

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA DISMINUCIÓN EN LA PÉRDIDA DE MATERIA  
PRIMA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE MESAS ENRASADAS EN CONCRETO.

AUTOR

JULIÁN ALEJANDRO TRIVIÑO ESPINOSA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

NOVIEMBRE 9 DE 2023

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA DISMINUCIÓN EN LA PÉRDIDA DE MATERIA  
PRIMA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE MESAS ENRASADAS EN CONCRETO.

AUTOR

JULIÁN ALEJANDRO TRIVIÑO ESPINOSA

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA DISMINUCIÓN EN LA PÉRDIDA DE MATERIA  
PRIMA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE MESAS ENRASADAS EN  
CONCRETO.

ASESOR

[ROBINSON MARTIN USUGA RUEDA](#)

Máster en diseño y evaluación de proyectos

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

NOVIEMBRE 9 DE 2023

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	6
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1.RESUMEN	12
1.2 PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	14
2.1. ALCANCE DEL PROYECTO	15
3. OBJETIVO GENERAL	16
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. REFERENTES TEÓRICO	17
4.1 El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana	17
4.2 Disminución del contenido de cemento a partir de un diseño de mezcla en la Unidad de Servicios Básicos Hormigón.	17
4.3 Disminución de pérdida de resina en proceso de moldeo	18
4.4 Propuesta de mejora para la disminución de los desperdicios de materia prima	19
4.5 Sistemas productivos materia prima procesos productivos programa kaizen	20
5. METODOLOGÍA	21
6. RESULTADOS	22
6.1 Realizar un diagnóstico inicial sobre los procesos en las líneas de producción para la fabricación de mesas enrasadas.	22
6.2 Analizar la información sobre las pérdidas que generan mayor impacto en el proceso de elaboración de mesas enrasadas.	26
6.3 Desperdicios generados por planta de producción:	31
6.4 Pérdidas por métodos de trabajo:	31
6.5 Elaborar una propuesta de mejora para reducir los desperdicios que se generan en el proceso de fabricación de mesas enrasadas.	37
7. CONCLUSIONES	43
8. RECOMENDACIONES	44
9.BIBLIOGRAFÍA	45

## LISTADO DE FIGURAS

FIGURA # 1. Diagrama para diagnosticar falencias en la planta, Ishikawa	23
Figura # 2 Mesa enrasada totalmente terminada	26
FIGURA # 4 Piezas terminadas para ser inspeccionadas por calidad	28
FIGURA # 5 Vertedero de piezas por reprocesos	29
FIGURA # 6 Ilustración de piezas aprobadas para la venta al cliente	30
FIGURA # 7 Pérdidas por raja fina de la pieza.	32
FIGURA # 8 Pérdida por raja gruesa en la pieza	33
FIGURA # 9 Pérdida por falta de la M.P en la homologación de piezas.	34
FIGURA # 10 Pérdida de material por reprocesos consecutivamente.	35
FIGURA # 11 Pérdida de calidad en la pieza no cumpliendo con los indicadores	36
FIGURA # 12 Lavamanos totalmente terminado	37

## LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1. % de participación de desperdicios de materia prima</i>	28
<i>Tabla 2. Porcentaje de participación en los reprocesos</i>	29
<i>TABLA # 3 Ilustración de propuestas de mejora frente a los factores generales de la fábrica BLEND</i>	42

## GLOSARIO

**Enchape:** Se le conoce como enchape a todas las formas que hacen parte de uno de los elementos más relevantes para la casa, este es un recubrimiento que se aplica en diferentes muros, pisos e incluso terrazas y techos con el objetivo de adornar, brindar mucha más resistencia y duración. Hay diferentes materiales para hacer enchapes. (Gamboa, 1983)

**Enrasados:** Se tiene definido al procedimiento por el cual se lleva el volumen del líquido al material volumétrico deseado más el cálculo de la dureza y el tipo de materia prima al que se le aplicara, esto se tiene mediante una adicción que mediante la mezcla su fin es poder lograr coincidir en el aplique dependiendo sus características. (campos, 1988)

**Brecha:** Es la abertura o tipo de rotura irregular en una superficie, especialmente las que se presentan en enchapes, baldosas y todo tipo de cerámica o acrílico. Pimienta,

**Cemento:** Material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire; se emplea para tapar o rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón y en argamasas.

**Concreto:** El concreto u hormigón es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade áridos, agua y aditivos específicos.

**Moldeo:** Proceso de fundir o modificar materiales sólidos, especialmente el plástico y los metales, y hacerlos en moldes y hormas para obtener piezas o figuras con una forma determinada. (Bozzelli, 2014)

**Producción:** Desde el punto de vista de la economía, la producción es la actividad que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor. Lefebvre, (chabuel, 2019)

**Expansión:** Proceso y resultado de expandir, dilatar, ensanchar, ocupar más espacio o aumentar en tamaño y volumen. Uso: se emplea también en sentido figurado para describir procesos de crecimiento en naciones, empresas, etc.

**Innovación:** Innovación es un proceso que introduce novedades y que se refiere a modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos, aunque también es posible en la implementación de elementos totalmente nuevos.

**Justificación:** La justificación es la parte de la gnoseología y de la epistemología que se ocupa del apoyo o respaldo a favor de una creencia; ya sea informal, como un punto de vista, o formal, como una proposición lógica o una teoría científica. Bedoya. (fernandez, 2019)

**Empaque:** El empaque es parte comercial del producto, por ejemplo, un paquete de botellas con agua. El embalaje, por su parte, únicamente cumple la función de proteger el producto, por ejemplo, una caja de cartón que se utiliza para enviar las botellas con agua. (*Análisis Del Tamaño De Empaque*, 2015)

**Reprocesamiento:** se entiende un proceso llevado a cabo con un producto usado para hacer posible su reutilización segura, incluida la limpieza, desinfección, esterilización y procedimientos asociados, así como los ensayos y la restauración de la seguridad técnica y funcional del producto usado. (*Propiedades Termo-Mecánicas Del Polipropileno: Efectos Durante El Reprocesamiento*, 2019)

## 1. INTRODUCCIÓN

"Blend nace de la admiración al concreto como elemento de diseño, se pretende darle al material el lugar que se merece, como protagonista en el interiorismo y en la arquitectura en proyectos comerciales y residenciales. Su uso es adecuado para el diseño de superficies a la medida con una variedad de referencias y colores que acompañan el inicio del concreto como material de lujo para acabados arquitectónicos.

La empresa blend concrete s.a.s se encuentra situada en el departamento de Antioquia, en la localidad de amagá y su dirección postal es vereda Piedecuesta km 05 vía paso nivel, amagá, Antioquía.

Blend concrete s.a.s está constituida como una sociedad por acciones simplificadas.

Esta propuesta tiene un gran impacto en la industria local, ya que, mediante la aplicación de un sistema de costos en la reutilización de la materia prima para las mesas de terrazas, como también el conjunto de actividades ligadas a la serie de procedimientos técnicos que se utilizan de manera productiva.

Con esta propuesta se desea elaborar registros, realizar análisis y definir el valor de las operaciones, cuánto le cuesta a la empresa la pérdida de la materia prima y los reprocesos.

Tener un conocimiento sobre los costos de una organización es sumamente fundamental para saber cuánto es el desperdicio que se genera por la materia prima que se pierde y no se puede reutilizar, Mediante la identificación de los costos de los materiales, los desperdicios que se generan en el proceso, se construye una propuesta para minimizar los costos de las materias primas.

Para la investigación inicialmente se pretende realizar un diagnóstico detallado donde se especifique en qué condición se encuentra actualmente la empresa, ya con esto se tiene una base para fundamentar sobre los defectos que se presentan con la pérdida de materia prima, con el fin de enfocar el estudio en aprovechamiento de desperdicios.



Por lo tanto, se determinan cuáles son las variables que tienen un mayor impacto en los procesos, y según la información suministrada por la compañía son las que tienen un porcentaje mayor de producción y de pérdidas.

Por tal razón el diagnóstico se enfoca en las líneas de producción, esto se logra mediante la aplicación de un caso de estudio donde predominan las condiciones actuales desde la recepción de la materia prima hasta el embalaje del producto final, identificando los principales focos de pérdidas asociados al proceso y se analizan desde diferentes frentes de trabajo.

Se requiere identificar las diversas causas que son principales generadoras en cuanto a las pérdidas que actualmente tiene la compañía, representando así un reto, pero también una gran oportunidad de mejora económica, materia prima y las utilidades de la empresa.

Mediante la ejecución de un análisis bien definido sobre cada una de las causas con el fin de alinearlas con diferentes metodologías relacionadas con la mejora de la productividad y eficiencia para, poder minimizarlas y/o eliminarlas y así disminuir la pérdida de materia prima logrando el objetivo de utilizarla.

## INTRODUCTION

"Blend was born from the admiration of concrete as a design element, the aim is to give the material the place it deserves, as a protagonist in interior design and architecture in commercial and residential projects. Its use is suitable for the design of surfaces measured with a variety of references and colors that accompany the beginning of concrete as a luxury material for architectural finishes.

The company Blend Concrete S.A. is located in the department of Antioquia, in the town of Amagá and its postal address is Piedecuesta village km 05 via Paso Nivel, Amagá, Antioquia.

Blend concrete s.a.s is constituted as a simplified joint stock company.

This proposal has a great impact on the local industry, since, through the application of a cost system in the reuse of raw materials for terrace tables, as well as the set of activities linked to the series of technical procedures that are used productively.

With this proposal we want to create records, carry out analysis and define the value of the operations, how much the loss of raw materials and reprocessing costs the company.

Having knowledge about the costs of an organization is extremely essential to know how much waste is generated by raw materials that are lost and cannot be reused.

By identifying the costs of materials, the waste that is generated in the process, a proposal is built to minimize the costs of raw materials.

For the investigation, it is initially intended to carry out a detailed diagnosis that specifies what condition the company is currently in, and with this there is a basis to base on the defects that occur with the loss of raw materials, in order to focus on the study on waste utilization.

Therefore, the variables that have a greater impact on the processes are determined, and according to the information provided by the company, they are those that have a higher percentage of production and losses.

For this reason, the diagnosis focuses on the production lines, this is achieved through the application of a case study where the current conditions predominate from the reception of the raw material to the packaging of the final product, identifying the main sources of associated losses. to the process and are analyzed from different work fronts.

It is necessary to identify the various causes that are the main generators of the losses that the company currently has, thus representing a challenge, but also a great opportunity for economic improvement, raw materials and the company's profits.

By executing a well-defined analysis on each of the causes in order to align them with different methodologies related to improving productivity and efficiency in order to minimize and/or eliminate them and thus reduce the loss of raw materials, achieving the objective. to use

## 1.1.RESUMEN

Esta propuesta de investigación se presenta en la planta de producción Blend la cual es una fábrica de elaboración de mesas y otros productos con acabados en cemento. En dicha factoría se tiene presente una pérdida notoria que a lo largo de los años ha traído consigo grandes problemas a la evolución de sus métodos y su expansión con la clientela internacional.

Por lo tanto se presenta una propuesta para la implementación de desarrollo de acabado de mesas de concreto a partir de enchape reciclado en la empresa blend concret trayendo consigo ganancias a la empresa optimizando sus pérdidas, optimizando sus habilidades blandas como también aumentar la calidad de sus procesos y poder tener una mejora continua.

Al finalizar la etapa de la propuesta se tiene reflejado como evolucionar la aplicación de este con el fin de realizar un adecuado seguimiento que asegure y garantice la eficacia de la reutilización de la materia prima reciclada y por lo tanto que esta mejora sea viable como rentable, además de obtener resultados satisfactoria.

## 1.2 PROBLEMA

En la fábrica Blend actualmente ubicada en Girardota se tiene una problemática en cuanto al aumento en los desperdicios que generan la materia prima trayendo consigo una disminución a las ganancias como pérdida de costos operacionales, dando, así como pregunta.

¿Cómo reducir el desperdicio de materia prima con la que se fabrican las mesas de terrazas para disminuir los costos y ser reutilizados?

El problema raíz se da por no tener la capacidad de reducir la cantidad de material reutilizable en los cortes que se hacen a medida con la materia prima para las sillas enrasadas, con esto se tiene una infinidad de variables que son sumamente negativas y solo aportan degradación a la producción, fomentando malas prácticas, incrementando el % de desperdicio.

Se puede tener una oportunidad de mejora, mediante unas metodologías para recopilar la información adecuada sobre el problema objeto de estudio.

Aquí es donde se busca con la propuesta del proyecto en la industria blend lograr un mayor aprovechamiento del material de terraza, para homologar los elementos que componen la pasta para así, tener un aumento en el reaprovechamiento del material, validando así la estructura y no utilizar materia prima nueva; para así fomentar una mejora constante en la fábrica mediante metodologías de mejora continua (Ishikawa), para poder cerrar dicha brecha en cuanto a las pérdidas de la materia prima.

Con esto se busca aumentar las ganancias, tener una mejora en cuanto a las prácticas de manufactura, disminuyendo los desperdicios que pueden ser reutilizados, además, se mejoran los indicadores de calidad que se tienen actualmente, con una pérdida del 30% siendo esto sumamente crítico para la empresa, para lograr a corto plazo una mejora constante.

## 2. JUSTIFICACIÓN

En la empresa se fabrican productos a partir del concreto para diferentes usos, entre los cuales están las mesas para terrazas, en este proceso de fabricación se generan altos desperdicios que no pueden ser reutilizados, reciclados, ni se le pueden dar otros usos secundarios por diversas variables que afectan la M.P, Esto afecta de manera directa los costos directos de producción, específicamente en los procesos cuando requieren ser utilizados.

Con respecto a lo mencionado sobre la pérdida de materia prima se logra evidenciar el gran perjuicio que le trae a la empresa blend, por su gran producción continua cabe recalcar que se tiene una gran disminución en la calidad.

En este caso se impacta desde un enfoque investigativo, por que se tiene la razón que define la influencia en la producción y como esto degrada la rentabilidad y el poder reutilizar la materia que se pierde, por lo tanto se atacan directamente con metodologías para disminuir las fallas a las cuales se pretenden responder al por qué se efectuará esta propuesta para la implementación del desarrollo de acabado de mesas de concreto a partir de enchape reciclado en la empresa blend concret.

Ya dicho esto esta propuesta investigativa trae como resultado una mejor rentabilidad a la fabricación de mesas con material aterrazado, trayendo un gran impacto a mediano y a corto plazo.

El diagrama de causa-efecto presenta unas utilidades para determinar los factores involucrados en un problema. Ayuda a la objetividad, aunque no es un método cuantitativo. Es aplicable a muchas y diversas áreas. Se puede emplear tanto para la búsqueda de una causa como de una solución.

Actualmente se presenta un porcentaje del 11% en desperdicios en la producción, en los procesos y productos defectuosos o por pérdida dependiendo del tipo de corte que se requiere según la medida a petición por los clientes en específico.

Por lo tanto este trabajo consiste en una propuesta sobre el concreto blanco con reciclado de 13 colores (lila, azul verde oliva, verde manzana, ocre arena, arena, palo de rosa, verde menta, gris claro, gris oscuro y blanco).

El objetivo de esta propuesta es generar una disminución de costos directos de producción que se generan en la empresa por los desperdicios, Mediante la reutilización de los bloques de cemento, mediante metodologías de análisis de costos directos de producción, medición de desperdicios, productividad de los materiales, gastos operacionales.

Esta investigación es sumamente conveniente, debido a que la reducción en los desperdicios genera un impacto positivo en la empresa al reducir los costos de producción, a la sociedad porque los productos no serían tan costosos y al medio ambiente al reducir los desechos que se generan.

## 2.1. ALCANCE DEL PROYECTO

Con la propuesta se busca tener un aumento en la reutilización de la materia prima que se puede reciclar en los procesos de la compañía, de tal manera que exista un margen mayor en la reutilización y la reducción de desperdicios en los cortes inadecuados de la superficie en concreto para las mesas con necesidades específicas sin perder materia prima disminuyendo las pérdidas y aumentando las ganancias.

El alcance del proyecto va desde la caracterización de los procesos actuales en la fabricación de mesas en concreto para terrazas, la identificación de los costos de no calidad y la elaboración de una propuesta de mejora para la reducción de los desperdicios de materia prima aumentando el margen de reutilización de esta misma.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Realizar una propuesta de mejora para la disminución en la pérdida de materia prima en el proceso de fabricación de mesas enrasadas en concreto.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico inicial sobre los procesos en las líneas de producción para la fabricación de mesas enrasadas, identificando el % real de pérdidas en el proceso.
- Analizar la información sobre las pérdidas que generan mayor impacto en el proceso de elaboración de mesas enrasadas,
- Elaborar una propuesta de mejora para reducir los desperdicios que se generan en el proceso de fabricación de mesas enrasadas.



## 4. REFERENTES TEÓRICO

### 4.1 El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana

En este caso se habla de la fabricación de un material tan usado como es el concreto donde se requieren materias primas no renovables, las cuales a su vez generan un impacto a la producción y la eficiencia trayendo consigo una degradación siendo obtenidas principalmente por la ineficiencia de la producción en este sentido, en el documento se presenta que la comunidad de la ciudad de Medellín se vio afectado de recursos, teniendo como consecuencia una degradación ambiental de la corteza terrestre urbana, material particulado en la atmósfera y, derivado de los procesos de demolición y edificación, disposición de Residuos de Construcción, trayendo como consecuencia que para obtener una tonelada de concreto es necesario remover varias toneladas de suelo utilizar gran cantidad de materia prima anulando, . Por ello las exigencias que se reclaman desde la industria de la construcción en la actualidad, obligan el desarrollo de nuevas herramientas de aplicación ya que la idea es poder que permita a escala urbana. (Bedoya, 2015)

### 4.2 Disminución del contenido de cemento a partir de un diseño de mezcla en la Unidad de Servicios Básicos Hormigón.

En este documento se documenta la información sobre el diverso trato que le se brinda al hormigón constituyendo una metodología de reducción mediante una una herramienta de mejora y disminución de pérdida de materia prima aumentando la productividad teniendo fin la adecuación a la construcción.

Donde se enfatiza que el protagonista decide levantar edificaciones utilizando materiales arcillosos o pétreos utilizando combinación con materia prima, allí hubo una problemática sumamente interesante donde surgió la necesidad de obtener pastas o morteros que permitieran

unir dichos elementos para Para poder conformar estructuras estables mediante la aplicación se idearon diversas soluciones, en cuanto al tipo de mezclas y la aplicación de esta, disminuyendo el desperdicio y teniendo mayor eficiencia.

Con la grava de diferentes tamaños, se pudo lograr un aglutinante hormigón obtenido a base de cemento Portland, agua, y en ocasiones algún aditivo o adición encargados de modificar favorablemente algunas de sus propiedades en estado fresco. Otro concepto es el que adopta la NC 120: 2014 denominada Hormigón hidráulico - Especificada en la cual plantea y se entiende que el hormigón como material constituido por las diversas combinaciones (mezclas) de cemento, árido grueso, y otros elementos, con la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al hidratarse con cemento. Para la obtención de las cantidades necesarias de materia, aumentando así su eficiencia y porcentaje de disminución de costos y desperdicios.

Cabe recalcar que no se tiene aplicado un método único to específico, donde toda está en dependencia de los requisitos que deba reunir el material y por lo tanto los especialistas elegirá uno entre varios de los muchos existentes y los resultados que se consigan con él serán buenos cuando éste se haya elegido convenientemente y se hayan realizado las correcciones oportunas mediante masas de prueba. (toledo, 1990,).

#### 4.3 Disminución de pérdida de resina en proceso de moldeo

En esta propuesta de proyecto investigativo se habla específicamente de el proceso de inyección de plásticos donde paulatinamente ha crecido el nicho de mercado en la industria por lo tanto se decidió aplicar una propuesta de disminución de pérdidas de materias primas donde así pudieron lograr obtener unos beneficios de alto a sus niveles de competencia debido a los la aplicación de metodologías de mejora continua tales como 5w1h, diagramas de dispersión,ishikawa que se tiene en la actualidad además de que, este sector es sumamente fuerte económicamente hablando por

sus grandes remuneraciones beneficiarias para dichas entidades con referencia a otros procesos de transformación de materiales trayendo consigo resultados positivos y consigo ganancias notorias y rentables para la empresa.

Con esto se pudo lograr que en la actualidad, se cuentan con piezas con requerimientos específicos en el comportamiento mecánico, trayendo consigo reducción de peso, tiempos, resistencia al desgaste, aislamiento eléctrico, alta estabilidad dimensional y estabilidad química en presencia de medios agresivos, con esto han encontrado la manera de potencializar el proceso mediante la estandarización con esto buscando una mejora constante y así tener la solución a los problemas cotidianos, con esto se logró el desplazamiento de a materiales tradicionales tales como el (bronce, aluminio, derivados de la fundición de hierro gris o de acero, etc.) por lo que este proyecto se realizó en una empresa dedicada a la fabricación de arneses y porta focos automotrices, tomándolo como base para disminuir las pérdidas trayendo consigo una gran disminución de pérdidas de materias prima logrando optimizar las ganancias con materiales reciclables que se pueden nuevamente procesar.

Cabe recalcar no últimamente importante que el área de moldeo es una de las zonas más críticas porque allí existe una diferencia considerable entre las entradas y salidas de materia prima (resina) las cuales generan altos costos en desperdicio.

Por lo que este proyecto se basó en minimizar las pérdidas identificando las fuentes principales y la causa raíz, para así diseñar una metodología de mantenimiento preventivo para darle una solución e incrementar su eficiencia en 30% logrando hasta reducir un promedio de 20% de desperdicios y así logrando mejorar la calidad en las piezas de resina Flores. (toledo, 1990,)

#### 4.4 Propuesta de mejora para la disminución de los desperdicios de materia prima

En dicho documento se presenta una propuesta donde el objetivo general es el mejoramiento de la línea de producción de la papa a la francesa mediante la cual la empresa La Tocanita toma cartas en el asunto, esta se encuentra ubicada en el municipio de Soracá (Boyacá), debido a que su proceso de producción no cuenta con un método de estandarización aplicado lo cual representa un porcentaje en ventas a la empresa del 60% teniendo así una mala definición en sus productos al ofrecerlos y venderlos por lo tanto se toma la propuesta de aumentar el método de preparación para no tener pérdidas de materia prima innecesaria, realizar una adecuada estandarización en los procesos y así tener una mayor eficiencia en sus procesos, con lo cual aumentaron paulatinamente sus ventas y ganancias, y a que esta línea le por lo cual le están causando una disminución en la productividad de la materia prima (papa), así que en dicho proyecto se planteó la propuesta de mejoramiento de manera para disminuir estos desperdicios en la línea de producción. (Amaya, 2019)

#### 4.5 Sistemas productivos materia prima procesos productivos programa kaizen

Este proyecto tiene como objetivo la realización de un diagnóstico para reducir los desperdicios de materia prima y el atraso en la entrega de trabajos en la empresa Quien Máster, la cual se dedica a la rectificación de motores a gasolina, diésel, estacionarios, agrícolas y marinos, Con el objetivo de minimizar disconformidades detectadas en la elaboración de obras y optimizar los procesos productivos y la eficiencia laboral en la misma junto a todo el personal que en ella labora. Se utilizó el método de manufactura esbelta, específicamente aplicando el programa KAIZEN por el sistema de las 5s (Rodríguez, 2022)

## 5. METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación se realiza con una metodología mixta, con la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, a partir de estos se construyen datos estadísticos para analizar la información obtenida, se construyen indicadores de gestión y se utilizan técnicas de mejora continua junto a la excelencia operacional como en este caso es el diagrama de Ishikawa, gráficos de control y control estadístico de procesos productivos. Luego se construye la propuesta de mejora a partir de la información obtenida.

Mediante el diagrama de Ishikawa se exponen todas las causas como también las variables de un problema que se encuentra en la fábrica BLEND por pérdida de materia prima, donde se tiene como propósito disminuir la pérdida y los errores cotidianos en diversas áreas, donde se puede tener una oportunidad de mejora constante. De esta manera es más fácil saber en dónde aplicar cambios y estrategias con tal de disminuir el % de pérdida en la fabricación de mesas enrasadas.

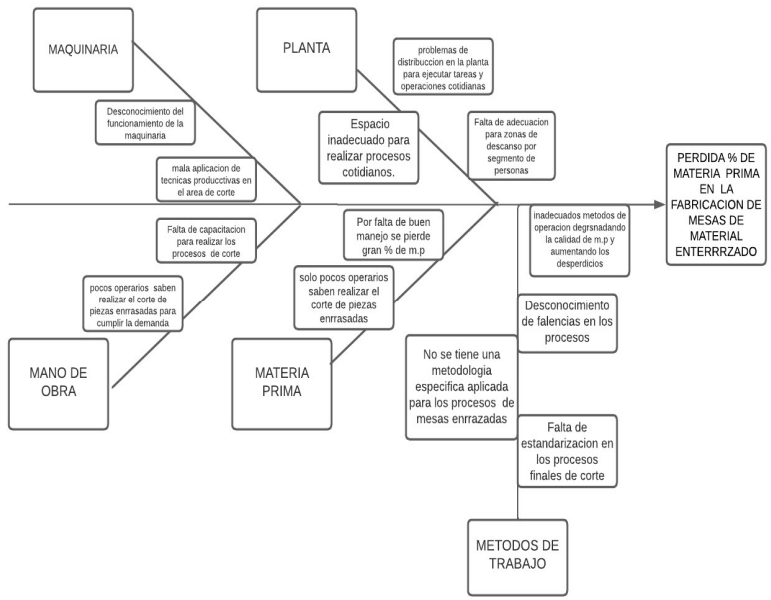
## 6. RESULTADOS

**6.1** Realizar un diagnóstico inicial sobre los procesos en las líneas de producción para la fabricación de mesas enrasadas.

Lo primero que se debe de realizar es un diagnóstico inicial sobre los procesos en las líneas de producción, para la fabricación de mesas enrasadas, identificando el 33.3% real de pérdidas en el proceso y ya con esto tener una base para poder ir digiriendo poco a la información para una mayor comprensión. Mediante el diagrama de Ishikawa conocido también como espina de pescado, que es una herramienta donde se pueden validar los errores, las áreas y cuál es la problemática raíz.

A Continuación, se ilustra el paso a paso de cómo se aplica la metodología Ishikawa:

Lo primero que se realiza es la definición del problema, luego se comenta la problemática, para posteriormente ejecutar una lluvia de ideas sobre las principales categorías de causas, para luego poder identificarlas e ingresarlas al diagrama de Ishikawa y así realizar el análisis y por último la toma de decisión que es la parte final para culminar un proceso de diagnóstico de causa efecto.



1.

FIGURA #  
 Diagrama  
 para  
 diagnosticar  
 falencias en

la planta, Ishikawa Fuente: Elaboración propia

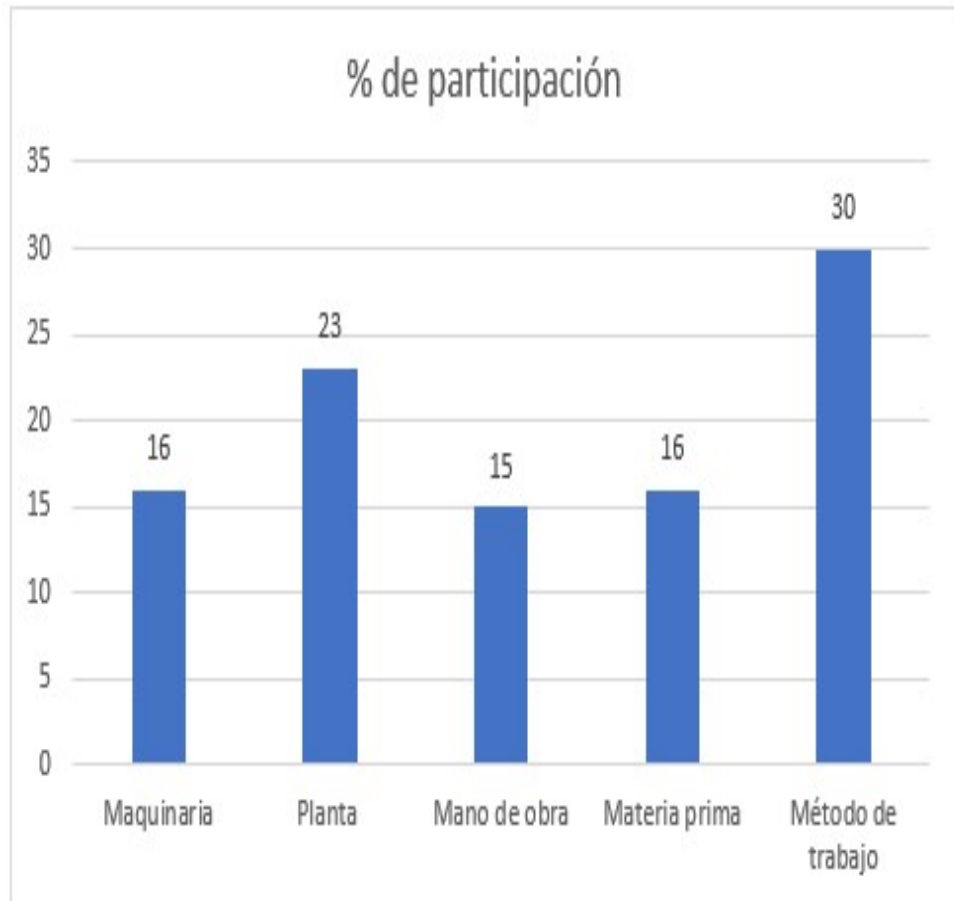
*Tabla 1. % de participación de desperdicios de materia prima*

A continuación, se toman todas las causas que directamente generan el mayor desperdicio de materias primas en el proceso.

Causa	% de participación
Maquinaria	16
Planta	23
Mano de obra	15
Materia prima	16
Método de trabajo	30



*Tabla 2. Porcentaje de participación en los reprocesos*



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se ilustra en % de participación que tienen los reprocesos en una jornada laboral de 10 horas demostrando así por que medio es más impactante y cual es el área más crítica.

6.2 Analizar la información sobre las pérdidas que generan mayor impacto en el proceso de elaboración de mesas enrasadas.

Aquí específicamente se presentan retrasos en el proceso de fabricación y en las entregas disminuyendo simultáneamente la capacidad productiva y con esto trayendo el incumplimiento de los indicadores, con la cantidad de pedidos comprometidos. Originados principalmente por plantas y métodos de trabajo.

Según la información recolectada, se observa que las mayores pérdidas se generan por los métodos de trabajo y planta de producción las cuales aportan el 53% de las causas.

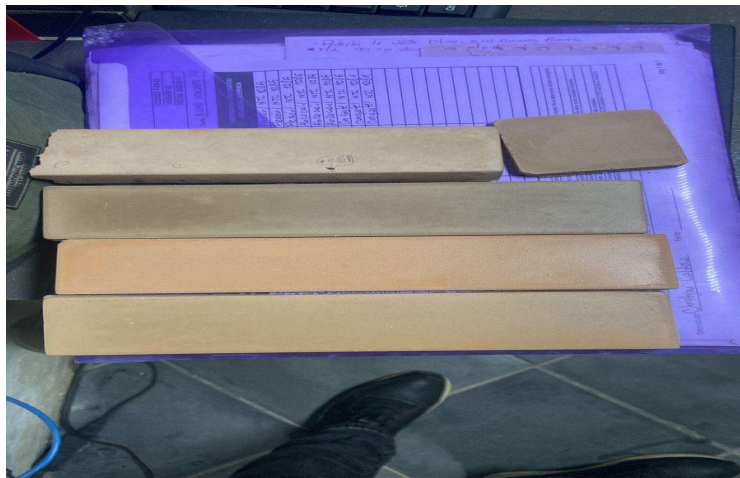
A continuación se ilustrara como son las mesas enrasadas y sus características además de sus formas físicas y volumetricas, además se enseña la cantidad de desperdicio que se genera en los reprocesos y la pérdida que le genera a la empresa Blend concrete



*Figura # 2 Mesa enrasada totalmente terminada*

Fuente: Elaboración propia

Aquí se puede ilustrar cómo quedan las mesas enrasadas después del proceso de producción, este es su diseño específico en la creación de la mesa, para diversos tipos de necesidades según el cliente, como garantía de ser un producto idóneo, con gran calidad y lo más importante que sea longevo como funcional para su uso además de estético.



*FIGURA # 3 Proceso de pesado de la materia prima*

Fuente: Elaboración propia

Antes de iniciar con el proceso de la fabricación de mesas enrasadas se deben pesar exactamente los diferentes componentes de arcilla, como el aglutinante para darle firmeza a la pasta cuando vaya a ser cortada por los moldes , además de específicamente cumplir con unas dimensiones y unas proporciones estandarizadas con el fin de que al ser horneada y pasado por el tratamiento de temperatura no se raje, corte o se deforme al pasar por el proceso de sedimentación de los materiales, mezclado, moldeado, corte, horneado, secado, empaquetado y logística, para posteriormente pasarlo directo a los pedidos para la empresa y pueda cumplir a cabalidad con la

calidad, el tiempo de fabricación y lo más importante puedan aportar a la disminución de los desperdicios y los reprocesos en la fabricación.

Sus componentes son la piedra bogotana, piedra caliza, que se trituran para enchapar de diversas formas. El 30% del enchape no cumple y es rechazado por el método de trabajo.



*FIGURA # 4 Piezas terminadas para ser inspeccionadas por calidad*

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que se debe de llevar un control después del pesado de la materia prima, para saber qué tipo de esta ingresa para fabricación, según el tipo de referencia, con la finalidad de rastrear la cantidad de M.P invertida, si cumplen o no con los indicadores, si están teniendo falencias en la producción, saber el costo de los procesos.



*FIGURA # 5 Vertedero de piezas por reprocesos*

Fuente: Elaboración propia

Aquí puede ver claramente la gran cantidad de desperdicio que se genera por las fallas en el proceso de fabricación de las mesas enrasadas, esto incrementa el consumo de materiales además se dispone de una gran superficie que puede ser de otro tipo de utilidad para la empresa





*FIGURA # 6 Ilustración de piezas aprobadas para la venta al cliente*

Fuente: Elaboración propia

Aquí se ilustra el proceso final de las piezas superiores de las mesas enrasadas donde se inspeccionan que no tengan ningún tipo de corte, raja fina o haya perdido su dureza que tanto importa en el proceso de choque térmico final antes de empacarlos, allí abajo se tiene una espuma especial de silicón para poder realizar el empaque sin ningún tipo de inconveniente.

### 6.3 Desperdicios generados por planta de producción:

1. Pérdida por falta en el Inventario.
2. Pérdida por demoras de producción.
3. Pérdida por reprocesos de pedidos.
3. Pérdidas por fallas en la línea de producción, originadas en caídas de la banda transportadora.
4. Incumplimiento en el Transporte logístico por retraso de pedidos por parte de producción.
5. Pérdida por falta de aprovechamiento del espacio, ya que no pueden trabajar las 4 líneas de manera simultánea.

### 6.4 Pérdidas por métodos de trabajo:

1. Pérdida por raja fina de la pieza.
2. Pérdida por raja gruesa generando mayor falencia en la calidad de la pieza.
3. Pérdida por falta de la M.P en la homologación de piezas.
4. Pérdida de material por reprocesos consecutivamente.
5. Pérdida de calidad en la pieza por el no cumplimiento en los indicadores



*FIGURA # 7 Pérdidas por raja fina de la pieza.*

Fuente: Elaboración propia

Como se ilustra en la imagen se puede ver un leve agrietamiento en la pieza de material enrasado, suele ser una falencia sumamente crítica como también presente donde por la falta del adecuado secado, se hacen unas burbujas de aire haciendo ver con paños y hace perder propiedades al material por lo que se descarta, y se dirige a reproceso.





*FIGURA # 8 Pérdida por raja gruesa en la pieza*

Fuente: Elaboración propia

Este tipo de falencias en las piezas de producción se presentan por falta de añejamiento y mezcla, ya que esta sale con propiedades sumamente pobres que no cumplen a cabalidad por lo que se tarjan de esta manera.



*FIGURA #9 Pérdida por falta de la M.P en la homologación de piezas.*

Fuente: Elaboración propia

Esta falencia en la producción se produce por que no se mezclan homogéneamente el material enrasado con el cemento y los aditivos por lo cual genera un rechazo que conlleva pérdidas y reprocesos por que calidad rechaza este tipo de errores



*FIGURA # 10 Pérdida de material por reprocesos consecutivamente.*

Fuente: Elaboración propia

En este caso se ilustra la pieza de cemento y aditivos totalmente terminada, la falencia de esta es que no tiene la dureza que se requiere y por tanta ejecución de reprocesos la pieza no es acta, ya sea por rajado o como se puede apreciar en este caso lijado de la carabela, haciendo esto una gran falencia



*FIGURA # 11 Pérdida de calidad en la pieza no cumpliendo con los indicadores*

Fuente: Elaboración propia

Aquí es donde se ingresan todas las piezas que no cumplen con la calidad prevista, son las rechazadas del proceso por lo tanto estas se apilan en una área especial con el fin de posteriormente ser reutilizadas ya que no cumplen con el filtro de calidad.





*FIGURA # 12 Lavamanos totalmente terminado*

Fuente: Elaboración propia

Aquí se puede ilustrar totalmente la pieza lista ya pulida, verificada y validada por calidad, además de contar con un proceso de choque término para tener una mayor dureza y resistencia además de un buen acabado, para posteriormente ser empacada.

6.5 Elaborar una propuesta de mejora para reducir los desperdicios que se generan en el proceso de fabricación de mesas enrasadas.

*TABLA # 3 Ilustración de propuestas de mejora frente a los factores generales de la fábrica  
BLEND*

Factor	Propuesta de mejora
Método de trabajo.	<p>1. Eliminar operaciones innecesarias en la línea de producción, esto se logra describiendo cada una de las actividades que se realizan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mezcla en tolvas con tamices.</li> <li>✓ Sedimentación de la mezcla.</li> <li>✓ Corte de moldes.</li> <li>✓ Horneo</li> <li>✓ Secado</li> <li>✓ Empaque</li> </ul> <p>Se puede reducir el tiempo en la sedimentación de la mezcla, aumentando la temperatura del horno, el producto se seca más rápido.</p>
	<p>2. Combinar operaciones que sean innecesarias para tener un menor tiempo de pérdida en la operación. Esto se logrará mediante la mezcla de las tolvas donde se puede sedimentar la mezcla y así retirar la operación de</p>

	<p>sedimentación, teniendo como resultado un aumento en la eficiencia y no tardará 3 días si no 1 día en tener añeja adecuadamente la mezcla.</p>
	<p>3. Mediante las capacitaciones sobre los métodos de trabajo y la actualización de la ficha técnica de procesos se propone modificar las conductas en el trabajo para tener un mayor desempeño laboral en el grupo de trabajo.</p>
<p>Planta de producción.</p>	<p>1. Realizar una distribución en forma de N donde la planta pueda aprovechar al máximo sus recursos como espacio y distancias recorridas para optimizar los procesos, y los tiempos de fabricación sean menores.</p>
	<p>2. Mediante el Control de las órdenes de fabricación mediante la aplicación del Kaizen, se puede tener una mayor estabilidad de producción, en las mesas enrasadas con el fin de poder cumplir a los distribuidores y clientes mayoritarios</p>
	<p>3. Reducir el desperdicio de materia prima mediante la reducción de los flujos de trabajo ineficiente, bajando los tiempos de ocio que genera improductividad. Para evitar la acumulación de materia prima en proceso.</p>

Materia prima.	<p>1. Con la aplicación de un seguimiento a los pedidos de los clientes mucho más minucioso, al consumo de las materias primas, se logra obtener un mayor control de estas y un mayor aprovechamiento de estas, según los consumos de materias primas calculados.</p>
	<p>2. Añadir mejoras a la mezcla (aditivos de prolongación de vida útil) resina, con el fin de garantizar la preservación de la materia prima y reducción de costos.</p>
	<p>3. Adecuar un espacio donde se encuentra la zona de desperdicios para que la materia prima se pueda reutilizar mucho más fácil, y así no adquiera objetos externos (Tierra, lodo, fragmentos de polvo 2.0, barro) que degradan mucho más las piezas a procesar para que se pueda recuperar un % de cantidad de materia prima más rentable.</p>
	<p>1. Realizar un mantenimiento preventivo a la zona de hornos, 1 y 2 que son los que más se utilizan para que se pueda disminuir las pérdidas por paros innecesarios, debido a daños en estas y mantenimientos correctivos</p>
	<p>2. Implementar la metodología de las 5s como propuesta para que el lugar de trabajo esté limpio, para concientizar a los colaboradores y mantener el orden del puesto de trabajo para evitar reprocesos y retrasos en la producción.</p>



Maquinaria.	<p>3. Reemplazar maquinaria obsoleta o equipo que no puede ser reparado totalmente, así poder tener más espacio y cumplir con la demanda de la empresa.</p>
Mano de obra.	<p>1. Ejecutar una jornada de capacitación cada viernes, donde se trabaja en aumentar el aprendizaje individual y así lograr un mayor rendimiento en la producción de la mano de obra, motivar al personal y mejorar el clima laboral.</p>
	<p>2. Realizar entrenamiento en los procesos de corte y hornos, para mejorar el conocimiento de los nuevos empleados.</p>
	<p>3. Plantear un indicador con bonificaciones o incentivos a los colaboradores, donde se pueda estimular los logros grupales y así incentivar la competencia sana para obtener días de descanso y días compensatorios con la familia, esto con la idea de que puedan los colaboradores dar lo mejor de ellos y así cumplir con las metas establecidas.</p>

	4.Realizar una rotación en la jornada laboral mediante relevos de puesto por fatiga en los colaboradores, para tener un incremento en la eficiencia productiva.
--	---

Fuente: Elaboración propia

## 7. CONCLUSIONES

Con esta propuesta se pudo validar todo el proceso de fabricación y se pudo constatar sus habilidades fuertes como sus habilidades blandas, donde se nota el incremento y la baja calidad, Esto se basa directamente en la producción trayendo como consecuencia a la fábrica BLEND pérdidas económicas de un 30%, por lo que con este proyecto se desea lograr una propuesta para disminuir los desperdicios como los reprocesos en la línea de producción con la materia prima y aumentar las ganancias.

Con el Diagrama Ishikawa se pudo concluir que al tener una definición de la problemática se puede tener un mayor conocimiento y así trabajar directamente el problema raíz de maximizar la producción con la mejora constante, los buenos métodos, donde se enfoca en disminuir los % de desperdicios de materia prima, al fabricar las mesas enrasadas con el fin de aumentar así su reutilización para obtener mayores ganancias.

Con este análisis en los procesos y las pérdida de materia prima se concluyó que el gran % de reprocesos se producen por falta de homologación en la preparación de la mezcla con los demás aditivos, trayendo como consecuencia un producción defectuosa y una pérdida a la empresa por lo que se propone con esta propuesta de disminución de pérdida de materia prima por reprocesos, tener un impacto positivo y significativo mediante la aplicación de herramientas de implementación como: protocolos y sistemas para la mejora de los procesos a corto, medio y largo plazo.

Esta propuesta traerá un impacto positivo al medio ambiente ya que algunos compuestos químicos reaccionan cuando se exponen a ciertas temperaturas, materiales, por lo que al ser sustituida por el material reciclado, se disminuye el gran daño que puede efectuar tratar estos químicos y estas materias primas, además de disminuir los costos de fabricación.

## 8. RECOMENDACIONES

1. Realizar una eliminación de procesos innecesarios y ejecutar un análisis de planta para optimizar espacio con el fin de obtener más capacidad de stock en el área de almacenamiento, como una mayor efectividad frente a los grandes pedidos, solucionando uno de los problemas más recurrentes en la empresa BLEND que es la falencia en la capacidad de almacenamiento de grandes pedidos de producción.
2. Actualizar la ficha técnica que se tiene establecida en el proceso de **mezclado y desmonte** con la finalidad de que no se pierda tanta materia prima, además disminuir los reprocesos como también cumplir con la producción efectiva sin ningún tipo de retraso que es lo que se desea.
3. Proponer la reutilización de espacios que son actualmente neutros (desperdiciados) y no cumplen ningún tipo de función, allí se puede expandir la planta y tener más capacidad de producción, cumpliendo así con los pedidos y disminuyendo sus tiempos vacíos.
4. Con la aplicación de la propuesta se pretende plasmar la economía circular en cuanto a la reutilización de la materia prima que puede ser homologada para ser nuevamente procesada, y aumentar las ganancias en producción y disminuir los costos directos de fabricación.
5. Realizar capacitaciones continuas a los colaboradores para que con esto se promueva una cultura de mejora continua y así traiga con ello mayores resultados a los procesos y el ambiente laboral.

## 9.BIBLIOGRAFÍA

Bedoya, C. (2015, agosto 5). *El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana*. SCIELO. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732015000200002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732015000200002)

Campos, A. (1988). TURÉGANO HOUSE, POZUELO. Retrieved November 8, 2023, from [https://oa.upm.es/33918/1/Tur%C3%A9gano\\_house.p](https://oa.upm.es/33918/1/Tur%C3%A9gano_house.p)

chauvel, l. t. (2019, March 9). ';;'. ';;' - YouTube. Retrieved November 8, 2023, from <https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/3565/1/34.pdf>

Fernandez, v. h. (2019, March 9). ';;'. ';;' - YouTube. Retrieved November 8, 2023, from <http://espirituempredortos.com/index.php/revista/article/view/207>

Gamboa, B. (1983). *Enchape*. Repositorio SENA. Retrieved November 8, 2023, from <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/4860>

*Propiedades termo-mecánicas del Polipropileno: Efectos durante el reprocesamiento*. (2019, noviembre 13). SciELO México. Retrieved November 8, 2023, from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432017000300245](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432017000300245)

tapias, y. a. (2010). *Estudio y aplicación del kaizen*. UTP. Retrieved November 8, 2023, from <https://repositorio.utp.edu.co/items/3d2c61fe-0b57-4fdf-a836-9cefa2ba0b1a>

Toledo, o. (1990). Disminución del contenido de cemento a partir de un diseño de mezcla en la Unidad de Servicios Básicos Hormigón. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*.  
<https://www.redalyc.org/journal/1939/193963490005/193963490005.pdf>

Rodriguez, J. (2022, March 16). *Método Kaizen: definición, pasos y ejemplos*. Blog de HubSpot.  
Retrieved November 9, 2023, from <https://blog.hubspot.es/sales/metodo-kaizen>