrificio en todos estos años que llevamos de vida que han hecho todo por que seamos unos adultos con valores personales y profesionales.

A nuestros familiares que fueron aporte en ser una inspiración y darnos fuerzas en seguir y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron presente en este largo camino y aportaron en nuestro crecimiento y esta meta tan importante.

Félix Pedro Moraga Tórez.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por permitirnos llegar a este momento tan esperado en nuestras vidas, por los triunfos y por ser nuestra fortaleza en los momentos difíciles que con su apoyo hemos superado.

Gracias, a nuestros padres por brindarnos su apoyo, consejo, comprensión, amor, ayuda y por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas brindándonos los recursos necesarios para formarnos como profesionales.

Agradecemos a los docentes de la Universidad de Ciencias Comerciales, por brindarnos sus conocimientos y formar parte de nuestra preparación y crecimiento profesional. A nuestro tutor técnico MBA. Emilio Moharet Reyes Barboza, quien nos brindó su asesoramiento técnico y a nuestra Tutora Metodológica Lic. Belén del Rosario Mercado Rodríguez. Por el apoyo en todo el proceso de trabajo de culminación de carrera. También al equipo encargado de revisiones técnicas, a Lic. Daysi Torrez y MSc. Constantino Portocarrero, por su valioso aporte en nuestra investigación.

- Jeyling Denisse Solís Salinas
- Denis Josué Solís Quezada
- Félix Pedro Moraga Tórrez

RESUMEN

El proceso de producción de bloques de concreto en Nicaragua es una parte fundamental en la industria de la construcción en el país. Se ha visto un aumento de la demanda por ende se aumenta la producción de bloques de concreto es por tal razón que se pretende una propuesta de proceso de producción de bloques de concreto por reutilización de residuos.

La metodología utilizada fue con enfoque en estudio de mejora en operaciones y estudio de trabajo con los cuales se recolecto la información mediante encuesta del proceso de producción, pentágono de la empresa, matriz ERIC + M, FODA, diagrama de proceso de operación, histograma, diagrama de causa y efecto.

Los estudios realizados en este nivel permitieron identificar el estado actual en que se encuentra la empresa, desde dos enfoques, primero a nivel interno y segundo a nivel externo. Como resultado de todos los hallazgos encontrados por medio de los instrumentos utilizados en el desarrollo del presente trabajo, se entrega un manual de operaciones, el cual será un instrumento de calidad administrativo, de recursos humano, y de un nuevo proceso de producción.

Se efectuó un diagnóstico situacional de la empresa que permitiera identificar las características internas y la situación externa de la empresa. Con el análisis FODA, se supo que la empresa tiene dos fortalezas importantes, la calidad de su producto y una valoración positiva de los clientes, con los resultados de la curva de valor se elaboró la matriz ERIC +M, por lo que la empresa deberá eliminar su oferta actual, reducir los precios, incrementar su oferta de productos.

Palabras claves: Bloques, Concreto, Residuos, Reutilización, Proceso.

RESUMEN ABSTRAC

The concrete block production process in Nicaragua is a fundamental part of the construction industry in the country. An increase in demand has been seen, therefore the production of concrete blocks is increased. For this reason, a proposal for a concrete block production process by reusing waste is intended.

The methodology used was focused on a study of improvement in operations and a work study with which the information was collected through a survey of the production process, company pentagon, ERIC + M matrix, FODA, operation process diagram, histogram, cause and effect diagram.

The studies carried out at this level allowed us to identify the current state of the company, from two approaches, first at an internal level and second at an external level. As a result of all the findings found through the instruments used in the development of this work, an operations manual is delivered, which will be an instrument of administrative quality, human resources, and a new production process.

A situational diagnosis of the company was carried out that would allow identifying the internal characteristics and the external situation of the company. With the FODA analysis, it is assumed that the company has two important strengths, the quality of its product and a positive assessment of customers, with the results of the value curve the ERIC +M matrix was developed, so the company must eliminate its current offer, reduce prices, increase its product offering.

Key words: Blocks, Concrete, Waste, Reuse, Process.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.	3
1.1 Antecedentes y Contexto del Problema.	3
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
1.1.2. Antecedentes Nacionales	5
1.1.3. Antecedentes Regionales.....	5
1.1.4. Antecedentes Locales.....	6
1.2. Objetivos.	7
1.2.1 Objetivo General:.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos:	7
1.3 Descripción del Problema.	8
1.4. Justificación.	9
1.5. Alcances y Limitaciones.	10
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1. Marco Conceptual.	11
2.2. Marco Legal	22
2.3 Marco contextual, Institucional.	37
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	40
3.1.- Tipo de Proyecto:	40
3.2.- Métodos de estudio y unidades de análisis.	41
3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	41
3.4.1.- Diagnostico situacional.....	41
3.5. Estudios de Ingeniería:	41
3.6. Confiabilidad y validez de los instrumentos	42
CAPÍTULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL.	43
4.1. Introducción.	43
4.3. Organización empresarial:	44
4.5 Objetivo de diagnóstico situacional:	47
4.6 Identificación del proceso de producción.	47
4.7 Organigrama	49
4.8 Análisis financiero.	50

4.9	Vectores críticos de éxito.:	51
4.10	Pentágono de la empresa.....	51
4.11	Encuesta de proceso de producción.....	52
4.12	Análisis FODA	53
4.13	Identificación de riesgos y afectaciones.....	54
CAPITULO V: ESTUDIOS DE INGENIERIA.....		57
5.1	Proceso de operación.....	57
5.3	Diagrama de Causa y Efecto.....	62
CAPITULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS.....		63
6.1	Diagnóstico situacional.....	63
6.2	Nivel Interno.....	63
6.2.1	Resultado: Pentágono de la Empresa	64
6.3	Nivel externo.....	65
6.3.1	Factores de competencia.....	66
6.3.2	Análisis del Nivel de Desperdicios:	69
6.4	Propuesta de Diseño.....	69
6.5	Presupuesto.....	73
6.6	Resultados de la Encuesta Aplicada.....	75
6.7	Conclusión del Análisis FODA.....	76
CAPITULO VII: CONCLUSIONES.....		78
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES.....		80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		81
ANEXOS.....		84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costos mensuales de producción	50
Tabla 2. Detalle de ventas mensuales.	50
Tabla 3. Histograma de producción bloques de 3.5 pulgadas.	58
Tabla 4. Histograma de producción bloques de 5.5 pulgadas.	59
Tabla 5. Análisis de correlación de bloques de 5.5 pulgadas.	60
Tabla 6. Resultados de vector crítico, promedio ponderado.....	64
Tabla 7. Factores de competencia.	66
Tabla 8. Factores de competencia.	68
Tabla 9. Matriz ERIC + M.	69
Tabla 10. Precio de Maquina HC Trituradora DASWELL	73
Tabla 11. Metros de residuos de bloques de concreto a triturar por día.	73
Tabla 12. Costos de trituración.....	74
Tabla 13. Ganancias por trituración.....	74
Tabla 14. Estadísticas del total elemento.....	127
Tabla 15. Estadísticas Total del elemento.....	128
Tabla 16. Proceso de preparación.....	129
Tabla 17. Proporción de la mezcla para bloques de concreto.	129
Tabla 18. Alimentación del molde.....	130
Tabla 19. Tipos de molde que utiliza la máquina.	130
Tabla 20. Criterios de aceptación del bloque.	131
Tabla 21. Criterios de rechazo del bloque.....	131
Tabla 22. Clasificación del bloque dañado.....	131
Tabla 23. Reutilización del bloque dañado.....	131
Tabla 24. Condiciones de humedad y temperatura.	132
Tabla 25. Clasificación según su calidad.	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cemento Holcim portland.....	11
Figura 2. Bloque de concreto Hueco.....	12
Figura 3. Material cero.....	13
Figura 4. Agua para mezcla de concreto.	13
Figura 5. Diagrama de Ishikawa.....	19
Figura 6. Ubicación de la empresa.....	43
Figura 7. Macro localización, Municipio de Telica departamento de León.	43
Figura 8. Micro localización, Bloquera Industrial San Ramón.	44
Figura 9. Logotipo de la empresa.....	46
Figura 10. Organigrama de la empresa.	49
Figura 11. Pentágono de la empresa.	51
Figura 12. Diagramas de procesos de operación (flujograma).....	57
Figura 13. Gráficos de histograma bloques de 3.5 pulgadas.	58
Figura 14. Gráficos de histograma bloques de 5.5 pulgadas.	59
Figura 15. Gráfico de análisis de correlación bloques de 5.5 pulgadas.	61
Figura 16. Gráfico de análisis de correlación bloques de 5.5 pulgadas.	62
Figura 17. Pentágono de la empresa.	64
Figura 18. Curva de valor análisis de la competencia.	67
Figura 19. Curva de valor promedio.....	68
Figura 20. HC Trituradora de piedra de Martillos DASWELL.	70
Figura 21. Estructura y partes de la maquina trituradora DASWELL.	72
Figura 22. Partes de la Maquina Trituradora DASWELL	73
Figura 23. Organigrama de la empresa.	77
Figura 24. Proceso de preparación de la materia prima.....	133
Figura 25. Proporción de la mezcla.....	134
Figura 26. Alimentación del molde.....	134
Figura 27. Tipos de moldes de la máquina.	135
Figura 28. Criterios de aceptación del bloque.....	135
Figura 29. Criterios de rechazo del bloque.	136
Figura 30. Clasificación de los bloques dañados.....	136

Figura 31. Reutilización.....	137
Figura 32. Métodos de conteo por daños de producción.....	137
Figura 33. Calidad y almacén de los bloques.	138

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Manual de control de operaciones.....	84
Anexo 2. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de mantenimiento...	139
Anexo 3. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.	139
Anexo 4. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.	140
Anexo 5. Evidencia de encuesta a Gerente general.....	140
Anexo 6. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.	141
Anexo 7. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.	141
Anexo 8. Desperdicios de bloques de concreto en patio.....	142
Anexo 9. Desperdicios de bloques de concreto en patio.....	143
Anexo 10. Tolva de alimentación de material cero.	144
Anexo 11. Cámara de mezclado de material cero, cemento y agua.	144
Anexo 12. Banda transportadora de mezcla para bloques.....	145
Anexo 13. Máquina automática industrial productora de bloques.	145
Anexo 14. Bloques de concreto listos para su proceso de curado.....	146



INTRODUCCIÓN

El proceso de producción de bloques de concreto en Nicaragua es una parte fundamental en la industria de la construcción en el país. Los bloques son un componente esencial en la construcción de viviendas, edificios, infraestructuras, y otros tipos de estructuras. La industria de la construcción es esencial para mejorar las condiciones de vida de la población ya que esta desempeña un papel vital en el desarrollo económico y social de Nicaragua al proporcionar empleos, y contribuir a una mejor calidad de vida de la población.

En la ciudad de León en el municipio de Telica se encuentra la Bloquera Industrial San Ramón en el cual se ha visto un aumento de la demanda por ende se aumenta la producción de bloques de concreto es por tal razón que se pretende una propuesta de proceso de producción de bloques de concreto por reutilización de residuos.

Este proyecto ha surgido mediante la necesidad de una mejora en el proceso de producción de bloques de concreto, la metodología utilizada fue con un enfoque en estudio de mejora en operaciones y estudio de trabajo se utilizaron las fuentes de información que se implementaron fueron las siguiente: encuesta del proceso de producción con preguntas cerradas a través de la escala Licker, pentágono de la empresa, matriz ERIC + M, matriz FODA, diagrama de proceso de operación, histograma, diagrama de causa y efecto. Con corte transversal en un periodo establecido de julio a noviembre del año 2023, esto con el fin de obtener la información relacionada a la propuesta de mejora.

Con el desarrollo del presente trabajo, se espera obtener respuesta validas y sustentadas a la problemática de control, disposición y rehúso de residuos de bloques de concreto, generados en el proceso de producción de la bloquera San Ramón. A través del desarrollo una propuesta de producción que incluya la reutilización de los residuos generados en la producción de bloques en sus distintas modalidades.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

El presente trabajo tuvo como primer objetivo efectuar un diagnóstico situacional de la empresa Bloquera Industrial San Ramón, que permitiera identificar las características internas y la situación externa de la empresa. Para el análisis interno se utilizaron dos instrumentos, el primero fue un pentágono de la empresa y el segundo, un análisis FODA. Para el análisis externo se utilizaron otros instrumentos como la curva de valor y la matriz ERIC + M. Para identificar los niveles de desperdicios de bloques de concreto, se utilizaron también dos instrumentos el primero fue una encuesta a los trabajadores y al personal administrativo, y el segundo un histograma de frecuencias. Como resultado de todos los hallazgos encontrados por medio de los instrumentos utilizados en el desarrollo del presente trabajo, se entrega un manual de operaciones, el cual será un instrumento de calidad administrativo.

El capítulo I está conformado por planteamiento del proyecto, antecedentes objetivos, justificación, alcances y limitaciones. El capítulo II comprende el marco teórico, marco conceptual, marco legal y marco contextual e institucional. El capítulo III está conformado por tipo de proyecto, métodos de estudio y unidades de análisis, técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad y validez de los instrumentos. El capítulo IV está conformado por diagnóstico, Macro y Micro localización, Caracterización del Entorno, Aspectos socioeconómicos, Identificación de riesgos y afectaciones. El capítulo V está conformado por Estudios de ingeniería; estudios de mejora en operaciones y estudio de trabajo. El capítulo VI está conformado por análisis de resultados, propuesta de diseño, análisis de riesgo, y presupuesto. El capítulo VII comprende las conclusiones y el Capítulo VIII está conformado por las recomendaciones, por consiguiente, referencias bibliográficas y finalizando con anexos.



CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.

1.1 Antecedentes y Contexto del Problema.

Para el desarrollo del presente acápite, se realizaron las consultas necesarias, en páginas web y visitas a distintas bibliotecas de la ciudad de León como la UNAN y UCC y en la capital Managua se realizaron visitas a la UNI, UCA Y UNAN, sitios en los que se consideró se podría obtener información importante. Además de visitar estos sitios se realizaron consultas a través de la web a universidades internacionales, en las que su oferta académica ofertaba carreras de ingenierías. A continuación, se presentan los logros alcanzados por las consultas realizadas a nivel internacional, nacional y regional o departamental.

1.1.1. Antecedentes Internacionales.

El trabajo de Investigación “Diseño e implementación de una máquina trituradora para recuperar material de concreto desechado en la empresa EN. CONCRETO”. Publicado en el año 2020 por los autores **Yack Nilsson Ciprian Pérez y Betsabé Dolores Santos Calderón** en Lima Perú, con el objetivo de diseñar una máquina trituradora para recuperar material desechado, con ello reducir el costo de producción en la empresa EN. CONCRETO en Guadalajara, México. La Metodología que se implementó fue de tipo mixta, mostrando resultados positivos sobre la implementación de la máquina trituradora de desechos de concreto, llegando a la conclusión que al diseñar e implementar la máquina trituradora para recuperar material desechado, lo cual disminuye el costo de producción porque se requiere menos materia prima.

(Ciprian & Santos, 2020)



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

La Tesis de grado “Propuesta de un bloque de concreto con áridos reciclados procedentes del hormigón para la albañilería confinada en Lima Metropolitana”. Publicado en el año 2019 por los autores **Ruth Estefani Blacido Rivera, Maneth Guiovanna Mallqui Chávez** en Lima. Con el objetivo de elaborar un bloque de concreto utilizando agregado de concreto reciclado, procedentes de demoliciones, como una alternativa sustentable y viable. Se obtuvo como resultado que, al introducir el árido reciclado como un agregado alternativo, en el proceso de elaboración de los bloques, no solo ayuda a mejorar nuestro planeta en el sentido ambiental, ya que con ellos se reduce el uso de agregados naturales, los cuales son sobreexplotados y se logró cumplir con lo especificado por INDECOPI (2005) en la norma NTP 399.613. Luego de haber culminado con el proyecto de investigación, haber desarrollado cada capítulo y respondido a cada objetivo planteado se llegó a la siguiente conclusión obteniendo resultados positivos en cuanto a la elaboración de los bloques de concreto a base de agregados reciclados, la parte de manufactura de extracción de cantera ya no cuenta como un proceso, ya que no habrá necesidad de afectar la naturaleza y el hábitat, debido a que la Materia Prima sea Producto de la trituración de concreto reciclado de construcciones y demoliciones, y con esto la evaluación de aspectos ambientales se reduce de 5.6 a 4.1.

(Blacido & Mallqui, 2019)

En la presente investigación se presentó la siguiente problemática. ¿De qué manera los bloques de concreto con material reciclado mejoran la resistencia a la compresión en muros portantes - Cusco 2021? Para responder a esta interrogante se tuvo como objetivo principal: Analizar las propiedades físicas y mecánicas para mejorar la resistencia a la compresión de los bloques de concretos fabricados con material reciclado para muros portantes. La metodología que se empleó fue de tipo aplicada, nivel cuantitativo, diseño es experimental. El universo será los bloques de concreto con material reciclado para mejorar las propiedades físicas y mecánicas en muros portantes - Cusco 2021.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Como conclusiones del objetivo principal, Analizar las propiedades físicas y mecánicas para mejorar la resistencia a la compresión de los bloques de concretos fabricados con material reciclado para muros portantes. Se concluye que los agregados reciclados influyen de forma negativa en la resistencia a la compresión de los bloques de concreto, ya que estos disminuyen en mayor porcentaje conforme se va agregando mayor cantidad de agregado reciclado en la mezcla de diseño de los bloques de concreto. (Ccollana & Franz, 2021)

1.1.2. Antecedentes Nacionales

El trabajo monográfico para optar al título de Ingeniero” Diseño de un plan de mantenimiento para la planta trituradora de bolones CEMEX CONCRETOS-AGREGADOS” publicado en el año 2017 por los autores Ali Salomón Fonseca, **Jackson Alexander Martínez y Luis Antonio Alemán**. En Managua, Nicaragua Con el objetivo de diseñar un plan de mantenimiento para la planta trituradora de bolones, perteneciente a la empresa CEMEX CONCRETOS-AGREGADOS y de la misma manera analizar la situación actual de las maquinarias de trituración, identificar los elementos y maquinarias que componen la planta de agregados e inspeccionar los equipos junto al personal técnico de la planta. La metodología que se implementó fue de tipo mixta. En conclusión, se logró demostrar que la falta de un diseño de mantenimiento preventivo a la planta trituradora de bolones, disminuye la vida útil de los equipos, así como también los índices de producción. (Fonseca, MArtínez, & Alemán, 2017)

1.1.3. Antecedentes Regionales.

El Proyecto de tesis para optar al título de ingeniero “Propuesta de mejora al sistema de calidad para el área de trituración de la empresa Proinco S.A mediante un manual de normas y procedimientos” publicado en el año 2019 por los autores **Shelton Ramses Baldioceda y Ronald Yamil Mejía Vargas** en la ciudad de León, Nicaragua. Con el objetivo de mejorar el sistema de operaciones de la empresa



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proinco S.A a través de un manual de normas y procedimientos en la planta de trituración y de la misma manera describir las distintas operaciones que forman parte del proceso de producción de agregados en el área de trituración. La metodología que se implementó fue de enfoque cualitativa. Se concluyó que, al analizar las operaciones en el proceso de trituración, se encontraron algunas debilidades que repercuten significativamente en el proceso y es la falta de un manual de normas y procedimientos para el área específica de trituración, con el cual los operarios de planta se deban apoyar en el desarrollo de sus actividades y falta de capacitación continua en lo que respecta al tipo de trabajo que realizan. (Baldiodeda & Mejía, 2019).

1.1.4. Antecedentes Locales.

No se encontraron antecedentes locales con respecto al proyecto de culminación de estudios. Por conversaciones y consultas realizadas con nuestros tutores, se sabe que este proceso de culminación de estudios por proyecto, se encuentra en su primera edición, por lo que se considera el principal motivo, de que no haya antecedentes locales.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

1.2. Objetivos.

1.2.1 Objetivo General:

- Proponer el proceso de producción de bloques de concreto por reutilización de residuos, en la Bloquera Industrial San Ramón en el Municipio de Telica departamento de León, periodo de julio a noviembre de 2023.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Efectuar un diagnóstico situacional de la empresa Bloquera San Ramón, que permita identificar las características internas y su situación externa, utilizando un análisis FODA.
- Identificar los niveles de desperdicios de bloques y otros productos de concreto en los patios de secado, considerados materia prima del nuevo proceso de producción.
- Presentar el manual de calidad en el actual proceso de producción.



1.3 Descripción del Problema.

La empresa Bloquera Industrial San Ramón es una empresa de carácter familiar, que se dedica a la producción de bloques y otros productos a base de concreto, su oferta varía desde bloques sólidos a bloques huecos, en sus distintas medidas o dimensiones en el mercado. La planta presenta un problema cada vez más creciente, por la acumulación visible de residuos y la falta de prácticas sostenibles pueden disminuir la percepción de la bloquera por parte de sus clientes, proveedores, y la comunidad en general, una imagen negativa podría afectar la confianza y el éxito a largo plazo de la empresa.

La producción continua de bloques genera residuos, como bloques defectuosos por roturas, fragmentos y/o particiones, agregados finos acumulado producto del proceso de producción. Estos residuos tienden a acumularse con el tiempo en el patio de secado y en otras áreas de la fábrica, ocupando espacio valioso en la planta de producción y aumentando los costos de gestión de residuos. A su vez, estos productos generan problemas que afectan tanto la eficiencia operativa como el impacto ambiental de la empresa.

La eliminación inadecuada de los residuos de bloques puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, ya que la producción de bloques requiere recursos naturales como agregados y cemento, lo que puede agotar recursos valiosos y aumentar la huella de carbono.

El traslado y la disposición adecuada de los residuos de bloques conlleva costos significativos, ya sea mediante su transporte y vertido en el basurero municipal o mediante la contratación de servicios de eliminación especializados, estos gastos pueden afectar la rentabilidad de la empresa. En resumen, los residuos de bloques en la planta de Bloquera Industrial San Ramón han generado problemas que van desde costos operativos adicionales, problemas de almacenamiento, impactos ambientales y desafíos de gestión.



1.4. Justificación.

El presente trabajo se justifica desde aspectos determinantes que van desde el análisis de su problemática, la cual está centrada en la generación de residuos y las medidas implementadas por la planta industrial Bloquera San Ramón, para el control y/o eliminación de estos. Se analizan, además, aspectos financieros que impactan en la estabilidad económica de la empresa, como los gastos por traslado, movilización y vertidos de los desperdicios en el vertedero municipal.

Como parte del estudio se incluye el análisis del impacto ambiental que la generación de residuos de bloques de concreto, está teniendo sobre el medio ambiente natural, considerando que durante el proceso de producción en su etapa de secado los productos sufren deterioros por reventaduras y/o desprendimiento de sus partes, generando residuos.

Por su aplicación en el campo de la ingeniería civil, desde el cumplimiento de estándares de calidad en la producción de bloques de concreto y otros productos a base de cemento y desde la ingeniería industrial, enfocado desde la ingeniería de procesos, ya que es la que se encarga de diseñar, analizar, planificar y mejorar los procesos que realiza una empresa, con el objetivo de tomar las mejores decisiones que le permitan obtener resultados óptimos.

Sé realizará un análisis preciso de todos los procesos y tareas que realiza la empresa, encontrar distintas soluciones para mejorar su rendimiento o ejecución, buscando siempre la máxima eficiencia y eficacia.



1.5. Alcances y Limitaciones.

Con el desarrollo del presente trabajo, se espera obtener respuesta validas y sustentadas a la problemática de control, disposición y rehúso de residuos de bloques de concreto, generados en el proceso de producción de la bloquera San Ramón. A través del desarrollo una propuesta de producción que incluya la reutilización de los residuos generados en la producción de bloques en sus distintas modalidades.

Se considera incluir maquinaria industrial que convierta el residuo recolectado en material de rehúso, a través de un proceso inicial de trituración hasta volver a su estado inicial el material utilizado en la fabricación defectuosa y con ello iniciar el nuevo ciclo de producción, con lo que espera además reducir ese alto porcentaje de pérdidas que se presenta en la actualidad.

En cuanto a limitaciones se considera, que de presentarse serán pocas, ya que el equipo de estudio del presente trabajo es residente en la zona de ubicación de la planta y se han realizado las gestiones necesarias para garantizar el acceso a la planta cuando sea necesario. Se cuenta además con vehículos propios de los miembros del equipo lo que garantizará la movilidad segura y oportuna las veces que sea necesario. Cada uno de los miembros del equipo tiene su pc, celular y wifi, en sus viviendas los que garantiza acceso a internet y una comunicación fluida entre los participantes.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Conceptual.

2.1.1. Cemento:

El cemento es un material en polvo que se utiliza ampliamente en la construcción como aglutinante para unir otros materiales y formar estructuras sólidas. Es un componente clave en la producción de concreto, que es uno de los materiales de construcción más utilizados en el mundo. El cemento es un polvo fino que se obtiene mediante la mezcla y molienda de diversos ingredientes, principalmente piedra caliza, arcilla y otros minerales, a altas temperaturas en un horno. Existen diferentes tipos de cemento, cada uno diseñado para cumplir con ciertas especificaciones y requerimientos. El cemento portland es uno de los tipos más comunes y se utiliza en una variedad de aplicaciones de construcción, desde edificios hasta carreteras y puentes. En resumen, el cemento es un componente esencial en la construcción moderna, ya que permite la creación de estructuras sólidas y duraderas al unir otros materiales y proporcionar la resistencia necesaria. (Pérez & Merino, 2018)

Figura 1. Cemento Holcim portland.



Fuente: Elaboración de autores.

2.1.2. Bloque de concreto:

El bloque de concreto, también conocido como bloque de hormigón, es un elemento prefabricado utilizado en la construcción para crear muros, divisiones y estructuras. Estos bloques están hechos de una mezcla de cemento, arena, agua y agregados (como grava y material cero), que se moldea en formas específicas y luego se endurece a través de un proceso de curado. Los bloques de concreto se caracterizan por su forma rectangular y sus caras lisas o rugosas, dependiendo del diseño y la función deseada.

Figura 2. Bloque de concreto Hueco



Fuente: Elaboración de autores.

2.1.3. Material cero:

El material cero es una arena industrial de origen pétreo que se obtiene de la trituración de rocas de gran tamaño, debido a eso sus propiedades tienen un efecto positivo en el concreto. En comparación con las arenas de procedencia natural, el material cero es más denso y menos absorbente lo que influye directamente en la resistencia a la compresión. Por ser un material más fino sin partículas friables y sin contaminación de arcilla permite un mejor acabado sin afectar la resistencia y al ser procedente de rocas de densidad alta tiene una mejor reacción con el cemento

generando concreto más durable y resistente a la abrasión como es el caso de los adoquines.

Figura 3. Material cero



Fuente: Elaboración de autores.

2.1.4. Agua:

El agua es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno unidos por un enlace covalente. El término agua, generalmente, se refiere a la sustancia en su estado líquido, aunque esta puede hallarse en su forma sólida, llamada hielo, y en su forma gaseosa, denominada vapor.

Figura 4. Agua para mezcla de concreto.



Fuente: Elaboración de autores.

2.1.5. Calidad del Agua:

El concepto "calidad del agua" sirve para definir aquellas características químicas, que se emplea como patrón para calibrar la aceptabilidad de un agua cualquiera. Como medida medioambiental y como respuesta frente a la escasez de fuentes de agua potable en algunos países, existe una tendencia por reemplazar el agua potable para realizar concreto con fuentes residuales como agua regenerada, agua subterránea o agua tratada de minería, entre otros tipos de aguas. Sin embargo, los constituyentes químicos del agua pueden causar reacciones y afectar parámetros como el tiempo de fraguado, endurecimiento y la resistencia del concreto esperados en el diseño de este.

2.1.6. Bloque estándar de dos huecos:

Resistencia 28 días: 800 PSI

Dimensiones.

Largo: 8" Ancho: 6" Espesor: 16"

Ventajas:

- Permite una reducción apreciable en la mano de obra con relación a otros sistemas.
- Requiere menor cantidad de mortero, que significa mejor economía.
- No exige necesariamente revestimiento, al tener una superficie muy lisa y uniforme.
- El uso de bloques de concreto, facilita el refuerzo.

Área Bruta. El área bruta de los bloques será el área total incluyendo las celdas, medidas en el plano perpendicular a la dirección de las cargas gravitacionales.

Área Neta. El área neta de los bloques será el área bruta excluyendo el área de las celdas, medidas en el plano perpendicular a la dirección de las cargas gravitacionales.

Bloque de Concreto. Es un cuerpo prismático sólido o con huecos, utilizado para conformar la mampostería, fabricados de cemento Pórtland o Modificado, agua y agregados minerales con o sin la inclusión de otros materiales.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Mampostería Confinada. Es un sistema constructivo que resiste cargas laterales en el cual la mampostería está confinada por marcos de concreto reforzado; los bloques de mampostería constituyen el alma de un diafragma y los marcos constituyen los patines.

Mampostería Reforzada. Sistema constructivo en el que se utilizan muros constituidos de bloques sólidos o huecos de concreto, en el que se dispone de acero de refuerzo tanto en la dirección vertical como horizontal, de tal manera que el acero y la mampostería trabajen de manera conjunta.

Bloques Huecos. Son los que presentan en su sección más desfavorable un área neta por lo menos del 50% del área bruta y el espesor de sus paredes sea cuando menos igual a 2.5 cm.

Bloques sólidos. Son los que presentan en su sección más desfavorable un área neta por lo menos del 75 % del área bruta y el espesor de sus paredes sea cuando menos igual a 2.5 cm.

2.1.5. Proceso de producción de bloques de concreto en bloquera Industrial San Ramón

- **Preparación de materias primas:** se preparan los ingredientes esenciales: cemento, arena, agua, agregados fino y gruesos y material cero para mejorar las propiedades del concreto, estos ingredientes son almacenados y dosificados en las proporciones adecuadas según la receta del bloque específico que se va producir.
- **Mezcla:** los ingredientes son mezclados en una mezcladora de concreto para crear una mezcla homogénea y uniforme. La mezcla debería tener la consistencia adecuada para que concreto sea moldeado.
- **Alimentación del Molde:** la mezcla de concreto es alimentada a la máquina bloquera automática, que utiliza un sistema de tolvas y banda transportadora para llevar el concreto al molde.
- **Moldeo:** el concreto es introducido en los moldes, que tiene la forma y dimensiones del bloque que se va producir. La máquina puede tener moldes intercambiables para diferentes tipos y tamaños de bloques.
- **Compresión:** una vez que la mezcla está en el molde, el concreto es sometido a una para presión hidráulica o mecánica para compactarlo y eliminar espacios vacíos, lo que garantiza la resistencia y durabilidad del bloque resultante.
- **Vibración:** Algunas bloqueras automáticas utilizan sistemas de vibración para asegura una mejor compactación del concreto en el molde, lo que contribuye a la calidad del bloque.
- **Curado inicial:** Después de la compactación, los bloques recién moldeados pueden permanecer en el molde durante un corto periodo para permitir que el concreto comience a endurecerse antes de ser desmoldeados.
- **Desmoldeo:** Los bloques curados inicialmente son desmoldeados y retirados del molde cuando están lo suficientemente sólidos para mantener su forma en este punto.
- **Curado Completo:** Los bloques desmoldeados son transferidos a un patio de secado donde se mantiene en condiciones controladas de humedad y

temperatura durante un periodo de tiempo determinados para lograr un endurecimiento completo y una resistencia óptima.

- **Clasificación y Almacenamiento:** Una vez curados y secados los bloques se pueden clasificar según su calidad y su almacén para su posterior distribución y venta.

Nota: Este es un proceso general, y los detalles pueden variar según el diseño de la bloquera automática utilizada en la planta de producción.

- **Diagnóstico situacional.**

El diagnóstico situacional “es la identificación, descripción y análisis evaluativo de la situación actual de la organización o el proceso, en función de los objetivos y aspiraciones que se desean alcanzar un determinado tiempo y espacio. (Valarezo, 2022)

- **Vectores críticos de éxito.**

Los vectores críticos de éxito son puntos claves que, cuando están bien ejecutados, definen y garantizan el desarrollo y crecimiento de una empresa y su negocio, logrando sus objetivos. Por el contrario, cuando estos mismos factores se pasan por alto o se ignoran, contribuyen al fracaso de la organización. (Jimenez & Gutierrez, 2023)

- **Encuesta de proceso de producción.**

El uso de encuestas ayudará a recolectar información para crear estrategias y mantener contentos a los trabajadores y clientes y buscar soluciones basadas en los resultados obtenidos.

- **Pentágono de la Empresa.**

El pentágono de esencia de marca es un modelo utilizado para definir los elementos fundamentales que conforman la identidad y esencia de una marca. Estos elementos ayudan a establecer la personalidad de la marca y su posicionamiento en el mercado. (Ágreda, 2021)

- **Matriz ERIC + M**

Es una técnica de estrategia empresarial orientada a plantear acciones que ayuden a ganar ventaja competitiva, basándose en el desarrollo previo de la Curva de Valor. Se utiliza para: Generar ideas. Identificar oportunidades. (Mendez, 2020)

- **FODA**

El análisis FODA, también conocido como análisis DAFO, es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas y su situación externa en una matriz cuadrada. (Labra & Rivera, 2017)

- **Diagramas de procesos de operación.**

Un diagrama de procesos es una representación gráfica de los principales procesos que se llevan a cabo en una compañía, su orden y sus interrelaciones. (Yepes, 2023)

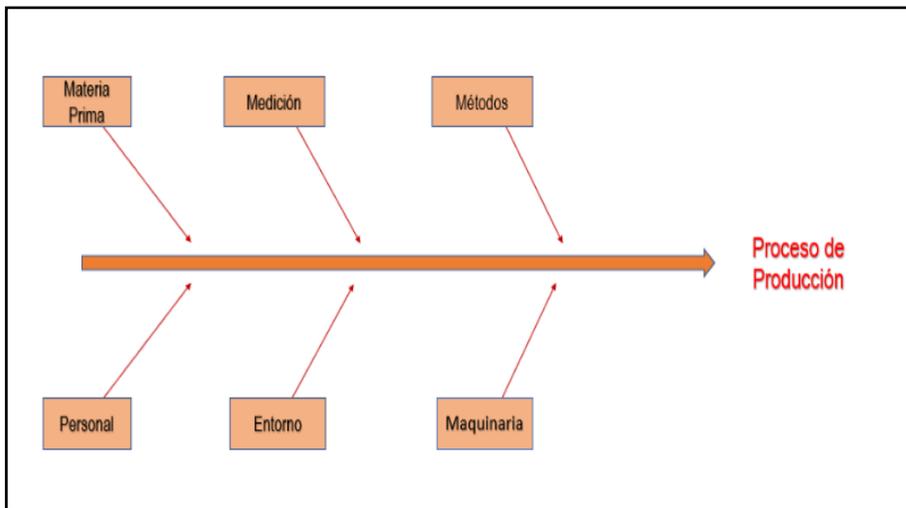
- **Histogramas.**

Un histograma es la representación gráfica en forma de barras, que simboliza la distribución de un conjunto de datos. Sirven para obtener una "primera vista" general, o panorama, de la distribución de la población, o de la muestra, respecto a una característica, cuantitativa y continua. (JMP, 2023)

Diagrama de Ishikawa – Proceso de Producción.

El diagrama de Ishikawa consiste en un método organizativo, que esquematiza un problema que se presenta en una empresa. Originalmente creado por el japonés Kaoru Ishikawa como un procedimiento práctico para detectar Efectos Negativos dentro del proceso de producción o ensamblaje. Esto se realiza reuniendo a todo el equipo de trabajo y aplicando el método inductivo. El cual se puede aplicar debidamente también un método deductivo o práctico dentro de sus procesos individuales. (Force, 2022)

Figura 5. Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Programa Canva.



INGENIERÍA DE PROCESOS.

En una empresa se realizan de manera habitual una serie de procesos y tareas que definen su negocio y que tienen un impacto directo en su funcionamiento y resultados. Optimizar todos los procesos que se llevan a cabo en un negocio de la manera más eficiente posible es clave para conseguir un alto nivel de competitividad y maximizar los beneficios.

La ingeniería de procesos es una disciplina ideal para potenciar y mejorar las distintas tareas dentro de una empresa, gestionando de manera eficiente todos sus recursos. (Edson, 2021)

- **Qué es la ingeniería de procesos**

La ingeniería de procesos se encarga de diseñar, analizar, planificar y mejorar los procesos que realiza una empresa, con el objetivo de tomar las mejores decisiones que le permita obtener resultados óptimos.

El análisis de procesos industriales es fundamental para optimizar todos los sistemas que se implantan en la empresa y así conseguir que la producción alcance los objetivos fijados o deseados. (Edson, 2021)

- **Funciones del análisis de procesos**

En la ingeniería de procesos es fundamental un análisis de procesos previo que permita diseñar de manera óptima las mejoras e innovaciones a implementar. Las funciones principales dentro de este necesario análisis de procesos. (Torrez, 2021)

- **Mejora de procesos**

Una de las claves de esta disciplina es el análisis profundo y preciso de todos los procesos y tareas que realiza la empresa, para así poder tomar decisiones adecuadas para mejorar su funcionamiento y rendimiento. (Torrez, 2021)

- **Elección de soluciones**

Cuando se analiza un proceso se deben encontrar distintas soluciones para mejorar su rendimiento o ejecución, buscando siempre la máxima eficiencia y eficacia. Entre las distintas soluciones planteadas en este análisis, se debe seleccionar la que mejores resultados aporte (en cuanto a velocidad de ejecución, costes, calidad obtenida...). (Torrez, 2021)

- **Gestión de calidad**

Es habitual que en la ingeniería de procesos se implemente la gestión de calidad para garantizar que los procesos cumplan con los estándares propios del sector. Así se consigue que la empresa abrace las mejores prácticas reconocidas a nivel internacional que garantizan ofrecer productos y servicios con un alto nivel de calidad al cliente final. (ESG, 2020)

- **Gestión de suministros**

La ingeniería de procesos debe garantizar que los procesos dispongan de los recursos necesarios para poder ser ejecutados de manera eficiente. Esta gestión de suministros también implica conseguir los recursos necesarios en cada momento, teniendo en cuenta otros aspectos importantes como el coste, la calidad o la mano de obra necesaria. (Ellis & Santagate, 2018)

- **Control del rendimiento**

En la ingeniería de procesos se debe realizar una monitorización continua de cada proceso y tarea para verificar que se están cumpliendo con los objetivos fijados, y poder tomar las decisiones adecuadas en caso de que se produzcan desviaciones. (Bizneo, 2023)

- **Gestión continua**

La ingeniería de procesos no se aplica de manera puntual en una industria o empresa. Se trata de un sistema que debe aplicarse en todo momento para



garantizar la mejora continua y para poder abordar nuevos proyectos de manera eficiente y exitosa. (ESG, 2020)

2.2. Marco Legal

Para el desarrollo del presente subacápite, se realizaron las consultas necesarias, obteniendo la siguiente información, enumerada de uno a nueve. Las cuales tienen por objetivo establecer los requisitos físicos y mecánicos que deben cumplir los bloques de concreto que se utilizan en las construcciones civiles en Nicaragua, así como los procedimientos para el control y el aseguramiento de la calidad de los mismos.

1. Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua RNC – 07
2. ASTM C 90-08 “Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units”.
3. ASTM C 140-08a “Standard Methods of Sampling and Testing Masonry Units”.
4. ASTM C 33-07, “Standard Specification for Concrete Aggregates”.
5. ASTM C150-07, “Standard Specification for Portland Cement”.
6. ASTM C 1157-03, “Standard Performance Specification for Hydraulic Cement”.
7. ASTM C 1602-06 “Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete”.
8. INTE 06-0213-07, “Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (bloques de concreto)”.
9. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la fabricación de bloques de concreto. NTON 12 008-09. Aprobada 01 de septiembre del 2009, emitida por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Publicada en la Gaceta No. 243 del 21 de diciembre del 2010.

Las normativas anteriormente identificadas, establecen los criterios técnicos nacionales e internacionales, para la elaboración de bloques de concreto, que regulan y norman estos procesos, a continuación, se detalla la Norma Técnica nicaragüense (NTON 12 008 – 09), la cual, al tener estricta aplicación en el territorio nacional, será también, de estricto cumplimiento en cuanto a los



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

criterios técnicos que garantizan la calidad en la elaboración del presente trabajo.

Las definiciones se trasladaron al marco teórico, es por lo que la presente regulación, se presenta a partir del Cap. 4.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO

NTON 12 008-09. Aprobada 01 de septiembre del 2009

Publicada en la Gaceta No. 243 del 21 de diciembre del 2010

La Norma Técnica Nicaragüense denominada NTON 12 008 - 09 Fabricación de Bloques de Concreto, ha sido preparada por el Comité Técnico de Transporte, Construcción e Infraestructura y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Evangelina López	CEMEX
Evelyn Fuentes	HOLCIM
Juan Marcos Aráuz	Arenas S.A
Diogenes Rios	Arenas S.A
Vladimir Tercero	Concretera Total
Anaverónica Pérez	Camara Nicaraguense de la Construccion CNC
Rodrigo Pereira Reyes	Camara Nicaraguense de la Construccion CNC
Juergens Lacayo	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Oscar Dávila	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Helman Taleno	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Evert Antonio Rivera	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Alvaro Corea	Instituto Nicaraguense del Cemento y del Concreto
Denis Saavedra	Ministerio de fomento, Industria y Comercio MIFIC
Oscar López	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio MIFIC

1. OBJETO

Establecer los requisitos físicos y mecánicos de los bloques de concreto que se utilizan en las construcciones civiles, así como los procedimientos para el control de calidad de los mismos.



2. CAMPO DE APLICACIÓN Aplica a los bloques que se utilizan en la construcción de obras civiles, tanto como elemento estructural para la construcción de paredes, como no estructural

4. CLASIFICACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO.

4.1 Bloque Estructural 1 (BE – 1). Bloque hueco o sólido con características tales que permiten su uso para los sistemas constructivos de mampostería confinada y reforzada, con una resistencia de compresión mínima de 12.19 MPa (1 765 psi) con respecto al área neta y a utilizarse en la zona sísmica C del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua.

Nota. Para los bloques tipo L y T que se utilicen en el sistema de mampostería reforzada, el procedimiento para la determinación de la resistencia a la compresión será de la siguiente manera, los especímenes deben ser cortados para quitar cualquier proyección de las paredes externas. El espécimen resultante debe ser una celda o celdas que contengan cuatro lados que aseguren un cien por ciento de la superficie de aplicación de carga. Cuando el corte con sierra no de cómo resultado una unidad cerrada por cuatro paredes, el espécimen debe ser una fracción cortada de la pared externa de cada unidad.

En el caso de los bloques abiertos, tales como los tipo U, bloques para pilastras o de otro tipo en el que el bloque no tenga sus paredes unidas de tal manera que la prueba de resistencia a la compresión no represente su capacidad real para resistir cargas, la resistencia a la compresión se realizará utilizando una sección obtenida de una de las paredes externas del bloque con una relación espesor, altura y largo de 1:2:4, la aplicación de la carga debe ser en la dirección de la altura del espécimen, la cual debe coincidir con la misma dirección de la dimensión de la altura de la unida completa.

4.2 Bloque Estructural 2 (BE – 2). Bloque hueco o solido con características tales que permiten su uso para los sistemas constructivos de mampostería confinada y reforzada, con una resistencia de compresión mínima de 7.51 MPa (1 090 psi) con



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

respecto al área neta y a utilizarse en las zonas sísmicas A y B del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua.

4.3 Bloque No Estructural (BNE). Bloque hueco o solido que se utiliza en la construcción de elementos no estructurales, con una resistencia de compresión mínima de 5.04 MPa (732 psi) respecto al área neta.

4.4 Bloque Especial. Bloque sólido o hueco estructural que se utiliza para condiciones especiales y que debe de cumplir con requerimientos de dimensiones, resistencia y absorción aprobados por el MTI.

**5. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES
CONSTITUYENTES.**

5.1 Cemento. Cemento Pórtland o Pórtland Modificado, los que deben cumplir con las especificaciones ASTM C150 ó ASTM C1157, respectivamente.

5.2 Agregados. Agregado Grueso (Piedra natural o grava triturada): El agregado grueso debe cumplir con la norma ASTM C 33. Agregado Fino (Arena natural o fabricada). El agregado fino debe cumplir con la norma ASTM C 33.

5.3 Agua. El agua que se utilice para la fabricación de bloques de concreto debe ser potable o que cumpla los requisitos de ASTM C 1602.

5.4 Otros Minerales. Los bloques de concreto pueden tener otros agregados tales como cal hidratada, pigmentos colorantes, repelentes, sílice natural, entre otros, siempre que no disminuyan la resistencia y durabilidad de los mismos.

6. REQUISITOS FÍSICOS Y MECÁNICOS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

6.1 Requisitos Físicos.

6.1.1 Dimensiones de los Bloques. Las dimensiones nominales y reales de los bloques son los establecidos en la tabla 1.

Tabla 1.
Dimensiones nominales y reales de los bloques

Tipo de bloque	Largo Nominal cm	Largo Real cm	Ancho Nominal cm	Ancho Real cm	Alto Nominal cm	Alto Real cm
BE-1 de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BE-1 de 15 cm	40	39	15	15	20	19
BE-1 de 20 cm	40	39	20	20	20	19
BE-1 de 25 cm	40	39	25	25	20	19
BE-1 de 30 cm	40	39	30	30	20	19
BE-2 de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BE-2 de 15 cm	40	39	15	15	20	19
BE-2 de 20 cm	40	39	20	20	20	19
BE-2 de 25 cm	40	39	25	20	20	19
BE-2 de 30 cm	40	39	30	20	20	19
BNE de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BNE de 15 cm	40	39	15	15	20	19

Ninguna de las dimensiones reales (ancho, alto y largo) podrá diferir por más o menos de 3 mm de las dimensiones reales especificadas.

Los espesores mínimos de las paredes externas e internas de los bloques serán los siguientes:

Tabla 2.
Espesores mínimos de las paredes externas e internas de los bloques

Tipo de bloque	Espesor mínimo de la pared externa (mm)	Espesor mínimo de la pared interna (mm)
BE-1 de 10 cm	25	25
BE-1 de 15 cm	25	25
BE-1 de 20 cm	30	25
BE-1 de 25 cm	35	30
BE-1 de 30 cm	40	30
BE-2 de 10 cm	25	25
BE-2 de 15 cm	25	25
BE-2 de 20 cm	30	25
BE-2 de 25 cm	35	30
BE-2 de 30 cm	40	30
BNE de 10 cm	25	25
BNE de 15 cm	25	25

6.1.2 Absorción:

La absorción es la propiedad del bloque para absorber agua hasta llegar al punto de saturación. Para determinar el porcentaje de absorción se debe realizar ensayo según ASTM C-140. Los bloques de concreto deben cumplir con los requisitos de absorción máxima según la siguiente tabla:

Tabla 3.
Valores Máximos de absorción según tipo de bloque

Tipo de bloque	Valor máximo en un bloque (%)
Bloque BE-1	10
Bloque BE-2	12
Bloque BNE	15

6.1.3 Densidad: Es la relación entre el volumen bruto y la masa del bloque. Para determinar la densidad se debe realizar ensayo según ASTM C-140. Los bloques se clasificarán de acuerdo con su densidad según tabla 4.

Tabla 4.
Clasificación de bloques de acuerdo a su densidad

Tipo de bloque	Bloque de peso ligero (kg/m ³)	Bloque de peso mediano (kg/m ³)	Bloque de peso normal (kg/m ³)
Bloque BE-1	Hasta 1682	De 1682 hasta menos de 2000	Más de 2000
Bloque BE-2	Hasta 1682	De 1682 hasta menos de 2000	Más de 2000
Bloque BNE	Hasta 1680	De 1680 hasta menos de 2000	Más de 2000

6.2 Requisitos Mecánicos.

6.2.1 Resistencia a la Compresión. Los bloques deben cumplir con el siguiente requisito de resistencia a la compresión a los 28 días de fabricados.

Tabla 5.
Valores mínimos de resistencia a la compresión de los bloques de concreto

Tipo	Promedio mínimo de tres unidades	Resistencia mínima a la compresión para una pieza individual
Bloque BE-1	13.65 MPa (1980 psi)	12.19 MPa (1765 psi)
Bloque BE-2	8.41MPa (1220 psi)	7.51 MPa (1090 psi)
Bloque BNE	5.65 MPa (820 psi)	5.04 MPa (732 psi)

El cálculo de la resistencia se calcula sobre el área neta. Nota: 1 MPa equivale a 10.19 kg/cm²

7. CONTROL DE CALIDAD

7.1 Muestreo, Número de Unidades. Para la determinación de la resistencia a la compresión, absorción y peso unitario (densidad) los especímenes deben ser seleccionados de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 6.
Determinación de la muestra según tamaño de lote

Tamaño del Lote	Tamaño mínimo de la muestra para	
	Dimensiones y resistencia a la compresión	Absorción, área neta y peso unitario
0 - 2 000	3	3
2 001 - 10 000	6	3
>10 000 < 100 000	12	6
>100 000	6 unidades por cada 50 000 unidades o fracción de lote	6

7.2 Inspección Visual. Todos los bloques deberán estar en buen estado, libres de fisuras, quebraduras y otros defectos que pudieran interferir en la correcta colocación de la unidad o bien que influyan en la resistencia y durabilidad de las unidades.



No serán objeto de devolución aquellos bloques con pequeñas quebraduras o daños menores de 25 mm inherentes a su producción o su transporte y entrega, siempre que la cantidad dañada no sea mayor del 5% del pedido.

7.3 Método para la Prueba de Resistencia a la Compresión.

7.3.1 Identificación. Cada muestra deberá ser marcada de manera que en cualquier momento pueda ser identificada.

7.3.2 Aparatos a Usar. Máquina de prueba: deben estar equipada con dos placas de presión de acero de los cuales el superior es circular y transmite presión a la superficie del espécimen.

El otro es una placa rígida sobre el que descansará el espécimen. Si el área de presión de las placas de acero no es suficiente para cubrir el área de la muestra, planchas o platos de acero serán colocados entre estas y la muestra.

Las Placas y platos de presión de acero: la superficie de estas placas y platos deben ser plana con variaciones de no más de 0.02 mm por cada 150 mm en cualquier dimensión del plano.

El centro de la placa circular de acero del plato o plancha de acero si es usado, debe coincidir con el centro de la superficie de presión del espécimen.

La placa circular de acero debe sostenerse firmemente en un sitio, pero estará libre para girar en cualquier dirección. El diámetro de las caras de estas placas de acero deberá ser mayor de 15 cm y si se usan platos, el grueso de los mismos será por lo menos igual a una tercera parte de la distancia comprendida entre la orilla de la placa de acero circular y la esquina más distante de la muestra. En ningún caso será menor de 12.5 mm.

7.3.3 Muestra de Prueba. Debe ser examinada dentro de las 72 horas siguientes de su entrega al laboratorio. Durante este tiempo se mantendrá a temperatura y aire normales del laboratorio.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Se prepara pasta de yeso-cemento de especiales condiciones en la resistencia, ya que deberá resistir una fuerza compresiva de 2.45 MPa (355.70 psi) cuando se prueba su resistencia en cubos de 5 cm dos horas después de su preparación (mezcla de 1:1 o 1:2 yeso-cemento, más agua suficiente para la consistencia deseada).

Esta pasta se esparce uniformemente sobre superficie no absorbente, generalmente plancha de acero, que ha sido cubierta ligeramente con aceite; se puede omitir el uso de aceite si la superficie de la plancha y la de la muestra se pueden separar sin dañar la cubierta de yeso a formar.

La muestra se coloca sobre esta pasta y se presiona manualmente hacia abajo. Una vez seca la pasta y formada la cubierta sobre los bordes superficiales de la unidad, se levanta esta y se comprueba que la cubierta está bien hecha. Si no lo está, se quita completamente de la superficie del bloque y se repite el proceso.

Los dos lados de la muestra deberán ser cubiertos formando dos superficies lisas y paralelas. El promedio del grueso de esta cubierta no deberá exceder 0.5 cm, deberá esperarse al menos 24 horas antes de verificar las pruebas de resistencia correspondiente.

7.3.4 Procedimiento.

Posición: Las muestras deberán ser probadas con el centroide de su superficie de presión alineada verticalmente con el centro del cojinete axial de empuje a presión de la máquina de prueba.

Unidades 100% sólidas y unidades huecas especiales para usar con los huecos en posición horizontal, pueden ser probadas en la misma dirección de uso.

Velocidad de prueba: La carga de la primera mitad de la carga máxima esperada se hace a velocidad conveniente. A continuación, los controles de la máquina deben ajustarse para realizar un movimiento uniforme, de manera que la carga restante sea aplicada en no menos de 1 y no más de 2 minutos.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

7.4 Cálculo del área neta El área neta se debe calcular según ASTM C140.

7.5 Cálculos. La resistencia compresiva de los bloques se tomará como máxima carga en Newton dividida entre el área neta de la unidad.

7.6 Informe de resultados. El informe de resultados debe contener como mínimo, la siguiente información:

1. Nombre del Laboratorio
2. Fábrica de procedencia de la muestra
3. Identificación de la muestra
4. Referencia de la norma bajo la que se realiza el ensayo
5. Resultados
6. Responsable de la realización del ensayo
7. Fecha de realización

8. ETIQUETADO

Los bloques estructurales BE-1 y BE-2 deben etiquetarse de tal manera que se identifique fácilmente el tipo de bloque. Los bloques estructurales BE-1 se etiquetarán con un alto o bajo relieve que consiste en dos líneas verticales de 2 mm de radio y que cubra como mínimo la mitad del alto del bloque ubicado en uno de los extremos del mismo.

Los bloques estructurales BE-2 se etiquetarán con un alto o bajo relieve que consiste en una línea vertical de 2 mm de radio y que cubra como mínimo la mitad del alto del bloque ubicado en uno de los extremos del mismo.

Los bloques no estructurales BNE no requerirán de etiquetado.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Si el promedio y el resultado individual de resistencia a la compresión son menores que el especificado en la sección 6.2.1 se volverá a realizar según lo establecido en la sección 7.1, esta deberá realizarse en laboratorios debidamente acreditados o en laboratorios avalados por la autoridad competente. En el caso de resultar menor que lo requerido, el lote será reclasificado según los resultados obtenidos en un tipo de bloque menor, es decir si el lote muestreado es de bloques estructurales tipo BE-1, y la resistencia promedio obtenida corresponde a bloques estructurales tipo BE-2, debe reclasificarse y remarcarse.

En el caso de bloques no estructurales BNE, si la resistencia es menor que la especificada en la sección 6.2.1 de la presente norma, el lote será rechazado.



10. SANCIONES

El incumplimiento de la presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense se sancionará conforme a lo dispuesto por la Ley 219 Ley de Normalización Técnica y Calidad.

11. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y aplicación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

12. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter obligatorio a partir de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta.

A continuación, se presenta la normativa de carácter internacional, complementaria al presente trabajo:

- **Especificación Estándar ASTM C90 – 08. para Unidades de Mampostería de Hormigón de Carga.** Esta especificación cubre unidades de mampostería de hormigón sólido y hueco hechas de cemento portland, agua y agregados minerales, con o sin otros materiales.
- **ASTM C 140-08a Métodos Estándar de Muestreo y Prueba de Unidades de Mampostería.** Estos métodos de prueba proveen varios procedimientos de ensayo comúnmente utilizados para evaluar características de unidades de albañilería y unidades de hormigón relacionadas, Se provee de métodos para muestreo, medición de dimensiones, fuerza de compresión, absorción, peso unitario (densidad), contenido de humedad, carga de flexión y peso de balasto. Sin embargo, no todos los procedimientos son aplicables a todos los tipos de unidad.
- **ASTM C 33-07, Especificación Normalizadas para Agregados para Concreto.** Esta especificación define los requisitos para granulometría y calidad de los agregados finos y gruesos



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

- **ASTM C150-07, Especificación Estándar para el Cemento Portland.** En la especificación encontramos las especificaciones para el cemento Portland tipo I, II, III, IV y V.
- **ASTM C 1157-03, Requisitos para el estándar del Cemento Hidráulico.** Esta especificación cubre los cementos hidráulicos para ambos usos generales y especiales. Éste es el dar de la especificación requisitos de funcionamiento.
- **ASTM C 1602-06 Requisitos del Estándar de la Calidad de Agua.** Especificación estándar para Agua de mezcla utilizada en la producción de hormigón de cemento hidráulico designación.
- **INTE 06-0213-07, “Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (bloques de concreto)”.**



2.3 Marco contextual, Institucional.

2.3.1. Bloquera Industrial San Ramón. Es una empresa de carácter familiar, fue fundada el 25 de Julio 2020 por 4 hermanos: Denis Ramón Solís, Alejandro Solís, Manuel Solís y Porfirio Solís en el departamento de Telica.

Filosofía Empresarial.

VISIÓN: Ser una empresa líder en la fabricación y distribución de bloques de concreto en la región occidental. Ofreciendo siempre al cliente Calidad y Servicio. Basados en una organización con estándares claros y gente altamente motivada, calificada y con un gran compromiso social.

MISIÓN: Proporcionar a nuestros clientes productos y servicios para la construcción que contribuyan en el desarrollo y crecimiento de la región, cumpliendo siempre con los estándares de calidad, fomentando la creatividad e innovación con un personal altamente calificado, motivado y con oportunidades de desarrollo, asegurando siempre una rentabilidad que permita el crecimiento de la empresa.

Bloquera Industrial San Ramón una empresa que trabaja de la mano con la entidad de consultoría y construcción S.A (CYCSA) fundada en 2009, es una empresa donde se toman decisiones para entregar lo mejor de cada uno de sus colaboradores en servicio de construcción de obras verticales, menores horizontales y también en control de calidad.

2.3.2. Universidad de Ciencias Comerciales (UCC).

Fue fundada por el Dr. Carlos Narváez Moreira. Nació con el nombre de Instituto de Ciencias Comerciales y abre sus puertas por primera vez con la carrera de Contaduría Pública y Finanzas, aprobada con resolución ministerial No. 824 del 13 de enero 1964; posteriormente, en 1976 se cambia el nombre a la institución,



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

adoptando el de “Centro de Ciencias Comerciales (CCC)”. Momentos importantes que se deben resaltar en la vida de la UCC son los siguientes: Nacimiento en 1964 de lo que será más tarde la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC).

- En 1966 se introducen las carreras de Técnico Superior de Secretariado Ejecutivo, Ejecutivos de Empresas, Ejecutivo de Relaciones Públicas.
- En 1974 se introduce la carrera de Licenciatura en Mercadeo y Publicidad.
- En 1976 se funge en tres niveles académicos:
 - Educación Media.
 - Técnica Superior.
 - Licenciaturas.
- En 1978 la UCC, aún como CCC, introduce por primera vez en Nicaragua las carreras de Licenciatura en Diplomacia, Comercio Internacional y Administración de Empresas.
- En 1980 con la creación del Consejo Nacional de Educación Superior (CNES), la CCC reduce sus operaciones ofreciendo únicamente cursos a nivel de Técnico Medio para la Administración y Economía.
- En 1990 con la creación del Consejo Nacional de Universidades (CNU), el CCC solicita nuevamente su status oficial de Institución de Educación Superior. A partir de esta fecha se cambia el Nombre a Universidad de Ciencias Comerciales (UCC).
- En el año de 1991 la UCC junto a varias Universidades Latinoamericanas fundan, la Confederación Panamericana de Escuelas de Turismo y Hotelería (CONPETH), concebida como una organización que promueve la mejora de la calidad de la educación turística, hotelera y gastronómica en América. Actualmente participan en CONPETH 150 instituciones educativas de 27 países de América Latina y España.
- En 1992 la UCC introduce por primera vez en Nicaragua la Carrera de Administración de Empresas Turísticas y Hoteleras.
 - El 18 de febrero de 1993 el Consejo Nacional de Universidades (CNU) autoriza el funcionamiento como Centro de Educación Técnico Superior. Gaceta No. 193 Decreto No.627.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

- En 1995 la UCC se extiende a la ciudad de León, iniciándose en el segundo semestre promoviendo su oferta educativa y cursos intensivos de inglés. En 1996 inicia formalmente su oferta académica, convirtiéndose en la primera Universidad privada de Occidente.
- El 03 de abril de 1997, el CNU autoriza el cambio de categoría de Centro de Educación Técnico Superior por el de Universidad.
- **Presidenta de la Junta Directiva de UCC:**
Nejama Bergman Padilla. nejama.bergman@ucc.edu.ni
- **Rector:**
Eddy Baltodano. eddy.baltodano@ucc.edu.ni
- **Vicerrector General:**
Marvin Jiménez. marvin.jimenez@ucc.edu.ni
- **Vicerrector Académico:**
Fabiola Somarriba. fabiola,somarriba@ucc.edu.ni
- **Vicerrector financiero:**
Nubia Narváez. nubia.narvaez@ucc.edu.ni
- **Secretaria General:**
Martha Potosme. martha.potosme@ucc.edu.ni

2.3.3. Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

El Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) de Nicaragua es responsable de la construcción y gestión de carreteras, caminos y puentes en el país. Es el ente regulador a nivel nacional de normativas y ordenanzas que determinan las directrices en los procesos de interviene el sector construcción. Estas metodologías son elaboradas desde el Comité Técnico de Transporte, Construcción e Infraestructura. Frente al Estadio Nacional Contiguo A Estación de Bomberos Managua - Managua.



CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.- Tipo de Proyecto:

1. Según la procedencia del capital: Inversión Privada. debido que el capital de inversión proviene de fondos generados por sus propietarios con la finalidad de general ingresos, este capital no posee relación alguna con el estado.

2. Según el sector: Sector Industria de la Construcción. ya que se refiere a un amplio conjunto de actividades económicas relacionadas con la planificación, diseño construcción, renovación y mantenimiento de estructuras físicas y obras civiles. Este sector desempeña un papel fundamental en el desarrollo de infraestructuras y edificaciones que son esenciales para la sociedad y la economía en general.

3. Según el ámbito o perfil profesional: Industria y Construcción. Se encarga de llevar a cabo una amplia gama de proyectos relacionados con la creación y el mantenimiento de estructuras Físicas, desde edificios y viviendas hasta infraestructuras públicas esenciales. Esta industria es un componente clave de la economía y desempeña un papel fundamental en el desarrollo y el crecimiento de las comunidades.

4. Según su orientación: Actividades de comercialización, este proyecto está orientados a promover la producción de bienes o productos (bloques reciclados) con el objetivo de comercializarlos.

5. Según su área de influencia: Nivel nacional. Al centrarse únicamente en el mercado nacional, la empresa Bloquera San Ramón puede dedicar todos sus recursos y esfuerzos a comprender y satisfacer las necesidades de los consumidores locales. Esto puede ser beneficioso si el mercado nacional es lo suficientemente grande y ofrece oportunidades de crecimiento significativas.



3.2.- Métodos de estudio y unidades de análisis:

Métodos:

3.2.1 Estudio de trabajo.

3.2.2 Estudio de mejora en operaciones.

3.3 Unidad de Análisis: Plantel Industrial Bloquera San Ramón

3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1.- Diagnostico situacional.

- Vectores críticos de éxito:
 - a) Administrativo
 - b) Recursos humanos
 - c) Comercial.
 - d) Procesos operativos.
 - e) Contable, Fiscal y Financiero.
- Encuesta de proceso de producción.
- Pentágono de la Empresa.
- Matriz ERIC + M.
- FODA.

3.5.- Estudios de Ingeniería:

3.5.1 Diagramas de procesos de operación.

3.5.2 Histogramas.

3.5.3 Diagrama causa efecto.



3.6. Confiabilidad y validez de los instrumentos

La confiabilidad y validez de los instrumentos estará determinada, por el carácter técnico de los mismos, es decir, los instrumentos seleccionados, son de uso adecuado del estudio de tiempo, ya que estos permiten conocer con la mayor exactitud posible cual es el tiempo que se invierte en cada proceso de producción tratando de disminuir el tiempo innecesario dentro del ciclo productivo

CAPÍTULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL.

4.1. Introducción.

La Empresa Bloquera Industrial San Ramón, es una empresa de carácter familiar, fue fundada el 25 de Julio 2020 por 4 hermanos: Denis Ramón Solís, Alejandro Solís, Manuel Solís y Porfirio Solís en el departamento de Telica. El acta de constitución de la empresa RUC 290-260776-0000H.

4.2 Macro y Micro localización de la empresa

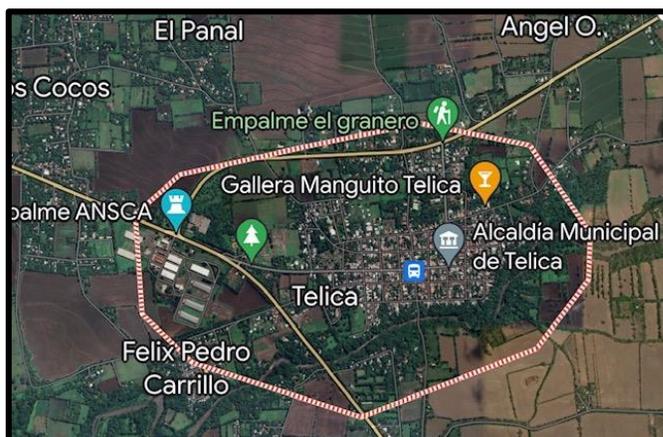
La empresa se ubica en el municipio de Telica, departamento de León Nicaragua

Figura 6. Ubicación de la empresa.



Fuente: Elaboración de autores.

Figura 7. Macro localización, Municipio de Telica departamento de León.



Fuente: Google Maps.

Figura 8. Micro localización, Bloquera Industrial San Ramón.



Fuente: Google Maps.

4.3. Organización empresarial:

1. Especialización laboral:

Producción de bloques de concreto, BE – Hueco tipo #1 39 cm x 14 cm x 19 cm, y del tipo #2 9 cm x 19 cm x 39 cm.

2. Departamentos: No hay.

3. Jornada laboral:

Un solo turno de ocho (8) horas

Entrada: 08:00 am

Descanso: 12:00 – 01:00 pm

Salida: 05:00 pm

Horas extras: 05:00 – 06:00 (de ser necesario)

4. Centralización y descentralización:

El proceso se establece de mando único, centralizado a través del Ing. Denís Solís, gerente general.

5. Supervisión y tareas:

El supervisor general Fanor Urbina se encarga de asignar las tareas diarias como: preparación y limpieza de los equipos y monitorear el progreso y garantizar que se cumplan los estándares de rendimiento.



6. Jerarquía y cadena de mando:

La empresa está organizada por un gerente general, supervisor general, área administrativa, área de recursos humanos, control de calidad de producción, plan de producción, área comercialización.

7. Inversionistas: No posee

8. Empleados:

La empresa cuenta con: 24 trabajadores como: 1 gerente general, 1 supervisor, 1 recursos humano, 8 producción de bloques, 1 en finanzas, 5 conductores, 1 operador de máquina, 5 soldadura y torno, 1 operador de la máquina de bloque.

9. Transporte:

La empresa cuenta con 5 vehículos liviano y pesado como: 1 furgón con góndola, 1 volquete, 1 carretilla elevadora, 1 pala mecánica y 1 camión.

10. Clientes:

Cuenta con más de 20 clientes como cliente más frecuente (Ferretería el Constructor, Francisco Narváez, Ferretería Flete, Mercedes Andino.)

11. Proveedores:

Ferretería el Constructor, Repuesto Maliaño, Importaciones Soto, Repuestos Machado, Torno multiservicio Padilla entre otros.

12. Asociaciones:

Bloquera Industrial San Ramón una empresa que trabaja de la mano con la entidad de Consultoría y Construcción S.A (CYCSA), fundada en 2009, es una empresa donde se toman decisiones para entregar lo mejor de cada uno de sus colaboradores en servicio de construcción de obras verticales, menores horizontales y también en control de calidad.

FILOSOFÍA EMPRESARIAL.

LOGO:

Figura 9. Logotipo de la empresa.



Fuente: Bloquera Industrial San Ramón.

VISIÓN:

“Ser una empresa líder en la fabricación y distribución de bloques de concreto en la región occidental. Ofreciendo siempre al cliente Calidad y Servicio. Basados en una organización con estándares claros y gente altamente motivada, calificada y con un gran compromiso social”

MISIÓN:

“Proporcionar a nuestros clientes productos y servicios para la construcción que contribuyan en el desarrollo y crecimiento de la región, cumpliendo siempre con los estándares de calidad, fomentando la creatividad e innovación con un personal altamente calificado, motivado y con oportunidades de desarrollo, asegurando siempre una rentabilidad que permita el crecimiento de la empresa”

VALORES: No hay

OBJETIVOS: No hay



4.4 Justificación.

La necesidad de realizar el diagnóstico situacional de la empresa industrial Bloquera San Ramón, nace como parte del compromiso institucional, orientado por sus propietarios, los cuales son profesionales de alta calidad y compromiso. Aptitud que los lleva a aplicar de manera continua procesos de aseguramiento de la calidad, buscando detectar las áreas de oportunidad que permitan a su vez, evaluar la situación actual de la empresa, sus problemas, potencialidades y vías eventuales de desarrollo. Es de su consideración, también, que el diagnóstico sea considerado un paso previo al diseño de estrategias para atacar los factores que han detonado una limitación.

El diagnóstico situacional, es un instrumento de aplicación en la metodología de trabajos de fin de curso, establecida como proyecto de culminación, para la presentación y defensa del grado de Ing. Industrial, en la Universidad de Ciencias Comerciales, el presente trabajo se desarrolla en el campo León de la universidad.

4.5 Objetivo de diagnóstico situacional:

Detectar las áreas de oportunidad de la empresa industrial Bloquera San Ramón, con lo que se espera, además, sea, un paso previo al diseño de estrategias para atacar los factores que han detonado una limitación.

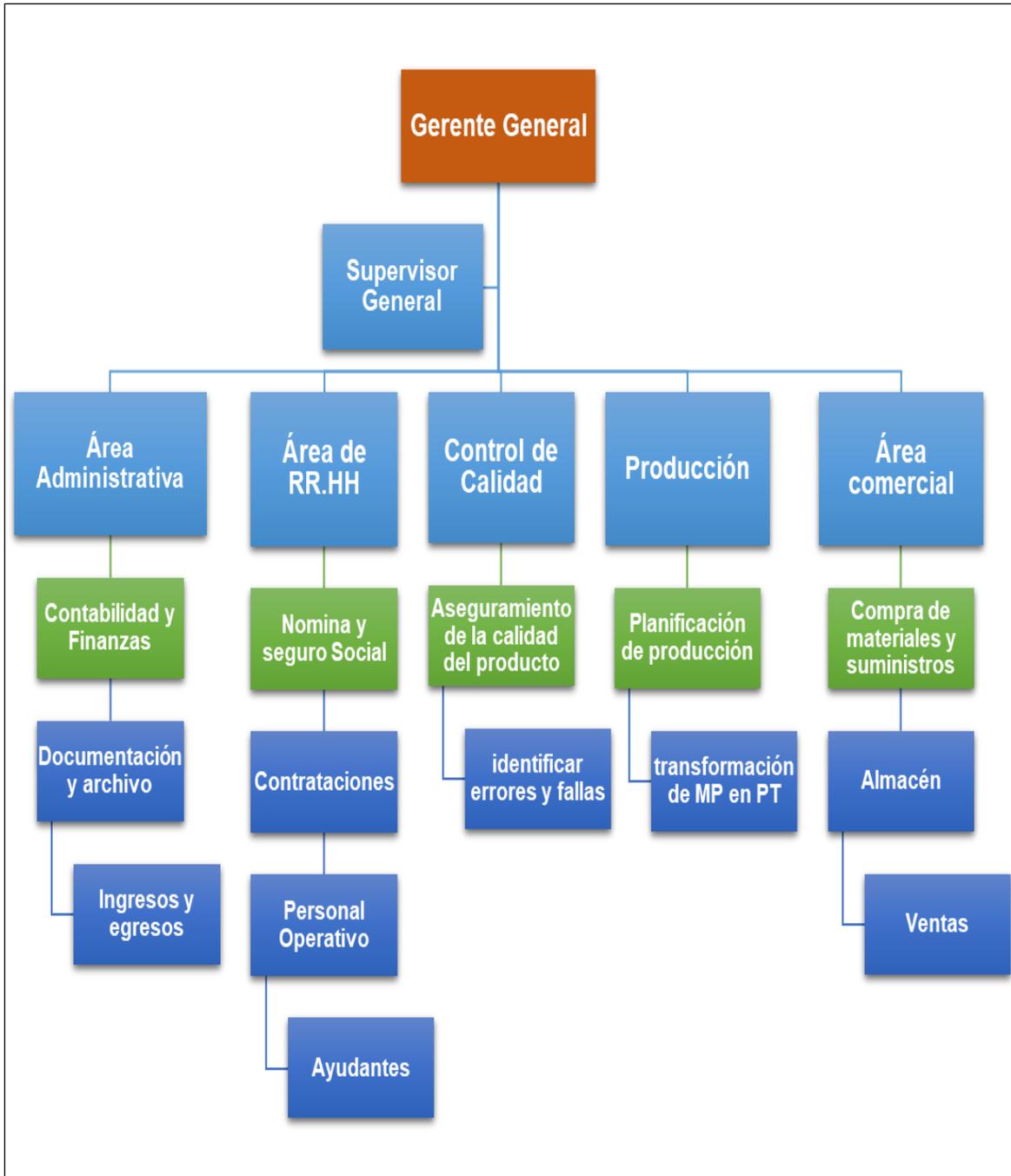
4.6 Identificación del proceso de producción.

- **1. Preparación de materias primas:** se preparan los ingredientes esenciales: cemento, arena, agua, agregados fino y gruesos y material cero para mejorar las propiedades del concreto, estos ingredientes son almacenados y dosificados en las proporciones adecuadas según la receta del bloque específico que se va producir.
- **2. Mezcla:** los ingredientes son mezclados en una mezcladora de concreto para crear una mezcla homogénea y uniforme. La mezcla debería tener la consistencia adecuada para que concreto sea moldeado.

- **3. Alimentación del Molde:** la mezcla de concreto es alimentada a la máquina bloquera automática, que utiliza un sistema de tolvas y banda transportadora para llevar el concreto al molde.
- **4. Moldeo:** el concreto es introducido en los moldes, que tiene la forma y dimensiones del bloque que se va producir. La máquina puede tener moldes intercambiables para diferentes tipos y tamaños de bloques.
- **5. Compresión:** una vez que la mezcla está en el molde, el concreto es sometido a una presión hidráulica o mecánica para compactarlo y eliminar espacios vacíos, lo que garantiza la resistencia y durabilidad del bloque resultante.
- **6. Vibración:** Algunas bloqueras automáticas utilizan sistemas de vibración para asegurar una mejor compactación del concreto en el molde, lo que contribuye a la calidad del bloque.
- **7. Curado inicial:** Después de la compactación, los bloques recién moldeados pueden permanecer en el molde durante un corto periodo para permitir que el concreto comience a endurecerse antes de ser desmoldeados.
- **8. Desmoldeo:** Los bloques curados inicialmente son desmoldeados y retirados del molde cuando están lo suficientemente sólidos para mantener su forma en este punto.
- **9. Curado Completo:** Los bloques desmoldeados son transferidos a un patio de secado donde se mantiene en condiciones controladas de humedad y temperatura durante un periodo de tiempo determinados para lograr un endurecimiento completo y una resistencia óptima.
- **10. Clasificación y Almacenamiento:** Una vez curados y secados los bloques se pueden clasificar según su calidad y su almacén para su posterior distribución y venta. Este es un proceso general, y los detalles pueden variar según el diseño de la bloquera automática utilizada en la planta de producción.

4.7 Organigrama

Figura 10. Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración de autores.

4.8 Análisis financiero.

Tabla 1. Costos mensuales de producción

INSS PATRONAL	22.50%
FACTOR VAC-TRECEAVO MES	0.083333333
HORAS EXTRAS	45%

Costos mensual de producción	
<i>Sueldos, salarios y prestaciones sociales</i>	C\$ 535,112.50
Sueldos y salarios	C\$ 400,500.00
INSS patronal	C\$ 90,112.50
Vacaciones Proporcionales	C\$ 11,125.00
Treceavo mes (aguinaldo)	C\$ 33,375.00
<i>Materiales y suministros</i>	C\$ 1,394,400.00
Cemento	C\$ 828,000.00
Material cero	C\$ 566,400.00
<i>Combustible y lubricantes</i>	C\$ 125,000.00
Gasolina	C\$ 25,000.00
Diesel	C\$ 100,000.00
<i>Servicios Comprados</i>	C\$ 59,000.00
Energía electrica	C\$ 59,000.00
<i>Servicios de reparacion</i>	C\$ 150,000.00
Reparación de maquinarias y equipos	C\$ 150,000.00
Total	C\$ 2,263,512.50

Fuente: Elaboración propia de autores.

Tabla 2. Detalle de ventas mensuales.

Detalle de ventas mensual		
Tipo	Medida	Precio
Bloque hueco	3.5"	C\$ 468,000.00
Bloque hueco	5.5"	C\$ 2,420,000.00
Total		C\$ 2,888,000.00

Margen de ganancia	C\$ 624,487.50
---------------------------	-----------------------

Fuente: Elaboración propia de autores.

4.9 Vectores críticos de éxito.:

Administrativo: ¿En qué estado se encuentra la empresa?

Recursos humanos: ¿Los colaboradores, son felicitados en su trabajo y han tenido crecimiento?

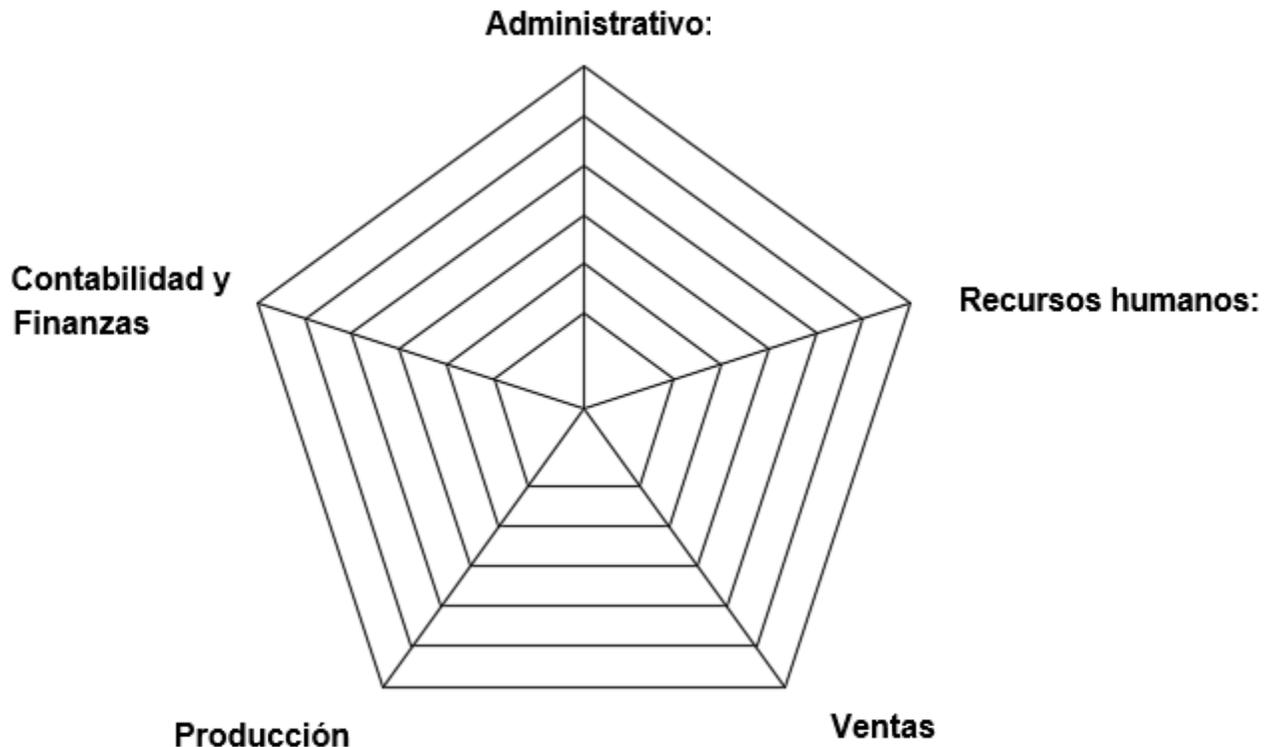
Ventas: ¿Cómo impactan las ventas en el negocio?

Producción: ¿El colaborador conoce los procedimientos del proceso de producción?

Contabilidad y Finanzas: ¿El negocio es rentable?

4.10 Pentágono de la empresa.

Figura 11. Pentágono de la empresa.



Fuente: Elaboración de autores.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

4.11 Encuesta de proceso de producción.

Para alcanzar los mejores resultados en esta etapa se aplicó una encuesta a los trabajadores y el personal administrativo de la planta.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

Coordinación de Ingeniería

UCC – León.

ENCUESTA

Colaborador: _____ (Opcional) Edad: _____

Cargo: _____ Antigüedad: _____

ENCUESTA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN.							
Bloquera San Ramón							
El objetivo de esta encuesta es la identificación, gestión y efectos de residuos de bloques de concreto en la bloquera San Ramón, pasando por cada una de sus etapas de producción.							
Criterios de Clasificación							
No: 1	Muy poco: 2	Poco: 3	Sí: 4		Totalmente: 5		
Item	Aspectos Evaluados						
1	MATERIA PRIMA	1	2	3	4	5	INDIRECTOS
	¿Conoce el proceso de preparación inicial de la materia prima?						
2	MEZCLA						
	¿La proporción que lleva la mezcla?						
3	ALIMENTACIÓN						
	¿Cómo se alimenta el molde?						
4	MOLDEO						DIRECTOS
	¿Los tipos de moldes que usa la máquina?						
5	IDENTIFICACIÓN						
	¿Criterios de aceptación del bloque?						
6	IDENTIFICACIÓN						
	¿Criterios de rechazo del bloque?						
7	GESTIÓN						
	¿Se clasifica el bloque dañado?						
8	GESTIÓN						
	¿Se reutiliza el bloque dañado?						
9	EFFECTOS						
	¿Método de conteo por daños en producción?						
10	EFFECTOS						
	¿Medición en porcentajes de pérdidas económicas?						

Fuente: Elaboración Propia de los autores

Se hizo uso, además, de la Matriz ERIC + M

ELIMINAR	REDUCIR
INCREMENTAR	CREAR
MANTENER	

MATRIZ / HERRAMIENTA ERIC + M

Para escuchar la voz de los equipos de trabajo

4.12 Análisis FODA

FORTALEZAS:

- Calidad de su producto.
- Servicios de elevado nivel.
- Valoración positiva de los clientes.
- Certificaciones, reconocimientos y premios recibidos.
- Aumento de clientes.

OPORTUNIDADES:

- Crecimiento dentro de la industria.
- Alta demanda de productos relacionados.
- Necesidad de expansión y nuevas inversiones.
- Participación en eventos de mercado



DEBILIDADES:

- Hasta un 7% de desperdicios mensuales en el proceso de producción.
- Problemas financieros.
- Poca formación del personal.
- Recursos humanos desmotivados.
- Mala ubicación.

AMENAZAS:

- Elevada competencia.
- Aumento del precio de la materia prima.
- Proyectos públicos que afecten la accesibilidad de los clientes.

4.13 Identificación de riesgos y afectaciones.

Los riesgos en una empresa bloquera industrial pueden clasificarse en varias categorías, incluyendo riesgos ambientales, económicos, sociales y laborales. A continuación, se describen los riesgos principales en cada una de estas categorías:

▪ **Riesgo Ambiental**

Contaminación del aire y agua: Las operaciones de la bloquera industrial genera emisiones de polvo y gases, así como la generación de aguas residuales. Si no se gestionan adecuadamente, pueden causar contaminación del aire y del agua en el entorno cercano.

Gestión de residuos: La producción de bloques puede generar residuos, como cenizas volantes o materiales de desecho. La disposición inadecuada de estos residuos puede dar lugar a problemas ambientales.

Uso de recursos naturales: El uso intensivo de recursos como la arena y la grava puede llevar a la explotación insostenible de estos recursos naturales.

• **Riesgo Económico:**



Variabilidad en el precio de las materias primas: Los precios de las materias primas, como el cemento y los agregados, pueden ser volátiles y afectar los costos de producción.

Ciclos económicos: La demanda de bloques de construcción está vinculada a la actividad económica y la construcción. Los períodos de recesión económica pueden reducir la demanda de productos de construcción.

Competencia: La competencia en la industria de bloqueras industriales puede afectar los márgenes de beneficio.

- **Riesgo Social:**

Impacto en la comunidad: Las operaciones de la bloquera pueden tener un impacto en la comunidad local en términos de ruido, tráfico y empleo. Gestionar las relaciones con la comunidad es importante para evitar conflictos.

Responsabilidad social corporativa: La empresa puede enfrentar riesgos reputacionales si se descubre que está involucrada en prácticas laborales o ambientales cuestionables.

- **Riesgo Laboral:**

Accidentes laborales: Las operaciones de una bloquera industrial pueden ser riesgosas, lo que aumenta el riesgo de accidentes laborales si no se siguen las medidas de seguridad adecuadas.

Salud ocupacional: La exposición a polvo, ruido y otros factores ambientales puede afectar la salud de los trabajadores a largo plazo si no se controla adecuadamente.

Conflictos laborales: Problemas en las relaciones laborales, como huelgas o descontento entre los empleados, pueden interrumpir la producción y afectar la reputación de la empresa.

Para gestionar estos riesgos, una empresa bloquera industrial debe implementar políticas y prácticas adecuadas de salud y seguridad ocupacional, gestión ambiental



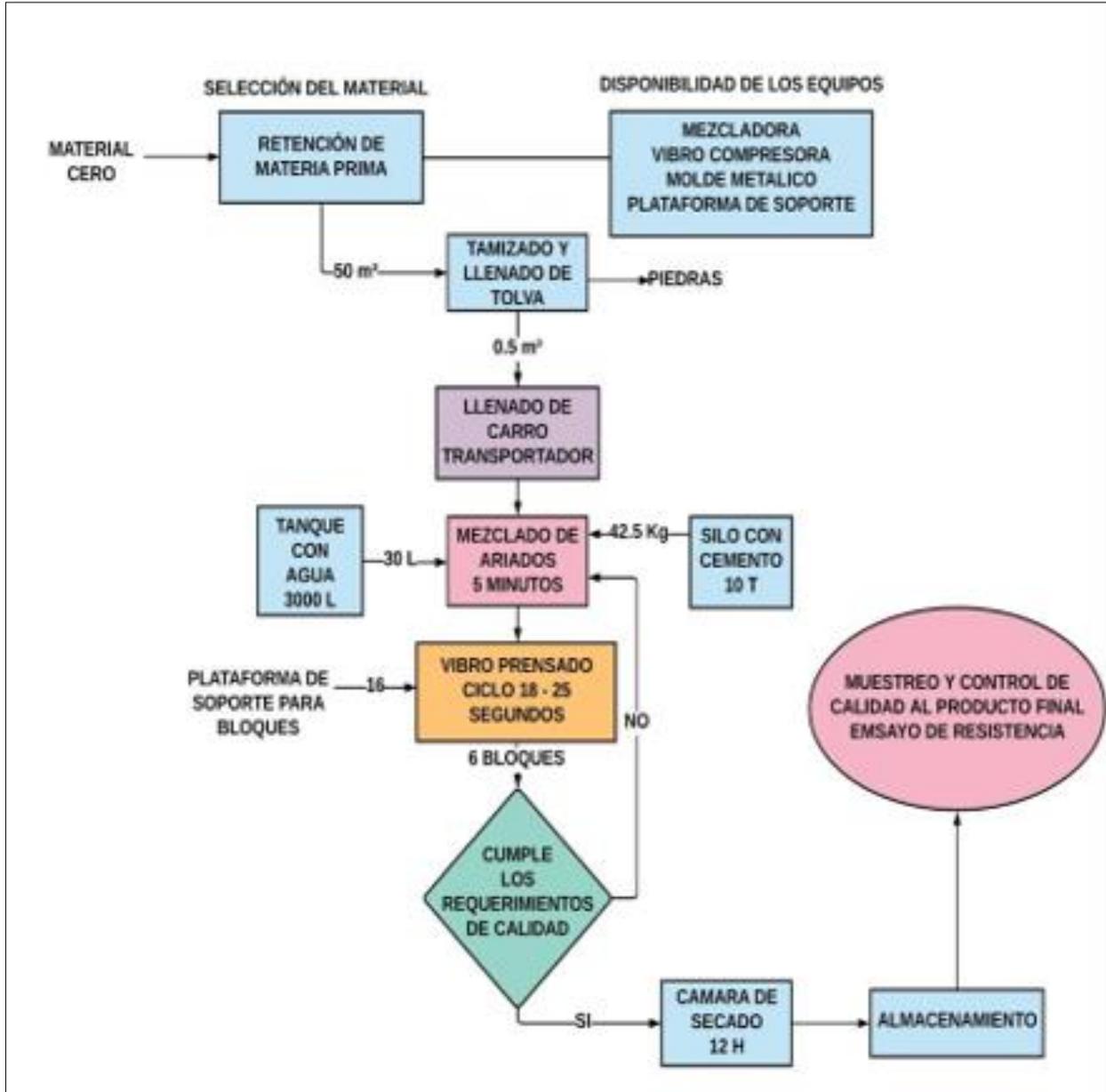
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

y relaciones con la comunidad. También es esencial tener un plan de continuidad del negocio para abordar los riesgos económicos y estar preparado para adaptarse a las fluctuaciones en la demanda y los precios de las materias primas.

CAPITULO V: ESTUDIOS DE INGENIERIA.

5.1 Proceso de operación.

Figura 12. Diagramas de procesos de operación (flujograma).



Fuente: Elaboración de autores

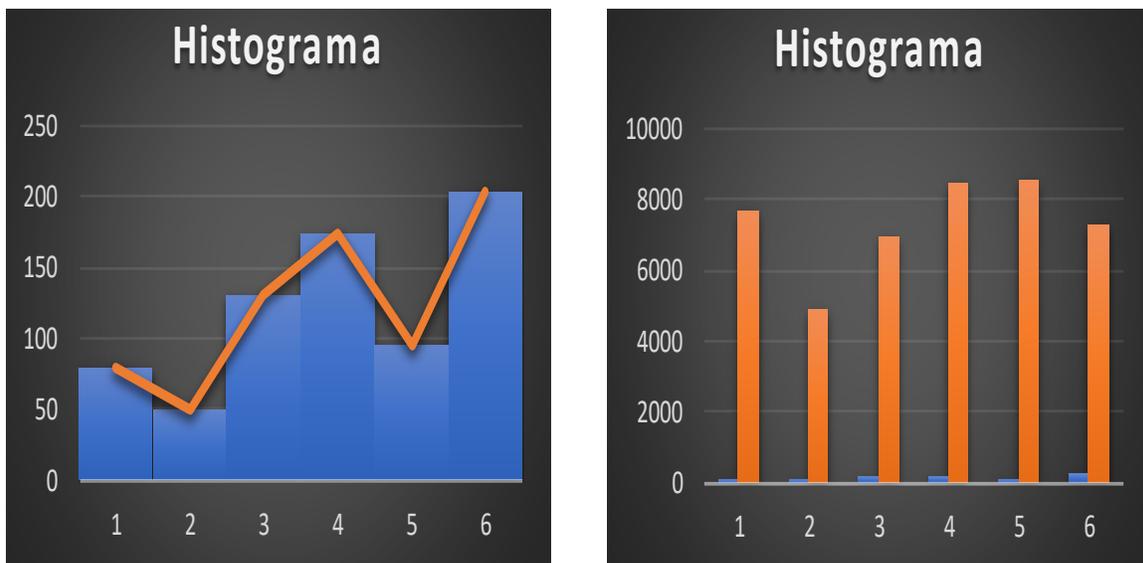
5.2 Histograma.

Tabla 3. Histograma de producción bloques de 3.5 pulgadas.

Datos de histograma de producción de bloques 3.5"			
Tipos de bloques	Frecuencia	Producción De bloques	Bloques Dañados
Bloques 3.5"	Mart 15/08/23	8484	175
Bloques 3.5"	Mier 16/08/23	8546	96
Bloques 3.5"	Juev 30/08/23	7683	79
Bloques 3.5"	Vier 01/09/23	7308	204
Bloques 3.5"	Lun 11/09/23	4877	50
Bloques 3.5"	Mart 12/09/23	7008	130

Fuente: Elaboración de autores.

Figura 13. Gráficos de histograma bloques de 3.5 pulgadas.



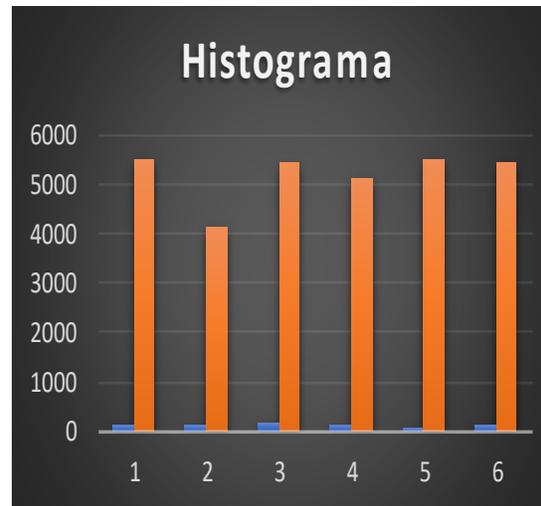
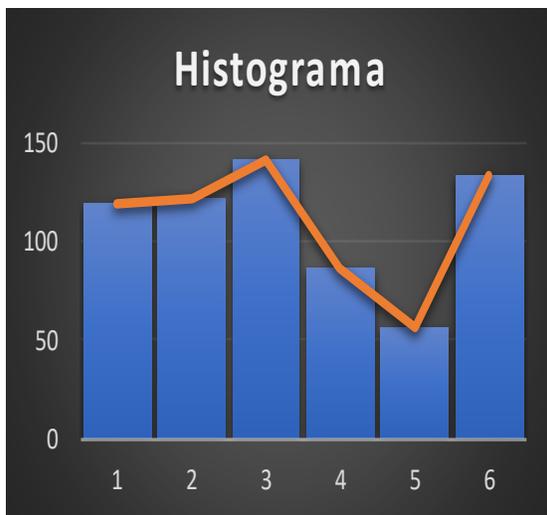
Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 4. Histograma de producción bloques de 5.5 pulgadas.

Datos de histograma de producción de bloques 5.5"			
Tipos de bloques	Frecuencia	Producción De bloques	Bloques Dañados
Bloques 5.5"	Sab 02/09/23	5512	56
Bloques 5.5"	Lun 04/09/23	4146	122
Bloques 5.5"	Mart 05/09/23	5440	142
Bloques 5.5"	Mier 06/09/23	5138	87
Bloques 5.5"	Juev 07/09/23	5508	119
Bloques 5.5"	Vier 08/09/23	5462	134

Fuente: Elaboración de autores.

Figura 14. Gráficos de histograma bloques de 5.5 pulgadas.



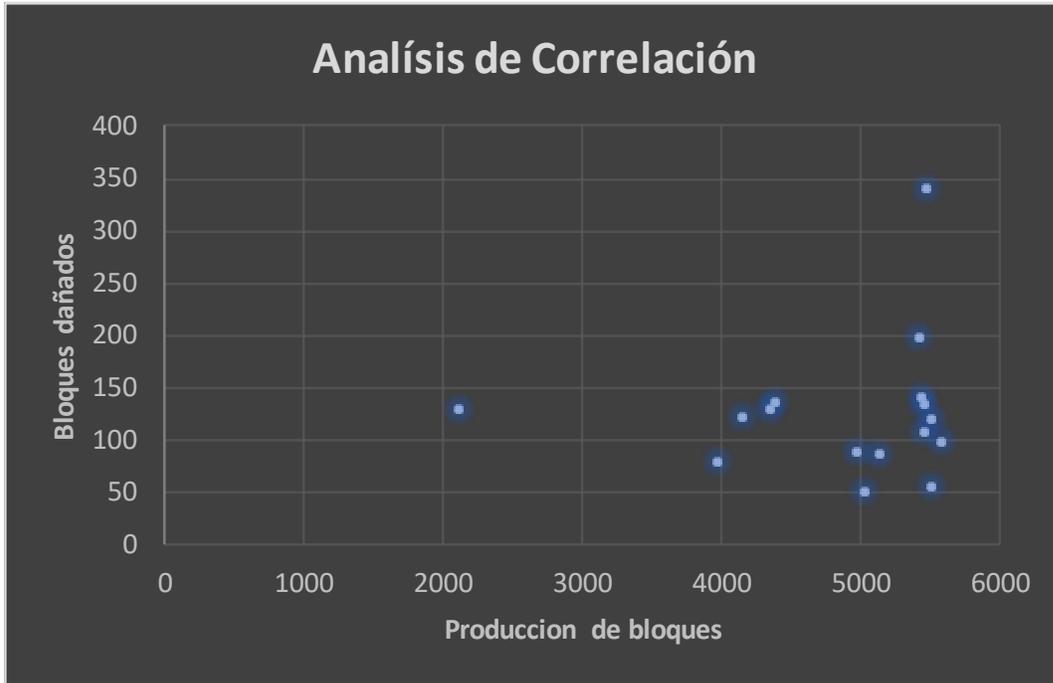
Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 5. Análisis de correlación de bloques de 5.5 pulgadas.

Análisis de correlación de bloques 5.5"			
Tipos de bloque	Fecha	Cantidad producida	Cantidad dañada
Bloques 5.5"	Sab 02/09/23	5512	56
Bloques 5.5"	Lun 04/09/23	4146	122
Bloques 5.5"	Mart 05/09/23	5440	142
Bloques 5.5"	Mier 06/09/23	5138	87
Bloques 5.5"	Juev 07/09/23	5508	119
Bloques 5.5"	Vier 08/09/23	5462	134
Bloques 5.5"	Sab 09/09/23	5498	
Bloques 5.5"	Dom 10/09/23	4155	
Bloques 5.5"	Mier 13/09/23	2124	130
Bloques 5.5"	Vier 15/09/23	4380	137
Bloques 5.5"	Sab 16/09/23	4346	130
Bloques 5.5"	Lun 18/09/12	3984	80
Bloques 5.5"	Mart 19/09/23	5447	
Bloques 5.5"	Mier 20/09/23	5479	341
Bloques 5.5"	Juev 21/09/23	5431	198
Bloques 5.5"	Vier 22/09/23	5501	
Bloques 5.5"	Sab 23/09/23	5592	99
Bloques 5.5"	Dom 24/09/23	4192	
Bloques 5.5"	Lun 25/09/23	5459	109
Bloques 5.5"	Mart 26/09/23	4972	89
Bloques 5.5"	Mier 27/09/23	5023	51

Fuente: Elaboración de autores.

Figura 15. Gráfico de análisis de correlación bloques de 5.5 pulgadas.

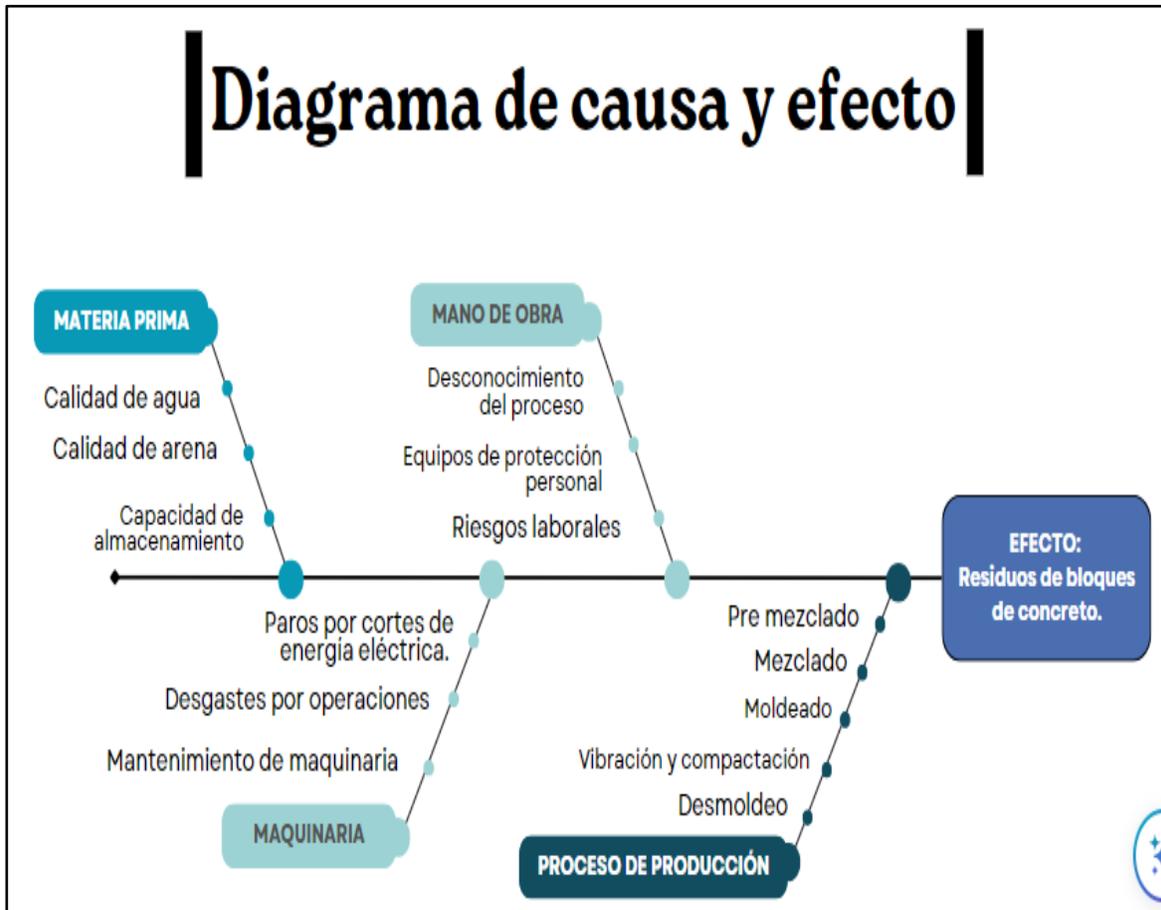


Hay una relación baja de bloques dañados
0.114167021

Fuente: Elaboración de autores.

5.3 Diagrama de Causa y Efecto

Figura 16. Gráfico de análisis de correlación bloques de 5.5 pulgadas.



Fuente: Elaboración de autores.

CAPITULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Diagnóstico situacional.

Los estudios realizados en este nivel permitieron identificar el estado actual en que se encuentra la empresa Bloquera Industrial San Ramón, desde dos enfoques, primero a nivel interno y segundo a nivel externo.

Instrumentos: Entrevistas, Encuestas, Observación, Registro, Lluvia de ideas.

Fuentes: Directivos, Colaboradores, Supervisores, Clientes y Proveedores.

Herramientas de diagnóstico: Pentágono de la empresa, Matriz ERIC + M, Matriz FODA.

Herramientas de análisis: Entrevistas, resultados de la encuesta, elaboración del pentágono, tablas de interpretación, curva de valor, análisis FODA.

6.2 Nivel Interno.

- **Pentágono de la empresa:** Para el desarrollo de este paso se establecieron cinco vectores críticos de éxito y cinco preguntas correspondientes.
- **Administrativo:** ¿Existe una debida planificación y organización, para dirigir los planes operativos en cuanto a la formación y el desarrollo del negocio?
- **Recursos humanos:** ¿Los colaboradores han sido capacitados y conocen sus beneficios, así como sus responsabilidades ante la empresa?
- **Ventas:** ¿Cómo han impactado las ventas en el negocio, en el último año de operación?
- **Producción:** ¿El operador conoce cabalmente las actividades del proceso de producción?
- **Contabilidad y Finanzas:** ¿Existen mecanismos contables, que permiten llevar el desempeño financiero y los flujos de efectivo?

Se consto con la participación de los cuatro directivos de la empresa, como informantes claves y a través de la observación del equipo de investigación, durante las visitas realizadas a la empresa. Se les pidió a los informantes valorarán en escala de 1 – 10, el nivel de desempeño de los vectores establecidos.

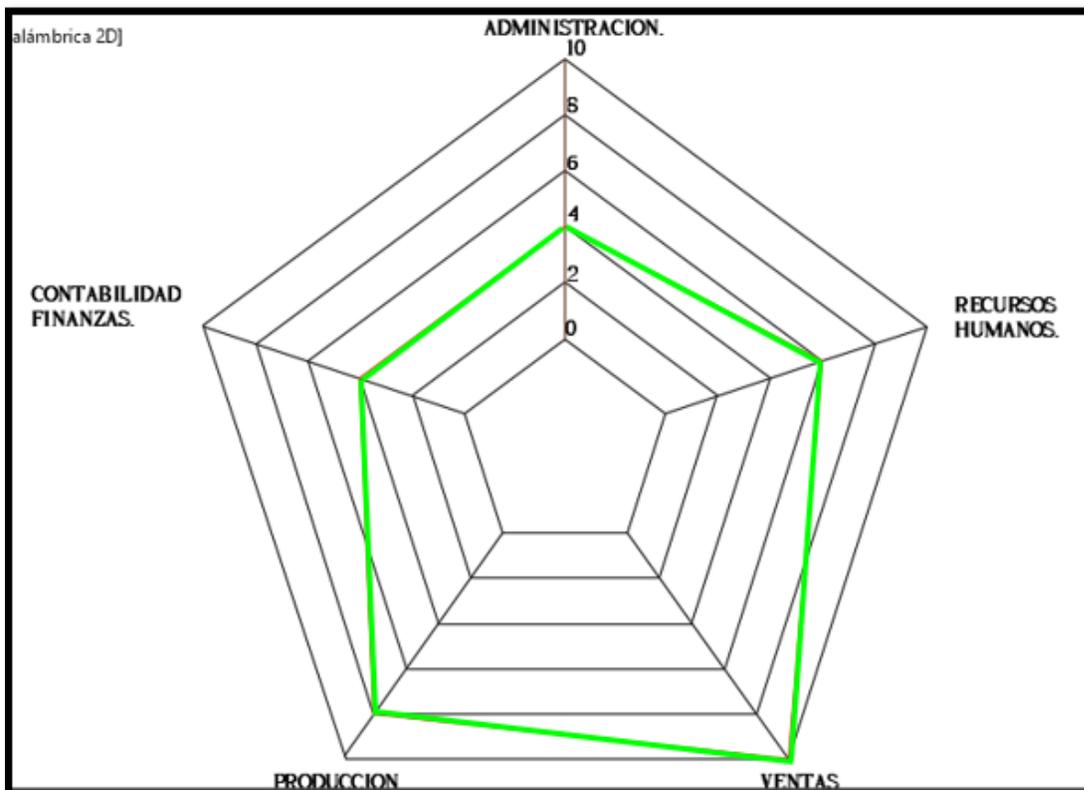
Tabla 6. Resultados de vector crítico, promedio ponderado con base en siete informantes claves.

Vector Crítico	Calificación									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Administrativo				X						
Recursos humanos						X				
Ventas										X
Producción								X		
Contabilidad y Finanzas				X						
Promedio ponderado										

Fuente: Elaboración de autores.

6.2.1 Resultado: Pentágono de la Empresa.

Figura 17. Pentágono de la empresa.





Fuente: Elaboración de autores.

En la figura 17, puede observarse que, a partir de los vectores críticos establecidos, La empresa presenta un comportamiento de máximo nivel en el vector de ventas, seguido de la parte operativa, o sea, el vector de producción. Sin embargo, también se observan tres vectores Administración, RR. HH, Contabilidad y Finanzas, con un comportamiento bajo en la escala al ubicarse en 4, 6, y 4, respectivamente. Lo que indica que deberán establecerse estrategias que permitan a la empresa corregir este comportamiento, por uno, donde las actividades identificadas como débiles, pueden crecer y aumentar su posicionamiento.

6.3 Nivel externo.

Para el análisis del nivel externo, se utilizaron dos metodologías la primera fue la **Curva de Valor**, ya que esta permite diseñar propuestas nuevas con base en las estrategias de la competencia, creando una curva que represente a cada uno de los competidores. Se utilizó, además, la Matriz **ERIC + M**, con el objetivo identificar las acciones que diferencian de la competencia a la bloquera industrial San Ramón, a su vez, se esperaba analizar el comportamiento del cliente y de la competencia.

6.3.1 Factores de competencia.

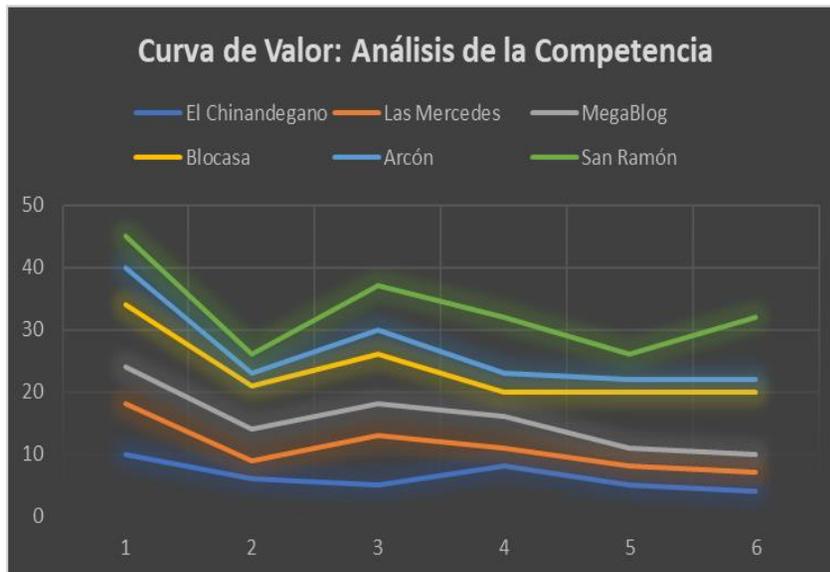
Tabla 7. Factores de competencia.

COMPETENCIA	FACTORES DE COMPETENCIA						OBSERVACIONES
	Ubicación	Oferta	Precio	Calidad	Transporte	Tecnología	
El Chinandegano	10	6	5	8	5	4	Tres años
Las Mercedes	8	3	8	3	3	3	Ocho años
MegaBloc	6	5	5	5	3	3	Cinco años
Blocasa	10	7	8	4	9	10	Seis años
Arcón	6	2	4	3	2	2	Once años
San Ramón	5	3	7	9	4	10	Tres años
Promedio:	7.5	4.3	6.2	5.3	4.3	5.3	

Fuente: Elaboración de autores.

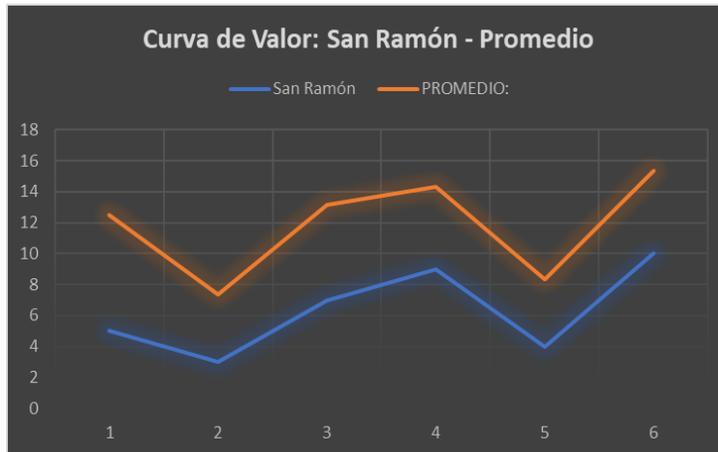
- **UBICACIÓN:** Medida en cuanto a proximidad con la empresa. (1 – 10).
- **OFERTA:** Variedad de Productos. (1 – 10).
- **PRECIO:** En el mercado actual. (1 – 10).
- **CALIDAD:** Informantes / Clientes. (1 – 10).
- **TRANSPORTE:** Se ofrece. (1 – 10)
- **TECNOLOGÍA:** Usada en producción. (1 – 10).

Figura 18. Curva de valor análisis de la competencia.



Fuente: elaboración de autores.

Figura 19. Curva de valor promedio.



Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 8. Factores de competencia.

COMPTETENCIA	FACTORES DE COMPETENCIA						OBSERVACIONES
	Ubicación	Oferta	Precio	Calidad	Transporte	Tecnología	
El Chinandegano	10	6	5	8	5	4	Tres años
Las Mercedes	8	3	8	3	3	3	Ocho años
MegaBloc	6	5	5	5	3	3	Cinco años
Blocasa	10	7	8	4	9	10	Seis años
Arcón	6	2	4	3	2	2	Once años
San Ramón	5	3	7	9	4	10	Tres años
Promedio:	7.5	4.3	6.2	5.3	4.3	5.3	

Tabla 9. Matriz ERIC + M.

ELIMINAR		REDUCIR	
Oferta actual		Precio actual	
INCREMENTAR		CREAR	
Oferta de Producto		Manual Físico / Online	
MANTENER			
Calidad - Tecnología			

Fuente: Elaboración de autores.

6.3.2 Análisis del Nivel de Desperdicios:

Para el análisis de desperdicios se aplicó una encuesta a los trabajadores del área de producción y al personal administrativo, con el objetivo de identificar si los trabajadores aplicaban debidamente el proceso de producción, así como si existía algún proceso de identificación, gestión y disposición de residuos.

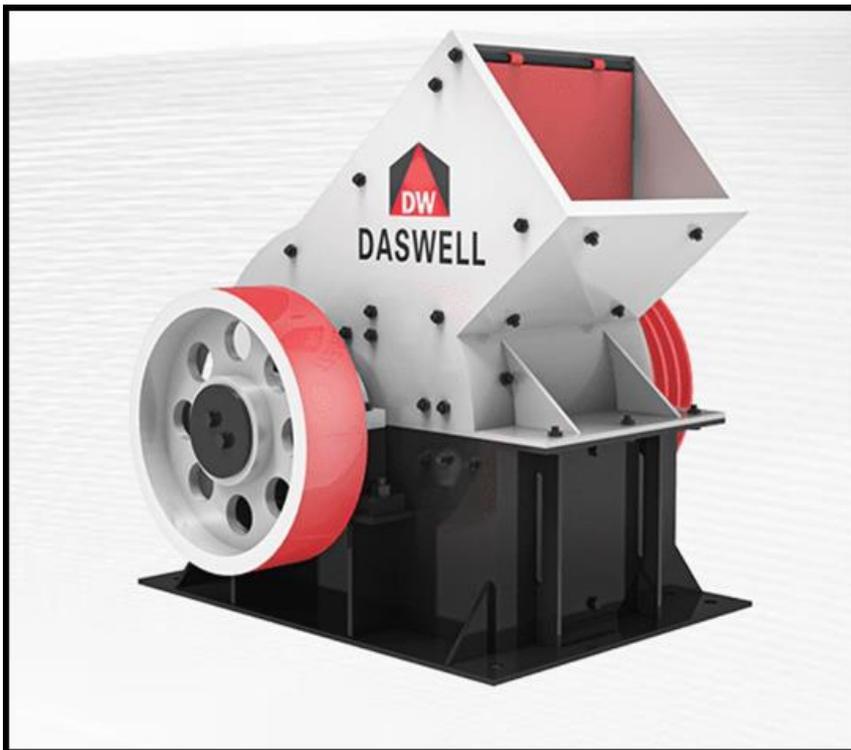
6.4 Propuesta de Diseño.

En Base a los estudios y análisis realizados mediante la recolección de datos se logró identificar que la principal problemática que presenta la empresa es la falta de un proceso que se encargue de reutilizar los residuos de bloques que se quiebran en su proceso de secado y/o curado. Se propone a la empresa Bloquera Industrial San Ramón la implementación de una maquina trituradora Industrial de martillos tiene las ventajas de una estructura simple, una gran relación de trituración, una alta eficiencia de producción, La máquina trituradora de la serie HC es una trituradora de martillo pequeña que se puede instalar con 16-24 cabezas de martillo. Esta trituradora de martillos es adecuada para triturar materiales con un tamaño inferior a 350 mm en materiales terminados con un tamaño inferior a 15 mm.

La máquina trituradora de martillos HC es adecuada para minería, minería de carbón, desulfuración de centrales eléctricas, plantas mezcladoras de hormigón, materiales de construcción, industria química, metalurgia y otras industrias.

HC trituradora de piedra de martillo es capaz de triturar materiales de dureza media y fina por debajo de la dureza media, como piedra caliza, granito, adoquines, dolomita, mineral de hierro, carbón, coque, arcilla, vidrio, escoria, desechos de construcción, etc.

Figura 20. HC Trituradora de piedra de Martillos DASWELL.



Fuente: Elaboración de autores.

➤ Estructura y Partes

La trituradora de roca de martillo pequeño HC se compone principalmente de un dispositivo de transmisión, un rotor, una placa de revestimiento de impacto, una rejilla y una carcasa, etc. Como se muestra en la siguiente figura.

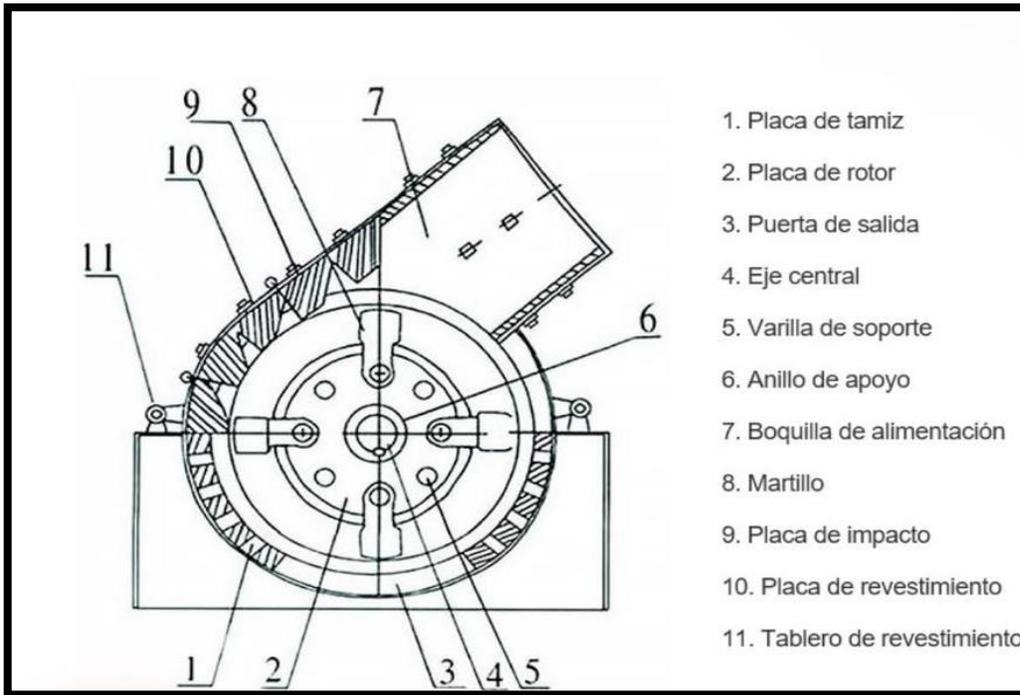
El exterior del marco de la trituradora de martillos está soldado con placas de acero resistentes al desgaste, y el interior de la carcasa está hecho de acero al manganeso, que se puede reemplazar después del desgaste.

El rotor es la parte principal de la rotura del martillo. El motor impulsa el rotor a través del acoplamiento del eje y el rotor impulsa el martillo para que funcione a alta velocidad cuando gira. El material ingresa a la cámara de trituración y es triturado por la acción de los martillos y la placa de revestimiento de impacto.

La función principal del eje principal es soportar el rotor. Durante el proceso de trituración, debe soportar la fuerza de impacto y el peso del rotor y la cabeza del martillo, por lo que DASWELL utiliza material de alta resistencia y tenacidad para producir el eje principal.

El marco y la cabeza del martillo son susceptibles al desgaste y al impacto del mineral durante el procesamiento de trituración, por lo que utilizamos materiales resistentes al desgaste para producir nuestra máquina. Y la calidad de la cabeza del martillo es el factor clave que afecta el rendimiento de la trituradora de martillos, prestamos especial atención a la resistencia al desgaste de las piezas de desgaste clave.

Figura 21. Estructura y partes de la maquina trituradora DASWELL.



Fuente: Elaboración de autores.

➤ **Ventajas de trituradora de martillos de piedra**

La trituradora de martillos está equipada con una estación hidráulica con muchas funciones, como descarga de alta velocidad, reducción estable de vibraciones de la placa de impacto y apertura automática del cuerpo de la máquina.

La cabeza del martillo, la placa de revestimiento de impacto y otras piezas de desgaste están hechas de acero con alto contenido de manganeso, que es más resistente al desgaste en comparación con las trituradoras de martillo de otros fabricantes.

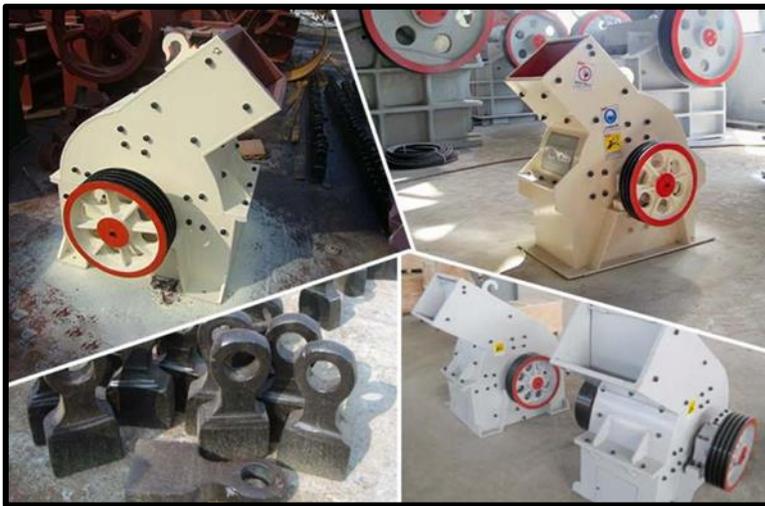
Es de estructura simple, tamaño pequeño, peso ligero y fácil de transportar.

Los trabajadores pueden ajustar el espacio entre la placa del revestimiento de impacto y el martillo de la placa para producir diferentes tamaños de productos terminados.

La trituradora de martillo tiene bajo costo de producción, alta productividad y buen beneficio general.

El cuerpo de la trituradora de martillos para piedra está completamente sellado para prevenir de manera efectiva la contaminación por polvo y las fugas de polvo de la planta de trituradoras de piedra

Figura 22. Partes de la Maquina Trituradora DASWELL



Fuente: Elaboración de autores

6.5 Presupuesto

Tabla 10. Precio de Maquina HC Trituradora DASWELL

Precio de maquina trituradora	
Costo	
Maquina trituradora	C\$ 127,750.00

Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 11. Metros de residuos de bloques de concreto a triturar por día.

Metros Cubicos a triturar por dia	
Metros Cubicos	40 Metros

Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 12. Costos de trituración.

Costo de trituracion	
Categoría	Costo
mantenimiento de la máquina	C\$ 300.00
energía eléctrica	C\$ 1,000.00
mano de obra	C\$ 1,000.00
Neto	C\$ 2,300.00

Costo	
Categoría	Neto
Costo trituracion	C\$ 29,900.00
costo de maquina trituradora	C\$ 127,750.00
Neto	C\$ 157,650.00

Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 13. Ganancias por trituración.

Material a triturar	
Metros cubicos	521 Metros

Total de dinero a producir	
Material cero	C\$ 307,390.00
Gasto total	C\$ 157,650.00
Ganacia total	C\$ 149,740.00

Ganacia total	C\$ 149,740.00
----------------------	-----------------------

Fuente: Elaboración de autores.

6.6 Resultados de la Encuesta Aplicada.

Tabla 10. Análisis de fiabilidad.

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 11. Estadísticas de fiabilidad.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,916	,922	10

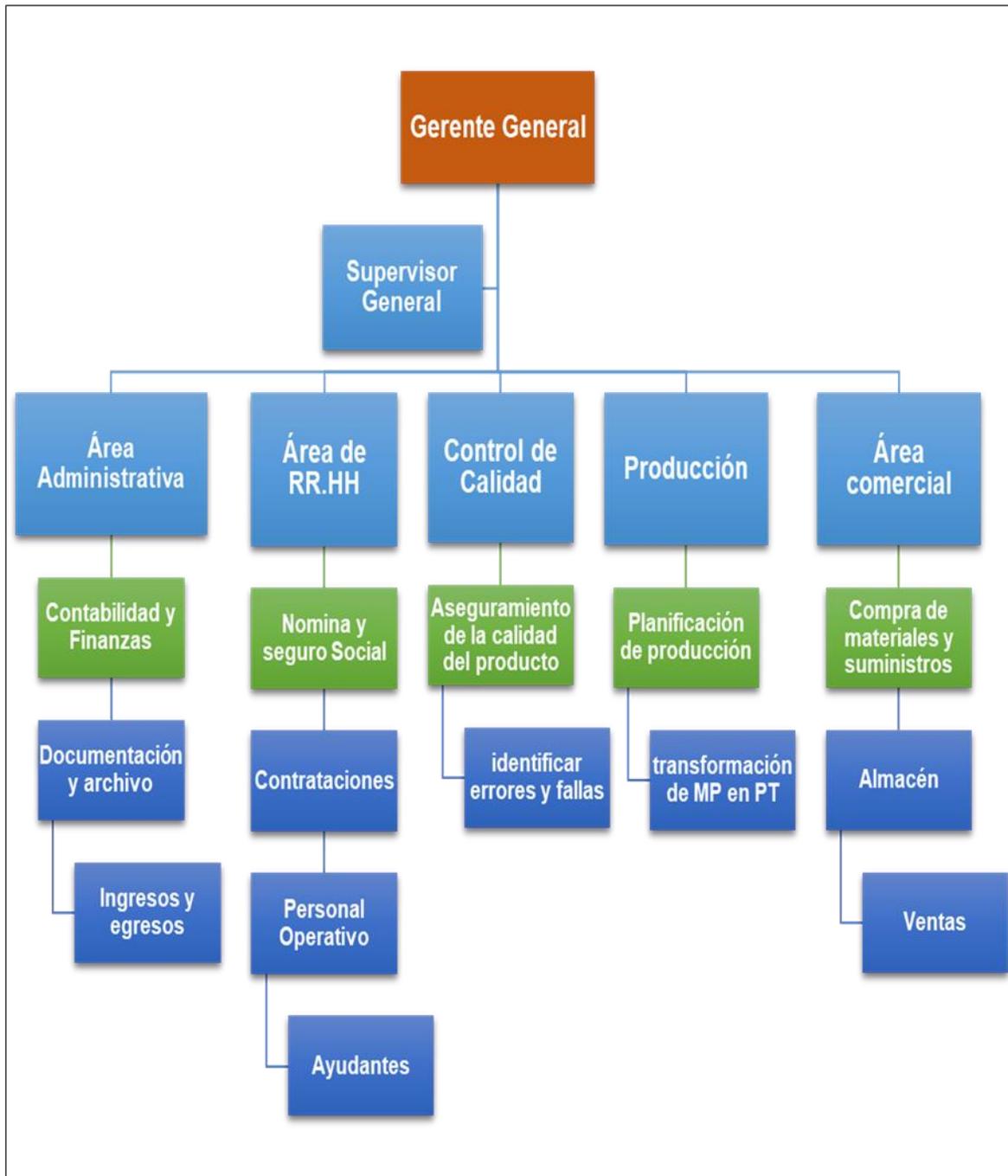
Fuente: Elaboración de autores.



6.7 Conclusión del Análisis FODA.

- Las fortalezas y debilidades son factores internos que están bajo el control de la empresa, por lo que pueden determinar si permanecen, se mejoran o se eliminan, ya que de esos factores depende la salud interna de la empresa, si es buena tendrá una buena proyección hacia los usuarios y consumidores, y si es mala, estos también lo notarán. En este aspecto, las fortalezas y debilidades pueden venir definidas no solo porque el dueño ve que está bien o mal, sino también por la percepción que tengan los demás, tanto de los trabajadores como de los clientes.
- Es por ello que se recomienda estar aplicando el análisis FODA cada 6 a 12 meses para determinar en qué estamos fuertes y en que podemos mejorar, que elementos están en consonancia con el crecimiento de la empresa y cuales factores la están afectando para modificarlos o eliminarlos.

Figura 23. Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración de autores.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES.

El presente trabajo tuvo como primer objetivo efectuar un diagnóstico situacional de la empresa Bloquera Industrial San Ramón, que permitiera identificar las características internas y la situación externa de la empresa. Para el análisis interno se utilizaron dos instrumentos, el primero fue un pentágono de la empresa y el segundo, un análisis FODA. Para elaborar el pentágono, se usaron cinco factores la administración, los recursos humanos, las ventas, la producción y la contabilidad, como resultado se supo que la empresa presenta problemas en tres de los cinco factores, la administración, los recursos humanos y la contabilidad, ya que estos alcanzaron una puntuación de 4, 6 y 4, respectivamente. La puntuación se la dieron los cuatro miembros de la junta directiva y el equipo de trabajo. Con el análisis FODA, se supo que la empresa tiene dos fortalezas importantes, la calidad de su producto y una valoración positiva de los clientes, como oportunidades una alta demanda de sus productos, que puede expandirse interiormente y realizar nuevas inversiones. Como debilidades tiene un porcentaje del 11.5 % de desperdicios en el proceso de producción y problemas de orden financieros, como amenazas una elevada competencia y un constante aumento del precio de la materia prima.

Para el análisis externo se utilizaron otros instrumentos como la curva de valor y la matriz ERIC + M. La curva de valor ubicó a la empresa arriba de la competencia en la calidad, la tecnología y los precios, pero abajo en la ubicación, la oferta y el transporte. Con los resultados de la curva de valor se elaboró la matriz ERIC +M, por lo que la empresa deberá eliminar su oferta actual, reducir los precios, incrementar su oferta de productos, crear un manual de operaciones en físico y online, mantener la calidad de su producto y mantener el uso de la tecnología en su proceso de producción.

Realizar un estudio de las distintas actividades administrativas y del proceso de producción que se realiza en la empresa, de manera que permita identificar al nivel de rendimiento con respecto a las normas establecidas para estas actividades.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Para identificar los niveles de desperdicios de bloques de concreto, se utilizaron también dos instrumentos el primero fue una encuesta a los trabajadores y al personal administrativo, y el segundo un histograma de frecuencias. Con la encuesta se preguntó sobre el nivel de conocimientos de los operarios en la materia prima, la mezcla, la alimentación de moldes y sobre los tipos de moldes utilizados en el proceso de producción, con esta parte se quería saber si se daba algún desperdicio en el proceso de elaboración del bloque, por las respuestas dadas por los trabajadores se supo que no. También se preguntó a los colaboradores administrativos sobre la identificación, gestión y efectos económicos, causados por el nivel de desperdicios por bloques dañados y otros productos de concreto en los patios de secado, se supo que cuando un bloque se considera dañado, se envía a un monto arpillado en el patio de secado. Para saber el porcentaje de desperdicios se usó un histograma de frecuencias por un mes y medio, en las semanas que se sé midió no se llevaba de manera continua, sino que se tomaron los días al azar, se encontró una relación del 11.5% de nivel de desperdicios, o sea que este porcentaje refleja que de la producción de un mes y medio un 11.5% de los bloques salen dañados. Este material de desperdicios puede ser considerado materia prima del nuevo proceso de producción.

Realizar un estudio de mejora en operaciones de la empresa, utilizando herramientas estadísticas, aplicadas en esto procesos.

Como resultado de todos los hallazgos encontrados por medio de los instrumentos utilizados en el desarrollo del presente trabajo, se entrega un manual de operaciones, el cual será un instrumento de calidad administrativo, de recursos humano, y de un nuevo proceso de producción utilizando una maquina trituradora.



CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

En el capítulo dos del presente trabajo, en el marco contextual institucional, se mencionan tres instituciones que se consideraron importantes para el desarrollo de la investigación y los estudios aplicados. Es por lo que las presentes recomendaciones de les hacen a ellas.

1. Bloquera Industrial San Ramon.

Se recomienda aceptar los resultados de los estudios realizados y poner en práctica el manual de operaciones creado como un instrumento de calidad en todos los servicios, las actividades administrativas y el proceso de producción de bloques que tiene la empresa.

2. Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Se recomienda continuar creando las normativas, como la NTON 12 0008 – 09, que regulen el proceso de producción de bloques de concreto de calidad y por lo tanto, se asegura que las viviendas sean seguras para las familias nicaragüenses.

3. Universidad de Ciencias Comerciales (UCC).

Se recomienda mejorar la infraestructura especialmente lo que es el área de los servicios higiénicos y el cafetín ya que no presentan condiciones agradables tanto para los estudiantes como para las visitas o nuevos ingresos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ágreda, J. (27 de Diciembre de 2021). *investigación Comercial*. Obtenido de <https://encefalodisperso.wordpress.com/2012/07/02/la-estrategia-del-pentagono-i-el-ciclo-de-satisfaccion-de-necesidades/>
- Baldioceda, S., & Mejía, Y. (2019). Propuesta de mejora al sistema de calidad para el área de trituración de la empresa Proinco S.A mediante un manual de normas y procedimientos. León Nicaragua : Universidad autónoms de Nicaragua.
- Barrantes, M., & Mora, K. (2018). Análisis comparativo del comportamiento físico-mecánico de un concreto hidráulico fabricado con agregados reciclados y un concreto hidráulico convencional. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingenierias .
- Bizneo. (2023). *Bizneo Blog*. Obtenido de <https://www.bizneo.com/blog/gestion-del-rendimiento/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20rendimiento%20es%20el%20conjunto%20de%20procedimientos%2C%20t%C3%A9cnicas,de%20los%20equipos%20de%20trabajo.>
- Blacido, R., & Mallqui, M. (2019). Propuesta de un bloque de concreto con aridos reciclados procedentes del hormigón para la albañilería confinada en Lima Metropolitana. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas: Lima, Perú.
- Ccollana, A., & Franz, G. (2021). Analizar las propiedades físicas y mecánicas para mejorar la resistencia a la compresión de los bloques de concreto. Cusco, Perú: Universidad César Vallejo.
- Ciprian, Y., & Santos, B. (2020). Diseño e implementación de una máquina trituradora para recuperar material de concreto desechado en la empresa EN.CONCRETO. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

- Edson, R. (21 de Mayo de 2021). *EDS Robotics*. Obtenido de <https://www.edsrobotics.com/blog/ingenieria-de-procesos/>
- Ellis, S., & Santagate, J. (15 de Agosto de 2018). *IBM consulting*. Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/supply-chain-management>
- ESG, I. (25 de Agosto de 2020). *Grupo ESG, Innova*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>
- Fonseca, A., MARTÍNEZ, J., & Alemán, L. (2017). Diseño de un plan de mantenimiento para la planta trituradora de bolones CEMEX CONCRETOS-AGREGADOS. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingenierías.
- Force, S. (09 de Febrero de 2022). *sales Force Latam*. Obtenido de <https://www.salesforce.com/mx/blog/diagrama-de-ishikawa/>
- Jimenez, E., & Gutierrez, A. (15 de Mayo de 2023). *Intituto Mexicano de transporte*. Obtenido de <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=300&IdBoletin=104>
- JMP, S. (2023). *JMP Statistical Discovery LLC*. Obtenido de https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/exploratory-data-analysis/histogram.html
- Labra, O., & Rivera, G. y. (2017). *Análisis FODA sobre el uso de la inteligencia competitiva en pequeñas empresas de la industria*. El Salvador .
- Mendez, D. (09 de Enero de 2020). *Economía Simple*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/matriz-eric>
- Pérez, J., & Merino, M. (29 de Agosto de 2018). *Definición de*. Obtenido de <https://definicion.de/cemento/>
- Torrez, I. (12 de Noviembre de 2021). *Ive consultores*. Obtenido de <https://iveconsultores.com/analisis-de->

ANEXOS

Anexo 1. Manual de control de operaciones.



BLOQUERA INDUSTRIAL SAN RAMÓN

Telica, Rigoberto Morales Chavez



MANUAL DE CONTROL DE OPERACIONES DE BLOQUERA INDUSTRIAL SAN RAMÓN

ELABORADO POR:

- ❖ **Jeyling Denisse Solis**
- ❖ **Denis Josué Solis**
- ❖ **Félix Pedro Moraga**

REVISADO POR:

- ❖ **Ing. Denis Ramon Solís Areas.**



Sistema de gestión de calidad 2023

Contenido

I. FILOSOFÍA INTITUCIONAL	87	
1.1 VISIÓN:	87	
1.2 MISIÓN:.....	87	
1.3 Objetivos del manual de operaciones	87	
II. Descripción general de la empresa	88	
2.1	Bloquera Industrial San Ramón.	88
2.3 Política de la empresa.....	89	
2.4 Recursos Humanos:	90	
III.	Proceso de producción	91
3.1 Recepción de materiales.....	91	
3.2 Almacenamiento de materias primas	91	
3.3 Proceso de mezclado y preparación de concreto	92	
3.4 Proceso de moldeo de bloques.....	93	
3.5 Curado y secado de Bloques	94	
3.6 Almacenamiento	95	
3.7 Distribución de Bloques de Concreto	96	
IV.....	Equipos Y Maquinaria	97
4.1 Listado de Equipo.....	97	
4.2 Mantenimiento preventivo de Maquinaria.....	100	
V.	Procedimientos de Seguridad.	103
5.1 Uso de Equipo de protección personal	103	
5.2 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	104	
5.3 Evacuación en casos de Emergencia.	106	
VI.....	Control de calidad	108



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

6.1 Normas y estándares de calidad.....	108
6.2 Pruebas de Calidad	109
VII. Gestión Ambiental.....	111
7.1 Cumplimiento de regulaciones ambientales	111
7.2 Manejo de residuos	113
VIII. Procedimientos operativos Estándar (POES)	114
8.1 POE preparación de mezcla y moldeo de bloques	114
8.2 POE Control de Calidad.....	116
IX. Anexos	119
9.1 Diagrama de flujo de proceso	119
9.2 Números a llamar en caso de emergencia.....	120
X. Manual de maquina trituradora	¡Error! Marcador no definido.
10.1 Trituradora de Martillos	121
Breve descripción	121
10.2 Materiales aplicables.....	122
10.3 Estructura y Partes.....	122
10.4 Principio de trabajo de la trituradora de martillo	123
10.5 Ventajas de trituradora de martillos de piedra	124
10.6 Cómo garantizar la producción eficiente de la trituradora de martillos	125
10.7 Datos técnicos.....	126



I. FILOSOFÍA INTITUCIONAL.

1.1 VISIÓN: Ser una empresa líder en la fabricación y distribución de bloques de concreto en la región occidental. Ofreciendo siempre al cliente Calidad y Servicio, basados en una organización con estándares claros y gente altamente motivada, calificada y con un gran compromiso social.

1.2 MISIÓN: Proporcionar a nuestros clientes productos y servicios para la construcción que contribuyan en el desarrollo y crecimiento de la región, cumpliendo siempre con los estándares de calidad, fomentando la creatividad e innovación con un personal altamente calificado, motivado y con oportunidades de desarrollo, asegurando siempre una rentabilidad que permita el crecimiento de la empresa.

1.3 Objetivos del manual de operaciones

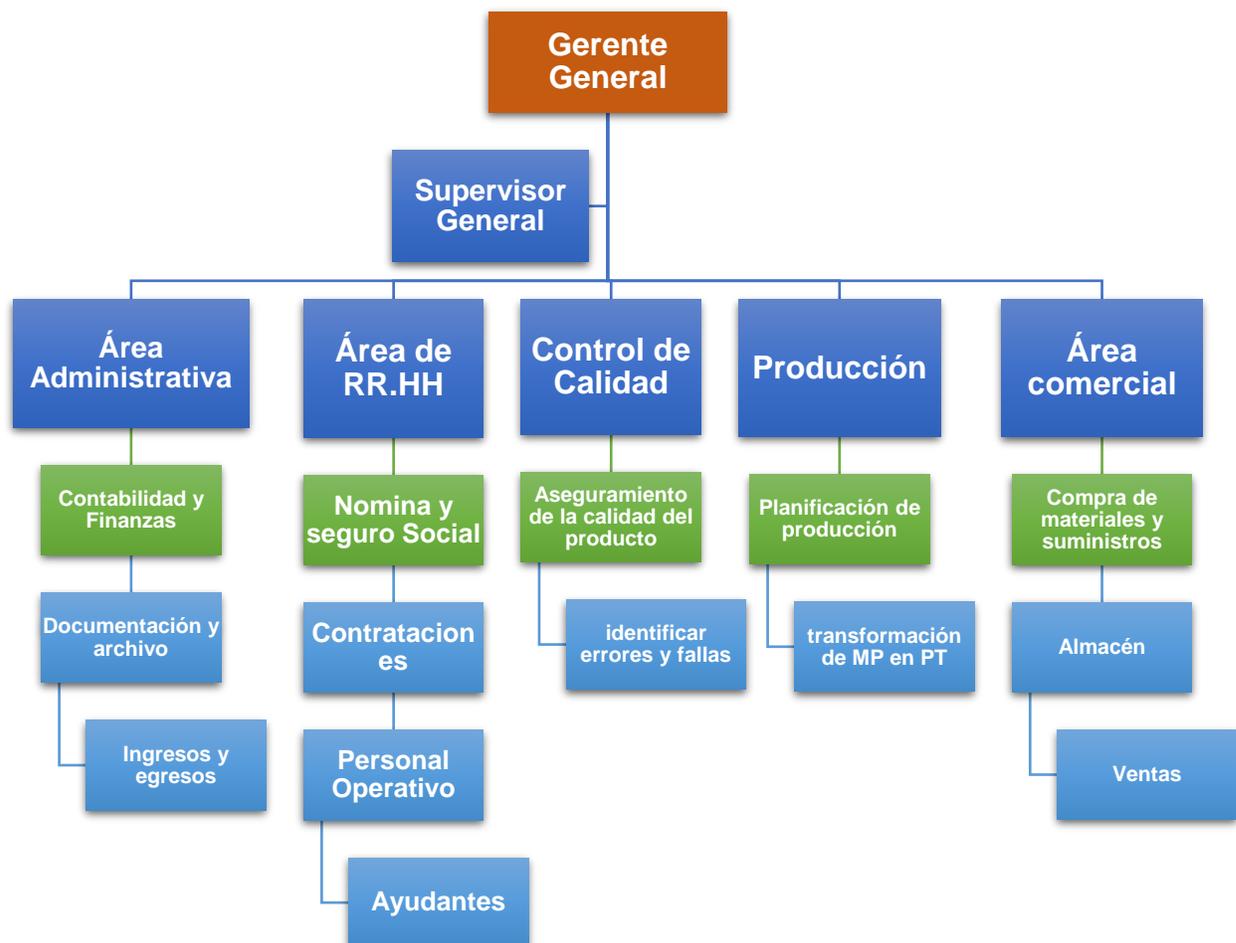
- Establecer procedimientos operativos estándar (POES) para asegurar el cumplimiento de las tareas diarias de manera eficiente mejorando la calidad y productividad.
- Garantizar la seguridad de los colaboradores y prevenir accidentes laborales
- Describir los estándares de calidad que deben cumplirse en la producción de bloques de concreto, esto asegura que el producto sea consistente y cumpla las especificaciones.
- Servir como una herramienta de capacitación al personal operativo nuevo y existente que permita mantener un personal calificado y competente.

II. Descripción general de la empresa

2.1 Bloquera Industrial San Ramón.

Es una empresa de carácter familiar, fue fundada el 25 de Julio 2020 por 4 hermanos: Denis Ramón Solís, Alejandro Solís, Manuel Solís y Porfirio Solís en el departamento de Telica.

2.2. Estructura organizacional





2.3 Política de la empresa

Calidad del Producto:

Política: Nuestra empresa se compromete a mantener los más altos estándares de calidad en la producción de bloques de concreto. Buscamos la satisfacción del cliente a través de productos confiables y duraderos.

Seguridad y Salud Ocupacional:

Política: La seguridad de nuestros empleados es primordial. Establecemos políticas y procedimientos de seguridad para prevenir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Todos los empleados tienen la responsabilidad de cumplir con las normas de seguridad.

Medio Ambiente:

Política: Nos comprometemos a operar de manera sostenible y a minimizar nuestro impacto en el medio ambiente. Cumplimos con las regulaciones ambientales y promovemos la gestión responsable de recursos naturales.

Ética y Cumplimiento:

Política: Mantenemos altos estándares éticos y cumplimos con todas las leyes y regulaciones aplicables en nuestras operaciones. La integridad y la honestidad son fundamentales en todas nuestras interacciones.

Política: Contribuimos a las comunidades en las que operamos a través de iniciativas de responsabilidad social. Apoyamos actividades locales que promuevan el bienestar y el desarrollo de la comunidad.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

2.4 Recursos Humanos:

Política: Valoramos y respetamos a nuestros empleados. Ofrecemos igualdad de oportunidades y fomentamos un entorno de trabajo diverso, inclusivo y de respeto mutuo.

Innovación y Mejora Continua:

Política: Fomentamos la innovación en nuestros procesos y productos para mantenernos competitivos. Buscamos continuamente oportunidades para mejorar la eficiencia y la calidad.

Clientes:

Política: Nuestros clientes son una prioridad. Nos comprometemos a comprender sus necesidades y a brindar un excelente servicio al cliente. Resolvemos de manera oportuna cualquier problema o reclamo.

Mantenimiento de Equipos:

Política: Realizamos un mantenimiento regular de nuestros equipos y maquinaria para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente. Todos los empleados son responsables de informar sobre cualquier problema de seguridad o mantenimiento.



III. Proceso de producción

3.1 Recepción de materiales

Orden de Compra:

Una vez acordados los términos, se emite una orden de compra a los proveedores, detallando la cantidad y fecha de entrega de los materiales requeridos.

Recepción de Materiales:

Cuando los materiales llegan a la empresa, se verifica que la entrega coincida con la orden de compra. Se inspecciona visualmente para asegurarse de que no haya daños evidentes

3.2 Almacenamiento de materias primas

Los materiales se almacenan adecuadamente en áreas designadas para su protección y para evitar daños o contaminación.

Registro de Recepción:

Se registra la recepción de materiales, incluyendo la cantidad recibida, la fecha de recepción, y otros detalles relevantes.

Control de Inventarios:

Se actualiza el sistema de inventario para reflejar la llegada de los materiales y su disponibilidad para la producción.

3.3 Proceso de mezclado y preparación de concreto

Medición de Materias Primas:

Medir y pesar las materias primas en las proporciones especificadas en la fórmula de mezcla. Esto se hace de manera manualmente por medio de una tolva con la medida específica de $\frac{1}{2}$ metro cubico de material cero



Mezclado:

La mezcla se realiza en una mezcladora de concreto. Se agrega primero el agua, seguido del cemento, y material cero en las proporciones adecuadas 8-10 galones de agua y $\frac{1}{2}$ metro cubico de cero las especificaciones brindadas por Consultoría y Construcción S.A (CYCSA). La mezcladora debe operar durante un tiempo suficiente para lograr una mezcla homogénea.



Producción de Bloques:

La mezcla de concreto preparada se utiliza en la producción de bloques. Los bloques se moldean, compactan y se les permite fraguar y endurecer antes de su manipulación y distribución.

Limpieza y Mantenimiento:

Después de cada ciclo de mezclado, es importante limpiar la mezcladora de concreto para evitar contaminación o acumulación de residuos.

3.4 Proceso de moldeo de bloques

Preparación del Equipo:

Verificar que las máquinas POYATO del moldeo prima estén en buen estado de funcionamiento y limpias. Asegurarse de que los moldes estén disponibles y en condiciones adecuadas.

Carga de la Mezcla en la Máquina:

Cargar la mezcla de concreto en la tolva de la máquina de moldeo. Asegurarse de que la cantidad sea la adecuada para el tamaño y la forma de los bloques que se están produciendo



Moldeo de Bloques:

La máquina de moldeo prima comprime la mezcla de concreto en el molde y le da forma al bloque. La presión es de 50-60 y la vibración 32-40 son comunes para asegurar que el concreto llene todos los rincones del molde y que se eliminen las burbujas de aire.

Extracción de Bloques (Desmoldeo):

Una vez que el concreto ha tomado forma, se procede a la extracción de los bloques de los moldes. Esto puede hacerse de manera manual o automática, dependiendo de la maquinaria utilizada.



3.5 Curado y secado de Bloques

Colocación en Plataformas de Curado:

Los bloques recién moldeados se colocan en tablas de madera para su respectiva curación. Aquí, los bloques continuarán endureciéndose y ganando resistencia durante un período de tiempo específico.

Cura y Endurecimiento:

Se debe controlar la humedad y la temperatura en las tablas de madera de curado para asegurar que los bloques alcancen la resistencia deseada. El tiempo de curado puede variar según las especificaciones del producto.

Control de Calidad:

Se realizan pruebas de control de calidad en los bloques moldeados para asegurarse de que cumplan con los estándares de resistencia y calidad. Estas pruebas pueden incluir pruebas de compresión y dimensionales.

3.6 Almacenamiento.

Los bloques de concreto deben almacenarse en un área designada y preparada para tal fin. Este lugar debe ser limpio, nivelado y accesible para la carga y descarga.

Apilamiento:

Los bloques se apilan en pilas ordenadas, asegurándose de que estén nivelados y alineados. Se pueden utilizar separadores para mantener espacios entre las pilas y evitar el contacto directo entre los bloques.





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Realizar inspecciones regulares para asegurarse de que los bloques estén en buen estado y cumplan con los estándares de calidad. Retirar cualquier bloque dañado o no conforme.

Rotación de Inventario:

Practicar la rotación de inventario para asegurarse de que los bloques más antiguos se utilicen primero y se evite el envejecimiento excesivo de los productos.

3.7 Distribución de Bloques de Concreto

Organizar el transporte de los bloques desde el lugar de almacenamiento hasta el destino final.

Registro y Documentación:

Mantener un registro de los envíos y las entregas. Registrar la fecha y hora de salida y llegada, y la firma del receptor.

Entrega:

Entregar los bloques de concreto de manera puntual y en las condiciones acordadas con el cliente.

Servicio al Cliente:

Proporcionar un buen servicio al cliente durante todo el proceso de distribución. Atender consultas y solucionar problemas de manera efectiva.

Facturación y Pagos:

Emitir facturas y gestionar los pagos de acuerdo a los términos comerciales acordados.

IV. Equipos Y Maquinaria

4.1 Listado de Equipo

Mezcladora de Concreto: Este equipo mezcla los ingredientes clave del concreto, como cemento, arena, grava y agua, para crear una mezcla homogénea.

Tolva de Alimentación: La tolva se utiliza para cargar la mezcla de concreto en la máquina de bloques de manera controlada.



Máquina de Bloques: La máquina de bloques es la principal herramienta en la producción de bloques de concreto. Puede ser una máquina de paletizado, prensa hidráulica o máquina de bloques móvil que moldea y compacta la mezcla en los moldes para crear los bloques.



Palets: Estos palets sirven como base para los bloques recién moldeados y facilitan su manipulación y transporte.



Estación de Curado: En esta área, se proporcionan las condiciones adecuadas de temperatura y humedad para el curado de los bloques, lo que mejora su resistencia.

Control de Procesos: Un sistema de control supervisa y controla el proceso de producción, lo que incluye la velocidad de la máquina, las proporciones de la mezcla, la temperatura, la humedad y otros factores críticos.



4.2 Mantenimiento preventivo de Maquinaria

Programa de Mantenimiento Regular:

Establece un programa de mantenimiento periódico que incluya inspecciones y tareas de mantenimiento regulares.

Inspección Visual Diaria:

Realiza inspecciones visuales diarias para identificar cualquier problema evidente, como desgaste excesivo, daños en piezas, o acumulación de suciedad.

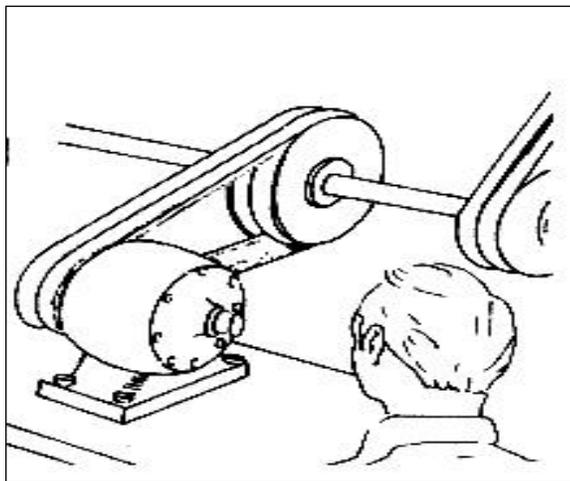
Lubricación:

Lubrica regularmente las partes móviles de la máquina, como rodamientos, cadenas y engranajes, según las especificaciones del fabricante.

Limpieza:

Limpia la máquina regularmente para evitar la acumulación de polvo, suciedad y residuos de concreto. Utiliza métodos y productos de limpieza adecuados.

Verificación de la Tensión de Correas:



Comprueba la tensión de las correas de transmisión y ajústalas según sea necesario para evitar deslizamientos.

Inspección de Componentes Eléctricos:

Verifica regularmente los componentes eléctricos, como cables y conexiones, para asegurarte de que estén en buen estado y que no haya cables desgastados o conexiones sueltas.



Pruebas de Funcionamiento:

Realiza pruebas de funcionamiento periódicas para asegurarte de que la máquina opere correctamente y de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Calibración de Sensores y Controles (de ser necesario):

Ajusta y calibra sensores y controles según sea necesario para garantizar la precisión de la máquina.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Inspección de Moldes y Herramientas:

Examina los moldes y las herramientas utilizados en la máquina para detectar desgaste, deformación u otros problemas que puedan afectar la calidad de los bloques.

Reemplazo de Piezas Desgastadas:

Sustituye las piezas desgastadas o dañadas, como cuchillas, rodillos, correas, rodamientos, etc., de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Registro de Mantenimiento:

Lleva un registro de todas las actividades de mantenimiento, incluyendo fechas, tareas realizadas y cualquier problema detectado.

Capacitación del Personal:

Asegúrate de que el personal de operación y mantenimiento esté capacitado para llevar a cabo las tareas de mantenimiento preventivo de manera adecuada.

Plan de Contingencia:

Establece un plan de contingencia para situaciones de emergencia o averías inesperadas.

Consultar al Fabricante:

Siempre consulta el manual de usuario y sigue las recomendaciones de mantenimiento del fabricante.



V. Procedimientos de Seguridad.

5.1 Uso de Equipo de protección personal

- Casco de Seguridad
- Gafas de Seguridad
- Protector Facial
- Protección Auditiva
- Mascarilla con filtro
- Guantes de Protección.
- Ropa de Trabajo adecuada.
- Botas de Seguridad punta metálica
- Chalecos Reflectivos.
- Cinturón o Arnés de Seguridad.
- Cinturón de Herramientas
- Faja Lumbar (si es necesario):
- Equipo de protección personal para Soldadores: En caso de soldadura, se requieren equipos de protección específicos, como un casco de soldador, chaqueta ignífuga y guantes de soldador.



5.2 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Capacitación del Personal: Proporcionar capacitación adecuada a todos los empleados sobre el uso seguro de equipos, procedimientos y el manejo de materiales. Asegúrate de que comprendan los riesgos y las medidas de seguridad.

Equipo de Protección Personal (EPP): Asegúrate de que todos los trabajadores utilicen el EPP necesario, como cascos, gafas de seguridad, guantes, botas de seguridad y otros, según corresponda.

Inspecciones Regulares: Lleva a cabo inspecciones regulares de la maquinaria y el equipo para detectar y corregir cualquier problema o desgaste antes de que cause un accidente.

Mantenimiento Preventivo: Establece un programa de mantenimiento preventivo para garantizar que la maquinaria y el equipo funcionen correctamente. Realiza el mantenimiento de acuerdo con el programa y los requisitos del fabricante.

Normas de Operación: Establece procedimientos de operación segura y asegúrate de que se sigan estrictamente. Esto incluye las pautas para cargar y descargar la maquinaria, así como los procedimientos de emergencia.

Señalización: Utiliza señales visuales y etiquetas para indicar áreas peligrosas, rutas de escape, ubicaciones de extintores y otros aspectos importantes de seguridad.

Almacenamiento Seguro: Asegúrate de que los materiales y los bloques apilados estén almacenados de manera segura y que no representen un riesgo de caída o colapso.



Control del Polvo: Implementa medidas para controlar la generación de polvo, ya que el polvo excesivo puede ser peligroso para la salud y la seguridad.

Prevención de Incendios: Toma medidas para prevenir incendios, como el mantenimiento adecuado de equipos eléctricos, la instalación de sistemas de detección de incendios y la capacitación en extinción de incendios.

Ergonomía: Asegúrate de que las estaciones de trabajo y la maquinaria estén diseñadas ergonómicamente para reducir el riesgo de lesiones por movimientos repetitivos y esfuerzos físicos excesivos.

Manejo de Cargas: Capacita a los trabajadores sobre cómo levantar y mover cargas de manera segura y proporciona equipos, como carros de mano, para facilitar el transporte de bloques y materiales.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Control de Ruido: Donde sea necesario, implementa medidas para reducir el nivel de ruido en el área de trabajo y proporciona equipos de protección auditiva a los trabajadores.

Protección Contra Caídas: Si los trabajadores realizan tareas en alturas, asegúrate de que utilicen sistemas de protección contra caídas, como arneses y barandillas.

Plan de Emergencia: Desarrolla un plan de emergencia que incluya procedimientos de evacuación y medidas a seguir en caso de lesiones o incidentes graves.

5.3 Evacuación en casos de Emergencia.

Concienciación y Capacitación:

Proporciona a todos los trabajadores una capacitación periódica sobre los procedimientos de evacuación en caso de emergencia y las rutas de escape. Asegúrate de que comprendan la importancia de la evacuación segura.

Mapas y Señalización de Evacuación:

Coloca mapas de evacuación en lugares estratégicos en toda la bloquera. Estos mapas deben mostrar las rutas de evacuación, la ubicación de los extintores y otros equipos de seguridad, así como las áreas de reunión.

Designación de Puntos de Reunión:

Establece puntos de reunión seguros en el exterior de la bloquera donde los trabajadores deben congregarse después de evacuar. Asegúrate de que estos puntos sean lo suficientemente alejados de las áreas de peligro.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Comunicación de Emergencia:

Implementa un sistema de comunicación de emergencia para alertar a los trabajadores sobre la necesidad de evacuación. Esto puede incluir alarmas audibles, sirenas o sistemas de megafonía.

Responsabilidades de los Trabajadores:

Asigna responsabilidades específicas a ciertos trabajadores, como líderes de evacuación y personas encargadas de ayudar a los compañeros en caso de emergencia.

Equipos de Protección Personal (EPP):

Considera las necesidades especiales de los trabajadores con discapacidades y establece procedimientos para ayudarlos en la evacuación.

Evacuación de Visitantes y Contratistas:

Incluye en el plan de evacuación los procedimientos para evacuar a visitantes y contratistas que puedan estar presentes en la bloquera.

Procedimientos de Parada de Equipos:

Establece procedimientos para apagar y asegurar el equipo de manera segura antes de la evacuación.

Evacuación en Caso de Incendio:

Si la bloquera utiliza productos químicos inflamables, establece procedimientos específicos para la evacuación en caso de incendio, incluyendo el uso de extintores y rutas de escape.

Simulacros de Evacuación:

Realiza simulacros periódicos de evacuación para garantizar que los trabajadores estén familiarizados con los procedimientos y rutas de escape.



Recuento de Trabajadores:

Lleva a cabo un recuento de todos los trabajadores en el punto de reunión después de la evacuación para asegurarte de que nadie haya quedado atrás.

VI. Control de calidad

6.1 Normas y estándares de calidad

Normas ASTM (American Society for Testing and Materials):

ASTM C90: Especifica los requisitos y métodos de prueba para bloques de concreto no reforzados.

ASTM C140: Establece los procedimientos de prueba para evaluar las propiedades de los bloques de concreto.

ASTM C39: Define los métodos de ensayo para la resistencia a la compresión del concreto, que es un factor crítico en la calidad de los bloques.

Normas ISO (Organización Internacional de Normalización):

ISO 9001: Define los requisitos para un sistema de gestión de la calidad y es aplicable a la producción de bloques de concreto.

ISO 14001: Estándar para la gestión ambiental, importante si la producción de bloques de concreto afecta el entorno.

Normas Nacionales:

Cada país puede tener sus propias normas nacionales para bloques de concreto. Por ejemplo, en Estados Unidos, las normas del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) y la Asociación Nacional de Fabricantes de Productos de Concreto (NPCA) son relevantes.

Normas de Seguridad y Salud Ocupacional:

Dependiendo de la jurisdicción, es importante cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional que se aplican a la producción de bloques de

concreto. Ejemplos incluyen las normas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) en Estados Unidos.

Normas de Calidad de Producto:

Estas normas pueden variar según el tipo de bloque de concreto que se produzca. Por ejemplo, bloques de concreto para mampostería, bloques de pavimento, bloques estructurales, entre otros, pueden tener normas y estándares específicos.

Mercado CE (Conformidad Europea):

Si estás operando en la Unión Europea, el mercado CE es obligatorio para ciertos tipos de bloques de concreto y exige cumplir con los estándares de calidad europeos.

Normas de Laboratorio y Pruebas de Calidad:

Las normas pueden incluir requisitos específicos para realizar pruebas de calidad de bloques en laboratorios acreditados.

6.2 Pruebas de Calidad

Prueba de Resistencia a la Compresión:

Esta es una de las pruebas más importantes. Los bloques se someten a una fuerza de compresión gradual en un laboratorio y se mide la resistencia máxima que pueden soportar. Esta prueba ayuda a determinar la capacidad de carga de los bloques.

Prueba de Absorción de Agua:

Esta prueba mide la cantidad de agua que un bloque puede absorber. Un alto nivel de absorción de agua puede afectar la resistencia y la durabilidad del bloque.

Prueba de Densidad Aparente:

Mide la densidad del bloque, es decir, la relación entre su peso y su volumen. La densidad del bloque es un indicador importante de su calidad.

Prueba de Absorción de Humedad:

Esta prueba evalúa la capacidad de un bloque para resistir la absorción de humedad. Puede ser especialmente importante en aplicaciones donde los bloques están expuestos a condiciones húmedas.

Prueba de Dimensiones y Forma:

Se verifican las dimensiones, el espesor y la forma de los bloques para asegurarse de que cumplan con las especificaciones. Los bloques deben tener tamaños uniformes para facilitar la construcción.

Prueba de Resistencia al Desgaste:

Se evalúa la capacidad del bloque para resistir el desgaste causado por la abrasión, especialmente en aplicaciones de pavimentación.

Prueba de Durabilidad:

Esta prueba puede simular las condiciones ambientales, como ciclos de congelación y descongelación, para evaluar la durabilidad de los bloques en ambientes adversos.

Prueba de Peso Unitario:

Mide el peso por unidad de volumen del bloque. Puede proporcionar información adicional sobre la densidad del bloque.

Pruebas de Aspecto y Superficie:



Evalúan la apariencia y la textura de la superficie de los bloques para asegurarse de que cumplan con los estándares estéticos y de calidad.

VII. **Gestión Ambiental**

7.1 Cumplimiento de regulaciones ambientales

Regulaciones Locales: Investiga y comprende las regulaciones ambientales locales, estatales, nacionales e internacionales que se aplican a las operaciones de tu bloquera. Esto puede incluir regulaciones sobre emisiones de polvo, gestión de residuos, uso de productos químicos, consumo de agua y otras áreas relevantes.

Permisos y Licencias: Asegúrate de obtener todos los permisos y licencias requeridos para operar legalmente. Esto puede incluir permisos para emisiones de aire, descarga de aguas residuales, manejo de residuos peligrosos, entre otros.

Evaluación de Impacto Ambiental: Si realizas ampliaciones o cambios significativos en tus operaciones, es posible que necesites realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para evaluar y mitigar cualquier impacto ambiental adverso.

Gestión de Residuos: Establece un plan de gestión de residuos que incluya la clasificación, el almacenamiento y la disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos. Esto puede incluir reciclaje de materiales cuando sea posible.

Control de Emisiones de Polvo: Implementa medidas para reducir las emisiones de polvo, como sistemas de supresión de polvo, pantallas y barreras, y control de las operaciones de carga y descarga para minimizar la dispersión de partículas.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Uso Eficiente de Recursos: Busca formas de reducir el consumo de recursos naturales como agua y energía en tus operaciones. Esto no solo beneficia al medio ambiente, sino que también puede reducir costos operativos.

Productos Químicos y Aditivos: Utiliza productos químicos y aditivos que sean seguros para el medio ambiente y cumplan con las regulaciones aplicables. Almacena y maneja estos productos de manera segura.

Prevención de Contaminación del Agua: Controla y previene la contaminación del agua mediante la gestión adecuada de las aguas residuales y la implementación de medidas de control de erosión.

Protección de la Biodiversidad: Si tu bloquera se encuentra en un entorno natural sensible, considera medidas para proteger la biodiversidad local, como la restauración de áreas dañadas.

Auditorías y Evaluaciones Ambientales: Realiza auditorías y evaluaciones ambientales regulares para evaluar el cumplimiento y la efectividad de tus prácticas ambientales. Asegúrate de abordar cualquier no conformidad identificada.

Capacitación del Personal: Proporciona capacitación a tus empleados para que estén al tanto de las regulaciones y de sus responsabilidades en cuanto a prácticas ambientales.

Respuesta a Emergencias Ambientales: Establece un plan de respuesta a emergencias ambientales que describa las acciones a tomar en caso de incidentes que puedan afectar el medio ambiente.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Colaboración con Autoridades Locales: Mantén una buena relación y colabora con las autoridades locales de protección ambiental. Comunicarse con las autoridades puede ayudar a resolver problemas y evitar problemas legales.

7.2 Manejo de residuos

identificación y Clasificación de Residuos: se identifican y clasifican los tipos de residuos generados en la bloquera. Los residuos comunes incluyen restos de concreto, desechos de madera, residuos sólidos no peligrosos, entre otros.

Separación de Residuos: se separan los residuos de bloques rotos o en mal estado de los bloques en buen estado. Se Proporciona un área de almacenamiento designadas para los de residuos de concreto.

Almacenamiento Seguro: Almacena los residuos de manera segura y de acuerdo con las regulaciones locales. Los residuos deben estar protegidos de la intemperie y separados de las áreas de producción y circulación.

Disposición Adecuada: Contrata a un servicio de gestión de residuos autorizado para recoger y disponer de los residuos de manera segura y legal. Asegúrate de cumplir con las regulaciones de disposición de residuos.

Documentación y Registro: Lleva registros de la cantidad y el tipo de residuos generados, reciclados y eliminados. Esto es importante para el cumplimiento normativo y para evaluar el desempeño ambiental de tu empresa.

Educación y Capacitación del Personal: Capacita a tu personal en prácticas de manejo de residuos y la importancia de su cumplimiento. Fomenta una cultura de reducción, reutilización y reciclaje en el lugar de trabajo.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Gestión de Residuos Orgánicos: Si tu bloquera dispone de áreas verdes, considera compostar los residuos orgánicos generados. El compostaje puede reducir la cantidad de residuos que se envían a vertederos y beneficiar el suelo.

Colaboración con Proveedores y Clientes: Colabora con tus proveedores y clientes para implementar prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro. Por ejemplo, puedes trabajar con proveedores que ofrezcan materiales reciclados.

Evaluación y Mejora Continua: Regularmente evalúa tus prácticas de manejo de residuos y busca oportunidades de mejora. Esto puede incluir la reducción de residuos, la optimización de los procesos y la adopción de tecnologías más limpias.

VIII. Procedimientos operativos Estándar (POES)

8.1 POE preparación de mezcla y moldeo de bloques

Objetivo:

Asegurar que la mezcla de concreto utilizada en la producción de bloques cumple con las especificaciones de calidad.

Responsable:

Operador de la planta de bloquera.

Equipo y Materiales:

- Mezcladora de concreto.
- Materias primas (cemento, arena, grava, agua, aditivos).
- Balanzas y herramientas de medición.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

- Equipo de protección personal (EPP) requerido.

Preparación de Materias Primas:

Asegúrate de que todas las materias primas estén disponibles y cumplan con las especificaciones de calidad. Verifica la fecha de vencimiento del cemento si es aplicable.

Verificación de la Mezcladora:

Antes de usar la mezcladora, verifica que esté limpia y en buen estado de funcionamiento. Asegúrate de que no haya residuos de mezclas anteriores.

Medición de Materias Primas:

Utiliza balanzas y herramientas de medición precisas para medir las cantidades requeridas de cemento, arena, grava y agua según la fórmula de mezcla.

Carga de Materias Primas:

Carga las materias primas en la mezcladora en el orden especificado por la fórmula de mezcla. Por lo general, se agrega primero el agua, luego el cemento, la arena y la grava.

Mezclado:

Inicia la mezcladora y permite que las materias primas se mezclen durante el tiempo especificado en la fórmula de mezcla. Asegúrate de que la mezcla sea uniforme y que no haya grumos.

Verificación de la Consistencia:

Verifica la consistencia de la mezcla. Añade agua o materiales adicionales según sea necesario para ajustar la consistencia de acuerdo con las especificaciones.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Muestreo y Pruebas:

Realiza muestreos de la mezcla y pruebas de calidad, como pruebas de resistencia y absorción de agua, según sea necesario para verificar que la mezcla cumple con las especificaciones.

Descarga de la Mezcla:

Descarga la mezcla en un contenedor o carretilla de transporte limpios y apropiados para su uso en la producción de bloques.

Limpieza:

Limpia la mezcladora y las áreas de trabajo para eliminar cualquier residuo de mezcla.

Registro:

Registra la información relevante, como las cantidades de materias primas utilizadas, el tiempo de mezcla y los resultados de las pruebas de calidad.

8.2 POE Control de Calidad

Objetivo:

Garantizar que los bloques de concreto producidos cumplan con las especificaciones y estándares de calidad establecidos.

Responsable:

Personal de control de calidad.

Equipo y Materiales:

Bloques de concreto.

Instrumentos de medición (calibrados).

Plan de control de calidad y especificaciones de producto.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Registros de control de calidad.

Equipo de protección personal (EPP) requerido.

Procedimiento:

Recepción de Bloques:

Recibe los bloques de concreto de la línea de producción o de las áreas de almacenamiento. Asegúrate de que los bloques estén debidamente etiquetados y documentados.

Inspección Visual Inicial:

Realiza una inspección visual de los bloques para verificar que estén libres de defectos visibles, como grietas, burbujas de aire, deformaciones y daños en la superficie.

Medición de Dimensiones:

Utiliza instrumentos de medición calibrados para verificar las dimensiones de los bloques, incluyendo longitud, ancho y altura. Compara las medidas con las especificaciones.

Prueba de Resistencia a la Compresión:

Realiza pruebas de resistencia a la compresión en muestras representativas de bloques según lo establecido en las especificaciones. Asegúrate de que los resultados cumplan con los estándares.

Prueba de Absorción de Agua:

Realiza pruebas de absorción de agua en muestras representativas para evaluar la capacidad de los bloques para resistir la absorción de humedad.

Prueba de Peso Unitario:

Mide el peso unitario de los bloques y compáralo con las especificaciones. Esto proporciona información sobre la densidad de los bloques.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CULMINACIÓN DE PENSUM EN PROYECTO DE GRADUACIÓN

Prueba de Aspecto y Superficie:

Evalúa la apariencia y la textura de la superficie de los bloques para asegurarte de que cumplan con los estándares estéticos y de calidad.

Registro de Resultados:

Registra los resultados de todas las pruebas y las inspecciones realizadas, así como cualquier hallazgo o no conformidad.

Aprobación o Rechazo:

Con base en los resultados de control de calidad, determina si los bloques son aptos para su uso o si deben ser rechazados. Etiqueta claramente los bloques aprobados y los rechazados.

Informe de Control de Calidad:

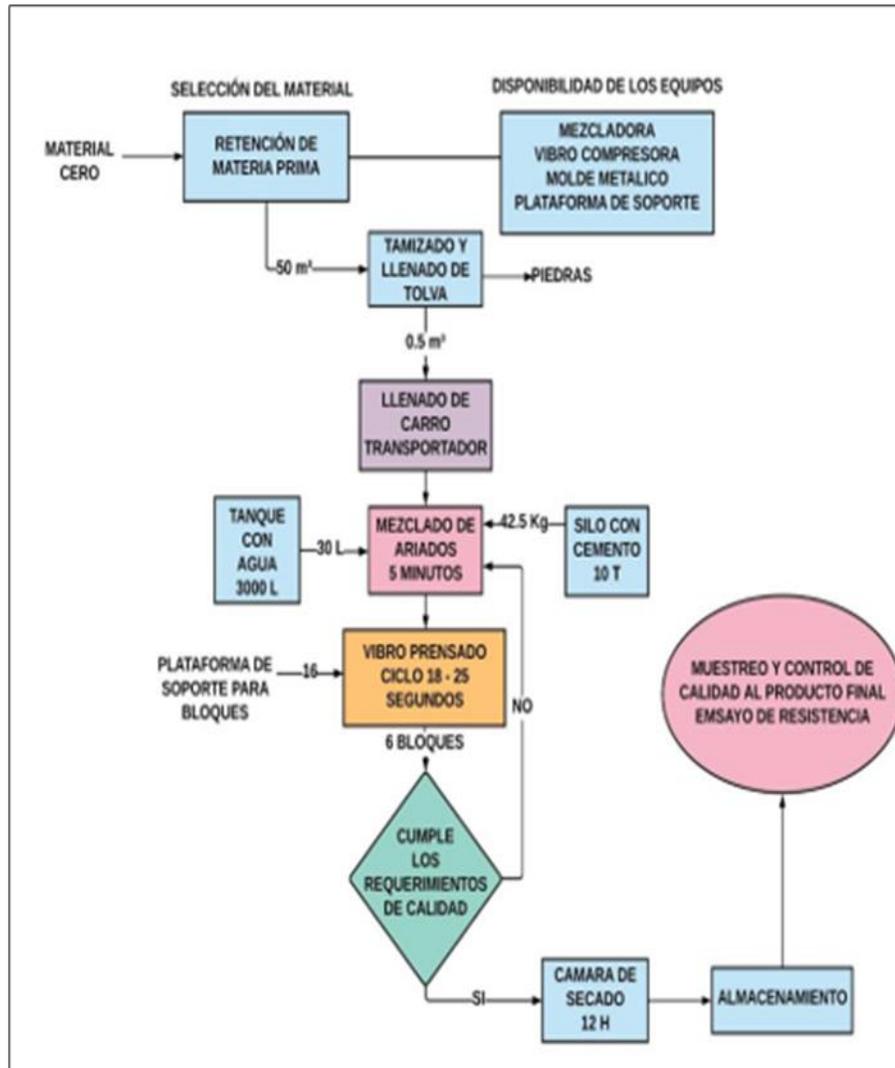
Genera un informe de control de calidad que documente los resultados de las pruebas y las inspecciones. Este informe debe estar disponible para referencia y auditorías.

Almacenamiento de Bloques:

Almacena los bloques aprobados en áreas de almacenamiento designadas, manteniéndolos limpios y protegidos de la intemperie.

IX. Anexos

9.1 Diagrama de flujo de proceso





9.2 Números a llamar en caso de emergencia

- Policía Nacional León
118
- Cruz Blanca
128
- Bomberos
115 O *911
- Ambulancia
102
- Disnorte Disur
125

10.1 Trituradora de Martillos

La trituradora de martillos tiene las ventajas de una estructura simple, una gran relación de trituración, una alta eficiencia de producción, un tamaño pequeño, etc. Puede cumplir con diferentes requisitos de tamaño de descarga ajustando el espacio de la barra de la pantalla.



Breve descripción

La máquina trituradora de la serie HC es una trituradora de martillo pequeña que se puede instalar con 16-24 cabezas de martillo. Esta trituradora de martillos es adecuada para triturar materiales con un tamaño inferior a 350 mm en materiales terminados con un tamaño inferior a 15 mm.

Campo de aplicación

La máquina trituradora de martillos HC es adecuada para minería, minería de carbón, desulfuración de centrales eléctricas, plantas mezcladoras de hormigón, materiales de construcción, industria química, metalurgia y otras industrias.

10.2 Materiales aplicables

HC trituradora de piedra de martillo es capaz de triturar materiales de dureza media y fina por debajo de la dureza media, como piedra caliza, granito, adoquines, dolomita, mineral de hierro, carbón, coque, arcilla, vidrio, escoria, desechos de construcción, etc.



10.3 Estructura y Partes

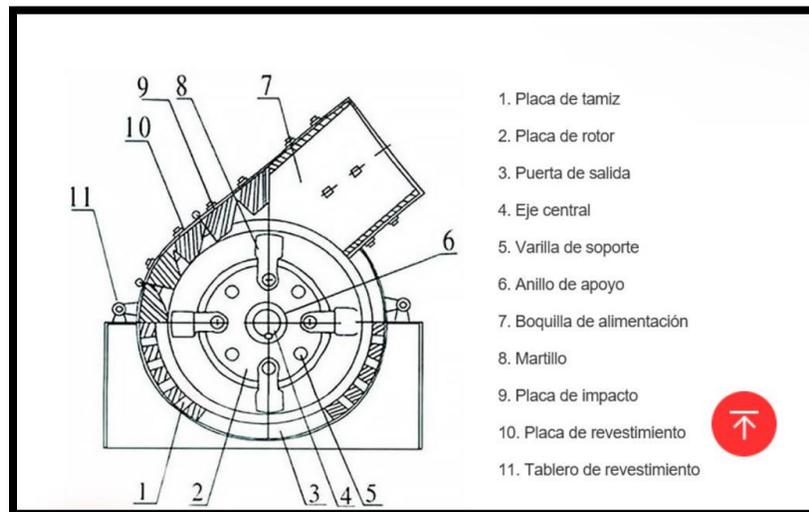
La trituradora de roca de martillo pequeño HC se compone principalmente de un dispositivo de transmisión, un rotor, una placa de revestimiento de impacto, una rejilla y una carcasa, etc. Como se muestra en la siguiente figura.

El exterior del marco de la trituradora de martillos está soldado con placas de acero resistentes al desgaste, y el interior de la carcasa está hecho de acero al manganeso, que se puede reemplazar después del desgaste.

El rotor es la parte principal de la rotura del martillo. El motor impulsa el rotor a través del acoplamiento del eje y el rotor impulsa el martillo para que funcione a alta velocidad cuando gira. El material ingresa a la cámara de trituración y es triturado por la acción de los martillos y la placa de revestimiento de impacto.

La función principal del eje principal es soportar el rotor. Durante el proceso de trituración, debe soportar la fuerza de impacto y el peso del rotor y la cabeza del martillo, por lo que Daswell utiliza material de alta resistencia y tenacidad para producir el eje principal.

El marco y la cabeza del martillo son susceptibles al desgaste y al impacto del mineral durante el procesamiento de trituración, por lo que utilizamos materiales resistentes al desgaste para producir nuestra máquina. Y la calidad de la cabeza del martillo es el factor clave que afecta el rendimiento de la trituradora de martillos, prestamos especial atención a la resistencia al desgaste de las piezas de desgaste clave.



10.4 Principio de trabajo de la trituradora de martillo

Cuando la trituradora de martillos está en funcionamiento, el motor impulsa el rotor y hace que la cabeza del martillo en el rotor gire a alta velocidad. El material ingresa a la cámara de trituración y es impactado por la cabeza del martillo a alta velocidad y es lanzado hacia la placa de impacto para trituración secundaria.

Luego, el material con un tamaño menor que la rejilla se descarga a través del puerto de descarga, y el material con un tamaño grande se recuperará y triturará

nuevamente hasta que cumpla con el requisito de tamaño. En la cavidad de trituración, los materiales chocarán entre sí para lograr el efecto de trituración.

10.5 Ventajas de trituradora de martillos de piedra

La trituradora de martillos está equipada con una estación hidráulica con muchas funciones, como descarga de alta velocidad, reducción estable de vibraciones de la placa de impacto y apertura automática del cuerpo de la máquina.

La cabeza del martillo, la placa de revestimiento de impacto y otras piezas de desgaste están hechas de acero con alto contenido de manganeso, que es más resistente al desgaste en comparación con las trituradoras de martillo de otros fabricantes.

Es de estructura simple, tamaño pequeño, peso ligero y fácil de transportar.

Los trabajadores pueden ajustar el espacio entre la placa del revestimiento de impacto y el martillo de la placa para producir diferentes tamaños de productos terminados.

La trituradora de martillo tiene bajo costo de producción, alta productividad y buen beneficio general.

El cuerpo de la trituradora de martillos para piedra está completamente sellado para prevenir de manera efectiva la contaminación por polvo y las fugas de polvo de la planta de trituradoras de piedra





10.6 Cómo garantizar la producción eficiente de la trituradora de martillos

La resistencia a la compresión del material a procesar debe ser inferior a 200 MPa y el material no debe ser corrosivo.

El contenido de humedad del material a triturar debe ser inferior al 15%. Si el contenido de humedad de la materia prima es demasiado grande, el tamaño del producto triturado será desigual.

La trituradora de martillos debe revisarse cuidadosamente antes de la operación para evitar problemas de baja productividad causados por una instalación incorrecta.

Los materiales deben alimentarse a un ritmo uniforme y en la cantidad correcta.

La cabeza del martillo y la placa de revestimiento de impacto deben reemplazarse a tiempo si están desgastados para evitar afectar la capacidad del equipo y evitar daños secundarios a la trituradora.

El servicio posventa perfecto del fabricante es la clave para garantizar la producción eficiente de equipos, pero también es muy fácil ignorarlo. Daswell otorga gran importancia al suministro oportuno de piezas de desgaste, la resolución de problemas oportuna y otros servicios para garantizar que el equipo logre una producción eficiente y brinde los máximos beneficios a los clientes.



10.7 Datos técnicos

Modelo	Cantidad	Tamaño de entrada(m m)	Tamaño de salida(m m)	Capacidad(t/h)	Potencia(kilovatios)
HC400×300	16	<100	<15	5-10	11
HC350×500	20	<100	<15	8-15	18.5
HC600×400	20	<220	<15	10-25	22
HC800×600	24	<350	<15	20-50	55
HC800×100	28	<400	<15	20-75	75

Tabla 14. Estadísticas del total elemento

ANEXOS

		Estadísticos									
		¿Conoce el proceso de preparación inicial de la materia prima?	¿Conoce la proporción que lleva la mezcla?	¿Conoce cómo se alimenta el molde?	¿Conoce los tipos de moldes que usa la máquina?	¿Criterios de aceptación del bloque?	¿Criterios de rechazo del bloque?	¿Se clasifica el bloque dañado?	¿Se reutiliza el bloque dañado?	¿Metodo de conteo por daños de producción?	¿Medición en porcentaje de pérdidas económicas?
N	Válido	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Perdidos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		4,42	4,05	4,35	4,50	5,00	2,50	5,00	1,00	4,45	4,65
Rango		3	3	2	4	0	1	0	0	1	1

Fuente: Elaboración de autores.

Tabla 15. Estadísticas Total del elemento.

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Conoce el proceso de preparación inicial de la materia prima?	36,40	49,200	,798	,947	,902
¿Conoce la proporción que lleva la mezcla?	36,70	47,695	,808	,952	,901
¿Conoce cómo se alimenta el molde?	36,40	50,989	,701	,910	,908
¿Conoce los tipos de moldes que usa la máquina?	36,25	49,987	,599	,937	,913
¿Usted conoce la resistencia y durabilidad del bloque?	36,80	48,905	,559	,802	,918
¿Usted sabe cuál el nivel de compactación por vibración?	37,65	48,661	,616	,775	,913
¿Conoces el periodo que debe permanecer el bloque, en el molde?	36,80	48,484	,847	,907	,899
¿Usted sabe en qué momento se hace el desmoldeo?	36,30	49,905	,728	,949	,906
¿Usted conoce cuáles son las condiciones controladas de humedad y temperatura?	37,20	47,958	,745	,801	,904
¿Usted sabe cómo se clasifican según su calidad y su almacén?	36,25	52,934	,632	,912	,912

Fuente: Elaboración de autores.

ANEXOS

Tablas de frecuencias.

Tabla 16. Proceso de preparación.

¿Conoce el proceso de preparación inicial de la materia prima?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy poco	1	5,0	5,0	5,0
	Poco	3	15,0	15,0	20,0
	Si	4	20,0	20,0	40,0
	Totalmente	12	60,0	60,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS.

Tabla 17. Proporción de la mezcla para bloques de concreto.

¿Conoce la proporción que lleva la mezcla?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy poco	1	5,0	5,0	5,0
	Poco	7	35,0	35,0	40,0
	Si	2	10,0	10,0	50,0
	Totalmente	10	50,0	50,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS.

Tabla 18. Alimentación del molde.

¿Conoce cómo se alimenta el molde?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco	5	25,0	25,0	25,0
	Si	3	15,0	15,0	40,0
	Totalmente	12	60,0	60,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS

Tabla 19. Tipos de molde que utiliza la máquina.

¿Conoce los tipos de moldes que usa la máquina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	1	5,0	5,0	5,0
	Poco	1	5,0	5,0	10,0
	Si	3	15,0	15,0	25,0
	Totalmente	15	75,0	75,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS

Tabla 20. Criterios de aceptación del bloque.

¿Criterios de aceptación del bloque?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS

Tabla 21. Criterios de rechazo del bloque.

¿Criterios de rechazo del bloque ?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy poco	10	50,0	50,0	50,0
	Poco	10	50,0	50,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS.

Tabla 22. Clasificación del bloque dañado.

¿Se clasifica el bloque dañado?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS.

Tabla 23. Reutilización del bloque dañado.

¿Se reutiliza el bloque dañado?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS

Tabla 24. Condiciones de humedad y temperatura.

¿Metodo de conteo por daños de producción?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	11	55,0	55,0	55,0
	Totalmente	9	45,0	45,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

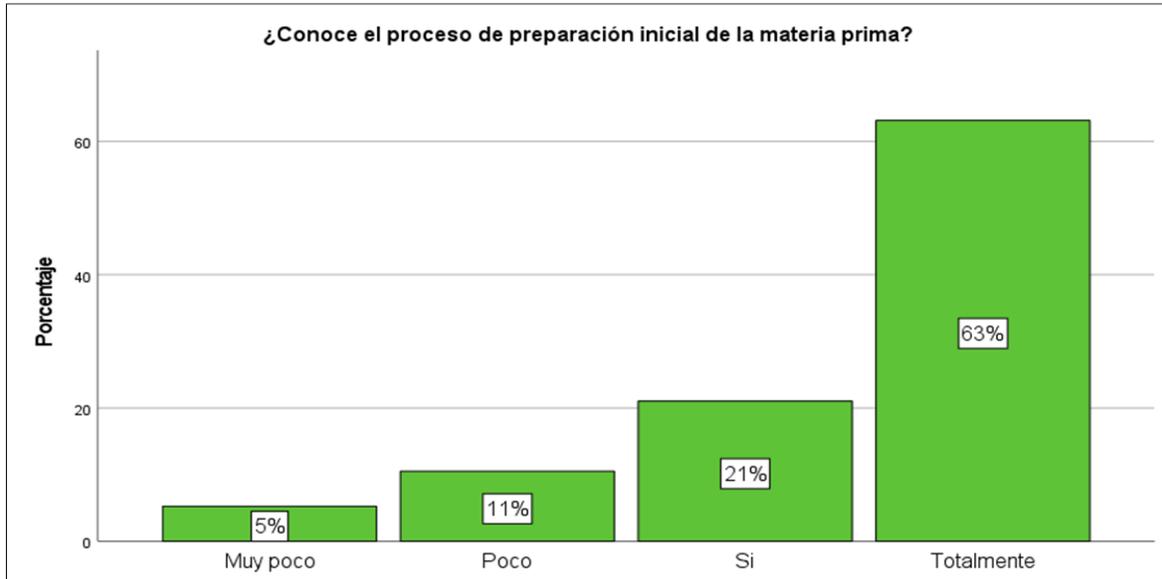
Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS

Tabla 25. Clasificación según su calidad.

¿Medición en porcentaje de pérdidas económicas?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	7	35,0	35,0	35,0
	Totalmente	13	65,0	65,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración de autores mediante el programa SPSS

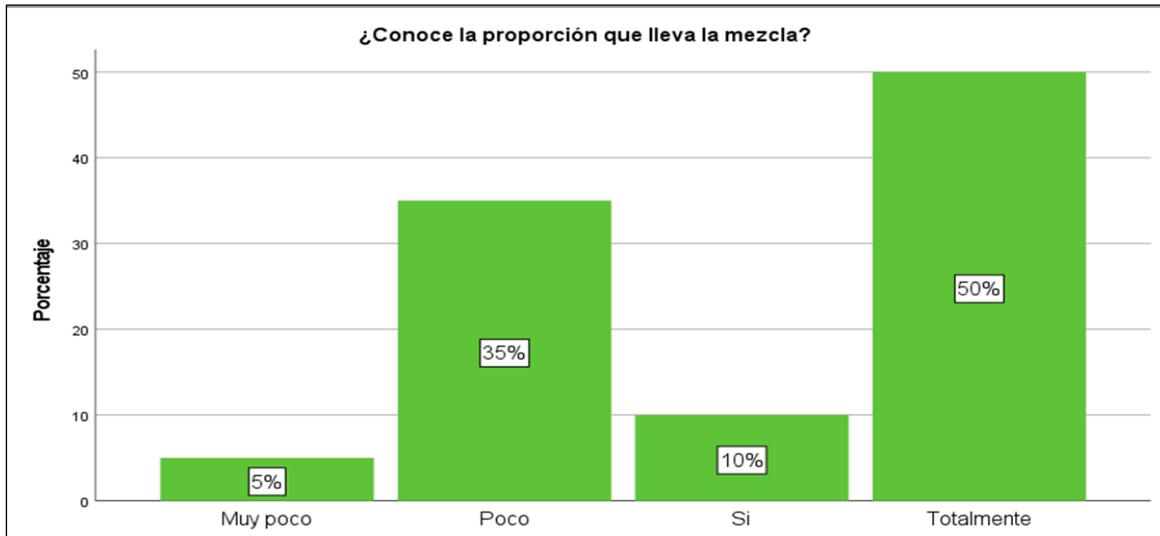
Figura 24. Proceso de preparación de la materia prima.



Nota: Según el gráfico que se muestra el 80% de los colaboradores conocen el proceso inicial de la producción de Bloques y preparación de las materias primas y 20% muy poco la conocen.

Fuente: Elaboración de autores.

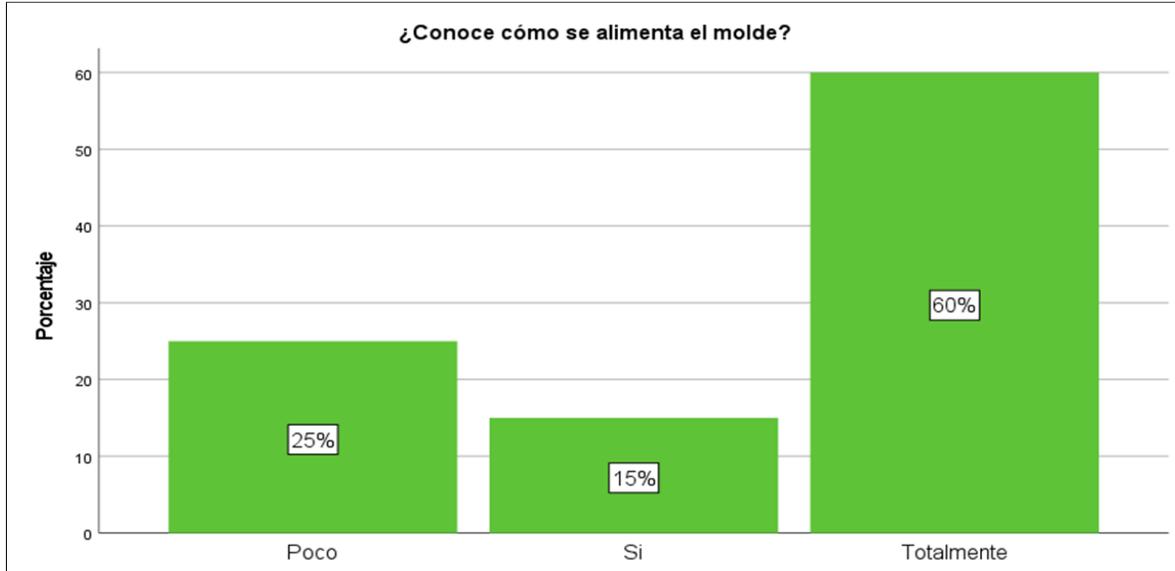
Figura 25. Proporción de la mezcla.



Nota: Según el grafico el 60 % de los colaboradores conocen la proporción de materiales que requiere la mezcla y el 40% la conocen poco sobre esa proporción.

Fuente: Elaboración de autores.

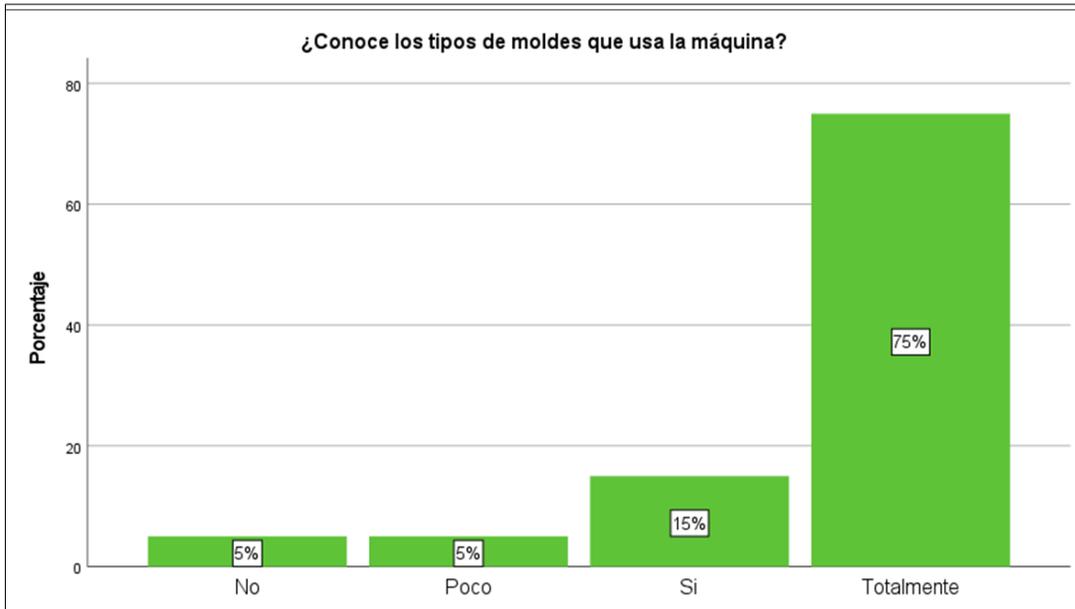
Figura 26. Alimentación del molde.



Nota: Según el gráfico el 75% de los colaboradores saben cómo se alimentan los moldes y el 25% poco lo saben.

Fuente: Elaboración de autores

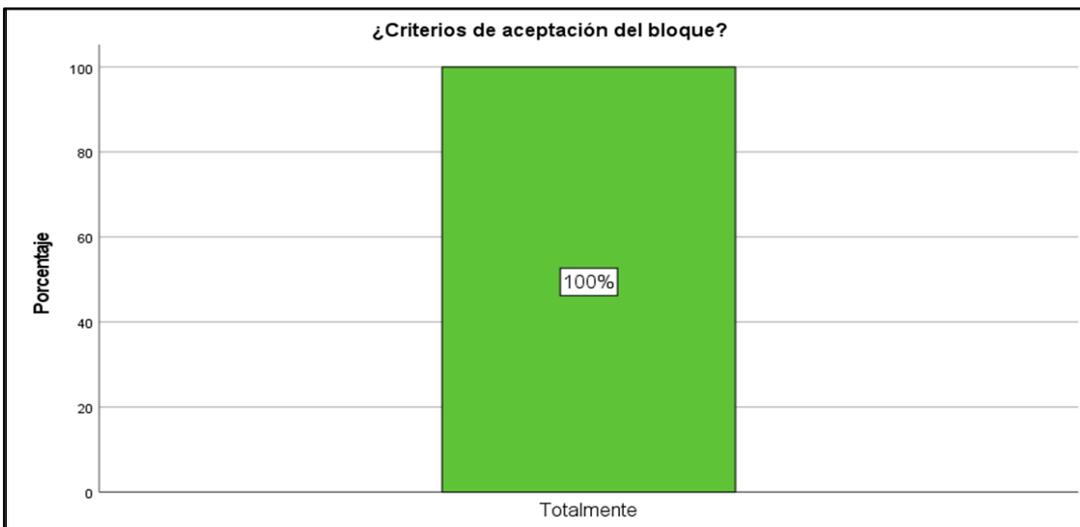
Figura 27. Tipos de moldes de la máquina.



Nota: Según el gráfico el 90% de los colaboradores conocen cuales son los moldes que utiliza la maquina mientras que el 10% muy poco lo saben.

Fuente: Elaboración propia de autores.

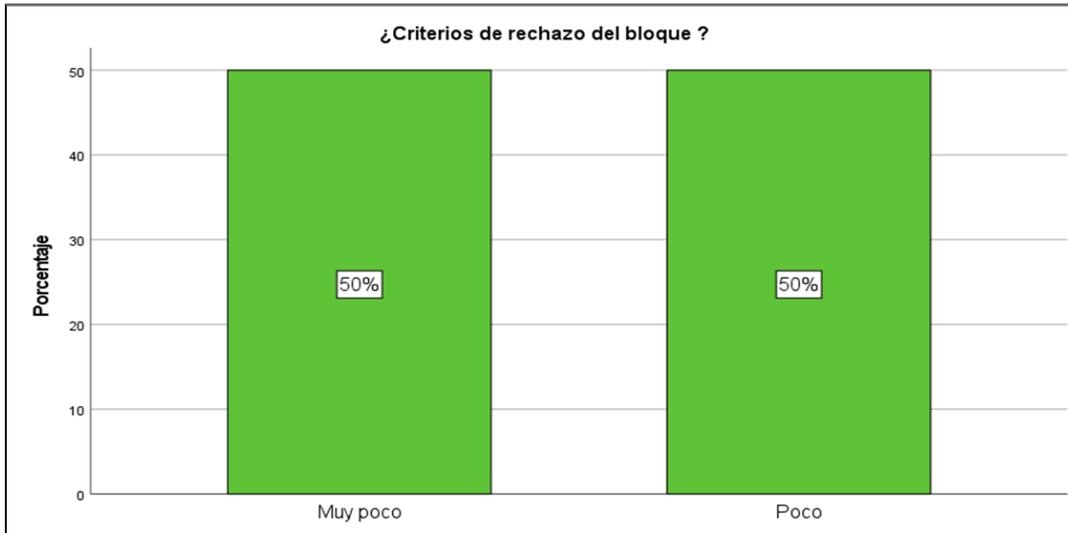
Figura 28. Criterios de aceptación del bloque.



Nota: Según el grafico los colaboradores aseguran que es un bloque de calidad y 100% aceptado.

Fuente: Elaboración de autores.

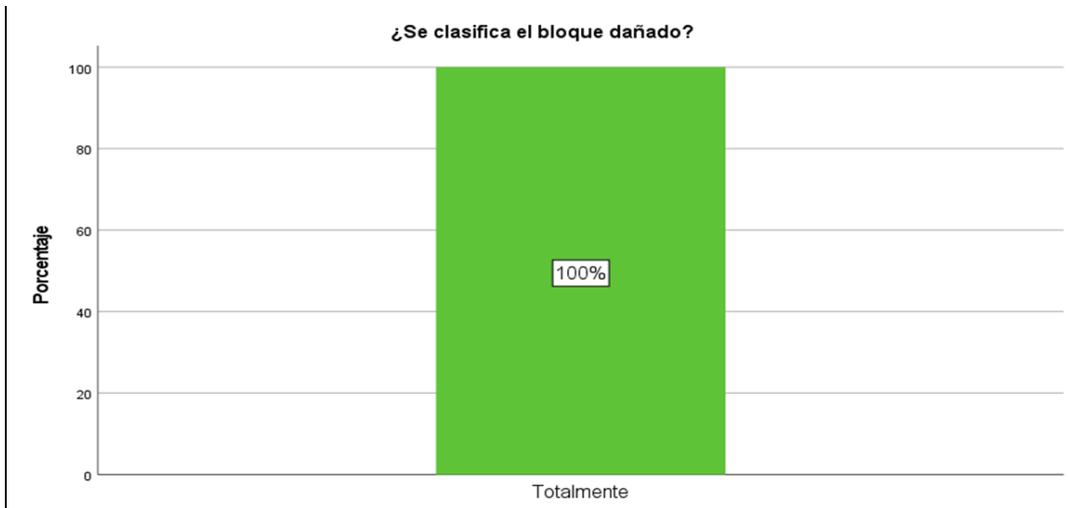
Figura 29. Criterios de rechazo del bloque.



Nota: Según el grafico el 50% de los colaboradores aseguran que el criterio de rechazo los bloques son muy poco.

Fuente: Elaboración de autores.

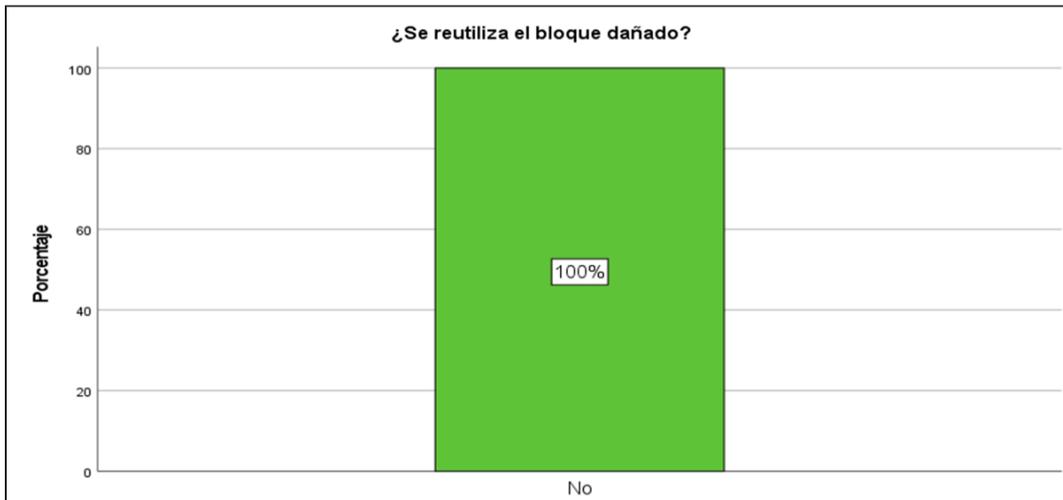
Figura 30. Clasificación de los bloques dañados.



Nota: Según el grafico el 100% de los colaboradores aseguran que los bloques dañados se separan y se clasifican.

Fuente: Elaboración de autores.

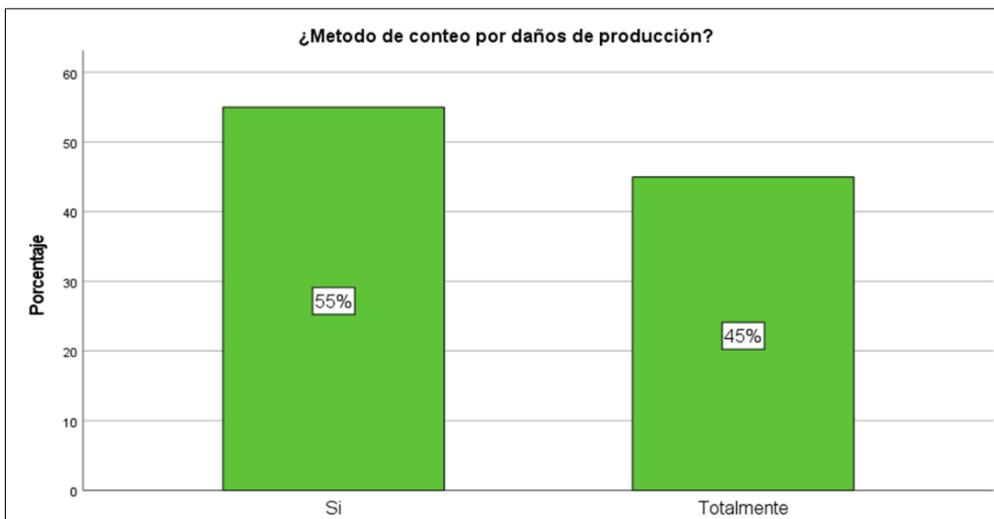
Figura 31. Reutilización.



Nota: Según el grafico el 100% de los colaboradores aseguran que no se reutilizan los bloques dañados mediante ningún proceso.

Fuente: Elaboración de autores.

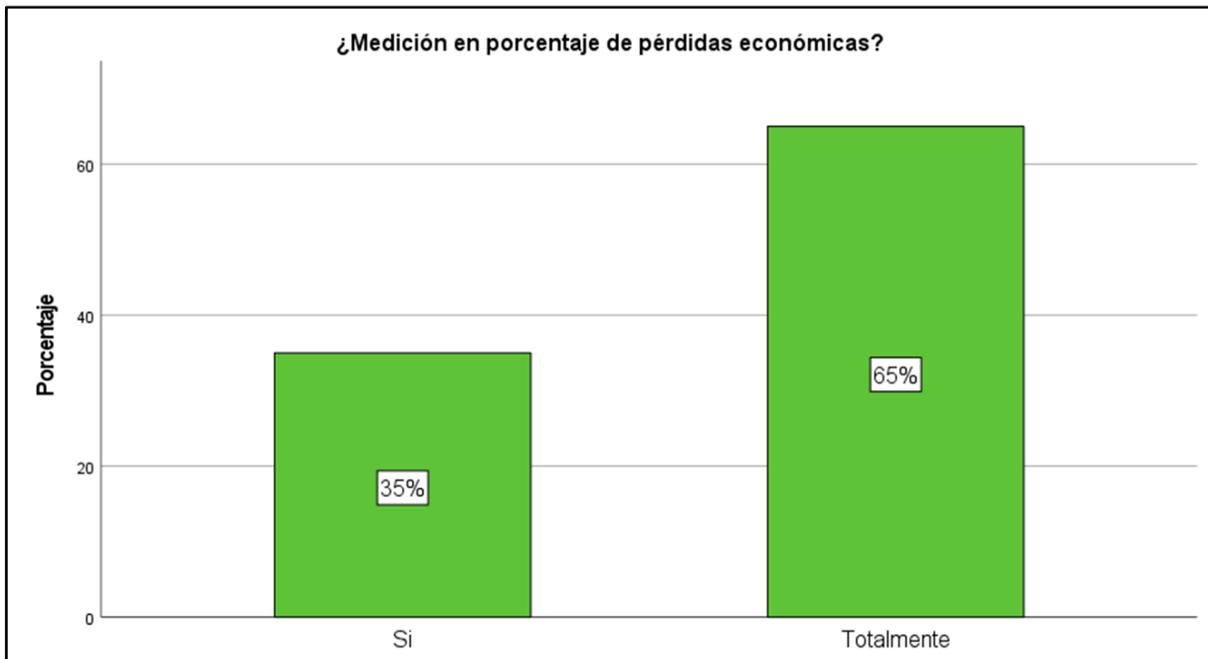
Figura 32. Métodos de conteo por daños de producción.



Nota: Según el grafico el 55 % de los colaboradores aseguran que si se realiza un conteo por daños de bloques en la producción y 45% aseguran que totalmente se realiza un conteo de daños en la producción de bloques.

Fuente: Elaboración de autores.

Figura 33. Calidad y almacén de los bloques.



Nota: Según el grafico el 35% de los colaboradores aseguran que se mide el porcentaje de pérdidas económicas y el 65% aseguran que totalmente se mide el porcentaje de pérdidas económicas.

Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 2. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de mantenimiento.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 3. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 4. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 5. Evidencia de encuesta a Gerente general.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 6. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 7. Evidencia de encuesta a colaboradores del área de producción.



Anexo 8. Desperdicios de bloques de concreto en patio.



Fuente: Elaboración de autores

Anexo 9. Desperdicios de bloques de concreto en patio.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 10. Tolva de alimentación de material cero.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 11. Cámara de mezclado de material cero, cemento y agua.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 12. Banda transportadora de mezcla para bloques.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 13. Máquina automática industrial productora de bloques.



Fuente: Elaboración de autores.

Anexo 14. Bloques de concreto listos para su proceso de curado.



Fuente: Elaboración de autores.