

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE REDUCCIÓN DEL COSTO DE
DESPACHO DE CEREALES A GRANEL**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

Bach. DÁVILA RABANAL CAROLINA

Bach. SANCHEZ ARANDA DANILO EDWARDS

ASESOR: Mg. JOSÉ ABRAHAM FALCÓN TUESTA

LIMA – PERÚ

AÑO : 2015

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres Eduardo y Mercedes por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo y confianza. A mis hermanos Juan y Luis por estar siempre acompañándome para poderme realizar como persona y profesional, a Valeria por alegrar mis días y a mi abuelita Rojana por su inmenso cariño y apoyo.

DÁVILA RABANAL CAROLINA

Este trabajo va dedicado a mis padres Migdonio y Consuelo por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar; para mis bisabuelos Balbina y Victor (QEPD), abuela Isabel, familiares y amistades quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional.

SANCHEZ ARANDA DANILO

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios que nos dio fuerza y fe para cumplir una de nuestras metas.

A nuestros familiares, fuente de apoyo constante e incondicional en todas nuestras vidas y más aún para culminar nuestra carrera profesional, en especial a nuestros padres que sin su apoyo incondicional nos hubiera sido imposible culminar con éxitos nuestra profesión.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción y formulación del problema general y específico	2
1.1.1. Problema General	6
1.1.2. Problema específico	6
1.2. Objetivo General y Específico	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivo Específico	6
1.3. Delimitación de la Investigación: Espacial y Temporal	6
1.4. Justificación e Importancia	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes del Estudio de Investigación	8
2.2 Base Teórica Vinculada a la Variable o Variables de Estudio	10
2.3. Definición de Términos de referencia	31
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	34
3.1. Hipótesis	34
3.1.1 Hipótesis General	34
3.1.2 Hipótesis Específica	34
3.2. Variables	34
3.2.1. Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables	34

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	36
4.1. Tipo y Nivel de la Investigación	36
4.2. Diseño de la Investigación	36
4.3. Población y Muestra	36
4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	36
4.4.1 Tipos de Técnicas e Instrumentos	36
4.5. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información	36
CAPÍTULO V: DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD	37
5.1. Almacenaje a la intemperie	41
5.2. Almacenaje en silos metálicos	43
5.3. Almacenaje bajo techo	45
5.4. Diagrama flowsheet de los almacenes	48
5.4.1. Silos Metálicos	48
5.4.2. Almacén bajo techo	49
5.5. Servicio de recepción de los almacenes	49
5.5.1. Servicio de recepción en los silos metálicos y almacén bajo techo	49
5.5.2. Servicio de recepción en almacén a la intemperie	52
5.6. Servicio de despacho de los almacenes	53
5.6.1. Servicio de despacho en los silos metálicos	53
5.6.2. Servicio de despacho en los almacenes a la intemperie y bajo techo	57

CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	59
6.1. Operación actual	59
6.2. Liberación de paneles metálicos y barredura de silos	61
6.2.1. Liberación de paneles metálicos	62
6.2.2. Barredura de silos metálicos	65
6.2.3. Costo de mano de obra personal tercerizado	69
6.3. Operación propuesta 1	70
6.3.1. Inversión inicial	70
6.3.2. Costo de consumo de energía	70
6.3.3. Costo de mano de obra	71
6.3.4. Costo de mantenimiento	72
6.3.5. Resumen de costo anual de las actividades	73
6.3.6. Ingreso por ahorro	73
6.3.7. Flujo económico	75
6.4. Operación propuesta 2	76
6.4.1. Inversión inicial	76
6.4.2. Costo de consumo de energía	77
6.4.3. Costo de mano de obra	77
6.4.4. Costo de mantenimiento	77
6.4.5. Resumen de costo anual de operación propuesto	78
6.4.6. Ingreso por ahorro	78
6.4.7. Flujo económico	80
6.5. Resultados de la investigación.	81
6.5.1. Resultados del análisis de los principales indicadores económicos	81
6.5.2. Resultados del costo anual de operación	81
6.5.3. Resultados del valor presente neto	82
6.5.4. Análisis del CAUE por escenario	83

6.5.5. Resultado de reducción de costo del servicio de despacho	83
6.5.6. Resultado de reducción del costo por tonelada liberada y barrida.	85
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES	88
FUENTES DE INFORMACIÓN	89
ANEXO 1. Matriz de consistencia	90
ANEXO 2. Registro de costos de despacho mensual	91
ANEXO 3. Registro de liberación de paneles metálicos	94
ANEXO 4. Registro de barredura de silos metálicos mensual	98
ANEXO 5. Cotización de propuesta 1	100
ANEXO 6. Brochure propuesta 1	101
ANEXO 7. Cotización de propuesta 2	107
ANEXO 8. Brochure propuesta 2	109
ANEXO 9. Diagrama de flujo de despacho	112
ANEXO 10. Diagrama de flujo de recepción	114
ANEXO 11. Cálculo del costo por tonelada con la propuesta 2 para barredura de silos metálicos.	117
ANEXO 12. Cálculo del costo por tonelada con la propuesta 2 para liberación de paneles metálicos.	118

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Diagrama de ishikawa – costo de despacho elevado	3
FIGURA 2. Liberación de paneles metálicos en losas a la intemperie	4
FIGURA 3. Liberación de paneles metálicos en bajo techo	4
FIGURA 4. Almacenes en silos metálicos	5
FIGURA 5. Fases de la cadena productiva de cereales	12
FIGURA 6. Tipo de almacenes	13
FIGURA 7. Tipos de almacenes para cereales a granel	14
FIGURA 8. Silos metálicos para cereales	15
FIGURA 9. Esquema de un silo vertical equipado con un sistema de ventilación/calefacción	16
FIGURA 10. Silo convencional fondo plano y silos tolva	17
FIGURA 11. Partes de un almacén techado	18
FIGURA 12. Almacén bajo techo	19
FIGURA 13. Almacén en losas a la intemperie	19
FIGURA 14. Cinta transportadora cerrada	21
FIGURA 15. Elevador de cangilones para el llenado de un conjunto de silos	22
FIGURA 16. Sección de un transportador de tornillo sin fin	23
FIGURA 17. Cargador frontal marca volvo L120F	23
FIGURA 18. Sistema de transporte neumático - aspiración	24
FIGURA 19. Sistema de transporte neumático - impulsión	25
FIGURA 20. Diagrama de pareto - ejemplo	26
FIGURA 21. Diagrama de causa-efecto – ejemplo	28
FIGURA 22. Diagrama de flujo – ejemplo	29
FIGURA 23. Almacén de losas a la intemperie	41
FIGURA 24. Almacén silos metálicos	44
FIGURA 25. Almacén bajo techo	46
FIGURA 26. Liberación de paneles en almacén a la intemperie	62
FIGURA 27. Liberación de paneles en almacén bajo techo	62
FIGURA 28. Medidas de panel metálico	63

FIGURA 29. Personal tercerizado trasladando producto hacia el registro de extracción con lampas	65
FIGURA 30. Equipo absorbente Walinga Pneumatic Grain Unit model 7614 DLX HD	70
FIGURA 31. Equipo absorbente modelo REM Grain VAC VR12 2015	76

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Cantidad de tm para barredura por capacidad de silo metálico	5
TABLA 2. Ingreso de cereal	39
TABLA 3. Clasificación de clientes por ingreso de cereal	40
TABLA 4. Ingreso de cereal por tipo de almacén	40
TABLA 5. Ingreso de cereal en almacén de losas a la intemperie	42
TABLA 6. Características de silos metálicos	43
TABLA 7. Ingreso de cereal en almacén silos metálicos	44
TABLA 8. Ingreso de cereal en almacén bajo techo	46
TABLA 9. Costo del servicio de despacho	59
TABLA 10. Detalle del ingreso anual por servicio de despacho	61
TABLA 11. Utilidad esperada vs. costo de liberación y barredura	61
TABLA 12. Comparación de utilidad esperada vs. real	61
TABLA 13. Liberación de paneles metálicos - toneladas métricas vs. costo	64
TABLA 14. Barredura de silos metálicos - toneladas métricas vs. costo	66
TABLA 15. Toneladas anuales de barredura y liberación	67
TABLA 16. Costo de liberación y barredura vs. costo de despacho	68
TABLA 17. Costo mensual de barredura y liberación	69
TABLA 18. Consumo de energía mensual del equipo walinga 7614 DLX HD	71
TABLA 19. Costo empresa por operador	72
TABLA 20. Detalle de costos adicionales	72
TABLA 21. Costo mensual de mantenimiento del absorbente walinga 7614 DLX HD	73
TABLA 22. Resumen del costo de operación del absorbente walinga 7614 DLX HD	73
TABLA 23. Ingreso por ahorro anual (propuesta 01)	74
TABLA 24. Flujo económico - propuesta 1	75

TABLA 25. Consumo de energía mensual del equipo REM	
VR12 2015	77
TABLA 26. Costo de mantenimiento mensual	78
TABLA 27. Resumen del costo de operación del absorbente REM	
VR12 2015	78
TABLA 28. Ingreso por ahorro anual – propuesta 2	79
TABLA 29. Flujo económico - propuesta 2	80
TABLA 30. Comparativo de propuesta 1 vs. propuesta 2	81
TABLA 31. Costo anual de operación	81
TABLA 32. Valor presente neto (VPN)	82
TABLA 33. Costo anual uniforme equivalente por escenario	83
TABLA 34. Resumen de costo del servicio	83
TABLA 35. Resumen de costo del servicio de despacho -	
propuesta 1	84
TABLA 36. Resumen de costo del servicio de despacho -	
propuesta 2	84
TABLA 37. Resultado de reducción de costo tonelada liberada	
y barrida	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Ingreso de cereales	38
GRÁFICO 2. Diagrama de pareto - ingreso anual de cereal	39
GRÁFICO 3. Ingreso de cereal por tipo de almacén	40
GRÁFICO 4. Ingreso de cereal en almacén de losas a la intemperie	42
GRÁFICO 5. Ingreso de cereales en silos metálicos	45
GRÁFICO 6. Ingreso de cereales en almacén bajo techo	47
GRÁFICO 7. Costo del servicio de despacho	60
GRÁFICO 8. Costo de liberación de panel metálico mensual	64
GRÁFICO 9. Costo de barredura mensual	66
GRÁFICO 10. Barredura vs. liberación	67
GRÁFICO 11. Costo de liberación y barredura vs. costo de despacho	68
GRÁFICO 12. Costo anual de operación por escenario	82

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1. Flowsheet - recepción y despacho de cereales en un sistema de silos metálicos	48
DIAGRAMA 2. Flowsheet - recepción de cereales en almacenes bajo techo	49
DIAGRAMA 3. Diagrama de flujo de recepción de cereales en silos metálicos y bajo techo	51
DIAGRAMA 4. Diagrama de flujo de recepción en	52
DIAGRAMA 5. Proceso de despacho de silos metálicos	56
DIAGRAMA 6. Proceso de despacho de losas a intemperie y bajo techo	58

RESUMEN

La presente investigación denominada “Propuesta de reducción del costo de despacho de cereales a granel” tiene el objetivo de determinar una propuesta de reducción del costo de despacho de cereales a granel de la empresa objeto de estudio.

Se realizó un estudio de causa - efecto, análisis de datos cuantitativos y observaciones instantáneas para identificar la actividad donde se tiene un sobre costo en el servicio de despacho. Identificando como problemas los altos costos que significan las actividades de liberación de paneles y barredura de silos metálicos que se realizan de manera manual.

Se presentó el estudio económico de dos propuestas de solución, de las cuales se optó que la mejor propuesta tiene una inversión que asciende a S/.232,700.49 nuevos soles; el cual será asumido al 100% por la misma empresa. La evaluación económica muestra un Valor Actual Neto (VAN) mayor a cero y una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor al costo de oportunidad del accionista por lo que se concluye que el proyecto genera valor y es económicamente viable, al implementar dicha propuesta las actividades de liberación de paneles y barredura de silos metálicos se realizaran de manera semiautomática.

Palabras clave: Costo de despacho, liberación de paneles, barredura de silos metálicos, manual, evaluación económica, valor actual neto, tasa interna de retorno, costo de oportunidad.

ABSTRACT

This research entitled "Proposal for reducing the cost of bulk grain exports" aims to determine a method for reducing the cost of bulk grain dispatch of the company under study.

A cause and effect study was conducted using quantitative analysis of data and instant feedback to identify where the activity has a cost overrun on the dispatch service. As problems identifying significant than the high costs brought Activities Liberation panels and metal silo sweep carried out manually.

An economic study of two proposed solutions, of which it was decided that the best proposal is an investment amounting to S/. 232,700.49 was presented; which shall be provided 100% by the same company.

The economic assessment shows a higher Net Present Value (NPV) of zero and a Internal Rate of Return (IRR) greater than the opportunity cost of shareholders. Therefore, it is concluded that the project creates value and is economically feasible to implement this proposal, the proposal to implement activities and sweep release panels were held metal silo semi-automatically.

Keywords: Cost of dispatch, release panels, metal silo sweep, manual, economic evaluation, net present value, internal rate of return, opportunity cost

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se está incrementado la importación de cereales (malta, trigo, maíz y cebada en sus diferentes variedades) al Perú, por lo tanto el servicio de almacenaje de éstos, ya sea en depósito simple o depósito aduanero, incrementó su demanda y a su vez los clientes buscan cuidados especiales en el almacenamiento de su producto que les garantice la conservación de la calidad; ésta debe mantenerse durante el tiempo que permanezca en almacenamiento hasta el momento en que serán despachados.

Este incremento de la demanda ha generado que las empresas busquen nuevas tecnologías para que la intervención humana en las operaciones y gestión sea lo menos relevante posible; estas necesidades de mejora continua deben fortalecer de manera progresiva a la cadena logística siendo cada vez más eficaz a beneficio del consumidor final y de la propia empresa.

La presente investigación consistió en buscar, desarrollar y analizar dos propuestas viables y comparar los beneficios de ambas para seleccionar la que mejor aporte a la reducción de costos de despacho de cereales.

El nombre de la empresa no se detallará por motivos de confidencialidad.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específico

La empresa se dedica a diseñar y gestionar soluciones logísticas en los sectores de Industria, consumo masivo & retail, Minería & Energía y logística refrigerada, para atender los requerimientos de cada uno de sus clientes, optimizando las operaciones a través de un servicio integral que abarque toda la cadena de abastecimiento.

Para el sector Industria, entre los servicios que brinda, cuenta con 05 tipos de almacenes, como foxtrot, centro de distribución, silos metálicos, bajo techo y losas a la intemperie; los tres últimos son destinados para el almacenaje de cereales, ya sea en depósito simple y aduanero.

La capacidad de la empresa es de 46,000 TM en batería de silos metálicos y de 165,000 TM en losas a la intemperie y bajo techo, para almacenar cereales que son importados por los clientes para ser utilizados como materia prima (malta y cebada en las empresas cerveceras o trigo y avena en las empresas de producción de fideos, galleteras, etc.) o por los clientes que son comercializadores (principalmente el maíz amarillo duro o sorgo para las diferentes avícolas o granjas a nivel nacional).

La empresa, ubicada estratégicamente cerca al puerto marítimo del Callao, cuenta con 46 colaboradores (entre operativos y administrativos), cinco (05) balanzas, dos (02) cargadores frontales, que son necesarios en el proceso de recepción, almacenamiento y despachos de cereales.

La empresa en los últimos nueve años muestra un crecimiento anual del 6,52% (ver gráfico 1) en ingreso de cereales a granel (TM), por lo tanto la empresa implementó una serie paneles metálicos en los perímetros de los almacenes bajo techo y losas a la intemperie para ganar altura en las rumas de cereales y así aumentar la capacidad de almacenaje.

El incremento del volumen del ingreso de cereales ha afectado el costo de despacho, debido a que los costos de barradura y liberación de paneles metálicos se incrementaron generando un costo adicional en el servicio no previsto, ambas actividades representan un 22% (ver anexo 2) del costo del servicio de despacho.

A continuación, en la figura 1, se presenta un diagrama de Ishikawa donde se han identificado las probables causas del elevado costo de despacho:

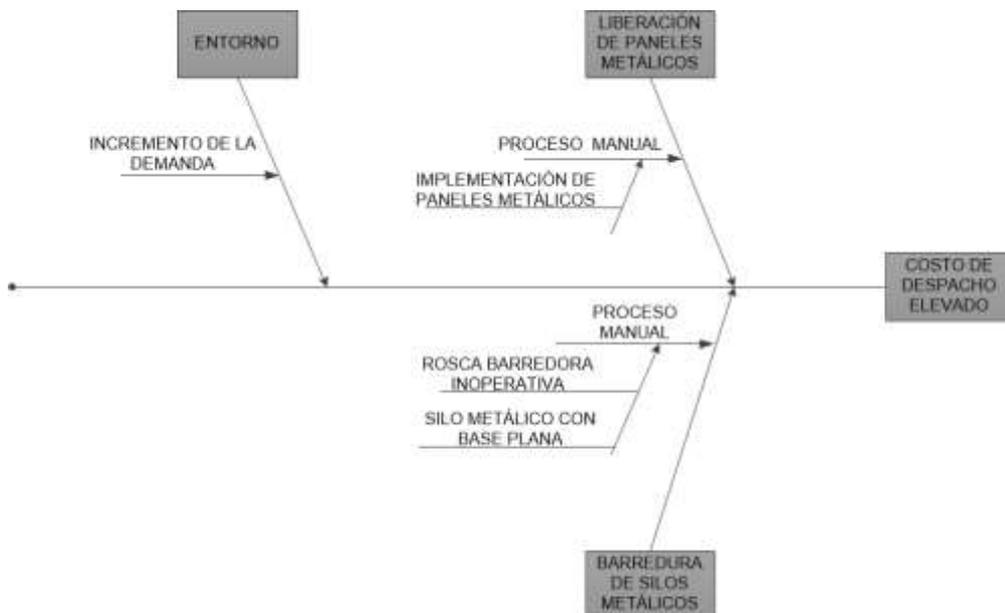


Figura 1. Diagrama de Ishikawa – Costo de despacho elevado.
Fuente y elaboración propia

La actividad de liberación de paneles metálicos se realiza con personal tercerizado, en la figura 2 y 3 se muestra al personal retirando los cereales, que se encuentran entre los templadores, con lampas, ya que el cargador frontal no puede ingresar hasta el tope de los paneles porque el ancho de su cuchara es mayor a la distancia entre templadores, esta restricción se encuentra presente en los almacenes de losas a la intemperie y bajo techo.

La frecuencia de la liberación según las pruebas realizadas es de 10.23 veces por mes (ver anexo 3).



Figura 2. Liberación de paneles metálicos en losas a la intemperie.
Fuente: Almacén a granel.



Figura 3. Liberación de paneles metálicos en bajo techo.
Fuente: Almacén a granel.

La actividad de barredura de silos metálicos se da cuando los cereales dejan de caer por gravedad a la faja transportadora de despacho a través de los registros de extracción. En la tabla 1 se muestra las capacidades en TM de cada silo metálico y la barredura en TM por realizar, actualmente se realiza de manera manual con el uso de una pala por el estado deteriorado de las roscas barredoras. La

frecuencia de barredura según las pruebas realizadas es de 3.25 barreduras por mes (ver anexo 4).

A continuación se detalla la cantidad de toneladas de cereal se retira por cada tipo de silo metálico (ver figura 4) y el costo que se debe asumir aproximadamente.

Tabla 1. Cantidad de TM para barredura por capacidad de silo metálico

CAPACIDAD (TM)	BARREDURA (TM)	COSTO (\$/.)
7,000.00	900	\$/ 8,361.00
3,000.00	300	\$/ 2,787.00

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia



**Figura 4. Almacenes en silos metálicos.
Fuente: Almacén a granel.**

Formulación del problema General y Específico:

1.1.1. Problema General

- ¿Cómo reducir el costo de despacho de cereales a granel de la empresa objeto de estudio?

1.1.2. Problema específico

- ¿Cómo reducir el costo de despacho de cereales a granel en losas a la intemperie y bajo techo?
- ¿Cómo reducir el costo de despacho de cereales a granel en silos metálicos?

1.2. Objetivo General y Específico

1.2.1. Objetivo General

- Determinar una propuesta de reducción de costo de despacho de cereales a granel de la empresa objeto de estudio.

1.2.2. Objetivo Específico

- Determinar una propuesta para reducir el costo de despacho de cereales a granel en losas a la intemperie y bajo techo.
- Determinar una propuesta para reducir los costos de despachos de cereales a granel en silos metálicos.

1.3. Delimitación de la Investigación: Espacial y Temporal

En la presente investigación se analizará el costo de despacho de cereales a granel en los almacenes de losas a la intemperie, bajo techo y silos metálicos de una empresa dedicada al servicio integral de logística, tomando en cuenta data desde julio 2014 a junio 2015.

1.4. Justificación e Importancia

La justificación de esta investigación está motivado con fines prácticos que están referidos en reducir los costos del servicio de despacho, específicamente, en las actividades de liberación de paneles

metálicos en los almacenes de losas a la intemperie y bajo techo, y barredura en los almacenes de silos metálicos, porque de mantenerse la situación actual sin cambios, el servicio perderá rentabilidad afectando la continuidad del mismo al cliente.

Por lo tanto se identificará, recopilará y analizará la información pertinente con el propósito de elegir la alternativa que beneficiará a la empresa mediante la disminución de costos que se incurren en estas actividades.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Estudio de Investigación

- **TESIS N° 1:** Fue realizada en el año 2007, por el autor “ Daniel Amaya Ripanti”, **el título fue** “Proyecto de automatización, supervisión y control central del terminal Catia la Mar – Cemex Venezuela”, quien estaba optando por el “Título de Ingeniero Electricista”, **el problema** fue: “Proceso lento y obsoleto de despacho de cemento a granel o ensacado”, **su objetivo principal** fue “Garantizar que el despacho de cemento sea de los más rápido y uniforme posible, de modo ayudar a la coordinación logística de la compañía en su tarea de abastecer de cemento al mayor número de clientes, cumplir con las normas de seguridad y protección ambiental y disminuir costos de operación”, **su propuesta principal** fue “Instalar un sistema de extracción automático y un sistema de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA), siguiendo los lineamientos de la compañía y tomando como guía el sistema de operación del Ensacado en Planta Pertigalete, Estado Anzoátegui. Esto con el fin de estandarizar los procedimientos de la compañía a nivel nacional”.

Sus conclusiones fueron:

Primero, al implementar un sistema automatizado de control y supervisión se consigue una gran cantidad de beneficios pero el proceso de migración entre la operación antigua y la nueva puede ser muy delicado. Dependiendo de la manera como se lleve este cambio; el proyecto puede resultar en un éxito o en un fracaso.

Segundo, luego de muchos años operando de una manera determinada y efectiva; puede resultar difícil romper el paradigma y cambiar hacia nuevos métodos.

Tercero, uno de los principales aspectos que viene asociado a la automatización del sistema de extracción de cemento de los silos es que se elimina una plaza de trabajo de esfuerzo físico y de alto riesgo como lo es el del operador de silos, quien debe pasar varias

operas al día dentro del túnel, un lugar donde hay un alto contenido de polvo nocivo para la salud.

Cuarto, la centralización del control permite también centralizar la responsabilidad de la operación y concentrar el compromiso sobre una persona, simplificando el control del personal mediante la reducción de este.

Quinto, el sistema de supervisión central permite localizar de manera rápida cualquier anomalía en la operación de los componentes del proceso mediante la instrumentación de campo, se podrá detectar sobrecargas en motores lo que permite tomar acciones preventivas antes de que esto tenga una repercusión sobre la producción del terminal generando pérdidas económicas importantes.

Sexto, la velocidad de carga de las unidades transportadoras de cementos a granel será más rápida, mediante el control del nivel de llenado de la tolva de la torre de granel.

Su recomendación fue:

Primero, el personal que opere el sistema de control central, debe ser una persona con cierta receptividad al cambio o simplemente se debe hacer una nueva contratación.

- **PAPER N° 1:** Fue realizada el 21 de enero del 2011, por el autor Juan Gregorio Arrieta Posada, **el título fue** “Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, cedis)” quien es M. Sc. Profesor del Departamento de Ingeniería de Producción. Universidad EAFIT, Medellín Colombia.

El objetivo fue “Presentar los diferentes aspectos necesarios para realizar una excelente administración y control de los centros de distribución que las empresas posean, **la conclusión es**, “sí estos planteamientos se implementan correctamente de manera eficiente, muchos los problemas en los almacenes se resolverían

fácilmente. Por esa razón es importante evaluar los perfiles de actividad de los productos y la distribución de planta del centro de distribución. **Como consideraciones finales** se tiene, **primero**, “Las ubicaciones de los productos son relevantes para optimizar el fácil acceso al inventario y lograr una mayor utilización de los equipos de manejo de materiales. Estas condiciones ayuda a que los productos y las herramientas se utilicen en su máxima capacidad (Frazelle, 2007), **segundo**, “la evaluación correcta y oportuna de los indicadores de gestión permite que los diversos niveles de mandos directivos estén informados sobre lo que acontece en el almacén; con la correcta información se pueden tomar las medidas correctivas a cualquier inconveniente que se presente en la gestión del centro de distribución”, **tercero**, “La evaluación permanente ayuda realizar ejercicios comparativos periódicamente de los indicadores de gestión para determinar su óptimo desempeño o si se necesitan mejoras”, **cuarto**, “la selección de los equipos de almacenamiento y movimiento de mercancías es una tarea crucial en la gestión del centro de distribución; si la decisión que se toma es incorrecta puede afectar negativamente el desempeño en las tareas del almacén y no se logren los niveles de productividad necesarios”, **quinto**, “estas ventajas pueden ser el factor que lleve a una empresa a diferenciarse de la competencia y brindar un mejor servicio al cliente. También influye en evitar a que se incurra en costos fijos altos si no se seleccionan correctamente los equipos que se utilizan en el centro de distribución”.

2.2 Base Teórica Vinculada a la Variable o Variables de Estudio

Las empresas, en la actualidad, buscan innovar y estar a la vanguardia en cuanto a la tecnología que permite mejorar sus procesos, mejorar el servicio y/o producto que venden con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes ofreciendo un valor agregado.

2.2.1. Almacenamiento

La preservación y conservación de las cosechas representan hoy en día una cuestión vital. Toda la reserva que se destina a la alimentación del agricultor y su familia debe ser cuidadosamente beneficiada y conservada durante el almacenamiento para que no se altere su valor nutritivo. Por lo tanto, el propósito del almacenamiento es preservar la calidad de los productos agrícolas después de su cosecha, limpieza y secado.

La producción de cereales es discontinua y periódica mientras que su consumo es permanente y no se interrumpe. Para conciliar estos dos aspectos es necesario almacenar la producción agrícola para atender la demanda que se presenta durante el periodo entre cosechas. Como raramente es posible consumir de inmediato toda la producción, si el agricultor la almacena podrá consumirla poco a poco o venderla con posterioridad en la época más oportuna, evitando así las presiones del mercado que se presentan durante la época de la cosecha.

En la figura 5 se observa que almacenamiento de cereales es una de las fases en el proceso productivo de los cereales.



Figura 5. Fases de la cadena productiva de cereales.
Fuente: La ingeniería en el desarrollo - Manejo y
tratamiento de cereales pos cosecha M. De Lucia y D.
Assennato - Consultores en la FAO (1993).

Se entiende por "almacenamiento" como la fase del sistema de operaciones post cosecha durante la cual los productos se conservan de manera apropiada para garantizar la seguridad alimentaria de las poblaciones fuera de los períodos de producción agrícola.

Los principales objetivos del almacenamiento de los productos pueden resumirse de la siguiente manera:

- Hacer posible, en el plano alimentario, una utilización diferida (sobre una base anual y plurianual) de los productos agrícolas cosechados.
- Garantizar, en el plano agrícola, la disponibilidad de semillas para los próximos ciclos de cultivo.
- Garantizar, en el plano agroindustrial, el aprovisionamiento regular y continuo en materias primas de las industrias de transformación.

- Equilibrar, en el plano comercial, la oferta y la demanda de productos agrícolas, estabilizando así los precios en el mercado.

2.2.2. Métodos de almacenamiento

Los métodos de almacenamiento son esencialmente dos en sacos y a granel.

El primero se realiza al aire libre o en almacenes, y el segundo en graneros o silos de mayor o menor capacidad.

La elección de uno u otro de estos métodos y el grado de adelanto tecnológico de las estructuras de almacenamiento dependen de múltiples consideraciones de orden técnico, económico y sociocultural.

Tampoco hay que olvidar todos los sistemas de almacenamiento tradicionales empleados por los pequeños productores. Valiéndose de técnicas de construcción artesanales y de materiales locales, son ellos los que prevalecen en las comunidades rurales de muchos países en desarrollo.

2.2.2.1. Tipos de almacenes para cereales a granel

Las estructuras de almacenamiento a granel pueden clasificarse según se indica en la figura 6.



Figura 6. Tipo de almacenes
Fuente: Organización para la Alimentación y la Agricultura-FAO

El almacenaje a granel consiste en conservar los cereales, sin embalaje alguno, en el interior de estructuras construidas con ese fin (ver figura 7).

Los tipos de construcción son bastante variados. Puede haber, en efecto, estructuras relativamente sencillas y de escasa capacidad para guardar los excedentes agrícolas en las zonas de producción, o bien instalaciones complejas de grandes dimensiones para el almacenamiento comercial o industrial de los productos.

Unos sistemas de transporte y comercialización inadecuados o totalmente inexistentes, la falta de inversiones iniciales de cierta importancia y la complejidad de las instalaciones han limitado, hasta ahora, la difusión de estas estructuras de almacenamiento.



Figura 7. Tipos de almacenes para cereales a Granel.
Fuente: Organización para la Alimentación y la Agricultura-FAO, elaboración propia.

2.2.2.2. Silos

El silo, según se puede observar en la figura 8, es una estructura de almacenamiento utilizada para el manejo a granel de diversas sustancias tales como: cereales, carbón, harinas, plásticos, maíz, jabón, azúcar, piensos compuestos, entre otros. Los protege de la humedad externa, del polvo, suciedad u otros contaminantes.



Figura 8. Silos metálicos para cereales

Fuente:

<http://www.mansillas.com/s.t.%20ia.html>

Para su mejor funcionamiento, los silos pueden estar equipados con equipo mecanizado para la carga y descarga del cereal, piso perforado para el secado del cereal o sistema de aireación a base de duetos y motoventiladores y termosensores para la medición de la temperatura del cereal (ver figura 9).

El diseño de los silos es muy variable y depende de varios factores, tales como: cantidad y tipo de sustancia que se desea almacenar, espacio disponible, lugar de la instalación, tipo de descarga, etc., por lo que estas estructuras de almacenamiento se construyen de diversas formas, tamaños y materiales.

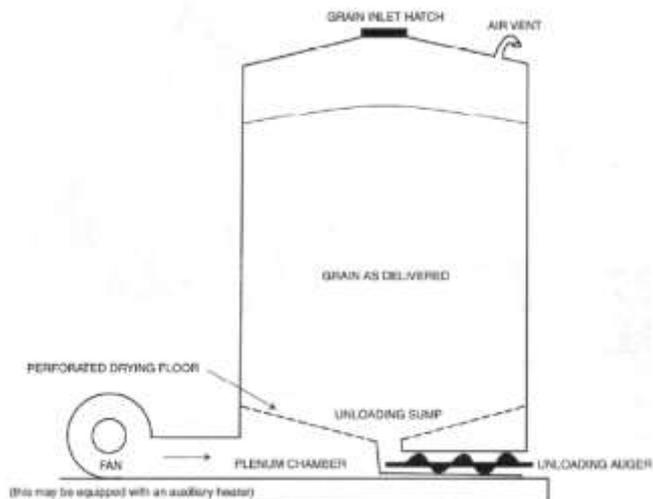


Figura 9. Esquema de un silo vertical equipado con un sistema de ventilación/calefacción.
Fuente: M. Dendy (2001)

Existen dos clases de silos de acero, que se diferencian en la forma del fondo de los mismos, así como en la forma de descarga.

Silos convencionales, de fondo plano, como el representado en la Figura 10, en el que la descarga se produce mediante un tornillo sin fin situado en el fondo del mismo.

Silos tolva (“hopper silos”), de fondo troncocónico, lo que permite su descarga como si de una tolva se tratara, abriendo la compuerta situada en su base. Permiten un menor diámetro y altura que los silos de fondo plano, lo que se traduce en una menor capacidad.



Figura 10. Silo convencional fondo plano y silos tolva.

Fuente: GSI Grain Systems (2009)

En la actualidad los silos son construidos en acero u hormigón y pueden albergar hasta 15000 toneladas. Los silos de acero, de uso muy frecuente, se construyen mediante la unión de placas de acero corrugado y galvanizado, y normalmente disponen de una doble pared. Además, los silos deben contar con una serie de dispositivos adicionales, tales como:

- Bocas para el llenado y vaciado.
- Boca para inspección y limpieza.

En algunas ocasiones cuentan también con un sistema de aireación consistente en un ventilador y opcionalmente un calefactor, situados en su base, que suministran una corriente de aire, caliente o no, para secar los cereales, o mantenerlos en unas condiciones adecuadas de humedad y temperatura.

2.2.2.3. Almacén bajo techo

Es una unidad de almacenamiento de fondo plano que puede ser distribuido de acuerdo a la necesidad del usuario (Ver figura 11). Puede ser construido de

hormigón, albañilería, estructura metálica o una combinación de materiales, y debe tener esencialmente buena ventilación, facilidades para mover los cereales, un drenaje adecuado y techo impermeable, para la protección de lluvias.

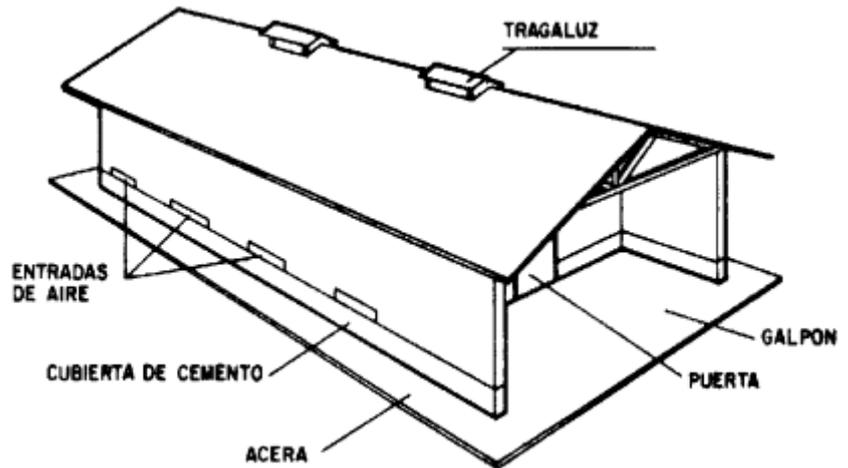


Figura 11. Partes de un almacén techado
Fuente: Organización para la Alimentación y la Agricultura - FAO

Los almacenes convencionales ofrecen buenas condiciones para la conservación del producto por un período relativamente largo, siempre que se observen algunos requisitos operativos indispensables. El almacén tradicional tiene una vida útil media de 25 años.

En este tipo de almacenes, se utiliza dos modalidades para la recepción de cereales, el primero, es mediante una tolva de recepción, elevadores y fajas transportadoras, esto facilita arrumar más los cereales, ganando altura y a su vez capacidad de almacenaje; el segundo es el método tradicional, los cereales son almacenados en rumas usando otros equipos como roscas de tornillo sin fin. Para el despacho desde estos

tipos de almacenes se utiliza cargadores frontales como se observa en la figura 12.



Figura 12. Almacén bajo techo

Fuente: <http://www.cadenadesuministro.es/wp-content/uploads/2014/11/Perz-Torres-graneles.jpg>

2.2.2.4. Losas

El almacenaje de cereales a granel en intemperie, sobre losas de asfalto, como se puede observar en la figura 13, es muy común para productos que no son directamente para el consumo humano, estos son previamente tratados en plantas de producción o son destinadas.

La calidad del cereal en este tipo de almacenes se ve más afectada por diversos factores ambientales, como la humedad, radiación solar, plagas, excremento de aves.



Figura 13. Almacén en losas a la intemperie

Fuente: Agrinews

2.2.3. Manipuleo de cereales

Según M. García ¹ el cereal ha de ser transportado desde el campo de labor hasta el silo situado en la propia granja, de aquí normalmente a un depósito local, desde el cual es a su vez distribuido a las industrias transformadoras. Este transporte se realiza mediante contenedores que pueden ser transportados por camiones (10 - 50 TM), camiones graneleros (30 TM), trenes (100 TM) o barcos (transporte fluvial o marítimo).

Dentro de las instalaciones, el transporte del cereal de un punto a otro de las mismas se lleva a cabo mediante dispositivos mecánicos o usando el denominado transporte neumático.

2.2.3.1. Dispositivos mecánicos más comunes

2.2.3.1.1. Cintas transportadoras: Equipo constituido por una banda que se mueve accionada por dos rodillos situados en sus extremos, y sobre la cual se transportan los sólidos. Tiene la ventaja de su bajo consumo energético y sencillo mantenimiento. Sin embargo, no son aptas en general para productos pulverulentos, aunque pueden construirse cerradas para reducir la pérdida de material, por ejemplo las que se observan en la figura 14, ni pueden trabajar con pendientes superiores a 20-25°.

¹ Fuente : <http://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf>, Página 14

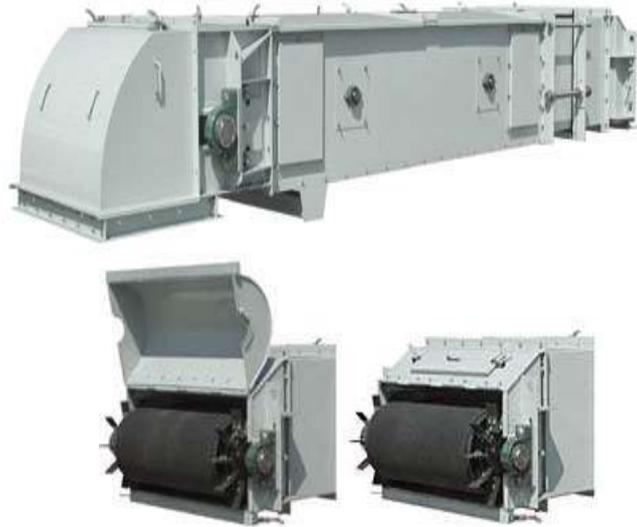


Figura 14. Cinta transportadora cerrada.
Fuente: GSI Grain Systems (2009)

2.2.3.1.2. Elevadores de cangilones: Permiten elevar verticalmente sólidos pulverulentos o troceados (de 1 micra a 10 cm), siendo sus principales ventajas el bajo consumo energético y su bajo coste y simple construcción. Constan de una serie de cubetas, denominadas cangilones, montadas sobre una cadena o banda dispuesta verticalmente y apoyada sobre rodillos o tambores motrices.

En la figura 15 se muestra un elevador de cangilones cerrado, y junto al mismo un detalle de los cangilones (cubetas) utilizadas para el transporte de los cereales. Este sistema es muy utilizado para elevar el cereal durante el llenado de los silos, que siempre se lleva a cabo por su parte superior.



Figura 15. Elevador de cangilones para el llenado de un conjunto de silos
Fuente: Coulson (2002)

2.2.3.1.3. Transportadores de tornillo sin fin: Están constituidos por una hélice o tornillo montados sobre un eje que se haya suspendido en un canal en forma de “U”. Un motor hace girar el tornillo, que en su movimiento arrastra el sólido que se pretende impulsar. Son de bajo costo y sencilla construcción y permiten además el transporte de materiales pulverulentos en ambientes cerrados. Sus inconvenientes son el alto consumo energético, su rápido desgaste, así como la imposibilidad de superar grandes pendientes manteniendo su eficacia.

En la figura 16 se observa la sección de un transportador de tornillo, y una Figura completa de uno de estos dispositivos, usado para la descarga de silos.



Figura 16. Sección de un transportador de tornillo sin fin
Fuente: GSI Grain Systems (2009)

2.2.3.1.4. Cargadores frontales: Equipos tractor, sobre ruedas, con una cuchara de gran tamaño, en su extremo frontal que sirven para manipular materiales sueltos desde el suelo y cargarlos sobre camiones.

Por ejemplo en la figura 17 se muestra un cargador frontal diseñado para el carguío de unidades graneleras con una capacidad de despacho de hasta 600 toneladas por hora, es importante que estos cargadores frontales tengan triple volteo que permite maniobrar con mayor facilidad a la cuchara de 7 metros cúbicos.



Figura 17. Cargador frontal marca Volvo L120F
Fuente: Volvo

A parte de los dispositivos mecánicos anteriormente mencionados, el transporte neumático es también muy utilizado en la industria de cereales. Esta forma de transporte de sólidos es adecuada para materiales ligeros y pulverulentos de no muy alta granulometría, como es el caso de las harinas. Además está especialmente indicado cuando se pretende mantener limpio el material a transportar. Los sólidos son arrastrados en suspensión en una corriente de aire a través de una conducción cerrada, al final de la cual se sitúa un equipo de separación sólido-gas (un filtro o un ciclón) para separar los sólidos del aire. Este sistema posee una gran capacidad de transporte, que además puede realizarse en todas las direcciones. Sin embargo el consumo de energía es muy elevado comparado con los dispositivos mecánicos de transporte, requiere del uso de equipos de separación gas-sólido y para ciertos productos puede ocasionar la formación de nubes de polvo explosivas, debido a la aparición de cargas provocada por el frotamiento del sólido con las tuberías.

Existen, en general, dos formas de trabajo en el transporte neumático:

- **En aspiración (vacío):** Se usa un dispositivo de aspiración que succiona el aire a través de la tubería, lo que provoca el arrastre del sólido, alimentado a la misma. Un esquema de una instalación de transporte neumático por aspiración es el de la figura 18:

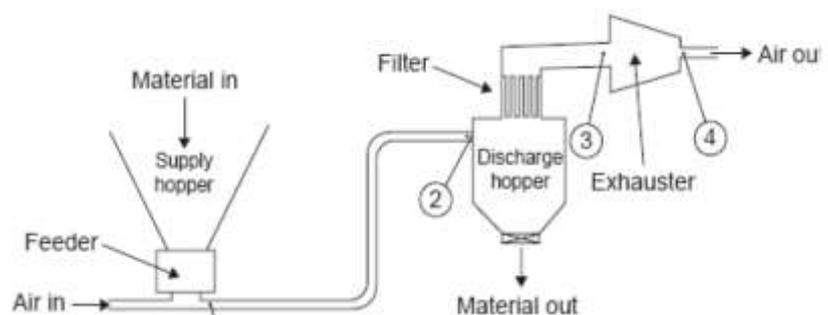


Figura 18. Sistema de transporte neumático - Aspiración

Fuente: Mills (2004)

- **En impulsión:** Como se puede observar en la figura 19, un soplante impulsa al aire al interior de la conducción, arrastrando con él los sólidos, que se alimentan a la misma.

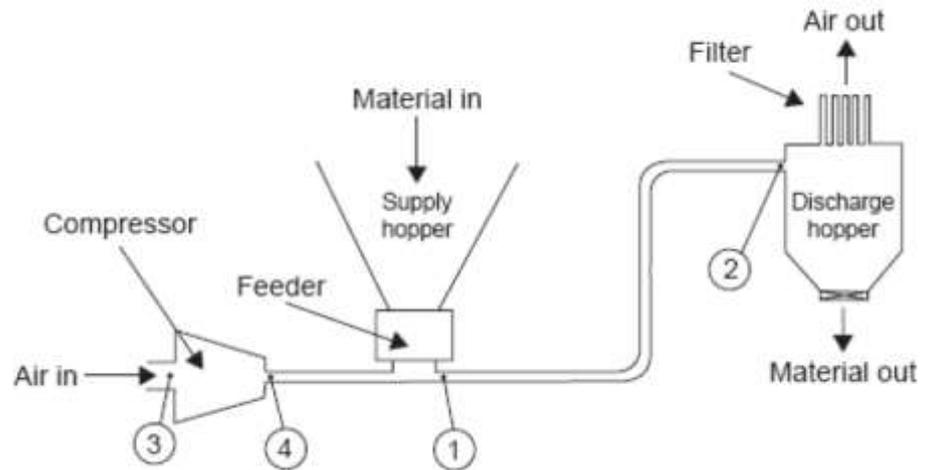


Figura 19. Sistema de transporte neumático - impulsión
Fuente: Mills (2004)

2.2.4. Diagramas

2.2.4.1. Diagrama de Pareto

Angel M., José. (2011), Gestión de procesos, España: B-EUMED.

El Diagrama de Pareto es una gráfica que representa en forma ordenada el grado de importancia que tienen los diferentes factores en un determinado problema, tomando en consideración la frecuencia con que ocurre cada uno de dichos factores. Su nombre se debe a Wilfredo Pareto, un economista italiano que centraba su atención en el concepto de los "pocos vitales" contra los "muchos triviales". Los primeros se refieren a aquellos pocos factores que representan la parte más grande o el porcentaje más alto de un total, mientras que los segundos son aquellos numerosos factores que representan la pequeña parte restante.

Esta herramienta fue popularizada por Joseph Juran y Alan Lakelin; este último formuló la regla 80-20 basado en los estudios y principios de Pareto: "Aproximadamente el 80% de un valor o de un costo se debe al 20% de los elementos causantes de éste".

En la figura 20, se muestra el esquema general de un Diagrama de Pareto.

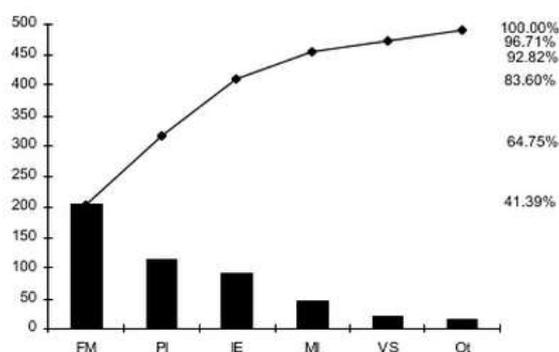


Figura 20. Diagrama de Pareto - Ejemplo
Fuente: Gestión de procesos (2011)

2.2.4.1.1. Beneficios

- Es el primer paso para la realización de mejoras. Canaliza los esfuerzos hacia los “pocos vitales”.
- Ayuda a priorizar y a señalar la Importancia de cada una de las áreas de oportunidad.
- Se aplica en todas las situaciones en donde se pretende efectuar una mejora, en cualquiera de los componentes de la Calidad Total: la calidad del producto/servicio, costos, entrega, seguridad, y moral.
- Permite la comparación antes/después, ayudando a cuantificar el impacto de las acciones tomadas para lograr mejoras.
- Promueve el trabajo en equipo ya que se requiere la participación de todos los individuos relacionados con el área para analizar el problema, obtener Información y llevar a cabo acciones para su solución.

2.2.4.2. Diagrama de causa – efecto

Diagrama que muestra la relación sistemática entre un resultado fijo y sus causas. El Diagrama Causa - Efecto es una técnica de análisis en la resolución de problemas, desarrollada formalmente por el Profesor Kaoru Ishikawa, de la Universidad de Tokio, en 1943, quien la utilizó con un grupo de ingenieros en una planta de la Kawasaki Steel Works, para explicar cómo diversos factores que

afectan un proceso pueden ser clasificados y relacionados de cierta manera.

El “resultado fijo” de la definición es comúnmente denominado el "efecto", el cual representa un área de mejora: un problema a resolver, un proceso o una característica de calidad. Una vez que el problema/efecto es definido, se identifican los factores que contribuyen a él (causas), con lo cual llegamos a un diagrama como se muestra en la figura 21.

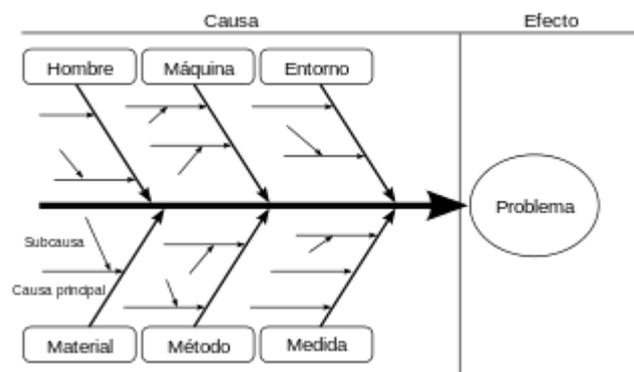


Figura 21. Diagrama de causa-efecto – Ejemplo
Fuente: Gestión de procesos (2011)

2.2.4.3. Diagramas de flujo

Mediante los diagramas de flujo se puede comprender rápidamente el proceso en su totalidad, facilitando así su análisis para modificarlo y mejorarlo.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de los pasos que se siguen para realizar un proceso; partiendo de una entrada, y después de realizar una serie de acciones, llegar a una salida. Cada paso se apoya en el anterior y sirve de sustento al siguiente. A continuación se presenta la figura 22 con la representación de un diagrama de flujo.

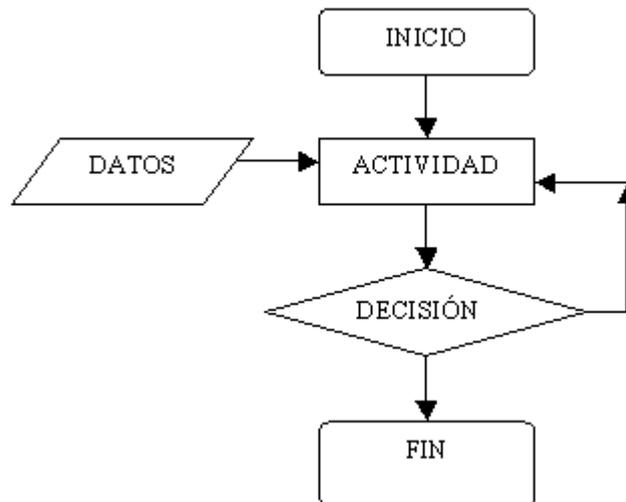


Figura 22. Diagrama de flujo – Ejemplo
Fuente: Gestión de procesos (2011)

El diagrama de flujo tiene las siguientes características y ventajas:

- Es una representación gráfica de las secuencias de un proceso, presenta información clara, ordenada y concisa.
- Permite visualizar las frecuencias y relaciones entre las etapas indicadas.
- Se pueden detectar problemas, desconexiones, pasos de escaso valor añadido etc.
- Compara y contrasta el flujo actual del proceso contra el flujo ideal, para identificar oportunidades de mejora.
- Identifica los lugares y posiciones donde los datos adicionales pueden ser recopilados e investigados.
- Ayuda a entender el proceso completo.
- Permite comprender de forma rápida y amena los procesos.

2.2.5. Evaluación de un Proyecto de Inversión.

Sapag Chaín, Nassir. (2007) dice al respecto: La evaluación del proyecto compara, mediante distintos instrumentos, si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la

rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Los métodos más comunes corresponden al denominado valor actual neto, más conocido como VAN, la tasa interna de retorno o TIR, el periodo de recuperación y la relación beneficio-costos.

2.2.5.1. Valor Actual Neto (VAN)

Martin, Julio M. (2003), Contabilidad de Gestión. Edición 2003. p.102)

El VAN es un cálculo de factibilidad financiera el cual se determina a partir de la diferencia entre la sumatoria del beneficio actualizado y la sumatoria del costo actualizado a partir de los flujos de beneficios y costos que se estructuran en el proyecto a lo largo del horizonte de éste, utilizando una tasa de rendimiento esperado.

$$VAN = C * \frac{1}{(1 + I)^n}$$

2.2.5.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Martin, Julio M. (2003), Contabilidad de Gestión. Edición 2003. p.102).

Otra forma de evaluar la rentabilidad de un proyecto de inversión es a través de la determinación de su tasa interna de retorno (TIR), que no es otra cosa que la tasa de rendimiento de una inversión, es decir con la cual el valor actual de los flujos positivos de efectivo es igual al valor actual de los flujos negativos de efectivo, o lo que es lo mismo, a esa TIR, el VAN es igual a cero.

$$TIR = I1 - \frac{VAN1 * (I2 - I1)}{VAN2 - VAN1}$$

2.2.5.3. Relación beneficio – costo o índice de rendimiento

Relación beneficio – costo, también llamado "índice de rendimiento". En un método de evaluación del proyecto, que se basa en el del "Valor presente", y que consiste en dividir el valor presente de los Ingresos entre el valor presente de los egresos.

2.3. Definición de Términos de referencia

- **Silo metálico:** Tipo de almacén vertical con diferentes capacidades para producto a granel, con cubierta metálica y base de concreto armado.
- **Liberación de paneles metálicos:** Actividad de retirar cereales que se encuentran entre los templadores de los paneles metálicos.
- **Barredura de silos metálicos:** Actividad de retirar cereales, que se encuentran en el interior de los silos metálicos, que ya no caen por efecto de la gravedad.
- **Elevador de cangilones:** Equipo que sirve para transportar cereales verticalmente de la tolva de recepción y/o faja transportadora hacia un transportador y/o un silo despachador.
- **Aireación:** Consiste en hacer pasar de manera forzada aire del medio ambiente a través de la masa de cereales, con la finalidad de disminuir y controlar la temperatura, evitar una migración de humedad debido a corrientes de aire de convección, asegurando una conservación por mayor tiempo, bajo determinadas condiciones de almacenamiento y operación.
- **Tripper móvil de despacho:** Carrito de descarga ubicada en la pasarela de despacho de los silos, sirve para reacomodar el producto

a granel proveniente de un silo a descargar sobre la faja transportadora.

- **Tripper móvil de recepción:** Carrito de recepción ubicado en la pasarela de recepción de los silos y granelero.
- **Tripper:** Accesorio que es utilizado para direccionar el cereal lateralmente de la faja transportadora superior para llenar un silo.
- **Transportador:** Equipo que tiene como función transportar cereales de un punto hacia otro, como: faja o cinta transportadora.
- **Rosca barredora:** Equipo constituido por un tornillo sinfín y un motor con la que se retira los cereales del interior de los silos.
- **Cuchara o Cucharón:** Parte fundamental del cargador frontal utilizado para recoger el producto a granel ubicado en una losa.
- **Sistema de Bifurcación:** Sistema que se utiliza para el direccionamiento del producto a los pulmones de despacho.
- **Lote:** Producto a granel de una variedad específica, de un mismo cliente, que proviene de un mismo vapor o almacén.
- **Depósito Simple:** Es el almacenamiento de mercadería nacional o nacionalizada. (Fuera de potestad aduanera).
- **Depósito Aduanero:** Es el área destinada para depositar la carga de embarque o desembarque, bajo la jurisdicción aduanera a la que pertenecen. Son almacenes controlados por la Aduana destinados al almacenamiento de mercancías o a la transformación de materias primas o semielaboradas para su exportación o ingreso al consumo interno.
- **Identificación:** Medio por el cual se nombra a los productos y/o servicios en los diferentes procesos.
- **Trazabilidad:** Facultad de volver hacia atrás en la historia del servicio prestado o proceso productivo de un lote cualquiera de nuestros productos, por medio de una identificación registrada.
- **OFDA:** Oficina de Depósito Autorizado (Administración de Planta Almacenes).

- **Orden de Servicio (O/S):** Es el numero autogenerado por el sistema AS/400, con que se identifica una mercadería de algún cliente y mediante el cual se registran los servicios brindados.
- **G/R:** Guía de Remisión Remitente.
- **Carguío:** Proceso por el cual se traslada el cereal desde un almacén hacia la unidad granelera para su distribución, éste puede darse mediante un cargador frontal o directamente de los pulmones de despachos de los silos.

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

- Encontrar la solución que reduzca al máximo costo de despacho de cereales a granel de una empresa en estudio.

3.1.2 Hipótesis Específica

- Encontrar la solución que reduzca al máximo el costo de despacho de cereales a granel en losas a intemperie y bajo techo.
- Encontrar la solución que reduzca al máximo el costo de despacho de cereales a granel en silos metálicos.

3.2. Variables

3.2.1. Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables

3.2.1.1. Definición conceptual de variables

3.2.1.1.1. Despacho

Proceso de habilitar y cargar el cereal a la unidad granelera para la entrega final al cliente.

3.2.1.1.2. Liberación de paneles metálicos

Actividad de retirar cereales que se encuentran entre los templadores de los paneles metálicos.

3.2.1.1.3. Barredura de silos metálicos

Actividad de retirar cereales, que se encuentran en el interior de los silos metálicos, que ya no caen por efecto de la gravedad.

3.2.1.2. Operacionalización de variables

3.2.1.2.1. Indicador General:

- Costo por tonelada despachada en losas a intemperie y bajo techo
- Costo por tonelada despachada en silos metálicos

3.2.1.2.2. Indicadores Secundarios:

- Costo por tonelada liberada.
- Costo por tonelada barrida.

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y Nivel de la Investigación

- **Tipo de la investigación:** Por el tipo investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una **investigación aplicada**, en razón, que se utilizaron conocimientos de las ciencias administrativas, a fin de aplicarlas en el proceso de despacho de cereales para proponer una alternativa viable de mejora.
- **Nivel de la investigación:** De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel de características de un estudio **descriptivo**.

4.2. Diseño de la Investigación

Por el tipo de investigación, el presente estudio se caracteriza por ser una investigación **no experimental**.

4.3. Población y Muestra

La población que se tomó fue toda el área de almacén de cereales a granel y como muestra el servicio de despacho.

4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.4.1 Tipos de Técnicas e Instrumentos

4.4.1.1. Tipo de técnicas

- Observación directa: Se realizó la observación de los servicios de recepción, almacenaje y despacho para detectar los problemas existentes.

4.4.1.2. Instrumentos

- Diagrama de Pareto
- Diagrama de flujo
- Diagrama de causa – efecto

4.5. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información

Para el análisis de datos se utilizó técnicas de evaluación de proyecto donde relacionamos y comparamos resultados, verificando si se corroboran o contradicen.

CAPÍTULO V: DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD

La empresa objeto de estudio inició sus operaciones hace más de 80 años como una empresa especializada en ofrecer un servicio que integre todos los procesos logísticos. Cuenta con personal altamente capacitado y especializado para atender los requerimientos de los clientes en los diferentes sectores económicos.

En la actualidad, la empresa diseña y gestiona soluciones especializadas para atender los requerimientos logísticos de cada uno de sus clientes con el firme compromiso de optimizar sus operaciones a través de un servicio con alto valor agregado.

La empresa se divide en cuatro segmentos:

- Industria
- Gas y petróleo
- Logística refrigerada
- Minería

La división industria brinda los siguientes servicios:

- Agenciamiento de Aduanas
- Deposito autorizado y simple
- Warrant de mercadería
- Terminal de almacenamiento
- Embolsado
- Almacenaje de productos
- Ensacado
- Trasiegos
- Transporte y distribución de mercadería

En esta investigación nos centraremos en la planta se encuentra ubicada en el Callao la cual brinda el servicio de almacenaje de productos a granel, ya sean importados o de producción nacional; los cuales tienen un ingreso con una tasa de crecimiento promedio anual para la empresa de 6.52% desde el 2006 al 2014, este incremento se debió al TLC entre Perú y Estados Unidos, entre los cereales destacados se encuentra el maíz americano.

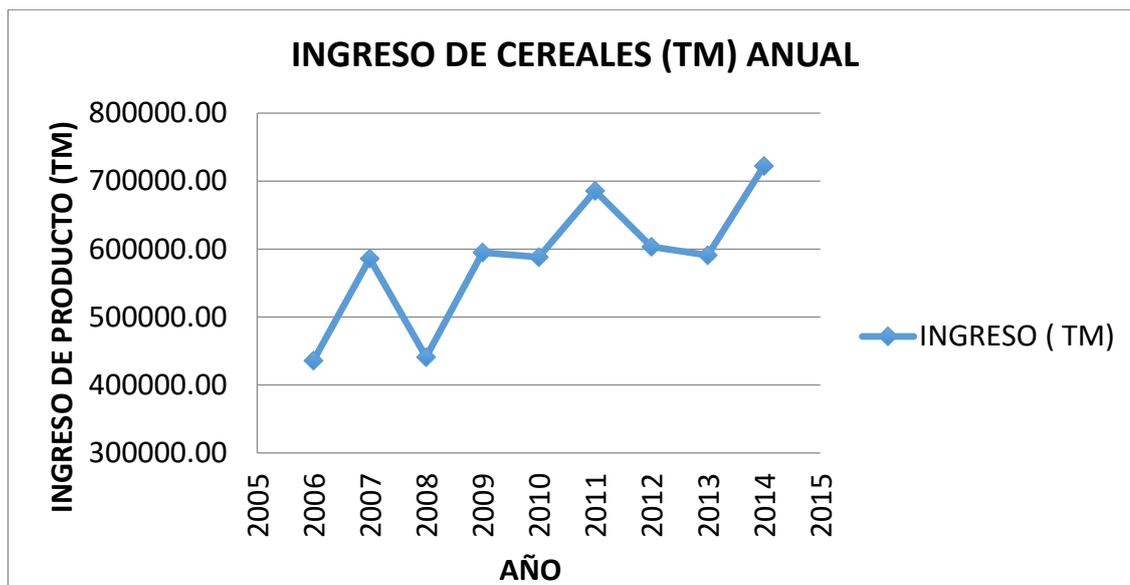


Gráfico 1. Ingreso de Cereales
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 1 se observa que el ingreso de cereales incrementó al paso de los años, lo que nos da una tendencia de crecimiento para los futuros años.

Tomando en cuenta el periodo de Julio 2014 a Junio 2015 la empresa registró un ingreso de 549,267.15 TM.

En la tabla 2, se representa el porcentaje acumulado de los ingresos durante el periodo de estudio, lo se representa gráficamente en el diagrama 1 y con lo cual podemos clasificar a los clientes de mayores ingresos de granos al almacén, según se puede observar en la tabla 3.

Tabla 2. Ingreso de cereal

CLIENTE	CANTIDAD (TM)	% ACUMULADO
CONTILATIN	119,287.20	21.72%
MOLITALIA	97,803.62	39.52%
BACKUS & JOHNSTON	79,954.12	54.08%
ADM ANDINA	46,135.57	62.48%
ALICORP S.A.	41,619.82	70.06%
LOUIS DREYFUS	35,368.90	76.50%
SAN FERNANDO	33,709.73	82.63%
BUNGE PERU	33,352.87	88.71%
R.TRADING	33,234.56	94.76%
CARGILL PERU	20,495.08	98.49%
INDUSTRIAS UNIDAS	7,001.40	99.76%
INDUSTRIAS TEAL	1,304.28	100.00%
TOTAL	549,267.15	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

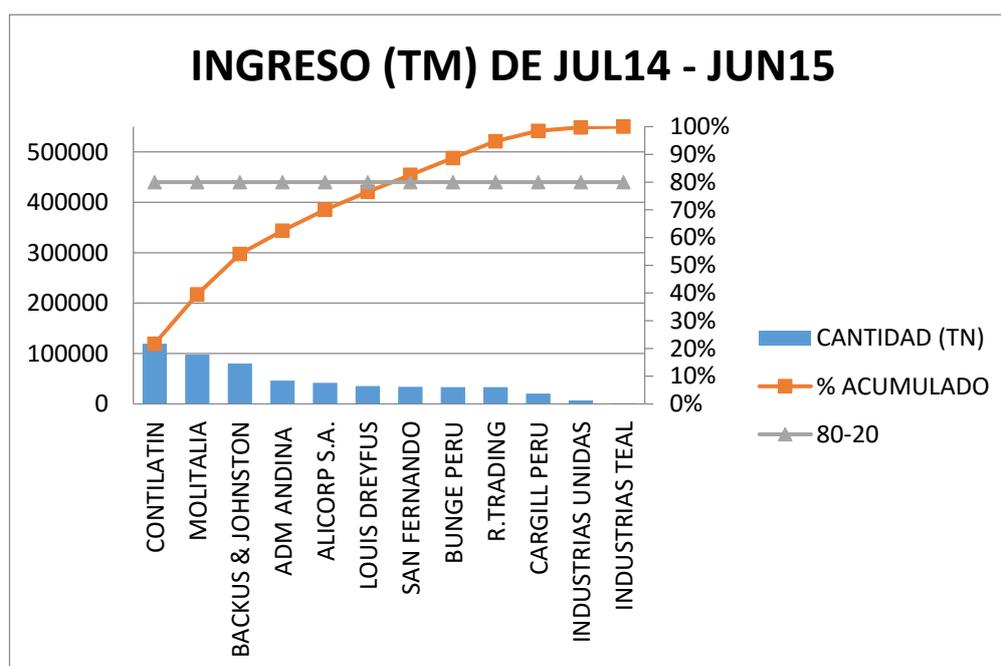


Gráfico 2. Diagrama de Pareto - Ingreso anual de cereal

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 2 se identifica a los clientes quienes representan el 80% del ingreso anual de cereales al almacén (en TM).

Tabla 3. Clasificación de clientes por ingreso de cereal

TIPO	CLIENTE
A	BACKUS & JOHNSTON
	CONTILATIN DEL PERÚ
	MOLITALIA
	ALICORP
	ADM ANDINA PERÚ
	LOUIS DREYFUS
	SAN FERNANDO
B	BUNGE
	R TRADING
C	CARGILL PERU
	INDUSTRIAL UNIDAS DEL PERÚ
	INDUSTRIAS TEAL

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En la tabla 4 se observa la distribución de los ingresos desde Julio 2014 a Junio 2015 según el tipo de almacén.

Tabla 4. Ingreso de cereal por tipo de almacén

TIPO DE ALMACÉN	CANTIDAD (TM)	PORCENTAJE
A INTEMPERIE	364,700.66	66%
SILO METÁLICO	125,329.71	23%
BAJO TECHO	59,236.78	11%
TOTAL	549,267.15	100%

Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia

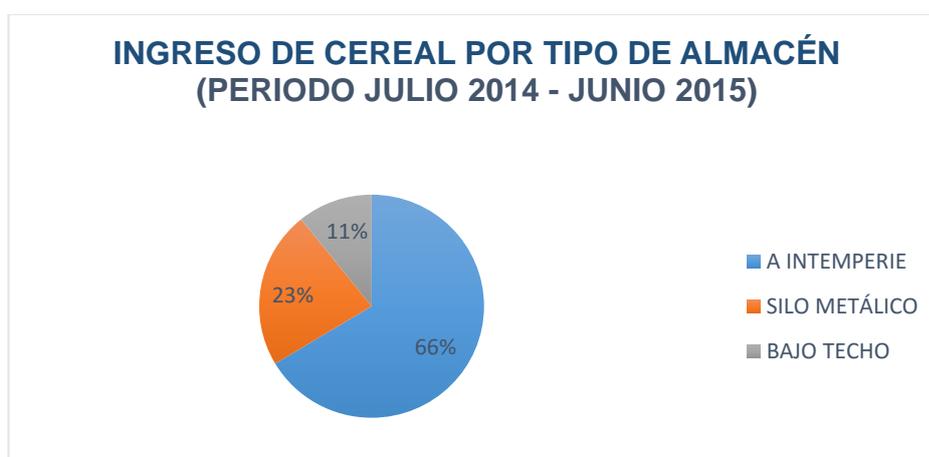


Gráfico 3. Ingreso de cereal por tipo de almacén
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 3 se observa que el tipo de almacén que tuvo mayor ingreso de toneladas de cereales fue losas a intemperie, lo que representa un 66 % del total de ingresos, seguido de los silos metálicos con un 23% y finalmente el almacén bajo techo con un 11 %.

5.1. Almacenaje a la intemperie

Se cuenta con 3 losas a la intemperie con una capacidad de almacenamiento de 100 000 TM, el almacén se encuentra cercado por una serie de paneles metálicos templados por tubos metálicos como se puede apreciar en la figura 23.

Los cereales son cubiertos con mallas antiáfidas, especiales para proteger el cereal del sol y las plagas.



Figura 23. Almacén de losas a la intemperie
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Tomando en cuenta el periodo de Julio 2014 a Junio 2015 la empresa registró un ingreso de 364,700.86 TM como se puede apreciar en la tabla 5.

Tabla 5. Ingreso de cereal en almacén de losas a la intemperie

CLIENTE	CANTIDAD (TM)	% CANTIDAD (TM)	% ACUMULADO CANTIDAD (TM)
MOLITALIA	96,220.71	26.38%	26.38%
CONTILATIN	60,036.81	16.46%	42.85%
ALICORP S.A.	41,619.82	11.41%	54.26%
ADM ANDINA	35,135.57	9.63%	63.89%
R.TRADING	33,234.56	9.11%	73.00%
SAN FERNANDO	30,709.73	8.42%	81.42%
LOUIS DREYFUS	28,768.36	7.89%	89.31%
BUNGE PERU	24,907.03	6.83%	96.14%
CARGILL PERU	8,012.61	2.20%	98.34%
INDUSTRIAS UNIDAS	4,518.50	1.24%	99.58%
INDUSTRIAS TEAL	1,304.28	0.36%	99.94%
BACKUS & JOHNSTON	232.68	0.06%	100.00%
TOTAL	364,700.66	100.00%	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

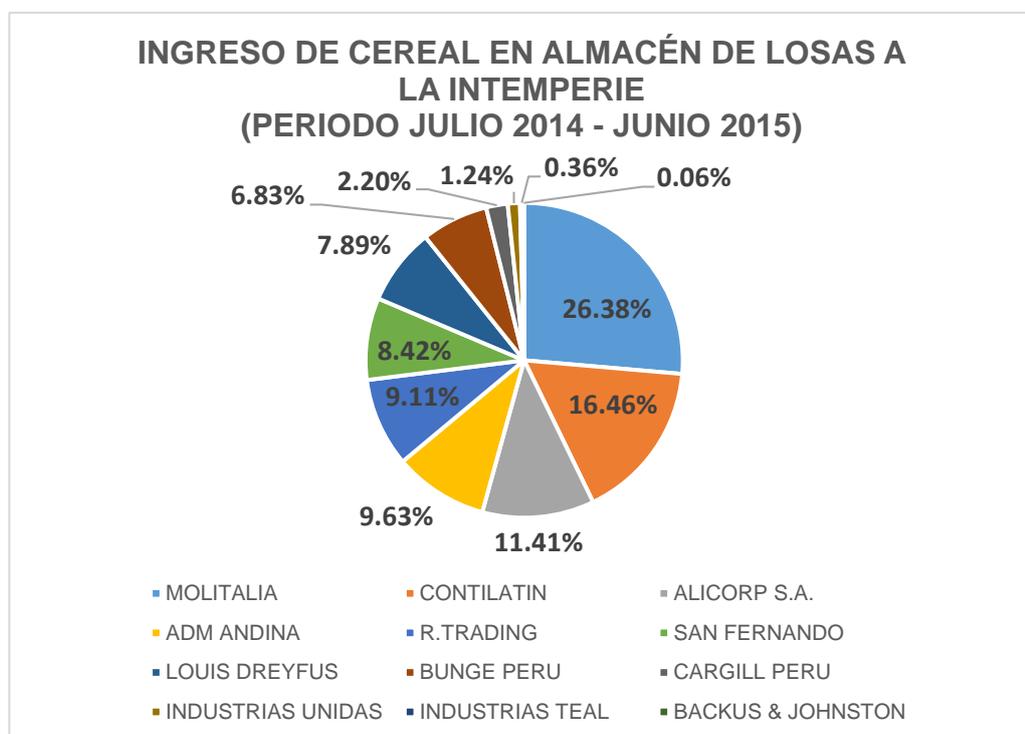


Gráfico 4. Ingreso de cereal en almacén de losas a la intemperie
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 4 se observa la distribución de clientes en el almacén losas a la intemperie, siendo Molitalia con un 26.38 % el que almacenó mayor cantidad de cereales durante el periodo de julio 2014 y junio 2015.

5.2. Almacenaje en silos metálicos

Se cuenta con diez (10) silos metálicos, cuatro (04) de ellos con una capacidad 7,000 TM cada uno y seis (06) con una capacidad de 3,000 TM cada uno, que en su totalidad tienen una capacidad de almacenaje de 46,000 TM, lo cual conserva el cereal de una manera especial protegiéndolo del sol, lluvia y plagas y cuenta con un sistema de termometría y aireación, en la figura 24 se puede observar parte del sistema de silos metálicos de la empresa en estudio.

Los silos metálicos tienen 3 registros de extracción cada uno, estos tienen dimensiones de 50 x 50 cm. y por cada registro de extracción se puede retirar hasta 200 TM/ h, pero usualmente se opera a una tasa de 180 TM/h,

Cada silo metálico contiene con una rosca barredora, en la mayoría de los silos metálicos la rosca barredora esta inoperativa o se encuentra en malas condiciones, lo que ocasiona que se realice la actividad se realice de manera manual.

En la tabla 6, se muestra las características de los silos metálicos.

Tabla 6. Características de silos metálicos

MARCA	KEPLER WEBER	
MODELO	7222	4822
CANTIDAD	4 UND	6 UND
*CAPACIDAD (TM)	7,000.00	3,000.00
ALTURA (m)	26.74	24.54
DIÁMETRO (m)	21.83	14.55

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

*La capacidad (TM) es referencial ya que va a depender de la densidad y humedad del producto a almacenar.



Figura 24. Almacén silos metálicos

Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia

Tomando en cuenta el periodo de Julio 2014 a Junio 2015 la empresa registró un ingreso de 125,329.71 TM, según se puede observar en la tabla 7

Tabla 7. Ingreso de cereal en almacén silos metálicos.

CLIENTE	CANTIDAD (TM)	% CANTIDAD (TM)	% ACUMULADO CANTIDAD (TM)
BACKUS & JOHNSTON	79,721.44	63.61%	63.61%
CONTILATIN	38,542.46	30.75%	94.36%
SAN FERNANDO	3,000.00	2.39%	96.76%
INDUSTRIAS UNIDAS	2,482.90	1.98%	98.74%
MOLITALIA	1,582.91	1.26%	100.00%
TOTAL	125,329.71	100.00%	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

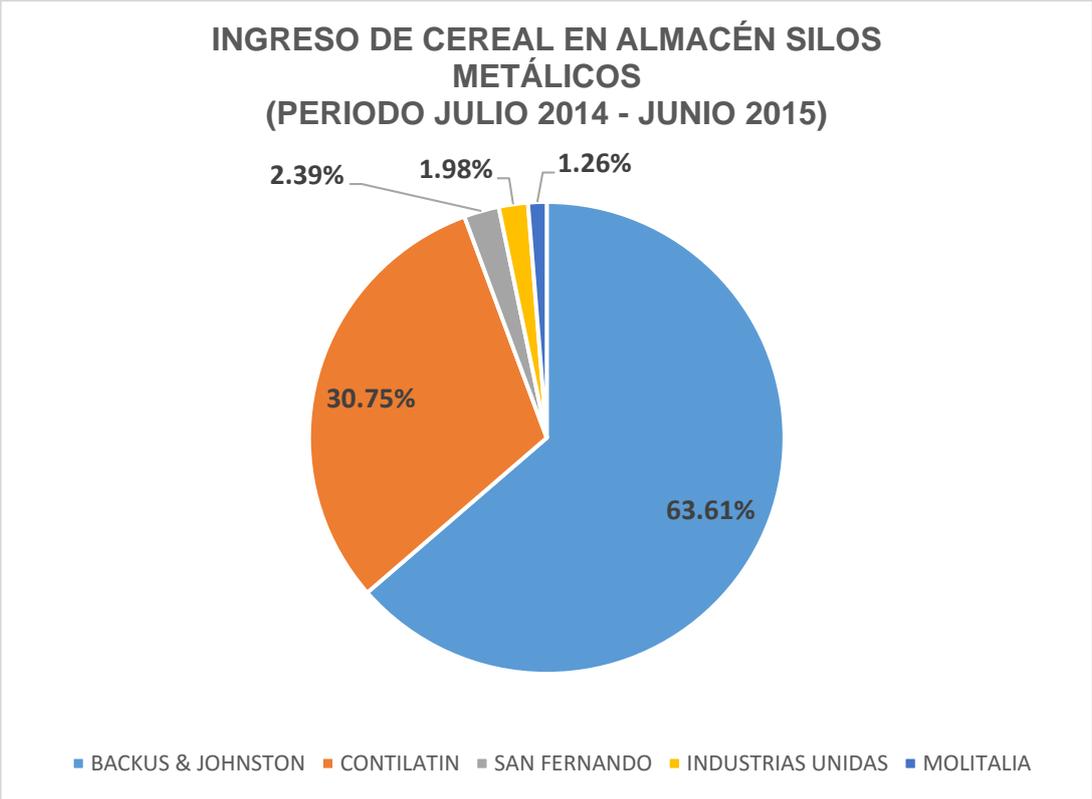


Gráfico 5. Ingreso de cereales en silos metálicos
Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 5 se observa la distribución de clientes en el almacén los silos metálicos, siendo Backus & Johnston con un 63.61% el que almacenó mayor cantidad de cereales durante el periodo de julio 2014 y junio 2015.

5.3. Almacenaje bajo techo

Tiene una capacidad de almacenamiento de 65,000 TM en cereales, son depósitos techados con flexilona, cercado por una serie de paneles metálicos y concreto armado, los cuales están templados por tubos metálicos, en este almacén el cereal está protegido de la lluvia y del sol, en la figura 25 se puede observar parte del almacén bajo techo de la empresa en estudio.

El sistema de recepción de este almacén es similar al de los silos metálicos, ya que cuenta con una tolva de recepción, elevador

conformado por una serie de cangilones, una faja transportadora, carrito “tripper móvil de recepción” y registro de recepción.



Figura 25. Almacén bajo techo
Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia

Tomando en cuenta el periodo de Julio 2014 a Junio 2015 la empresa registró un ingreso de 59,236.78 TM según se puede observar en la tabla 8.

Tabla 8. Ingreso de cereal en almacén bajo techo

CLIENTE	CANTIDAD (TM)	% CANTIDAD (TM)	% ACUMULADO CANTIDAD (TM)
CONTILATIN	20,707.93	34.96%	34.96%
CARGILL PERU	12,482.47	21.07%	56.03%
ADM ANDINA	11,000.00	18.57%	74.60%
BUNGE PERU	8,445.84	14.26%	88.86%
LOUIS DREYFUS	6,600.54	11.14%	100.00%
TOTAL	59,236.78	100.00%	

Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia

**INGRESO DE CEREALES EN ALMACEN
BAJO TECHO
(PERIODO JULIO 2014 - JUNIO 2015)**

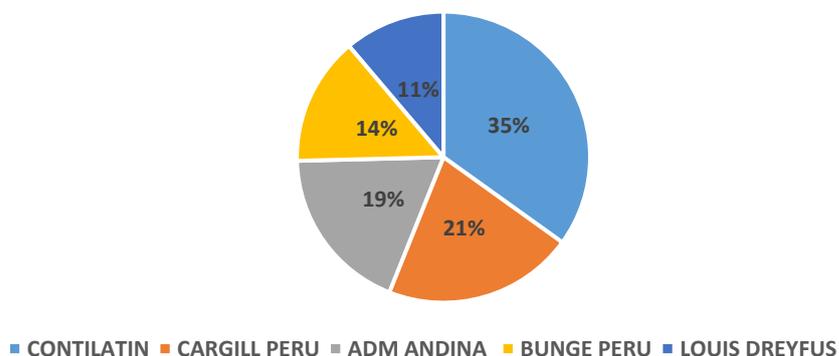


Gráfico 6. Ingreso de cereales en almacén bajo techo
Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia

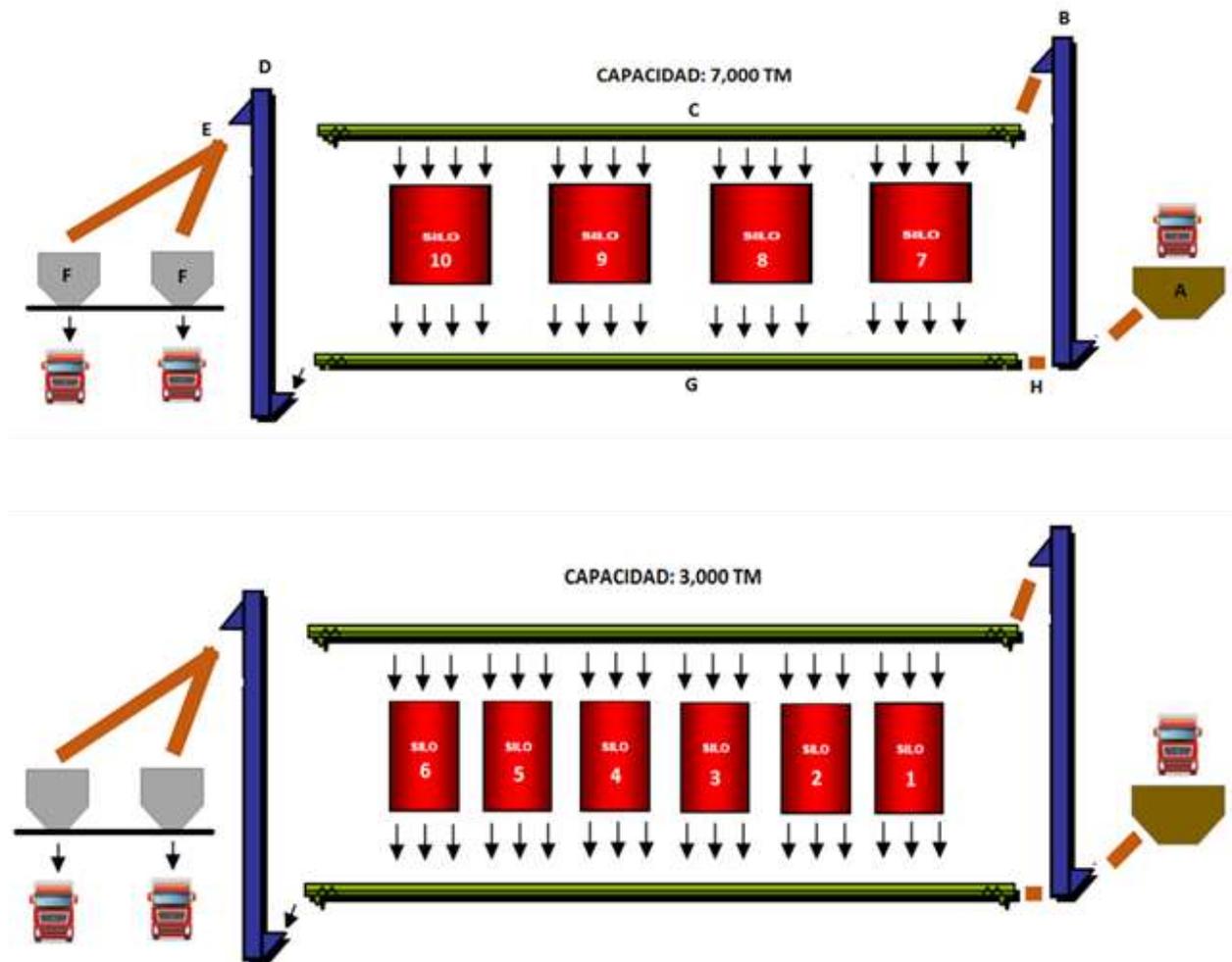
Interpretación: En el gráfico 6 se observa la distribución de clientes en el almacén bajo techo, siendo Contilatin con un 34.96% el que almacenó mayor cantidad de cereales durante el periodo de julio 2014 y junio 2015.

5.4. Diagrama flowsheet de los almacenes

5.4.1. Silos Metálicos

En el diagrama 1 se representa gráficamente el flowsheet de un sistema de silos en la recepción y despacho de cereales a granel, indicando sus partes principales.

Diagrama 1. Flowsheet - Recepción y despacho de cereales en un sistema de silos metálicos



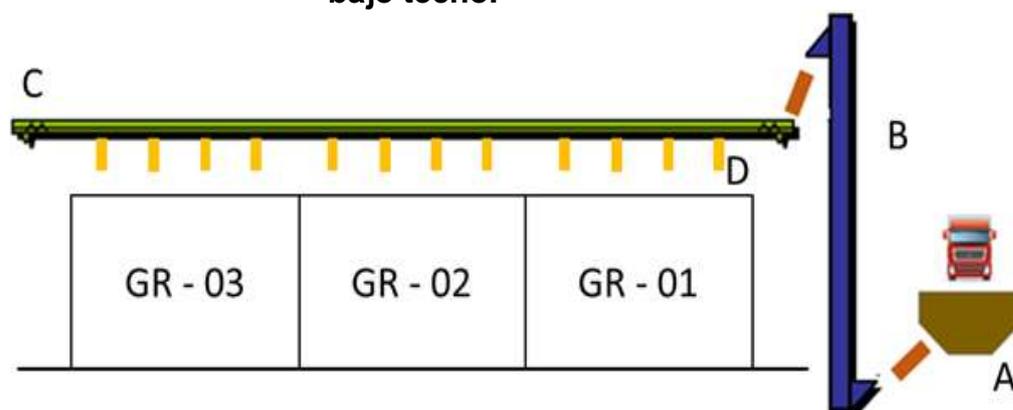
LEYENDA			
A	TOLVA DE RECEPCIÓN	E	SISTEMA DE BIFURCACIÓN
B	ELEVADOR DE RECEPCIÓN	F	PULMONES DE DESPACHO
C	FAJA TRANSPORTADORA DE RECEPCIÓN	G	FAJA TRANSPORTADORA DE DESPACHO
D	ELEVADOR DE DESPACHO	H	DUCTO PARA TRASILAJE

Fuente y elaboración propia

5.4.2. Almacén bajo techo

En el diagrama 2 se representa gráficamente el flowsheet de un sistema de silos en la recepción de cereales a granel, indicando sus partes principales.

Diagrama 2. Flowsheet - Recepción de cereales en almacenes bajo techo.



LEYENDA			
A	TOLVA DE RECEPCIÓN	C	FAJA TRANSPORTADORA DE RECEPCIÓN
B	ELEVADOR DE RECEPCIÓN	D	REGISTRO DE RECEPCIÓN

Fuente y elaboración propia

5.5. Servicio de recepción de los almacenes

5.5.1. Servicio de recepción en los silos metálicos y almacén bajo techo

El proceso inicia posicionando de forma manual el carrito “tripper móvil de recepción” que se encuentra en los rieles que soportan la faja transportadora de recepción, en el registro de recepción, este se encuentra en la parte superior del silo metálico/ almacén bajo techo.

Abrir la compuerta del registro de recepción.

La unidad granelera llega y descarga el cereal en la tolva de recepción, una vez descargado todo el cereal la unidad granelera se retira, mientras tanto el cereal cae por la tolva de

recepción y es transportado por una serie de cangilones hacia la faja transportadora.

El cereal es llevado por la faja transportadora hasta que choque con el carrito “tripper móvil de recepción” y caiga por gravedad.

Al terminar todo el cereal, el proceso termina cerrando la compuerta del registro de recepción.

5.5.1.1. Diagrama de flujo los silos metálicos y almacén bajo techo

En el diagrama 3, se representa el flujo de recepción de cereales en los almacenes de silos metálicos y en el de bajo techo.

Diagrama 3. Diagrama de flujo de recepción de cereales en silos metálicos y bajo techo.



Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

5.5.2. Servicio de recepción en almacén a la intemperie

En el diagrama 4 podemos observar el diagrama de flujo de la recepción de cereales a granel en almacenes a intemperie.

La unidad granelera descarga el cereal en la losa a la intemperie.

El cargador frontal con ayuda de una rastra se encarga de arrumar el cereal para ganar altura y ocupar menos espacio.

Finalmente se procede a cubrir la ruma con una malla antiafida.

Diagrama 4. Diagrama de flujo de recepción en almacén al intemperie



Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

5.6. Servicio de despacho de los almacenes

5.6.1. Servicio de despacho en los silos metálicos

El proceso inicia posicionando de forma manual el carrito “tripper móvil de despacho”, que se encuentra en los rieles que soportan la faja transportadora de despacho, en la salida del registro de extracción.

En paralelo se posiciona el sistema de bifurcación, este se encarga de dirigir al cereal al pulmón de despacho.

Seguido de esto se activa el sistema de despacho y se abre la compuerta del registro de extracción.

El cereal cae por gravedad de los silos metálicos por los registros de extracción que se encuentran ubicados en la parte inferior central. Cada silo metálico tiene tres (03) registros de extracción, cada registro de extracción se utiliza uno a la vez, hasta que el cereal deje de caer por gravedad, se verifica que el cereal esté cayendo por gravedad y llenando el pulmón de despacho. Cuando el cereal se encuentra estancado en el fondo de los silos metálicos, este peso muerto aproximado es de 900 TM en los silos metálicos de 7000 TM y 300 TM en los silos metálicos de 3000 TM.

Cuando el proceso de extracción normal llega al punto de peso muerto, se da la actividad de barredura, que se realiza de manera manual.

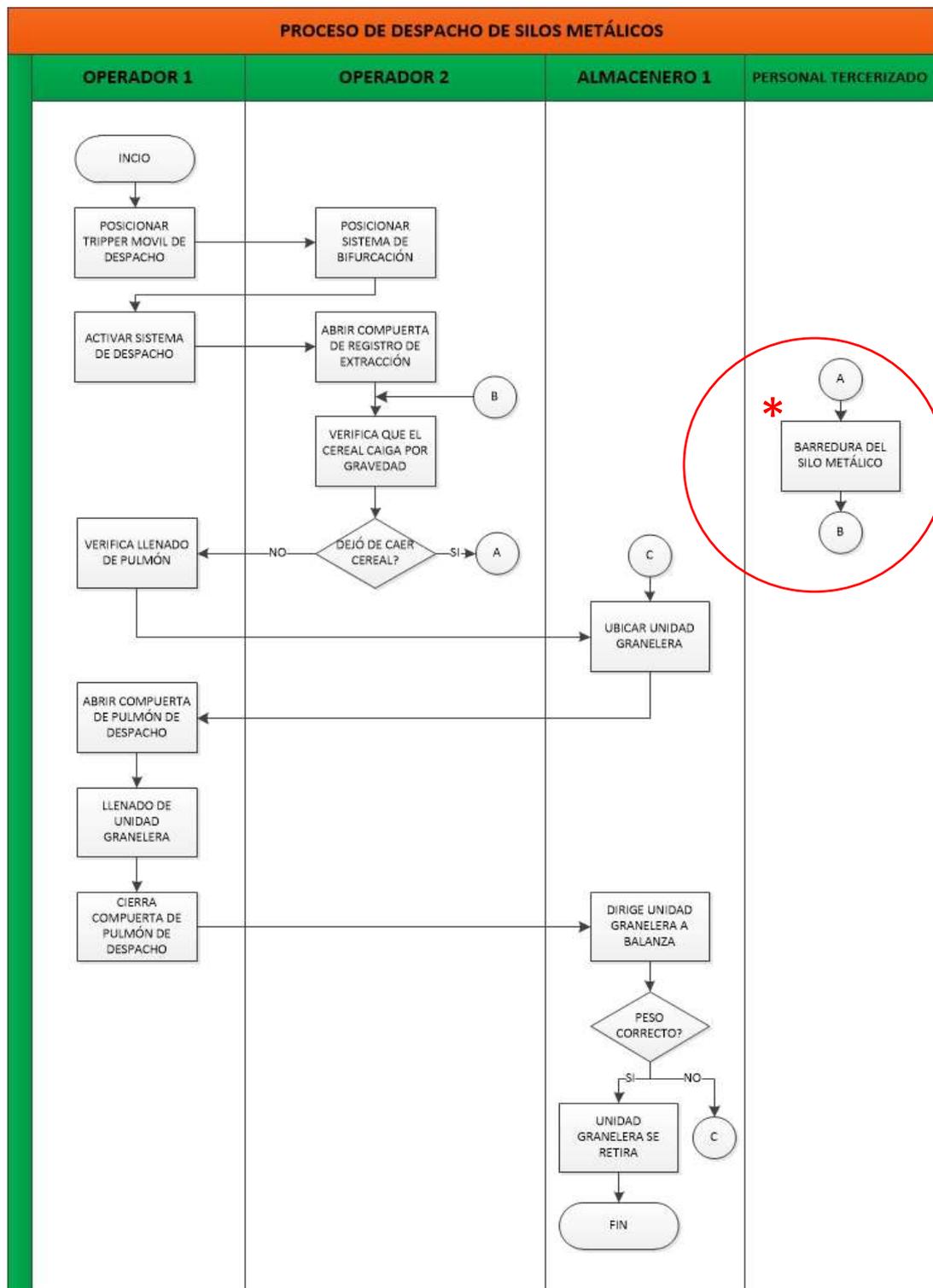
Cuando el cereal se encuentre en los pulmones de despacho y la unidad granelera está posicionada debajo de la salida del mismo, se abre la compuerta de salida, se llena la unidad granelera y se cierra la compuerta del registro de extracción.

Se envía a la unidad granelera a verificar el peso de este; si es correcto la unidad granelera se retira, de lo contrario la unidad granelera se vuelve a ubicar debajo de la salida del pulmón de despacho. Esta parte del proceso se repite hasta que la cantidad de cereal requerida sea despachada en su totalidad.

5.6.1.1. Diagrama de flujo de despacho en los silos metálicos

Cuando el cereal deja de caer por gravedad a la faja transportadora se da la barredura de silos, por lo que todo ese cereal muerto se tiene que liberar manualmente con personal tercerizado, si no se realiza esta actividad, se paraliza todo el servicio de despacho (ver diagrama 5).

Diagrama 5. Proceso de despacho de silos metálicos



Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

5.6.2. Servicio de despacho en los almacenes a la intemperie y bajo techo

El proceso inicia quitando la manta antiafida de la ruma de cereal y en paralelo se ubica a la unidad granelera en el lote a despachar.

Se solicita cargador frontal y este se dirige hacia al lote a despachar, recoge el cereal con su cuchara para cargar la unidad granelera, caso contrario se solicita al personal tercerizado iniciar la actividad de liberación de paneles metálicos para que el cargador frontal pueda seguir cargando el cereal a unidad granelera.

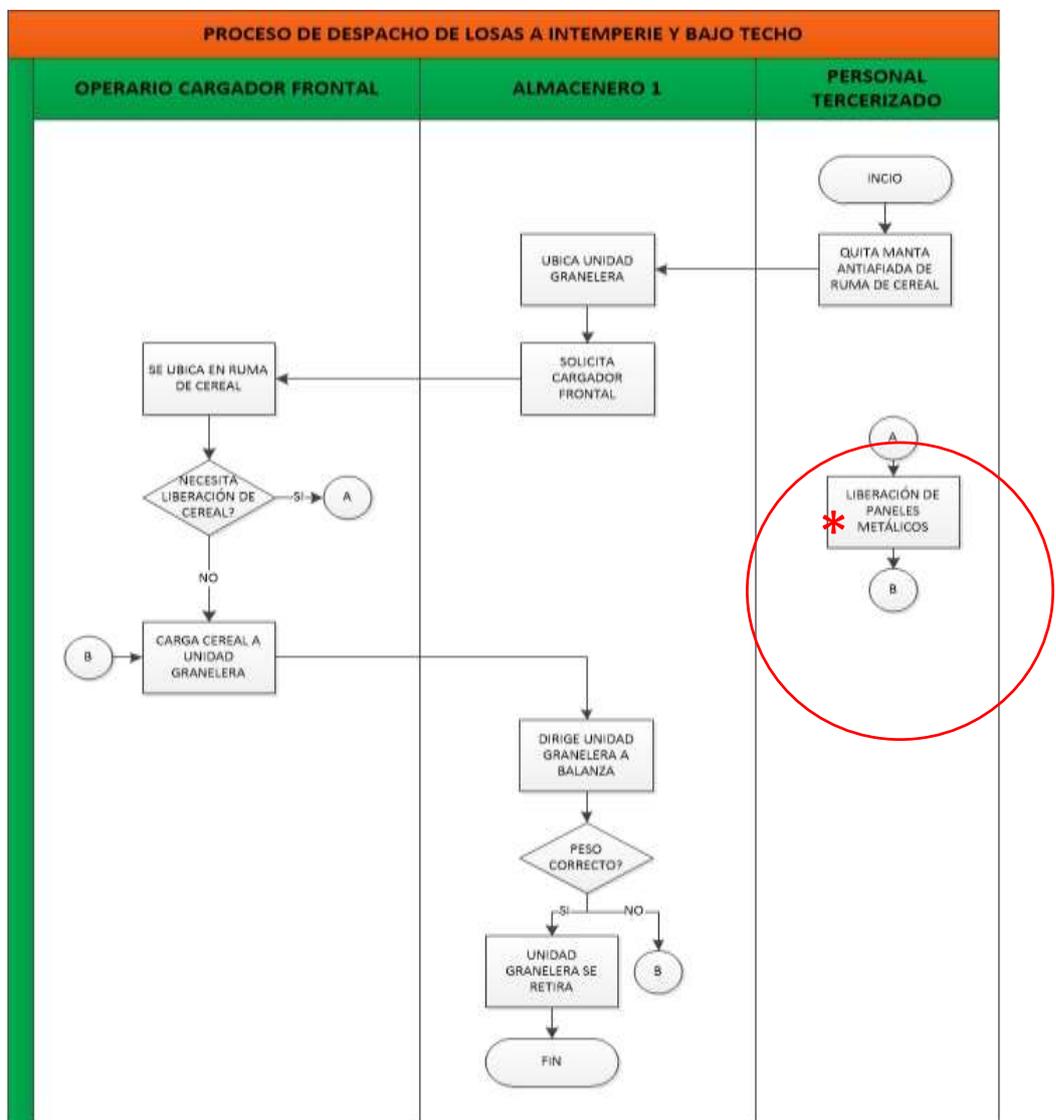
Luego se envía a la unidad granelera a verificar el peso de este; si es correcto la unidad granelera se retira, de lo contrario la unidad granelera regresa a la ruma de cereal.

La unidad granelera se dirige a la balanza cuando se carga las toneladas requeridas la unidad granelera se retira, se procede nuevamente a cubrir el cereal con la manta antiafida, en caso sea fin de lote procede a limpiar la zona y se lava la manta antiafida.

5.6.2.1. Diagrama de flujo de despacho en los almacenes a la intemperie y bajo techo

Cuando la cuchara del cargador frontal ya no puede recoger el cereal que se encuentra entre los templadores del panel metálico por el espacio limitado se da la liberación de paneles metálicos, por lo que todo ese cereal restante se tiene que retirar manualmente con personal tercerizado, si no se realiza esta actividad, se paraliza todo el servicio de despacho (ver diagrama 6)

Diagrama 6. Proceso de despacho de losas a intemperie y bajo techo



Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Operación actual

6.1.1. Costo de despacho

En la tabla 9 se muestra el desglose del costo de servicio de despacho de los tres tipos de almacenes en estudio en el periodo de Julio 2014 a Junio 2015.

Tabla 9. Costo del servicio de despacho

CONCEPTO	SOLES (S/.)	%
LIBERACIÓN Y BARREDURA DE SILOS	263,651.40	21.67%
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	144,465.64	11.87%
PERSONAL OPERATIVO GRANELES	109,132.27	8.97%
GESTIÓN DE LA OPERACIÓN	104,144.06	8.56%
BALANZA CAMIONERA	101,954.12	8.38%
CARGADOR FRONTAL	97,695.89	8.03%
SEGURIDAD FISICA	84,654.63	6.96%
PERSONAL ADMINISTRATIVO	80,529.16	6.62%
SEGURIDAD INDUSTRIAL	60,830.36	5.00%
GASTOS ASOCIADOS AL PERSONAL	45,502.20	3.74%
SISTEMA	33,846.07	2.78%
SUBREPARTO RRHH	26,522.67	2.18%
PERSONAL OPERATIVO SILOS	24,517.07	2.02%
OPERARIO DE GRANELES	17,892.75	1.47%
ACOMPAÑAMIENTO DE CARGA	15,572.94	1.28%
CELULARES	4,744.88	0.39%
SEGURO DESHONESTIDAD	919.39	0.08%
COSTO TOTAL DE DESPACHO	1,216,636.24	100.00%

Fuente: Data de la empresa, elaboración propia

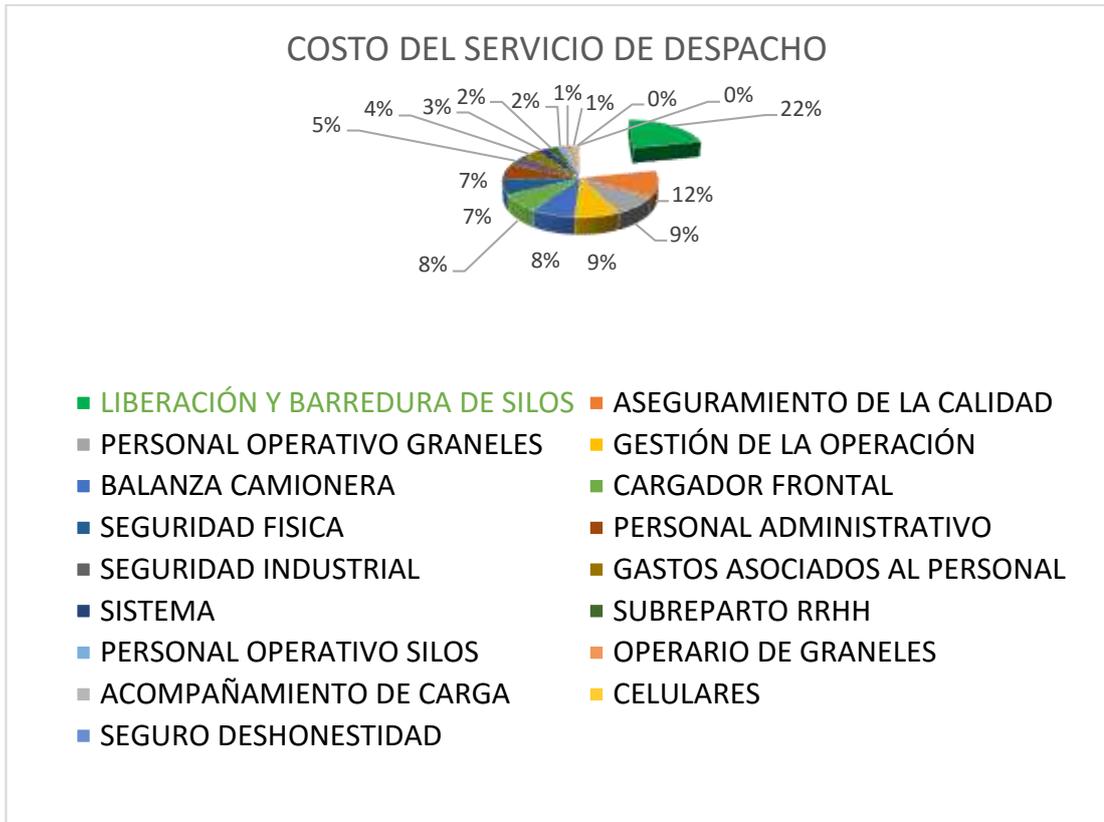


Gráfico 7. Costo del servicio de despacho
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 7 se observa que el costo de la liberación y barredura es el 21.67 % del costo total del servicio de despacho.

Se analizará a las actividades de liberación y barredura, ya que representa el 22% del costo total del servicio de despacho y perjudica a las utilidades esperadas del servicio, el aseguramiento de la calidad es un servicio obligatorio y compartido que se encuentra a cargo del área de soporte Calidad, por tal motivo no se considerará en este estudio aunque represente el 11.87%.

6.2. Liberación de paneles metálicos y barredura de silos

La empresa generó S/.1,270,646.46 nuevos soles como ingreso anual, por el servicio de despacho de los tres tipos de almacén, durante el periodo de Julio 2014 a Junio 2015. Dicho ingreso incluye una utilidad esperada del 25% (ver tabla 10).

Tabla 10. Detalle del ingreso anual por servicio de despacho

CONCEPTO	NUEVOS SOLES (S/.)	%
INGRESO TOTAL	S/. 1,270,646.46	100%
COSTO DE DESPACHO	S/. 952,984.85	75%
UTILIDAD ESPERADA	S/. 317,661.62	25%

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En el estudio realizado al servicio de despacho, se identificó dos actividades (Liberación de paneles metálicos y barredura de silos) que generan un costo adicional, la cual afectó a la utilidad esperada porque no estuvo incluido en la tarifa del cliente. En la tabla 11 se observa que el costo de estas actividades fue S/. 263,651.40 lo que representó el 83% de la utilidad esperada.

Tabla 11. Utilidad esperada vs. Costo de liberación y barredura

CONCEPTO	NUEVOS SOLES (S/.)	%
UTILIDAD ESPERADA	S/. 317,661.62	100%
COSTO DE LIBERACIÓN Y BARREDURA	S/. 263,651.40	83%

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Por lo tanto, la utilidad real fue el 4.3% del ingreso total por servicio de despacho (ver tabla 12).

Tabla 12. Comparación de utilidad esperada vs. real

CONCEPTO	NUEVOS SOLES (S/.)	PORCENTAJE
UTILIDAD ESPERADA	S/. 317,661.62	25%
UTILIDAD REAL	S/. 54,010.22	4.30%

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.2.1. Liberación de paneles metálicos

La empresa cuenta con 1,660 metros lineales de paneles metálicos en todo el área, parte de éstos podemos observar en las figuras 26 y 27, el objetivo de estos es ganar altura en el almacenaje



de cereales, la base es de 3 metros y 5 metros de altura, ambos templados por tubos de fierro, que cumplen la función de templadores para soportar la presión que ejercería la ruma de cereal.

Figura 26. Liberación de paneles en almacén a la intemperie.
Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia.



Figura 27. Liberación de paneles en almacén bajo techo.
Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia.

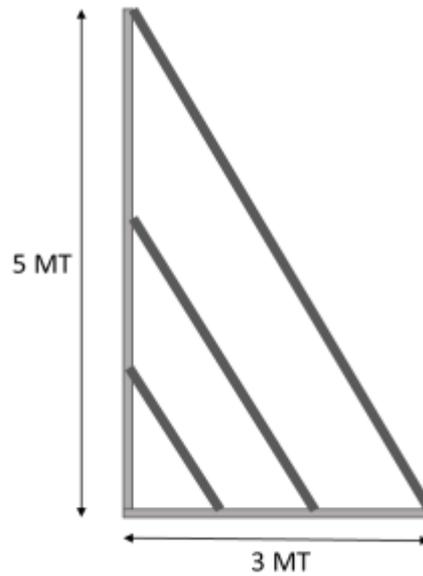


Figura 28. Medidas de panel metálico.
Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia.

En la figura 28, se muestra las medidas de las dos principales partes de un panel metálico.

En la tabla 13 se muestra el registro de las toneladas métricas liberadas y los costos mensuales que significó liberar paneles metálicos durante el periodo de julio 2014 hasta junio 2015, se puede apreciar que se liberó 18,937.00 TM de cereal con un costo total de S/. 117,409.40 nuevos soles, con un promedio mensual de S/. 9,784.12 nuevos soles.

Tabla 13. Liberación de paneles metálicos - Toneladas Métricas vs. Costo

MES	LIBERACIÓN DE PANEL METÁLICO (TM)	LIBERACIÓN DE PANEL METÁLICO (S/.)
jul-14	1,000.00	S/. 6,200.00
ago-14	2,247.00	S/. 13,931.40
sep-14	1,056.00	S/. 6,547.20
oct-14	1,906.00	S/. 11,817.20
nov-14	2,523.00	S/. 15,642.60
dic-14	2,071.00	S/. 12,840.20
ene-15	744.00	S/. 4,612.80
feb-15	2,419.00	S/. 14,997.80
mar-15	1,137.00	S/. 7,049.40
abr-15	1,410.00	S/. 8,742.00
may-15	1,698.00	S/. 10,527.60
jun-15	726.00	S/. 4,501.20
TOTAL	18,937.00	S/. 117,409.40

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

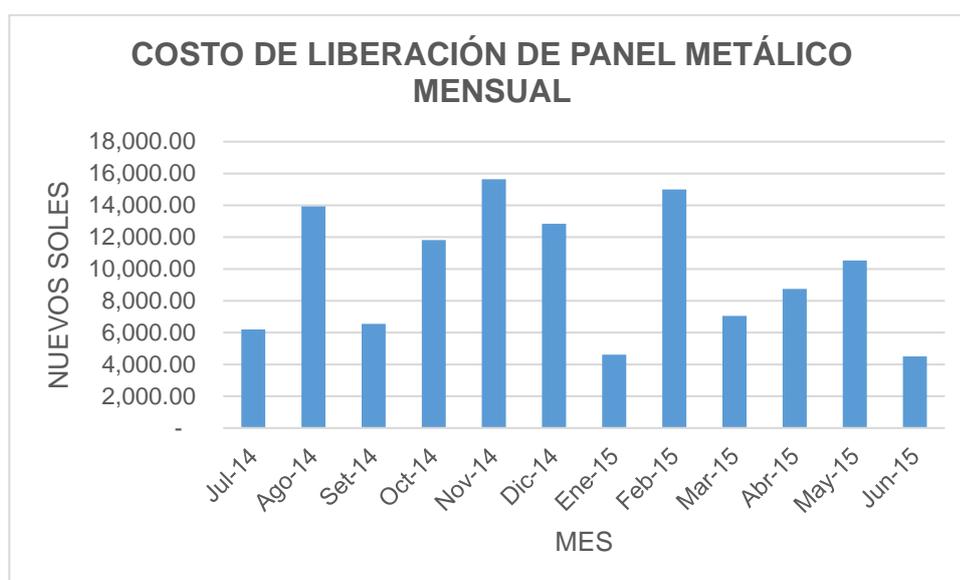


Gráfico 8. Costo de liberación de panel metálico mensual

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 8 se observa el costo mensual de la liberación de paneles metálicos durante el periodo de julio 2014 y junio 2015.

6.2.2. Barredura de silos metálicos

La barredura se realiza cuando el cereal, almacenado en el silo metálico, ya no cae por gravedad mediante los registros a la faja transportadora para su despacho por lo que se tiene que realizar esta actividad manualmente, como se observa en la figura 29, mediante pruebas se pudo calcular que aproximadamente en los silos metálicos grandes se retira 900 TM, el tiempo que demandaría es de 16 horas aproximadas dependiendo de la cantidad de personas y el tipo de cereal, en cuanto a los silos pequeños, se tendría que retirar 300 TM y el tiempo que demandaría es de 6 horas aproximadamente.

Una de las causas por lo que esta actividad se realiza manualmente, es debido a que todas las roscas barredoras de los silos metálicos están inoperativos, lo que obliga que el personal haga mayor esfuerzo lo cual podría traer riesgos de daño a la salud de la persona que labora en los interiores del silo metálico ya que al ser considerado como un espacio confinado, el nivel de oxígeno es mucho menor a lo normal y las partículas en suspensión sobre pasan de los límites permisibles.



Figura 29. Personal tercerizado trasladando producto hacia el registro de extracción con lampas
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En la tabla 14 se observa el registro de las toneladas barridas del silo metálico y los costos mensuales que significó esta operación durante el periodo de julio 2014 hasta junio 2015, observándose que se liberó 19,700.00 TM con un costo total de S/. 146,242.00 nuevos soles, con un promedio mensual de S/.12,186.83 nuevos soles.

Tabla 14. Barredura de silos metálicos - Toneladas Métricas vs. Costo

MES	BARREDURA DE SILOS METÁLICOS (TM.)	BARREDURA DE SILOS METÁLICOS (S/.)
jul-14	700.00	S/. 4,340.00
ago-14	300.00	S/. 1,860.00
sep-14	1,900.00	S/. 11,780.00
oct-14	3,000.00	S/. 18,600.00
nov-14	1,800.00	S/. 11,160.00
dic-14	1,500.00	S/. 9,300.00
ene-15	2,400.00	S/. 14,880.00
feb-15	300.00	S/. 1,860.00
mar-15	2,400.00	S/. 22,296.00
abr-15	2,400.00	S/. 22,296.00
may-15	1,200.00	S/. 11,148.00
jun-15	1,800.00	S/. 16,722.00
TOTAL	19,700.00	S/. 146,242.00

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

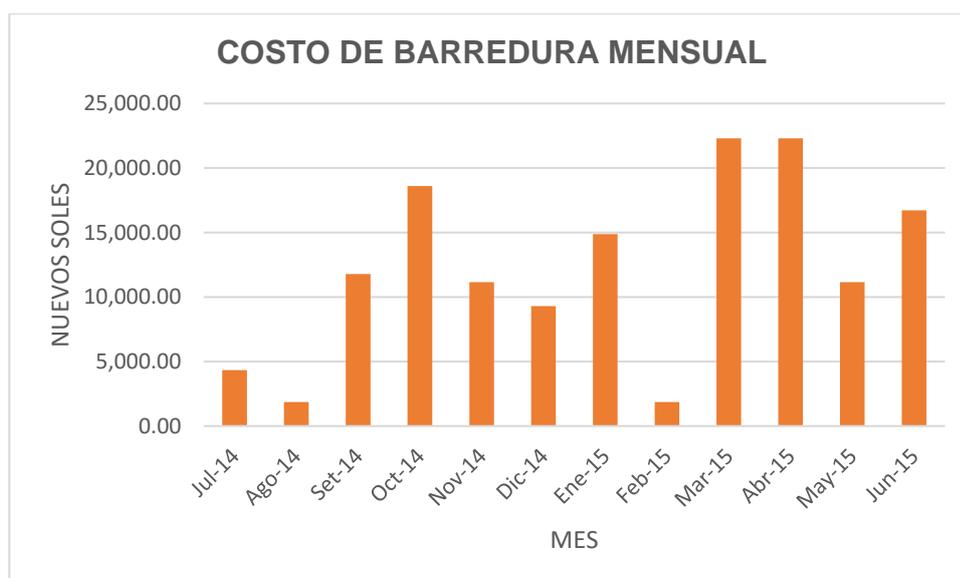


Gráfico 9. Costo de barredura mensual

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 9 se observa el costo mensual de la barradura de silos metálicos durante el periodo de julio 2014 y junio 2015.

A base de la recopilación de información mediante registros durante el periodo de julio 2014 y junio 2015 se pudo plasmar los costos de despacho.

En la tabla 15 se muestra las toneladas barridas y liberadas durante el periodo de estudio.

Tabla 15. Toneladas anuales de barradura y liberación

ACTIVIDAD	TM ANUAL	PORCENTAJE
BARREDURA	18,937	49%
LIBERACIÓN	19,700	51%
TOTAL	38,637	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

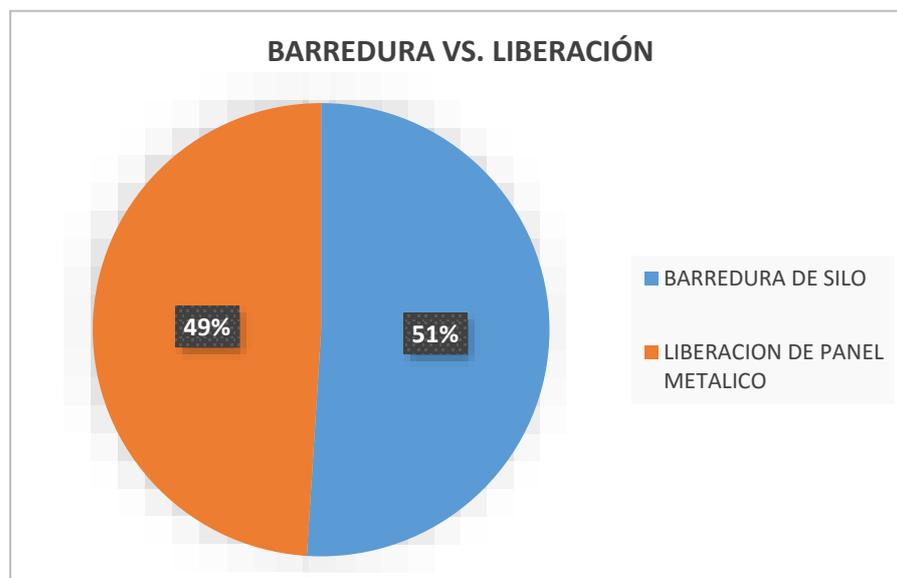


Gráfico 10. Barredura vs. Liberación

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 10 se observa que las toneladas métricas barridas son el 51% y las liberadas son el 49%.

En la tabla 16 se muestra el costo total de despacho, incluyendo el costo de liberación y barredura mensual.

Tabla 16. Costo de liberación y barredura vs. Costo de despacho

MES	COSTO DE LIBERACIÓN Y BARREDURA	COSTO DE DESPACHO	COSTO TOTAL
jul-14	S/. 10,540.00	S/. 86,340.47	S/. 114,148.56
ago-14	S/. 15,791.40	S/. 89,491.30	S/. 123,180.96
sep-14	S/. 18,327.20	S/. 66,040.80	S/. 97,576.16
oct-14	S/. 30,417.20	S/. 88,515.16	S/. 136,635.39
nov-14	S/. 26,802.60	S/. 66,676.16	S/. 106,813.99
dic-14	S/. 22,140.20	S/. 90,493.93	S/. 130,732.91
ene-15	S/. 19,492.80	S/. 93,072.54	S/. 131,179.85
feb-15	S/. 16,857.80	S/. 70,962.99	S/. 102,013.39
mar-15	S/. 29,345.40	S/. 81,003.73	S/. 126,549.87
abr-15	S/. 31,038.00	S/. 70,981.84	S/. 116,216.21
may-15	S/. 21,675.60	S/. 98,902.60	S/. 140,358.73
jun-15	S/. 21,223.20	S/. 50,503.33	S/. 81,827.20
TOTAL	S/. 263,651.40	S/. 952,984.85	S/. 1,407,233.22

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

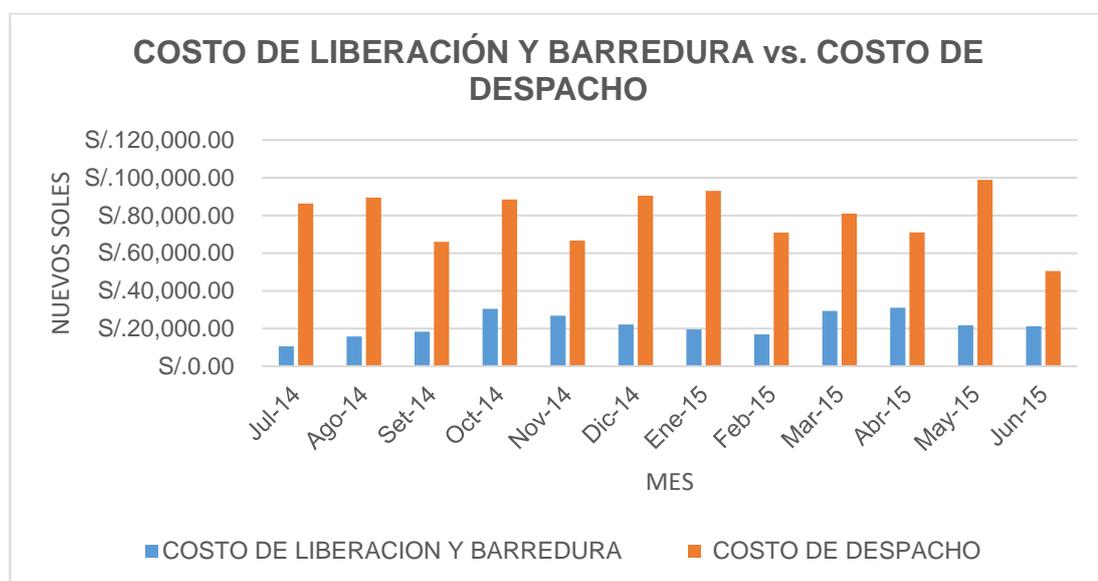


Gráfico 11. Costo de liberación y barredura vs. Costo de despacho
Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 11 se observa la comparación del costo mensual entre la liberación de paneles metálicos y barredura de silos metálicos asumido por la empresa con el costo de despacho que asume el cliente.

6.2.3. Costo de mano de obra personal tercerizado

Para la presente investigación se tomó la data registrada desde julio 2014 a junio 2015 como base para la evaluación económica.

Según la recopilación y procesamiento de datos se observó que la actividad de liberación de paneles y barredura de silos metálicos se realiza manualmente y es realizado por personal tercerizado, el costo anual asciende a S/.263,651.40 nuevos soles (ver tabla 17).

Tabla 17. Costo mensual de barredura y liberación

MES	TM	COSTO (S/.)
JULIO – 2014	1,700.00	S/10,540.00
AGOSTO – 2014	2,547.00	S/15,791.40
SEPTIEMBRE – 2014	2,956.00	S/18,327.20
OCTUBRE – 2014	4,906.00	S/30,417.20
NOVIEMBRE – 2014	4,323.00	S/26,802.60
DICIEMBRE – 2014	3,571.00	S/22,140.20
ENERO – 2015	3,144.00	S/19,492.80
FEBRERO – 2015	2,719.00	S/16,857.80
MARZO – 2015	3,537.00	S/29,345.40
ABRIL – 2015	3,810.00	S/31,038.00
MAYO – 2015	2,898.00	S/21,675.60
JUNIO – 2015	2,526.00	S/21,223.20
TOTAL	38,637.00	S/263,651.40

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.3. Operación propuesta 1

PROPUESTA 1: Walinga pneumatic grain unit model 7614 dlx hd

6.3.1. Inversión inicial

La primera opción se trata de un equipo absorbente de granos modelo 7614 DLX HD como se puede apreciar en la figura 30, este equipo sería importado desde Estados Unidos de América y puesto en planta. La capacidad del equipo es de 120 TM/HR aproximadamente (variaría de acuerdo a la densidad del cereal). La inversión inicial que la empresa tendría que realizar sería de \$ 130,900.86 dólares americanos, tomando el tipo de cambio a S/.3.19 por cada unidad de dólar, equivale a S/. 417,573.74 nuevos soles (Ver cotización y brochure del equipo en los anexos 5 y 6).



Figura 30. Equipo absorbente Walinga Pneumatic Grain Unit Model 7614 DLX HD
Fuente: www.walinga.com

6.3.2. Costo de consumo de energía

El absorbente Walinga 7614 DLX HD tiene un motor con potencia de 150 HP, un equivalente a 111.90 kW, tomando en cuenta las toneladas que fueron barridas en los silos metálicos y liberadas de los paneles metálicos en losas a la intemperie y

bajo techo durante el periodo julio 2014 hasta junio 2015 se pudo calcular la energía consumida durante el periodo y a su vez, teniendo en cuenta que el costo de la energía promedio de la empresa S/. 0.1979 / kW.Hr (información brindada por el área de mantenimiento) se calculó el costo de consumo mensual en nuevos soles (ver tabla 18).

Tabla 18. Consumo de energía mensual del equipo Walinga 7614 DLX HD

MES	TM	HORAS EFEC.	POTENCIA (Kw)	ENERGIA	P. UNIT. (S/.)	CONSUMO (S/.)
JULIO - 2014	1,700.00	14.17	111.90	1,585.25	S/. 0.1979	S/. 792.63
AGOSTO - 2014	2,547.00	21.23	111.90	2,375.08	S/. 0.1979	S/. 1,187.54
SEPTIEMBRE - 2014	2,956.00	24.63	111.90	2,756.47	S/. 0.1979	S/. 1,378.24
OCTUBRE - 2014	4,906.00	40.88	111.90	4,574.85	S/. 0.1979	S/. 2,287.42
NOVIEMBRE - 2014	4,323.00	36.03	111.90	4,031.20	S/. 0.1979	S/. 2,015.60
DICIEMBRE - 2014	3,571.00	29.76	111.90	3,329.96	S/. 0.1979	S/. 1,664.98
ENERO - 2015	3,144.00	26.20	111.90	2,931.78	S/. 0.1979	S/. 1,465.89
FEBRERO - 2015	2,719.00	22.66	111.90	2,535.47	S/. 0.1979	S/. 1,267.73
MARZO - 2015	3,537.00	29.48	111.90	3,296.25	S/. 0.1979	S/. 1,649.13
ABRIL - 2015	3,810.00	31.75	111.90	3,552.83	S/. 0.1979	S/. 1,776.41
MAYO - 2015	2,898.00	24.15	111.90	2,702.39	S/. 0.1979	S/. 1,351.19
JUNIO - 2015	2,526.00	21.05	111.90	2,355.50	S/. 0.1979	S/. 1,177.75
TOTAL						S/. 18,014.50

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.3.3. Costo de mano de obra

Para el manejo de este equipo se requerirá dos (02) operadores capacitados para poder maniobrarlo sin correr riesgo alguno, cabe mencionar que la capacitación a estas personas en el uso y mantenimiento preventivo será brindada por la misma empresa a quien se le está comprando cuyo costo está incluido en la inversión inicial.

Para la presente investigación, se consideró que el colaborador contará con un sueldo básico de S/. 1,500.00 nuevos soles y para la empresa el costo es de S/.,2,299.01 nuevos soles mensual por cada uno, a continuación se detalla el desglose (ver tabla 19)

Tabla 19. Costo empresa por operador

CONCEPTO	PORCENTAJE	NUEVOS SOLES
BÁSICO		S/. 1,500.00
VACACIONES	18.12%	S/. 271.76
GRATIFICACIÓN	9.08%	S/. 136.20
CTS	9.72%	S/. 145.80
ESSALUD	9.00%	S/. 135.00
SCTR	2.35%	S/. 35.25
ASIGNACIÓN FAMILIAR		S/. 75.00
TOTAL		S/. 2,299.01

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Se tomó los siguientes costos adicionales anuales (ver tabla 20) que asumirá la empresa por cada colaboradores ascendiendo a S/. 3,757.60 nuevos soles.

Tabla 20. Detalle de costos adicionales

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	UNIDAD	CANTIDAD	Nº PERSONAS	SUB TOTAL
CASCO	S/. 40.00	SOL/UND	1.00	2.00	S/. 80.00
GUANTES	S/. 7.90	SOL/PAR	12.00	2.00	S/. 189.60
MÁSCARA CARA COMPLETA	S/. 280.00	SOL/UND	1.00	2.00	S/. 560.00
CARTUCHO PARA MÁSCARA	S/. 58.00	SOL/PAR	4.00	2.00	S/. 464.00
ARNÉS	S/. 712.00	SOL/UND	1.00	2.00	S/. 1,424.00
UNIFORME	S/. 50.00	SOL/UND	2.00	2.00	S/. 200.00
CELULAR	S/. 35.00	SOL/MES	12.00	2.00	S/. 840.00
COSTO TOTAL ANUAL					S/. 3,757.60

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Por lo tanto, el costo anual total de ambos colaboradores sería la suma S/.58,933.84 nuevos soles.

6.3.4. Costo de mantenimiento

El costo de mantenimiento anual se presenta en la tabla 21 y será aproximadamente de S/. 19,955.85 nuevos soles, monto brindado por el proveedor, lo que equivale a S/.1,662.99 nuevos soles por mes, éste servicio lo realizará el mismo proveedor para no perder la garantía e incluye todos los insumos y materiales que requiera el equipo para su buen funcionamiento. Costo de mantenimiento referencial proporcionado por el proveedor.

Tabla 21. Costo mensual de mantenimiento del absorbente Walinga 7614 DLX HD.

MES	COSTO DE MANTENIMIENTO
MES 1	S/. 1,662.99
MES 2	S/. 1,662.99
MES 3	S/. 1,662.99
MES 4	S/. 1,662.99
MES 5	S/. 1,662.99
MES 6	S/. 1,662.99
MES 7	S/. 1,662.99
MES 8	S/. 1,662.99
MES 9	S/. 1,662.99
MES 10	S/. 1,662.99
MES 11	S/. 1,662.99
MES 12	S/. 1,662.99
TOTAL	S/. 19,955.85

Fuente: Datos del proveedor, elaboración propia

6.3.5. Resumen de costo anual de las actividades

En la tabla 22 se muestra el resumen del costo anual de las actividades para esta primera opción.

Tabla 22. Resumen del costo de operación del absorbente Walinga 7614 DLX HD

COSTO DE MANO DE OBRA PROPIA	S/. 58,933.84
COSTO DE CONSUMO DE ENERGÍA	S/. 18,014.50
COSTO DE MANTENIMIENTO	S/. 19,955.85
COSTO TOTAL ANUAL	S/. 96,904.19

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.3.6. Ingreso por ahorro

En la presente investigación se determinará un ahorro en cuanto al costo de operación, lo cual se consideraremos “ingreso por ahorro” (ver tabla 23).

Éste se determinará comparando el costo de operación actual y el costo de operación propuesto (Ver tabla 22), de igual manera se tomará como base la data ya obtenida

Tabla 23. Ingreso por ahorro anual (Propuesta 01)

	ACTUAL	PRUPUESTO	AHORRO
COSTO DE OPERACIÓN	S/. 263,651.40	S/. 96,904.19	S/. 166,747.21

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.3.7. Flujo económico

Para la presente evaluación se consideró los siguientes datos tasa efectiva anual el 18%, tipo de cambio 3.19 S/. / \$, vida útil de 10 años, valor residual del 10% y una tasa de crecimiento del 3% anual.

En la tabla 24, se presenta el flujo económico de la propuesta 1.

Tabla 24. Flujo económico - Propuesta 1

CONCEPTO	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INVERSIÓN INICIAL	-417,573.74											
INGRESOS POR AHORRO		166,747.21	171,749.63	176,902.11	182,209.18	187,675.45	193,305.72	199,104.89	205,078.04	211,230.38	217,567.29	
COSTO DE CONSUMO DE ENERGÍA		18,014.50	18,554.94	19,111.58	19,684.93	20,275.48	20,883.74	21,510.26	22,155.56	22,820.23	23,504.84	
COSTO DE MANTENIMIENTO		19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	19,955.85	
COSTO DE MANO DE OBRA		58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	
DEPRECIACIÓN		30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	
COSTO TOTAL ANUAL		127,336.79	127,877.23	128,433.87	129,007.22	129,597.77	130,206.03	130,832.55	131,477.85	132,142.52	132,827.13	
U.A.I		39,410.42	43,872.40	48,468.24	53,201.96	58,077.68	63,099.68	68,272.34	73,600.18	79,087.86	84,740.16	
IMPUESTO A LA RENTA 0.30		11,823.13	13,161.72	14,540.47	15,960.59	17,423.31	18,929.91	20,481.70	22,080.05	23,726.36	25,422.05	
UTILIDAD DISPONIBLE		27,587.29	30,710.68	33,927.77	37,241.37	40,654.38	44,169.78	47,790.64	51,520.13	55,361.50	59,318.11	
DEPRECIACIÓN		30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	30,432.60	
FLUJO DE EFECTIVO NETO	-417,573.74	58,019.89	61,143.28	64,360.37	67,673.97	71,086.98	74,602.38	78,223.24	81,952.73	85,794.10	89,750.71	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

VAN del Proyecto	S/. -108,857.40
Tasa Interna de Retorno	11%
Periodo de recuperación	6.64 Años

6.4. Operación propuesta 2

6.4.1. Inversión inicial

La primera opción se trata de un equipo absorbente de granos modelo REM GRAIN VAC VR12 2015, como se puede apreciar en la figura 31, este equipo sería importado desde Estados Unidos de América y puesto en planta. La capacidad del equipo es de 100 TM/HR aproximadamente (variaría de acuerdo a la densidad del cereal). La inversión inicial que la empresa tendría que realizar sería de \$72,946.85 dólares americanos, tomando el tipo de cambio a S/.3.19 por cada unidad de dólar, equivale a S/. 232,700.45 nuevos soles (Ver cotización y brochure del equipo en los anexos 7 y 8).



Figura 31. Equipo absorbente Modelo REM GRAIN VAC VR12 2015.

Fuente: www.grainvac.com

6.4.2. Costo de consumo de energía

El absorbente REM VR12 2015 cuenta con un motor de potencia de 130 HP, un equivalente a 96.98 kW, tomando en cuenta las toneladas que fueron barridas en los silos metálicos y liberadas de los paneles metálicos en losas a intemperie y bajo techo durante el periodo julio 2014 hasta junio 2015 (tabla 10 y 11) se puede calcular la energía consumida durante el periodo y a su vez, teniendo en cuenta que el costo de la energía promedio de la empresa S/. 0.1979/ kW.Hr (información brindada por el área de mantenimiento) se calculó el costo de consumo mensual en nuevos soles (ver tabla 25).

Tabla 25. Consumo de energía mensual del equipo REM VR12 2015

MES	TM	HORAS EFEC.	POTENCIA (Kw)	ENERGÍA	P. UNIT. (S/.)	CONSUMO (S/.)
JULIO - 2014	1,700.00	21.25	96.98	2,060.83	S/. 0.1979	S/. 407.84
AGOSTO - 2014	2,547.00	31.84	96.98	3,087.60	S/. 0.1979	S/. 611.04
SEPTIEMBRE - 2014	2,956.00	36.95	96.98	3,583.41	S/. 0.1979	S/. 709.16
OCTUBRE - 2014	4,906.00	61.33	96.98	5,947.30	S/. 0.1979	S/. 1,176.97
NOVIEMBRE - 2014	4,323.00	54.04	96.98	5,240.56	S/. 0.1979	S/. 1,037.11
DICIEMBRE - 2014	3,571.00	44.64	96.98	4,328.94	S/. 0.1979	S/. 856.70
ENERO - 2015	3,144.00	39.30	96.98	3,811.31	S/. 0.1979	S/. 754.26
FEBRERO - 2015	2,719.00	33.99	96.98	3,296.11	S/. 0.1979	S/. 652.30
MARZO - 2015	3,537.00	44.21	96.98	4,287.73	S/. 0.1979	S/. 848.54
ABRIL - 2015	3,810.00	47.63	96.98	4,618.67	S/. 0.1979	S/. 914.04
MAYO - 2015	2,898.00	36.23	96.98	3,513.10	S/. 0.1979	S/. 695.24
JUNIO - 2015	2,526.00	31.58	96.98	3,062.14	S/. 0.1979	S/. 606.00
TOTAL						S/. 9,269.18

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.4.3. Costo de mano de obra

Para operar este equipo, se requerirá la misma mano de obra que la opción 1, por lo tanto, el costo anual total de ambos colaboradores sería la suma S/.58,933.84 nuevos soles.

6.4.4. Costo de mantenimiento

El costo de mantenimiento anual se presenta en la tabla 26 y será de S/. 16,200.00 nuevos soles, lo que equivale a S/.1,350.00 nuevos soles por mes, éste servicio lo realizará el mismo proveedor.

Tabla 26. Costo de mantenimiento mensual

MES	COSTO DE MANTENIMIENTO	
MES 1	S/.	1,350.00
MES 2	S/.	1,350.00
MES 3	S/.	1,350.00
MES 4	S/.	1,350.00
MES 5	S/.	1,350.00
MES 6	S/.	1,350.00
MES 7	S/.	1,350.00
MES 8	S/.	1,350.00
MES 9	S/.	1,350.00
MES 10	S/.	1,350.00
MES 11	S/.	1,350.00
MES 12	S/.	1,350.00
TOTAL	S/.	16,200.00

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.4.5. Resumen de costo anual de operación propuesto

En la tabla 27 se muestra el resumen del costo anual para esta primera opción.

Tabla 27. Resumen del costo de operación del absorbente REM VR12 2015

COSTO DE MANO DE OBRA PROPIA	S/.	58,933.84
COSTO DE CONSUMO DE ENERGÍA	S/.	9,269.18
COSTO DE MANTENIMIENTO	S/.	16,200.00
COSTO TOTAL ANUAL	S/.	84,403.02

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.4.6. Ingreso por ahorro

En la presente investigación se determinó un ahorro en cuanto al costo de operación, lo cual se consideraremos “ingreso por ahorro”.

Éste se determinó comparando el costo de operación actual y el costo de operación propuesto, de igual manera se tomará como base la data obtenida anteriormente (ver tabla 28).

Tabla 28. Ingreso por ahorro anual – Propuesta 2

	ACTUAL	PRUPUESTO	AHORRO
COSTO DE OPERACIÓN	S/. 263,651.40	S/. 84,403.02	S/. 179,248.38

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

6.4.7. Flujo económico

Para la presente evaluación se tomará como tasa efectiva anual el 18%, vida útil de 10 años, un valor residual del 10% y una tasa de crecimiento del 3%.

En la tabla 29, se presenta el flujo económico de la propuesta 2.

Tabla 29. Flujo económico - Propuesta 2

CONCEPTO	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INVERSION INICIAL	-232,700.45											
INGRESOS POR AHORRO		179,248.38	184,625.83	190,164.60	195,869.54	201,745.63	207,798.00	214,031.94	220,452.90	227,066.48	233,878.48	
COSTO DE CONSUMO DE ENERGÍA		9,269.18	9,547.26	9,833.67	10,128.68	10,432.55	10,745.52	11,067.89	11,399.92	11,741.92	12,094.18	
COSTO DE MANTENIMIENTO		16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	
COSTO DE MANO DE OBRA		58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	58,933.84	
DEPRECIACIÓN		27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	
COSTO TOTAL ANUAL		111,978.98	112,257.05	112,543.47	112,838.48	113,142.34	113,455.32	113,777.68	114,109.72	114,451.72	114,803.97	
U.A.I		67,269.40	72,368.78	77,621.14	83,031.06	88,603.29	94,342.68	100,254.26	106,343.18	112,614.77	119,074.50	
IMPUESTO A LA RENTA												
0.30		20,180.82	21,710.63	23,286.34	24,909.32	26,580.99	28,302.80	30,076.28	31,902.95	33,784.43	35,722.35	
UTILIDAD DISPONIBLE		47,088.58	50,658.14	54,334.79	58,121.74	62,022.30	66,039.88	70,177.98	74,440.22	78,830.34	83,352.15	
DEPRECIACIÓN		27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	27,575.96	
FLUJO DE EFECTIVO NETO	-232,700.45	74,664.54	78,234.10	81,910.75	85,697.70	89,598.26	93,615.83	97,753.93	102,016.18	106,406.29	110,928.11	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia.

VAN del Proyecto	S/. 157,670.87
Tasa Interna de Retorno	34%
Periodo de recuperación	2.97 Años

6.5. Resultados de la investigación.

6.5.1. Resultados del análisis de los principales indicadores económicos

De acuerdo a las evaluaciones económicas de las propuestas presentadas, se obtiene un comparativo de los principales indicadores (ver tabla 30).

Tabla 30. Comparativo de Propuesta 1 vs. Propuesta 2

INDICADOR	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2
Tasa de Descuento	18%	18%
VAN del Proyecto	S/. -108,857.40	S/. 157,670.87
Tasa Interna de Retorno	11%	34%
Periodo de recuperación	6.64 Años	2.97 Años

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: Se elige la propuesta 2, ya que el VAN es S/. 157,670.87 y es mayor a cero, tasa interna de retorno es de 34% mayor la tasa de descuento que solicita la empresa y el periodo de recuperación en comparación a la propuesta 1 es menor.

6.5.2. Resultados del costo anual de operación

En la tabla 31 se observa el costo anual de operación para ambas propuestas.

Tabla 31. Costo anual de operación.

AÑO	COSTO ANUAL DE OPERACIÓN		
	ACTUAL	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2
1	S/. 263,651.40	S/. 96,904.19	S/. 84,403.02
2	S/. 271,560.94	S/. 99,811.32	S/. 86,935.11
3	S/. 279,707.77	S/. 102,805.66	S/. 89,543.17
4	S/. 288,099.00	S/. 105,889.83	S/. 92,229.46
5	S/. 296,741.97	S/. 109,066.52	S/. 94,996.34
6	S/. 305,644.23	S/. 112,338.52	S/. 97,846.23
7	S/. 314,813.56	S/. 115,708.67	S/. 100,781.62
8	S/. 324,257.97	S/. 119,179.93	S/. 103,805.07
9	S/. 333,985.71	S/. 122,755.33	S/. 106,919.22
10	S/. 344,005.28	S/. 126,437.99	S/. 110,126.80
TOTAL	S/. 3,022,467.83	S/. 1,110,897.94	S/. 967,586.05

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

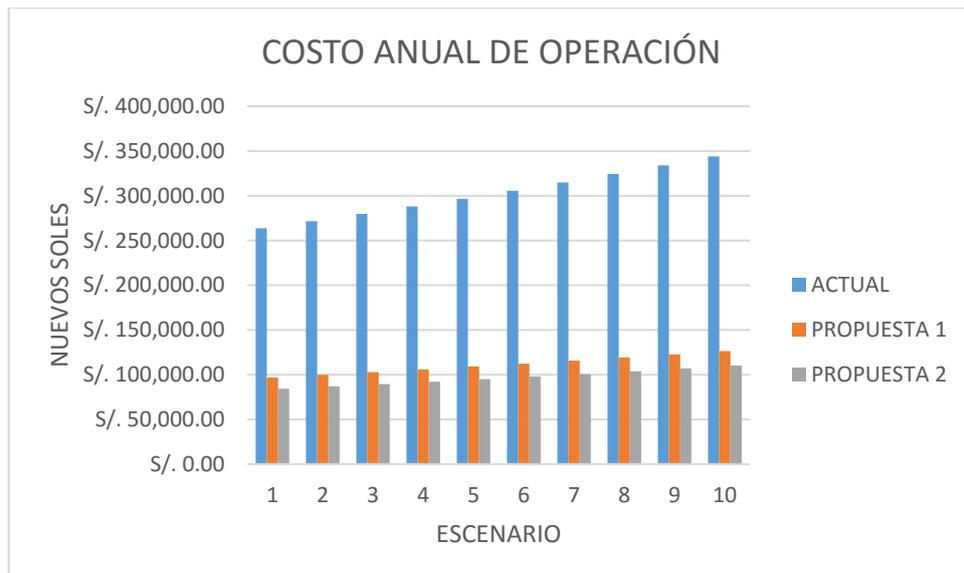


Gráfico 12. Costo anual de operación por escenario

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: En el gráfico 12 se observa que el costo anual de operación que mejor se acerca al objetivo planteado en la investigación, es la propuesta 2.

6.5.3. Resultados del valor presente neto

En la tabla 32 se observa el valor presente neto para ambas propuestas.

Tabla 32. Valor presente neto (VPN)

AÑO	TASA ANUAL	VALOR PRESENTE NETO		
		ACTUAL	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2
1	18%	S/. 223,433.39	S/. 82,122.20	S/. 71,527.98
2	18%	S/. 195,030.84	S/. 71,682.93	S/. 62,435.44
3	18%	S/. 170,238.78	S/. 62,570.70	S/. 54,498.73
4	18%	S/. 148,598.26	S/. 54,616.79	S/. 47,570.93
5	18%	S/. 129,708.65	S/. 47,673.98	S/. 41,523.78
6	18%	S/. 113,220.26	S/. 41,613.73	S/. 36,245.33
7	18%	S/. 98,827.86	S/. 36,323.85	S/. 31,637.87
8	18%	S/. 86,264.99	S/. 31,706.41	S/. 27,616.11
9	18%	S/. 75,299.10	S/. 27,675.93	S/. 24,105.59
10	18%	S/. 65,727.18	S/. 24,157.81	S/. 21,041.32
TOTAL		S/. 1,306,349.33	S/. 480,144.33	S/. 418,203.09

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Interpretación: Comparando el valor presente neto por período de cada escenario, se elige a la propuesta 2 como el mejor escenario.

6.5.4. Análisis del CAUE por escenario

Tabla 33. Costo anual uniforme equivalente por escenario

COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE	
CAUE ACTUAL	S/. 290,681.853
CAUE PROPUESTA 1	S/. 106,839.143
CAUE PROPUESTA 2	S/. 93,056.311

Fuente: Datos de la empresa, Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 33 se puede observar que comparando el costo anual uniforme equivalente por período de cada escenario, se elige a la propuesta 2 como el mejor escenario.

6.5.5. Resultado de reducción de costo del servicio de despacho

6.5.5.1. Escenario actual

Tabla 34. Resumen de costo del servicio

ESCENARIO ACTUAL					
OPERACIÓN	TM	COSTO	COSTO DE ACTIVIDAD	COSTO TOTAL	COSTO UNIT. (S/./TM)
DESPACHO DE SILOS	152,469.43	S/. 243,795.98	S/. 146,242.00	S/. 390,037.98	S/. 2.56
DESPACHO DE LOSA	311,668.65	S/. 709,188.86	S/. 117,409.40	S/. 826,598.26	S/. 1.71
DESPACHO BAJO TECHO	172,181.75				
TOTALES	636,319.83	S/. 952,984.84	S/. 263,651.40	S/. 1,216,636.24	S/. 1.91

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En la tabla 34 se muestra el costo total anual por tonelada despacha según almacén, para el despacho de silos el costo es de S/. 2.56 nuevos soles, para el caso de despacho de losas y bajo techo es de S/. 1.71 nuevos soles, mientras que en costo de despacho por tonelada de grano de todo el almacén viene a ser de S/. 1.91 nuevos soles.

6.5.5.2. Escenario propuesto 1

Tabla 35. Resumen de costo del servicio de despacho - propuesta 1

ESCENARIO PROPUESTO 1								
OPERACIÓN	TM	COSTO	COSTO DE OPERACIÓN	COSTO TOTAL	COSTO PROPUESTO 1 UNIT. (S./TM)	COSTO ACTUAL UNIT. (S./TM)	REDUCCIÓN DE COSTO (%)	
DESPACHO DE SILOS	152,469.43	S/. 243,795.98	S/. 47,483.05	S/. 291,279.03	S/. 1.91	S/. 2.58	25%	
DESPACHO DE LOSA	311,668.65	S/. 709,188.86	S/. 49,421.14	S/. 758,610.00	S/. 1.57	S/. 1.71	8%	
DESPACHO BAJO TECHO	172,181.75	S/. 952,984.84	S/. 96,904.19	S/. 1,049,889.03	S/. 1.65	S/. 1.91	14%	
TOTALES	636,319.83	S/. 952,984.84	S/. 96,904.19	S/. 1,049,889.03	S/. 1.65	S/. 1.91	14%	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En la tabla 35 se muestra el costo total anual con la propuesta 1 por tonelada despacha según almacén, para el despacho de silos el costo es de S/. 1.91 nuevos soles (reduciéndose en un 25%), para el caso de despacho de losas y bajo techo disminuye a S/. 1.57 nuevos soles (reduciéndose en un 8%), mientras que en costo de despacho por tonelada de grano de todo el almacén viene a ser de S/. 1.65 nuevos soles por tonelada (reduciéndose en un 14%).

6.5.5.3. Escenario propuesto 2

Tabla 36. Resumen de costo del servicio de despacho - propuesta 2

ESCENARIO PROPUESTO 2								
OPERACIÓN	TM	COSTO	COSTO DE OPERACIÓN	COSTO TOTAL	COSTO PROPUESTO 2 UNIT. (S./TM)	COSTO ACTUAL UNIT. (S./TM)	REDUCCIÓN DE COSTO (%)	
DESPACHO DE SILOS	152,469.43	S/. 243,795.98	S/. 41,357.46	S/. 285,153.46	S/. 1.87	S/. 2.56	27%	
DESPACHO DE LOSA	311,668.65	S/. 709,188.86	S/. 43,045.54	S/. 752,234.40	S/. 1.55	S/. 1.71	9%	
DESPACHO BAJO TECHO	172,181.75	S/. 952,984.84	S/. 84,403.02	S/. 1,037,387.86	S/. 1.63	S/. 1.91	15%	
TOTALES	636,319.83	S/. 952,984.84	S/. 84,403.02	S/. 1,037,387.86	S/. 1.63	S/. 1.91	15%	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En la tabla 36 se muestra el costo total anual con la propuesta 2 por tonelada despacha según almacén, para el despacho de silos el costo es de S/. 1.87 nuevos soles (reduciéndose en un 27%), para el caso de despacho de losas y bajo techo disminuye a S/. 1.55 nuevos soles (reduciéndose en un 9%), mientras que en costo de despacho por tonelada de grano de todo el almacén viene a ser de S/. 1.63 nuevos soles por tonelada (reduciéndose en un 15%).

6.5.6. Resultado de reducción del costo por tonelada liberada y barrida.

Tabla 37. Resultado de reducción de costo tonelada liberada y barrida

	BARREDURA	LIBERACIÓN
COSTO ACTUAL (S./TM)	S/. 9.29	S/. 6.20
COSTO PROPUESTA 2 (S./TM)	S/. 2.18	S/. 2.18

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

En la tabla 37 se muestra que el costo actual por tonelada liberada es S/. 6.20 y por tonelada barrida es de S/. 9.29, entonces al implementarse la propuesta 2 el costo por tonelada liberada es de S/. 2.18 y por tonelada barrida sería de S/. 2.18, reduciéndose un 77% y 65% respectivamente. (Ver anexo 11 y 12)

CONCLUSIONES

De acuerdo a los métodos básicos para la evaluación económica, la mejor propuesta es la segunda, adquirir un REM Grain Vac VR12 2015, ya que se obtuvo como valor actual neto S/.157,670.87 nuevos soles, una tasa interna de retorno de 34 % (superior a lo que pide la empresa), un periodo de recuperación de la inversión de 2.97 años y un costo anual uniforme efectiva de S/. 93,056.11 nuevos soles (S/.197,625.54 nuevos soles menos que el costo anual efectiva actual).

Con la propuesta elegida reduciremos de S/.1,534,297.86 a S/.1,355,049.48, lo cual significa una disminución del 12% del costo total de despacho de cereales en función al actual.

Con esta propuesta se concluye lo siguiente:

1. El costo total de cereal despachado en los tres tipos de almacenes se reduce de S/. 1.91 a S/.1.63, lo cual significa que disminuye 15%.
2. El costo por tonelada de cereal despachada en los almacenes de losa a intemperie y bajo techo se reduce de S/. 1.71 a S/. 1.55, lo cual significa que disminuye en un 9%.
3. El costo por tonelada de cereal despachada en los almacenes de silos metálicos se reduce de S/. 2.56 a S/. 1.87, lo cual significa que disminuye en un 27%.
4. El costo por tonelada barrida de cereal en los almacenes de silos metálicos se reduce de S/. 9.29 a S/. 2.18, lo cual significa que disminuye en un 77%.
5. El costo por tonelada liberada de cereal en los almacenes de losas a intemperie y bajo techo se reduce de S/. 6.20 a S/. 2.18, lo cual significa que disminuye en un 65%.

Con lo anteriormente mencionado concluimos que la hipótesis general y las específicas se aceptan.

Al reducir el costo de despacho, impactará directamente en la utilidad en el servicio, se logrará incrementar de 4.30% al 18% la utilidad esperada (25%), por lo que no se resuelve todo el problema pero tendríamos beneficios indirectos tales como:

1. Reducir la probabilidad de contraer una enfermedad ocupacional respiratoria por la alta concentración de partículas volátiles suspendidas en el interior de los silos metálicos.
2. Reducir riesgo de trabajos en altura.
3. Reducir la probabilidad de trastornos músculo esquelético (TME) por los trabajos repetitivos realizados durante ambas actividades (liberación y barredura)

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda optar con un absorbente neumático de granos, ya que como beneficios indirectos disminuye el uso de mano de obra y las probabilidades de que los colaboradores involucrados en ambas actividades sufran algún accidente o puedan contraer alguna enfermedad ocupacional respiratoria por los altos niveles de partículas volátiles en suspensión en el entorno.
2. Se deberá implementar formatos que permitan analizar los registros de manera que se puedan tener indicadores y llevar el control de todos los costos y gastos que implica el servicio de despacho de cereales.
3. Se recomienda tener un programa de capacitación para el personal que hará uso del absorbente neumático de granos, a la vez tener un programa de mantenimiento del absorbente.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas

Figueroa, J. (2004). Análisis situacional de la gestión operativa de almacenes. España: Universidad Politécnica de Cataluña

Marc Porta (2007). Mctor & Partners, S.L. [Homepage] la World Wide Web: <http://www.mctor.com/mctorspanish.htm>. Colombia: Mc Grawhill.

Claudia Reyes Martinez (2013), “Análisis de fallas en cimientos para silos”

Ing. SUSANA GARNERO (2006), “Calidad intrínseca de los cereales en la pos cosecha”

Lorena Francisco Marcelo (2014) “Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico”

M. De Lucia y D. Assennato(1993) “La ingeniería en el desarrollo - Manejo y tratamiento de cereales poscosecha”

Angel Maldonado, José (2011). “Gestión de procesos”.

Hemerográficas

Martin, Julio M. (2013) Contabilidad de Gestión.

Manual AIDIMA (2009) <http://aidima.es/gdp/documentos>

Badiali, Giambastiani y Viciano (2004), Curso de Secado y Aireación de cereales, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC

Electrónicas

<http://www.fao.org/investment-in-agriculture/es/>
[http://www.fao.org/docrep/x5041s/x5041S04.htm#Métodos de almacenamiento.](http://www.fao.org/docrep/x5041s/x5041S04.htm#Métodos de almacenamiento)
<http://www.fao.org/docrep/x5050s/x5050S05.htm>

ANEXO 1. Matriz de consistencia

TITULO: PROPUESTA DE REDUCCIÓN DEL COSTO DE DESPACHO DE CEREALES A GRANEL

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿Cómo reducir el costo de despacho de cereales a granel de la empresa objeto de estudio?	Determinar una propuesta de reducción de costo de despacho de cereales a granel de la empresa objeto de estudio.	Encontrar la solución que reduzca al máximo costo de despacho de cereales a granel de una empresa en estudio.	- Despacho	- Volumen físico	Losas a intemperie / bajo techo	- Costo por tonelada despacha en losas a intemperie y bajo techo	Por el tipo investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, en razón, que se utilizaron conocimientos de las ciencias administrativas, a fin de aplicarlas en el proceso de despacho de granos para proponer una alternativa viable de mejora.
					Silos metálicos	- Costo por tonelada despachada en silos metálicos	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	
¿Cómo reducir el costo de despacho de cereales a granel en losas a la intemperie y bajo techo?	Determinar una propuesta para reducir el costo de despacho de cereales a granel en losas a intemperie y bajo techo.	Encontrar la solución que reduzca al máximo el costo de despacho de cereales a granel en losas a intemperie y bajo techo.	- Liberación de paneles metálicos	- Volumen físico	Preparación del trabajo	- Costo por tonelada liberada.	
¿Cómo reducir el costo de despacho de cereales a granel en silos metálicos?	Determinar una propuesta para reducir los costos de despachos de cereales a granel en silos metálicos.	Encontrar la solución que reduzca al máximo el costo de despacho de cereales a granel en silos metálicos.	- Barredura de silos metálicos	- Volumen físico	Preparación de lote	- Costo por tonelada barrida.	

ANEXO 2. Registro de costos de despacho mensual

FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)	TARIFA (S/.)	COSTO (S/.)
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	200	S/. 6.20	S/. 1,240.00
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	100	S/. 6.20	S/. 620.00
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	200	S/. 6.20	S/. 1,240.00
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	100	S/. 6.20	S/. 620.00
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	400	S/. 6.20	S/. 2,480.00
jul-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	700	S/. 6.20	S/. 4,340.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	50	S/. 6.20	S/. 310.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	50	S/. 6.20	S/. 310.00
ago-14	Barredura de silo	Maíz	San Fernando	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	San Fernando	90	S/. 6.20	S/. 558.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	350	S/. 6.20	S/. 2,170.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	San Fernando	250	S/. 6.20	S/. 1,550.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	450	S/. 6.20	S/. 2,790.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	90	S/. 6.20	S/. 558.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	165	S/. 6.20	S/. 1,023.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	180	S/. 6.20	S/. 1,116.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	210	S/. 6.20	S/. 1,302.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	30	S/. 6.20	S/. 186.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	18	S/. 6.20	S/. 111.60
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	Dreyfus	105	S/. 6.20	S/. 651.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	135	S/. 6.20	S/. 837.00
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	Dreyfus	14	S/. 6.20	S/. 86.80
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	60	S/. 6.20	S/. 372.00
sep-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	135	S/. 6.20	S/. 837.00
sep-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
sep-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
sep-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	111	S/. 6.20	S/. 688.20
sep-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	180	S/. 6.20	S/. 1,116.00
sep-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
sep-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	120	S/. 6.20	S/. 744.00
sep-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	210	S/. 6.20	S/. 1,302.00
sep-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	1300	S/. 6.20	S/. 8,060.00
oct-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900	S/. 6.20	S/. 5,580.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	60	S/. 6.20	S/. 372.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	75	S/. 6.20	S/. 465.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	60	S/. 6.20	S/. 372.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	200	S/. 6.20	S/. 1,240.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	51	S/. 6.20	S/. 316.20
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	60	S/. 6.20	S/. 372.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	60	S/. 6.20	S/. 372.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	96	S/. 6.20	S/. 595.20
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	38	S/. 6.20	S/. 235.60
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	69	S/. 6.20	S/. 427.80
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	108	S/. 6.20	S/. 669.60
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	54	S/. 6.20	S/. 334.80
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	369	S/. 6.20	S/. 2,287.80
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	81	S/. 6.20	S/. 502.20
oct-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	900	S/. 6.20	S/. 5,580.00
oct-14	Barredura de silo	Trigo	Molitalia	900	S/. 6.20	S/. 5,580.00
oct-14	Barredura de silo	Malta	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	150	S/. 6.20	S/. 930.00
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	Dreyfus	222	S/. 6.20	S/. 1,376.40
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	87	S/. 6.20	S/. 539.40
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	66	S/. 6.20	S/. 409.20
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	138	S/. 6.20	S/. 855.60
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	126	S/. 6.20	S/. 781.20
nov-14	Barredura de silo	Trigo	Bunge	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
nov-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	114	S/. 6.20	S/. 706.80
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Bunge	225	S/. 6.20	S/. 1,395.00
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Bunge	255	S/. 6.20	S/. 1,581.00
nov-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
nov-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
nov-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)	TARIFA (S/.)	COSTO (S/.)
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	48	S/. 6.20	S/. 297.60
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	162	S/. 6.20	S/. 1,004.40
nov-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	450	S/. 6.20	S/. 2,790.00
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	48	S/. 6.20	S/. 297.60
nov-14	Liberación de panel metálico	DDGS	Gloria	204	S/. 6.20	S/. 1,264.80
nov-14	Barredura de silo	Malta	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	285	S/. 6.20	S/. 1,767.00
nov-14	Liberación de panel metálico	Sorgo	ADM Andina	318	S/. 6.20	S/. 1,971.60
nov-14	Barredura de silo	Trigo	Molitalia	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
nov-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	150	S/. 6.20	S/. 930.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	138	S/. 6.20	S/. 855.60
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	90	S/. 6.20	S/. 558.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	159	S/. 6.20	S/. 985.80
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	81	S/. 6.20	S/. 502.20
dic-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	42	S/. 6.20	S/. 260.40
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	96	S/. 6.20	S/. 595.20
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	600	S/. 6.20	S/. 3,720.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	42	S/. 6.20	S/. 260.40
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	78	S/. 6.20	S/. 483.60
dic-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	20	S/. 6.20	S/. 124.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	183	S/. 6.20	S/. 1,134.60
dic-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900	S/. 6.20	S/. 5,580.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Sorgo	ADM Andina	207	S/. 6.20	S/. 1,283.40
dic-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	15	S/. 6.20	S/. 93.00
dic-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	320	S/. 6.20	S/. 1,984.00
dic-14	Barredura de silo	Malta	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
ene-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900	S/. 6.20	S/. 5,580.00
ene-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900	S/. 6.20	S/. 5,580.00
ene-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
ene-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
ene-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	114	S/. 6.20	S/. 706.80
ene-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	549	S/. 6.20	S/. 3,403.80
ene-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Backus & Johnston	81	S/. 6.20	S/. 502.20
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	132	S/. 6.20	S/. 818.40
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Backus & Johnston	57	S/. 6.20	S/. 353.40
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Backus & Johnston	138	S/. 6.20	S/. 855.60
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	375	S/. 6.20	S/. 2,325.00
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	192	S/. 6.20	S/. 1,190.40
feb-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300	S/. 6.20	S/. 1,860.00
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	160	S/. 6.20	S/. 992.00
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	198	S/. 6.20	S/. 1,227.60
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	90	S/. 6.20	S/. 558.00
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	99	S/. 6.20	S/. 613.80
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	213	S/. 6.20	S/. 1,320.60
feb-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	72	S/. 6.20	S/. 446.40
feb-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	342	S/. 6.20	S/. 2,120.40
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	60	S/. 6.20	S/. 372.00
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	51	S/. 6.20	S/. 316.20
feb-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	240	S/. 6.20	S/. 1,488.00
mar-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	309	S/. 6.20	S/. 1,915.80
mar-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	69	S/. 6.20	S/. 427.80
mar-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	150	S/. 6.20	S/. 930.00
mar-15	Barredura de silo	Maíz	Backus & Johnston	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
mar-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	324	S/. 6.20	S/. 2,008.80
mar-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900	S/. 9.29	S/. 8,361.00
mar-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
mar-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	900	S/. 9.29	S/. 8,361.00
mar-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	117	S/. 6.20	S/. 725.40
mar-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	168	S/. 6.20	S/. 1,041.60
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Indupsa	168	S/. 6.20	S/. 1,041.60
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Carguill	75	S/. 6.20	S/. 465.00
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	75	S/. 6.20	S/. 465.00

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)	TARIFA (S/.)	COSTO (S/.)
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	24	S/. 6.20	S/. 148.80
abr-15	Barredura de silo	Trigo	Molitalia	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
abr-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900	S/. 9.29	S/. 8,361.00
abr-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
abr-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	228	S/. 6.20	S/. 1,413.60
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	168	S/. 6.20	S/. 1,041.60
abr-15	Barredura de silo	Trigo	ALICORP	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	117	S/. 6.20	S/. 725.40
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Bunge	84	S/. 6.20	S/. 520.80
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	102	S/. 6.20	S/. 632.40
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	Bunge	102	S/. 6.20	S/. 632.40
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	75	S/. 6.20	S/. 465.00
abr-15	Barredura de silo	Maíz	Backus & Johnston	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Bunge	192	S/. 6.20	S/. 1,190.40
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA USA	ADM Andina	90	S/. 6.20	S/. 558.00
may-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	54	S/. 6.20	S/. 334.80
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	225	S/. 6.20	S/. 1,395.00
may-15	Barredura de silo	MALTA	Backus & Johnston	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA USA	ADM Andina	312	S/. 6.20	S/. 1,934.40
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	57	S/. 6.20	S/. 353.40
may-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	81	S/. 6.20	S/. 502.20
may-15	Liberación de panel metálico	Maíz	DREYFUS	105	S/. 6.20	S/. 651.00
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA USA	BUNGE	84	S/. 6.20	S/. 520.80
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA PARAG.	R. TRADING	246	S/. 6.20	S/. 1,525.20
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	162	S/. 6.20	S/. 1,004.40
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	282	S/. 6.20	S/. 1,748.40
may-15	Barredura de silo	CEBADA	Backus & Johnston	900	S/. 9.29	S/. 8,361.00
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	DREYFUS	135	S/. 6.20	S/. 837.00
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	129	S/. 6.20	S/. 799.80
jun-15	Liberación de panel metálico	TRIGO RUSO	ALICORP	153	S/. 6.20	S/. 948.60
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	174	S/. 6.20	S/. 1,078.80
jun-15	Barredura de silo	Maíz	CONTILATIN	900	S/. 9.29	S/. 8,361.00
jun-15	Barredura de silo	Maíz	CONTILATIN	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
jun-15	Barredura de silo	CEBADA	Backus & Johnston	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	135	S/. 6.20	S/. 837.00
jun-15	Barredura de silo	CEBADA	Backus & Johnston	300	S/. 9.29	S/. 2,787.00

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

CONCEPTO	MONTO	PORCENTAJE
COSTO DE DESPACHO	S/.952,984.85	78%
COSTO LIBERACIÓN Y BARREDURA DE SILOS	S/.263,651.40	22%
TOTAL	S/.1,216,636.25	

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

ANEXO 3. Registro de liberación de paneles metálicos

FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	200
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	100
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	200
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	100
jul-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	400
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	50
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	50
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	San Fernando	90
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	350
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	San Fernando	250
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	450
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	90
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	165
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	180
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	210
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	30
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	18
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	Dreyfus	105
ago-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	135
ago-14	Liberación de panel metálico	Soya	Dreyfus	14
ago-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	60
sep-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	135
sep-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	300
sep-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	111
sep-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	180
sep-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	120
sep-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	210
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	60
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	75
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	60
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	200
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	51
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	60
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	60
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	96
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	38
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	69
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	108
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	54
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	369
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	81
oct-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	150
oct-14	Liberación de panel metálico	Soya	Dreyfus	222
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	87
oct-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	66

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	138
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	126
nov-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	114
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Bunge	225
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Bunge	255
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	48
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	162
nov-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	450
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	48
nov-14	Liberación de panel metálico	DDGS	Gloria	204
nov-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	285
nov-14	Liberación de panel metálico	Sorgo	ADM Andina	318
nov-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	150
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	138
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	90
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	159
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Carguill	81
dic-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	42
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	96
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	600
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	ADM Andina	42
dic-14	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	78
dic-14	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	20
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	183
dic-14	Liberación de panel metálico	Sorgo	ADM Andina	207
dic-14	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	15
dic-14	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	320
ene-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	114
ene-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	549
ene-15	Liberación de panel metálico	Maíz	ackus & Johnst	81
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	132
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	ackus & Johnst	57
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	ackus & Johnst	138
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	375
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	192
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	160
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	198
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	90
feb-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	99
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	213
feb-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	72
feb-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	342
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	60
feb-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	51
feb-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	240

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)
mar-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	309
mar-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	69
mar-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	150
mar-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	324
mar-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Contilatin	117
mar-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	168
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Indupsa	168
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Carguill	75
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Dreyfus	75
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	ALICORP	24
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	228
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	ADM Andina	168
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	117
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Bunge	84
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	R. TRADING	102
abr-15	Liberación de panel metálico	Soya	Bunge	102
abr-15	Liberación de panel metálico	Trigo	Molitalia	75
abr-15	Liberación de panel metálico	Maíz	Bunge	192
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA USA	ADM Andina	90
may-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	54
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	225
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA USA	ADM Andina	312
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	57
may-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	81
may-15	Liberación de panel metálico	Maíz	DREYFUS	105
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA USA	BUNGE	84
may-15	Liberación de panel metálico	SOYA PARAG.	R. TRADING	246
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	162
may-15	Liberación de panel metálico	TRIGO	ALICORP	282
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	DREYFUS	135
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	129
jun-15	Liberación de panel metálico	TRIGO RUSO	ALICORP	153
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	174
jun-15	Liberación de panel metálico	Maíz	CONTILATIN	135

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

LIBERACIÓN DE PANELES METÁLICOS	
PERIODO	FRECUENCIA
jul-14	5
ago-14	16
sep-14	6
oct-14	18
nov-14	13
dic-14	14
ene-15	3
feb-15	15
mar-15	6
abr-15	12
may-15	11
jun-15	5
TOTAL	124
FRECUENCIA	10.33

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

ANEXO 4. Registro de barredura de silos metálicos mensual

N°	FECHA	OPERACIÓN	PRODUCTO	CLIENTE	CANTIDAD (TM)
1	jul-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	700
2	ago-14	Barredura de silo	Maíz	San Fernando	300
3	sep-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300
4	sep-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300
5	sep-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	1300
6	oct-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900
7	oct-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	900
8	oct-14	Barredura de silo	Trigo	Molitalia	900
9	oct-14	Barredura de silo	Malta	Backus & Johnston	300
10	nov-14	Barredura de silo	Trigo	Bunge	300
11	nov-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300
12	nov-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300
13	nov-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300
14	nov-14	Barredura de silo	Malta	Backus & Johnston	300
15	nov-14	Barredura de silo	Trigo	Molitalia	300
16	dic-14	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900
17	dic-14	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300
18	dic-14	Barredura de silo	Malta	Backus & Johnston	300
19	ene-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900
20	ene-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900
21	ene-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300
22	ene-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300
23	feb-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300
24	mar-15	Barredura de silo	Maíz	Backus & Johnston	300
25	mar-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900
26	mar-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300
27	mar-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	900
28	abr-15	Barredura de silo	Trigo	Molitalia	300
29	abr-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	900
30	abr-15	Barredura de silo	Cebada	Backus & Johnston	300
31	abr-15	Barredura de silo	Maíz	Contilatin	300
32	abr-15	Barredura de silo	Trigo	ALICORP	300
33	abr-15	Barredura de silo	Maíz	Backus & Johnston	300
34	may-15	Barredura de silo	MALTA	Backus & Johnston	300
35	may-15	Barredura de silo	CEBADA	Backus & Johnston	900
36	jun-15	Barredura de silo	Maíz	CONTILATIN	900
37	jun-15	Barredura de silo	Maíz	CONTILATIN	300
38	jun-15	Barredura de silo	CEBADA	Backus & Johnston	300
39	jun-15	Barredura de silo	CEBADA	Backus & Johnston	300

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

BARREDURA DE SILOS METÁLICOS	
PERIODO	FRECUENCIA
jul-14	1
ago-14	1
sep-14	3
oct-14	4
nov-14	6
dic-14	3
ene-15	4
feb-15	1
mar-15	4
abr-15	6
may-15	2
jun-15	4
TOTAL	39
FRECUENCIA	3.25

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

ANEXO 5. Cotización de propuesta 1



Proforma Invoice

Please attach contract or quote
Ensure Jobs for make items a created
Ensure purchasing is notified of buy items



Sold by: Antonio German Palacios	Date	August 12, 2015
Name:		
Address:		
Shipping agent:		
Receiving agent:		

Cash:	100%
Charge:	-
Credit:	-



Machines

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	EQUIPO				\$ 106,750.00
1.01	Unidad neumática para mover granos Agrivac 7614 con kit de manguera y accesorios estandar	GB	1.00	\$ 91,750.00	\$ 91,750.00
1.02	80 metros de tubos y acoples	GB	1.00	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00
1.03	Técnico de fábrica para la puesta en uso de la unidad	GB	1.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
1.04	Shipping CIF Callao - Peru	GB	1.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
2	GESTIONES DE ADUANAS				\$ 19,215.00
2.01	Impuesto general ventas	GB	1.00	\$ 17,080.00	\$ 17,080.00
2.02	Municipalidad	GB	1.00	\$ 2,135.00	\$ 2,135.00
3	GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE				\$ 993.00
3.01	Gremios marítimos	GB	1.00	\$ 210.00	\$ 210.00
3.02	Servicio de descarga	GB	1.00	\$ 170.00	\$ 170.00
3.03	Servicio de almacenaje	GB	1.00	\$ 250.00	\$ 250.00
3.04	Traccion	GB	1.00	\$ 140.00	\$ 140.00
3.05	Devolución	GB	1.00	\$ 223.00	\$ 223.00
4	GASTOS OPERATIVOS				\$ 1,376.18
4.01	Transporte	GB	1.00	\$ 419.25	\$ 419.25
4.02	Comisión agencia aduana	GB	1.00	\$ 747.00	\$ 747.00
4.03	IGV 18%	GB	1.00	\$ 209.93	\$ 209.93

SUB TOTAL \$ 128,334.18

VALIDEZ: El plazo de vigencia de la presente oferta es de 30 días calendario
TIEMPOS: 75 días útiles para fabricación de equipo y 20 días útiles para flete y desaduanaje, no incluye tiempo de aprobación de usuario y licitación de compras.

SUPERVISION Y CONTINGENCIA (2%) \$ 2,566.68

TOTAL \$ 130,900.86

Los precios NO incluyen el I.G.V.

Fuente y elaboración del proveedor

ANEXO 6. Brochure propuesta 1



Fuente y elaboración del proveedor



CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Más fácil, más saludable, más seguro

EL ÚNICO SISTEMA QUE NECESITARÁ JAMÁS, LE DA A UNA SOLA PERSONA LA CAPACIDAD ¡DE MANEJAR TOTALMENTE EL PRODUCTO! Hágalo todo con el Agri-Vac. Llene o vacíe el depósito que esté usando. El Agri-Vac de Walinga le pone fin a las patas, las barrenas, las escobas y las palas. Nunca antes había sido tan fácil, tan seguro ni tan saludable el manejar granos. Simplemente acople el Agri-Vac a su tractor y llévelo al sitio deseado. Las livianas mangueras de vacío/presión se fijan en segundos y se doblan con facilidad. De repente, ¡incluso los espacios reducidos y los ángulos inconvenientes dejan de ser un problema!



NO HAY QUE PALEAR - SACA EL POLVO JUNTO CON EL GRANO. LA MANGUERA FÁCIL DE USAR LLEGA A LAS ESQUINAS. LA ACCIÓN DE SUCCIÓN CHUPA EL GRANO.

¡Y LE PROTEGE LOS PULMONES!

EL AGRI-VAC PRESERVA LA CALIDAD DEL GRANO DE MARAVILLA GRACIAS A LA CÁMARA DE AIRE DE GRAN CAÍDA, QUE PERMITE EL PASO.

Las entradas y las salidas tienen un contorno de flujo especial que mejora la capacidad al máximo. La escoba del rotor nivela las burbujas para reducir al mínimo el daño del grano. El rotor de acero hecho con 10 paletas tiene puntas de acero Hardox ajustables que prolongan su vida útil. El motor de la cámara de aire, protegido contra la presión, es reversible, lo que le permite eliminar fácilmente los cuerpos extraños.



¡LO MEJOR EN VERSATILIDAD! EL AGRI-VAC LO PONE EN CONTROL, DE UNA SOLA VEZ.

Mire estas reseñas de desempeño: El paquete de carga en camión gira en 360° y también sube o baja para ajustarse a la altura del camión. Es fácil eliminar los "puntos calientes" del depósito de granos. La liviana manguera de limpieza sirve para limpiar todo al vacío. Incluso las barrenas de granos, los depósitos, las pilas de almacenamiento planas o las edificaciones.



Fuente y elaboración del proveedor



EL EFECTO DE CICLÓN AYUDA A LIMPIAR PREVIAMENTE EL AIRE Y GARANTIZA UN FLUJO DE AIRE ÓPTIMO.

El receptor en forma de cono del Agri-Vac está diseñado para ofrecer una resistencia mínima al flujo de material y de aire. El grano y el aire se separan en el receptor. El material fluye hacia la válvula giratoria y el aire pasa al ventilador, que luego empuja el producto fuera de la válvula hacia la celda o el camión. No tiene filtros ni mallas que causen atascaduras o paradas.



MONTONES DE OPCIONES DE CARGA.

Los tubos de carga o descarga se pueden instalar en sus depósitos de granos de manera permanente, y conectar a su sistema de tubería. Usted simplemente mueve el Agri-Vac de sitio en sitio. Impulsa el grano a cientos de pies de distancia. Saca hasta el último granito con su manguera flexible y su boquilla de limpieza.

Fuente y elaboración del proveedor



CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Unidades móviles de transferencia

Cómo funciona:

El Agri-Vac está diseñado para rendir al máximo gracias a su diseño eficiente. El resultado de este diseño es una resistencia mínima al material y al flujo de aire. El material (grano) se mueve hacia el receptor cónico que crea una acción de ciclón y de esa forma actúa como pre-limpiador. El grano y el aire se separan en el receptor. El material fluye hacia la válvula giratoria y el aire pasa al ventilador, que a su vez empuja el producto fuera de la válvula giratoria y lo dirige al camión o a la línea de depósitos. Además, el segundo limpiador de Walinga (que viene de manera estándar en muchos modelos) filtra el aire una segunda vez, lo que prolonga la vida útil de la unidad.



Ventilador súper cromado

Con más de 45 años de experiencia en la fabricación de equipos para manejar pienso y granos, el Agri-Vac es el primero en calidad. Los ventiladores están hechos de una aleación espacial vaciada para facilitar su cromado. Este cromo súper duro les permite durar mucho más que los ventiladores no cromados.

Fuente y elaboración del proveedor

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS



3 El pre-limpiador secundario prolonga la vida útil de la unidad

El dispositivo de pre-limpieza para separar el polvo reduce sustancialmente el desgaste prematuro del ventilador debido al aire cargado de partículas abrasivas. Nuestro pre-limpiador no usa filtros ni otros métodos molestos y costosos.

Es fácil y rápido hacer el mantenimiento mínimo que requiere. Se mantiene la calidad del producto, e incluso se mejora, debido a una acción limpiadora natural durante la transferencia.

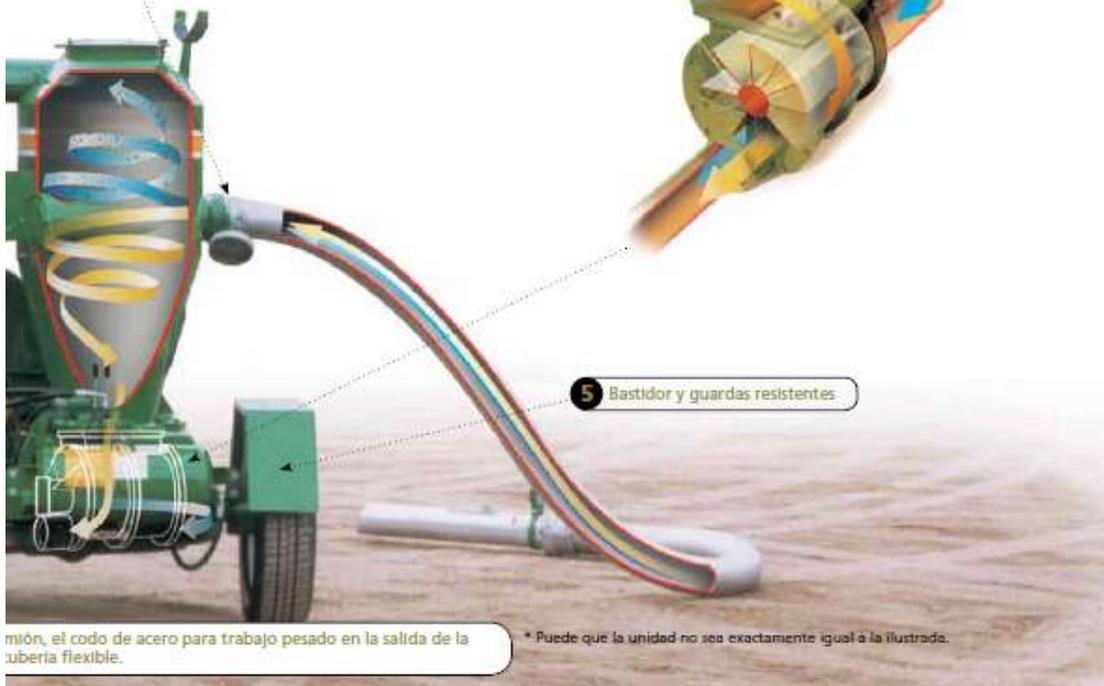
La exclusiva cámara de aire que permite el paso de material o aire

La cámara de aire está diseñada para rendir al máximo y dañar el grano lo menos posible. El cuerpo es de metal fundido, maquinado a precisión, para ofrecerle un desempeño sin igual. El rotor de acero hecho con 10 paletas tiene puntas ajustables que prolongan su vida útil y las entradas y salidas tienen un contorno de flujo especial para maximizar la capacidad. Una escoba de rotor especial nivela las bolsas para reducir el daño a los granos al mínimo.

La cámara de aire recibe su energía de un motor hidráulico de velocidad variable, protegido contra la presión, reversible, que le permite eliminar los cuerpos extraños presentes en el grano.

canzar, tiene un elevador hidráulico que facilita la colocación

4 Conexiones de manguera de uso rápido y simple, con entradas convenientemente ubicadas



5 Bastidor y guardas resistentes

mión, el codo de acero para trabajo pesado en la salida de la cubierta flexible.

* Puede que la unidad no sea exactamente igual a la ilustrada.

Fuente y elaboración del proveedor



CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Innovadores sistemas de manejo de productos a granel



Los productos Wallinga representan lo mejor en excelencia de fabricación. Nuestros equipos de Ingeniería y diseño interno usan la tecnología computarizada más moderna del mercado. Un equipo de avanzada, combinado con casi 50 años de experiencia, le garantizan a nuestros clientes una calidad sin paralelo.

Walinga sigue al pie de la letra una simple regla: el cliente debe quedar completamente satisfecho. Desde el contacto inicial, pasando por la entrega, hasta el servicio futuro, le garantizamos nuestra voluntad de atenderlo con pericia profesional y de poner gran atención en los detalles.

Para Wallinga no existen los proyectos "pequeños". Nuestro equipo experto dedica su entera atención a cada cliente. Una completa red de distribuidores, concesionarios y agentes permite poner a sus órdenes un representante de la empresa en cualquier momento y casi en cualquier lugar de Canadá, los Estados Unidos, el Reino Unido, Europa, Australia y América del Sur.

Cuerpos y remolques de tolva de aluminio hechos a la medida, sistemas de transporte neumático, sistemas de ciclo central, cuerpos de unidades de descarga de aluminio y de acero, unidades de procesamiento y de reciclaje, cada uno de ellos hecho acatando las normas más estrictas. Wallinga realiza cada etapa del proceso de fabricación, desde el diseño hasta la finalización. El resultado: una línea de productos duraderos y de buen costo, que vence cualquier desafío con un desempeño excepcional.



Creamos soluciones para casi todas sus necesidades de manejo de granos. ¡Visite nuestro portal web para mayor información sobre nuestros sistemas de camiones y vacío! Visitenos en:

Fuente y elaboración del proveedor

50

ANEXO 7. Cotización de propuesta 2

NESSA www.nessa.com		NESSA INC.	
PROYECTOS INDUSTRIALES PARA LA MINERÍA Y AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA			
Señores		Dirección	
Fecha	martes, 08 de septiembre de 2015		
Atención		Moneda	Dolares americanos
E-mail		Vendedor	José Aliaga V.



Solicitud de oferta:	SO-089-015
----------------------	------------

CUADRO DE PRECIOS							
N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)			Precio parcial (\$)
				Suministro	Montaje	Desmontaje	
1.00	Rem Grain Vac REM VR12 2015 con accesorios estandar	UND	1.00	\$ 32,750.00		\$ -	\$ 32,750.00
2.00	80 metros de tubos y acoples	GLOBAL	1.00	\$ 4,200.00			\$ 4,200.00
3.00	Montaje del equipo en planta	GLOBAL	1.00		\$ 2,000.00		\$ 2,000.00
4.00	Gestion de aduanas, Transporte e impuestos	GLOBAL	1.00	\$ 5,567.50			\$ 5,567.50
5.00	Motor eléctrico	UND	1.00	\$ 15,275.00			\$ 15,275.00
Total parcial (\$)							\$ 59,792.50
Gastos generales (10%)							\$ 5,979.25
Utilidades (12%)							\$ 7,175.10
TOTAL							\$ 72,946.85

* No incluye IGV

CONDICIONES GENERALES	
No se incluye en esta oferta lo siguiente:	
* Suministro y montaje eléctrico	
* Modificaciones a galpones o instalaciones existentes	
* Sellado de techos o laterales	
* Obras Civiles	
* Equipos o accesorios que no estén indicado en esta oferta	
Forma de pago :	A convenir
Plazo de entrega :	120 Días
Lugar de entrega :	Planta Ransa Comercial, Avenida Argentina, Callao.
Validez de la oferta :	15 Días

Fuente y elaboración del proveedor

Garantía:

Los equipos que salen de la línea de producción son garantizados contra defectos de fabricación, siempre y cuando sean usados y operados en las condiciones para las que fueron proyectados por un plazo de seis (06) meses, una vez que se cumpla cualquiera de estas dos condiciones:

- a) firma por parte del cliente del certificado de garantía y recepción final.
- b) treinta días después de ser despachado de nuestras instalaciones.

NESSA INC. no es responsable por:

- a) daños ocasionados por malos tratos, uso indebido, negligencia en la conservación y/o mantención de los equipos
- b) daños y/o perjuicios que puedan ocurrir por la paralización de los equipos, producto de averías o destroz de una pieza, dentro del período de garantía.
- c) daños y perjuicios que puedan ser ocasionados por terremotos, temporales de viento y/o lluvia, incendios u otras causales fortuitas.

Homberger Perú SAC se responsabilizará y hará cargo de los costos de reparación y/o sustitución de piezas con defectos de fabricación, una vez que estos sean comprobados por revisión de sus técnicos.

Se excluye de Garantía:

Están excluidos de garantía todos los elementos de canalización y los equipos fabricados por terceros, tales como motores eléctricos, motor-reductores, correas, los que están cubiertos por la garantía de sus propios fabricantes.

Observaciones:

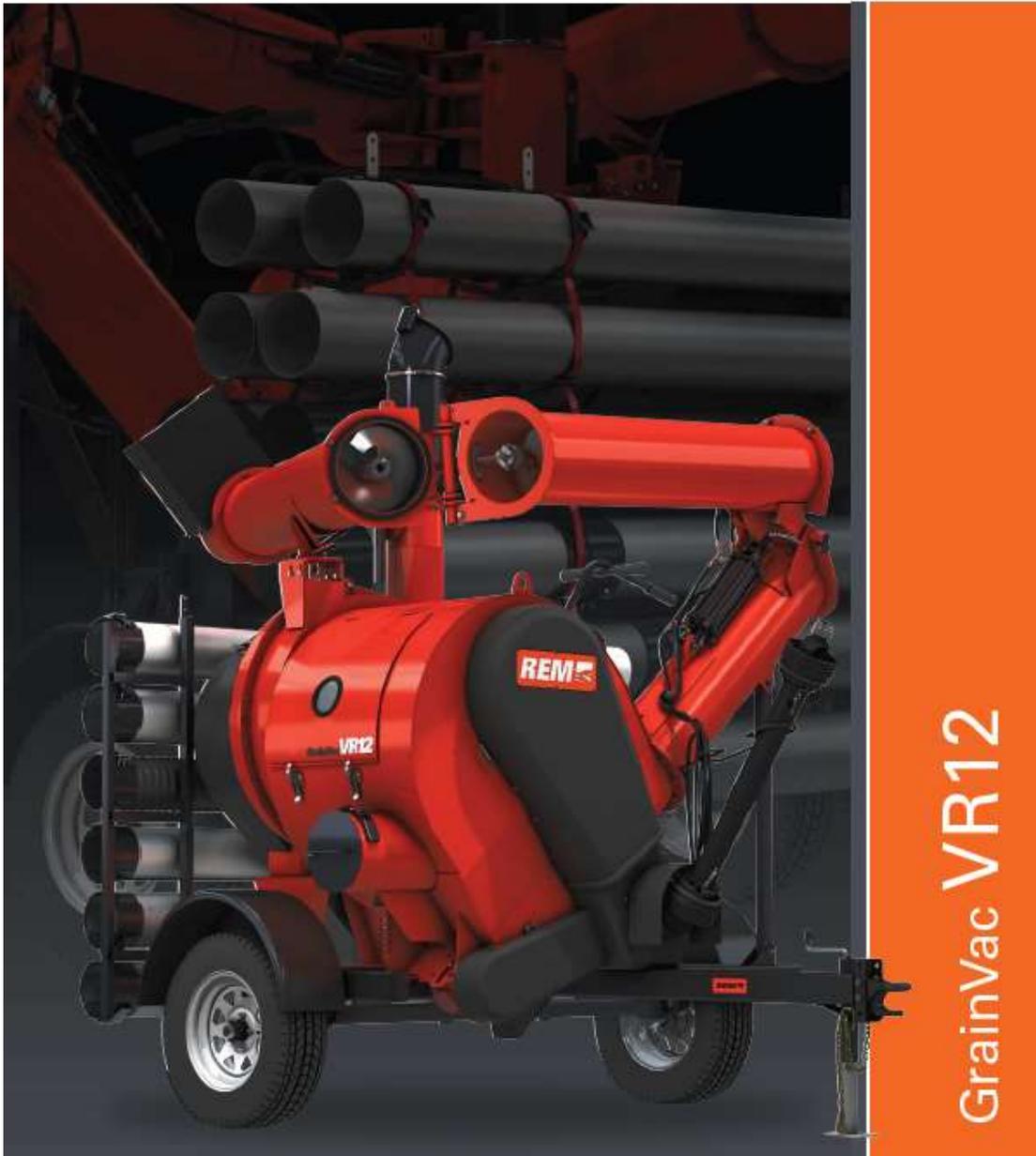
Toda información generada en esta oferta, puede ser modificada o adaptada sin previo aviso por el departamento de proyecto.

Según las necesidades que se generen en el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Sin otro particular y atentos ante cualquier consulta, los saluda Atte.

Fuente y elaboración del proveedor

ANEXO 8. Brochure propuesta 2



GrainVac VR12

Fuente y elaboración del proveedor

THE NEXT REVOLUTION

VR TECHNOLOGY

REM's VR12 is a continuation of the innovation and forward thinking that brought the VRX to market. We took everything we learned from both the VRX and the 3700 and applied it to the new design, allowing us to achieve similar capacities as the 3700 with much less horsepower. By utilizing VR Technology, we are able to get 9,000-10,000 bph from the VR12 with a 130 HP tractor.

The new REM VR12 will clean out your bins faster and easier than ever before. 1000 bushels in approximately 6 minutes will save you time and money, see how the VR12 can benefit your farm or commercial operation.

Air Systems

The VR12 air system is designed for speed, efficiency and longevity.

At a sound volume quieter than the tractor, three critical components work together producing high-pressure suction to pull grain into the machine: the fan, the air throttle and the air lock.

The VR12 improved fan design allows for maximum capacity with the use of only two fans. Extreme testing tells us that the VR12 fan design lasts 25% longer than previous models. This translates into 80 more hours of working time for the average user. Inspection has been made easy on the VR12 with large access ports to all key components including the fan, wear wraps and stators. High pressure air movement alone is not enough to set you up for a trouble-free grain vacating experience. You need to be able to manage that suction. That's where the VR12 air throttle comes into play.

On its own, the VR12 air throttle manages suction according to how much grain is flowing into the system. If you see the VR12 air throttle going up, then you can give it more grain - it's that simple. If the air throttle is hanging straight down, then you know your capacity is being optimized.

The VR12 air throttle also allows you to manually set your suction to suit the situation. There are times when you will want increased suction during clean-up, or when you will want a steady but reduced suction to accommodate the weight of your grain. The lighter the grain, the less suction you need to run at full capacity.

The VR12 air lock is a spring-loaded two flap opener designed to be pushed as far as needed for the grain to exit the GrainVac fast.



Hoses & Accessories

The VR12 comes standard with two cleanup nozzles, a bin load out nozzle and three hose caddys. These value added nozzles make it easy to clean out full bins, or sweep up the last bits with or without the rubber hose. The hose caddys make it easier to maneuver while in the bin, saving you time and energy while reducing wear to your hoses. The VR12 stainless steel hoses are only four-feet long. You get the same great length, but they are much easier to carry around with you.

Clean-out Door

The clean out door proves that small changes can make a big difference. The VR12 design is leak-proof and opens fully by hand to let you clear old, forgotten crud (or maybe your cell phone) out of the bottom of the body.

Auger System

The REM auger system is designed and proven to be quick, easy on the grain and trouble-free every single time you run it. REM GrainVacs use 1/4"-thick, chrome flighting that is spring loaded, allowing it to "float" on the bearings. This ensures for correct line-up every time you unfold the augers. The VR12 is driven with Slammed Gearbox Technology; no bearing, no flanges and no chain coupler. Instead, we slam the gearbox up into the tank and connect to the bottom auger with a drive dog.

Signature Body

The signature shape of the VR12 is all about speed. Specifically designed to minimize impact and maximize the sugar feed - with the drive shaft mounted on the outside where you can get at it. The unique 10" inlet is key to helping the VR12 achieve the capacities it does. This allows the suction to be increased during full bin load out and cleanup situations all while letting the grain slow down before it comes into the tank, thereby reducing grain damage.



REM

grainvac.com

Fuente y elaboración del proveedor

THE NEXT REVOLUTION

GrainVac VR12

SPECIFICATIONS

VR12 PTO Drive

Weight	3300 lbs (1497 kg)
Auger discharge height	14' (4.3 m)
Hydraulic requirements	2100 PSI @ 2 GPM
Tractor HP requirement	130 HP
Width	8' 2" (2.5m)
Height	9' 6" (2.9 m)
Length	11' (3.4 m)

*Specs are approximate.

STANDARD HOSES & ATTACHMENTS, all 8" dia.

- 10" Diameter Telescoping Inlet, 5' long.
- One bin load-out nozzle, 3' long.
- One standing floor sweep with handles, 4' long.
- One clean up nozzle with wheels.
- One 3' stainless steel flex hose.
- Four 4' flexible stainless steel hoses.
- Two 7 1/2' aluminum pipes.
- One 5' aluminum pipe.
- One 7 1/2' basket-weave hose.
- Three hose caddys.

Altogether, the VR12 sports 48 feet of hose. Combined with the telescoping inlet and the Standing Floor Sweep, the standard package cleans up grain within a 52 foot radius from the base of the machine.

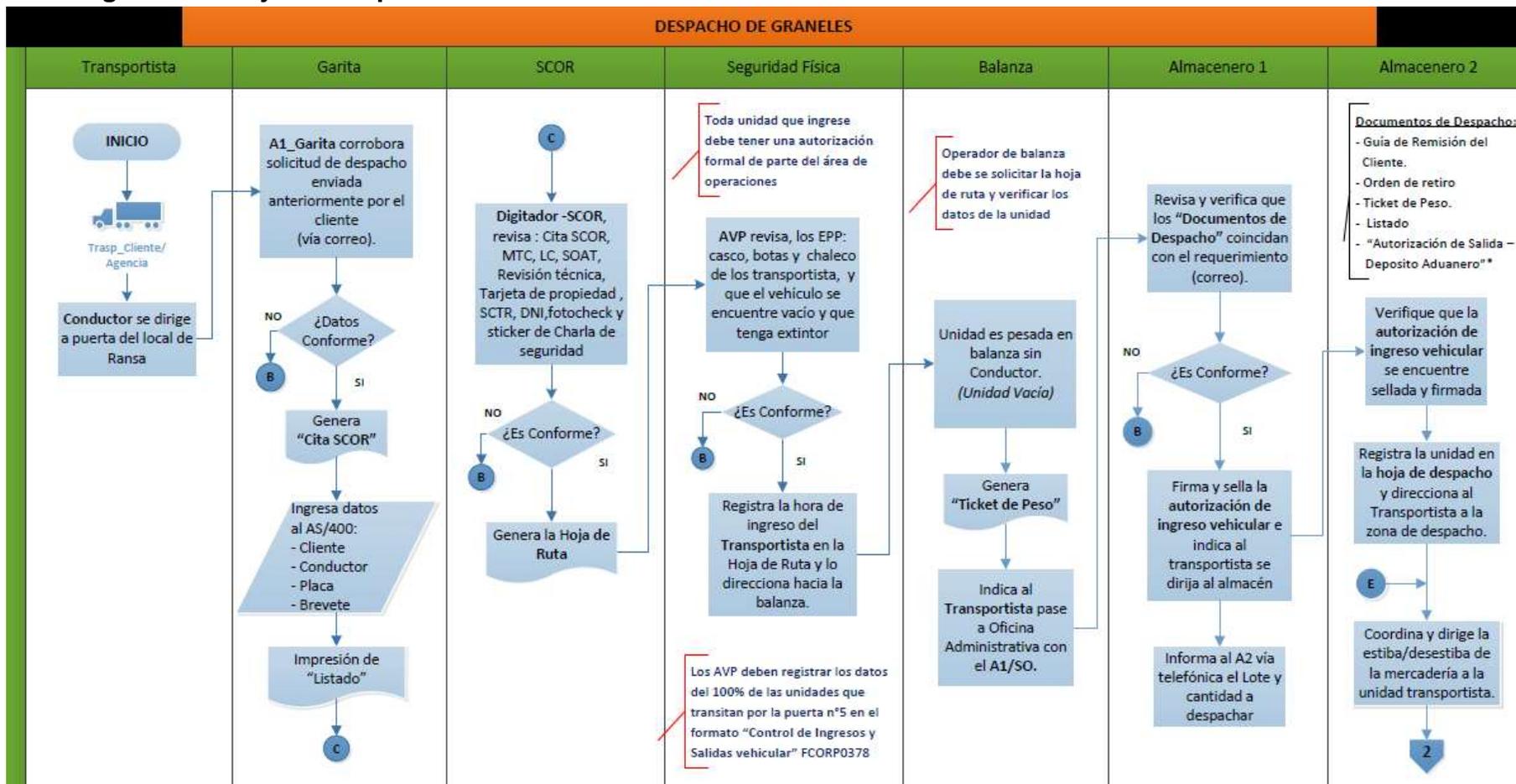
Additional hoses and an extensive line of options are ready for you at REM.

REM

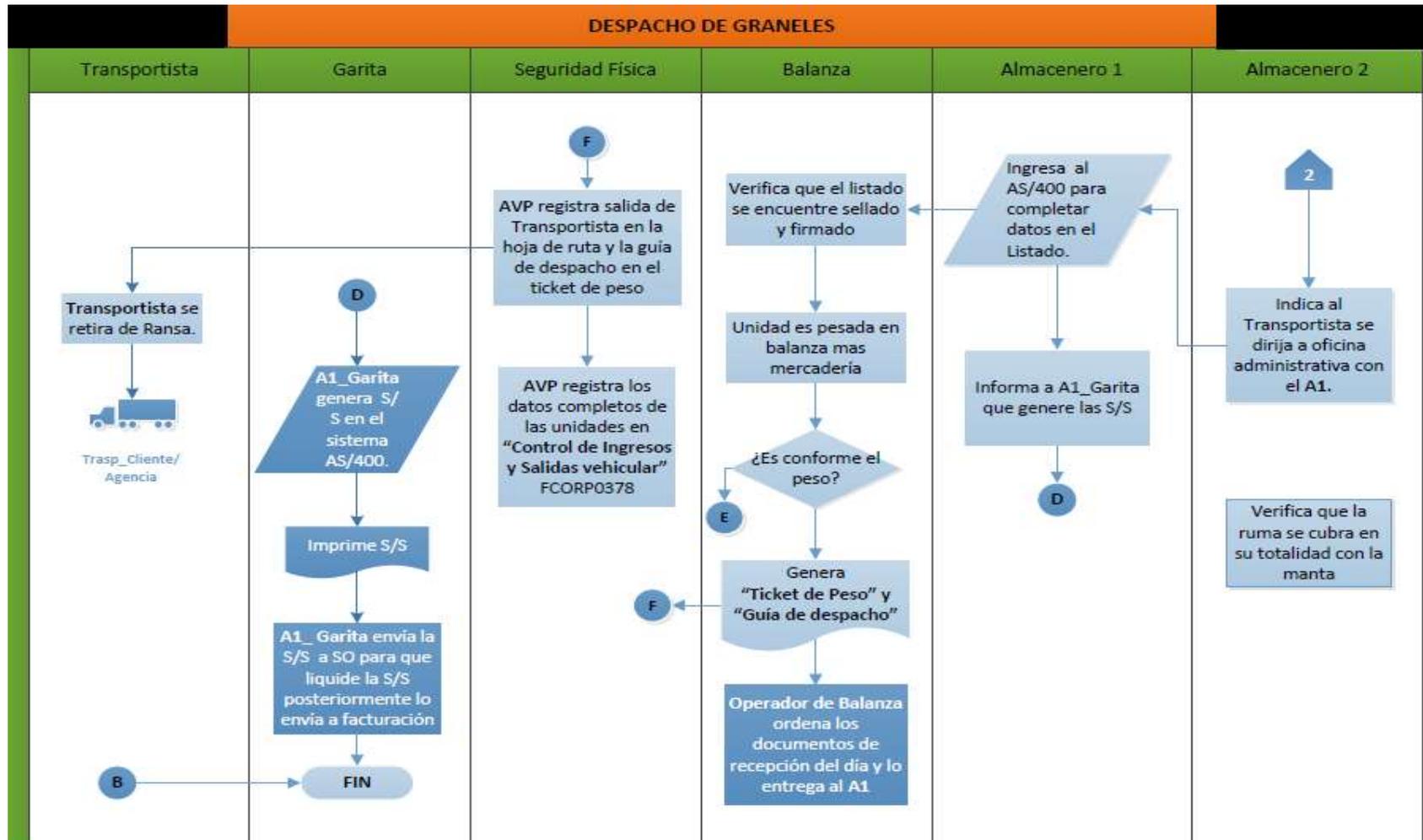


Fuente y elaboración del proveedor

ANEXO 9. Diagrama de flujo de despacho

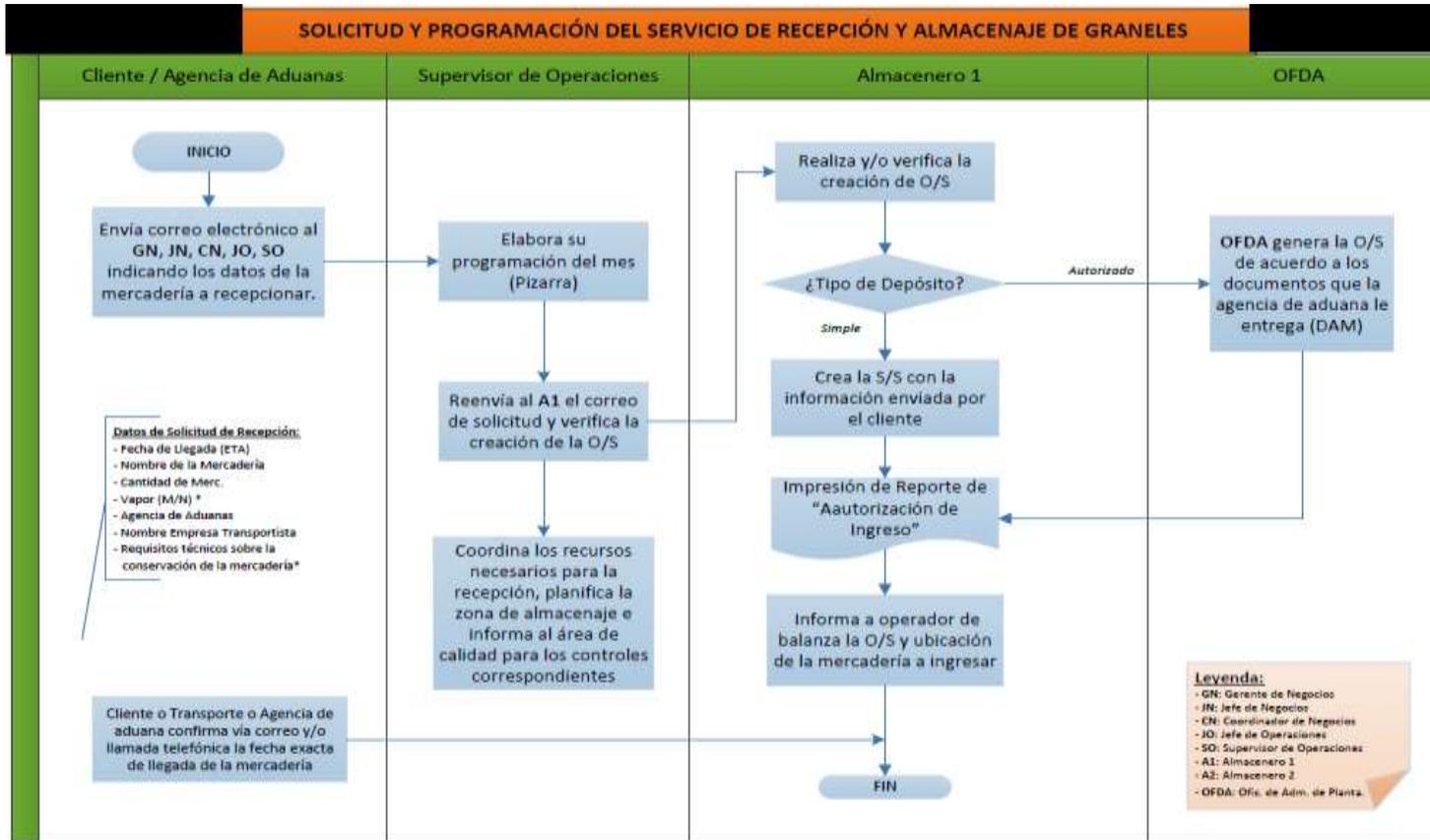


Fuente y elaboración de la empresa



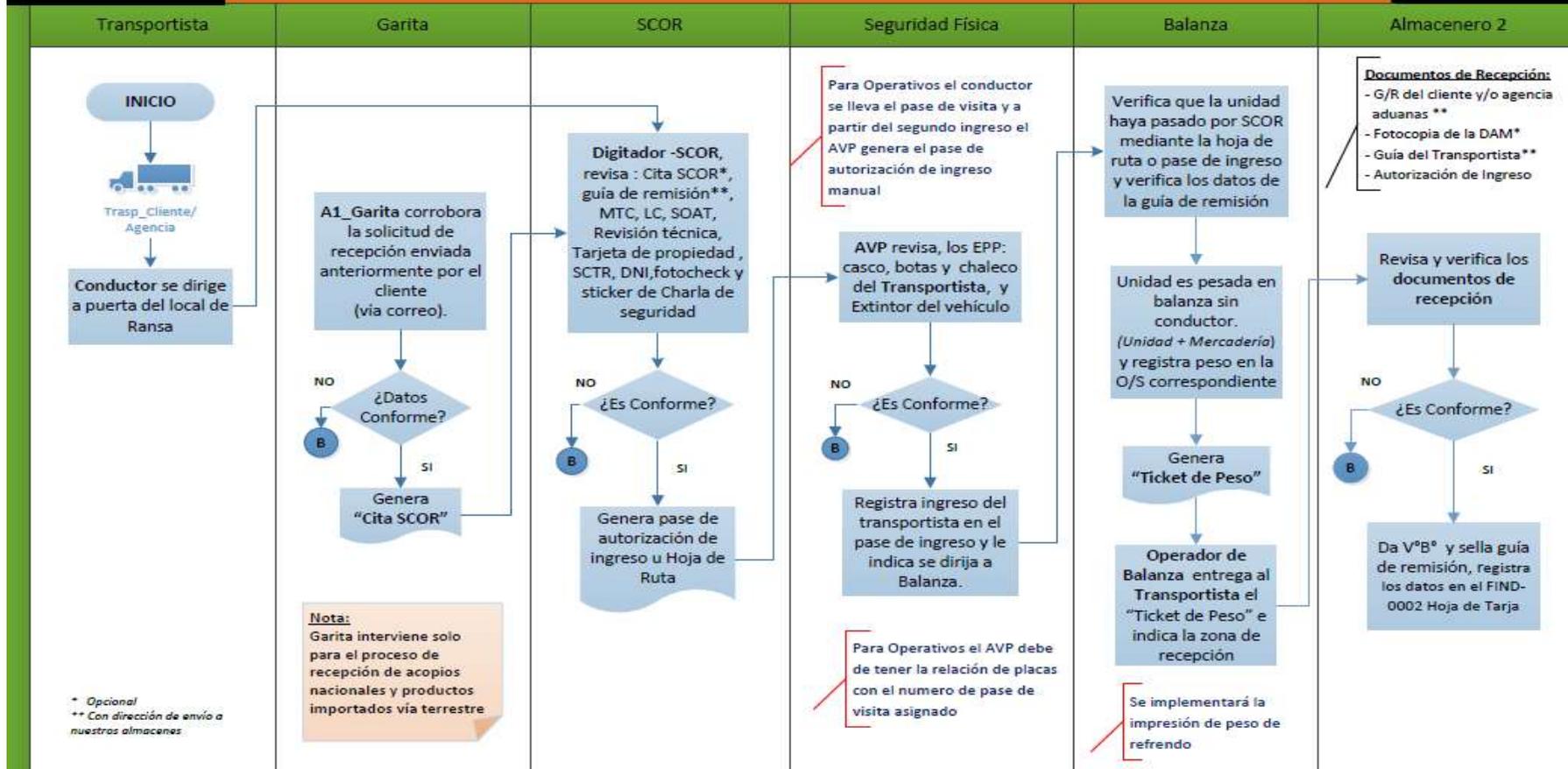
Fuente y elaboración de la empresa

ANEXO 10. Diagrama de flujo de recepción

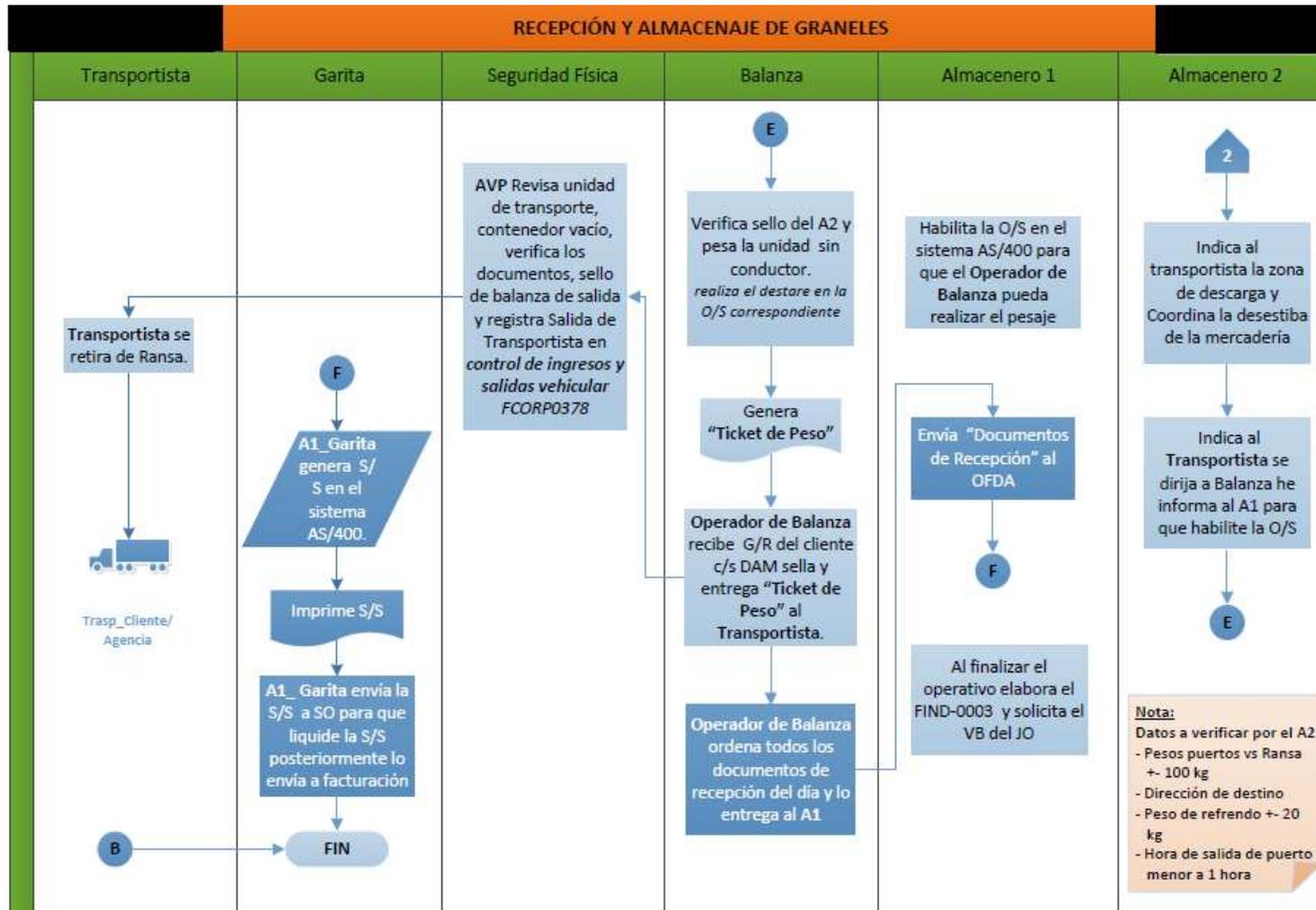


Fuente y elaboración de la empresa

RECEPCIÓN Y ALMACENAJE DE GRANELES



Fuente y elaboración de la empresa



Fuente y elaboración de la empresa

ANEXO 11. Cálculo del costo por tonelada con la propuesta 2 para barradura de silos metálicos.

MES	CANTIDAD (TM)	HORAS EFEC.	POTENCIA (Kw)	ENERGIA	P. UNIT. (S/.)	CONSUMO (S/.)
jul-14	700	8.75	96.98	848.58	S/. 0.1979	S/. 167.93
ago-14	300	3.75	96.98	363.68	S/. 0.1979	S/. 71.97
sep-14	1900	23.75	96.98	2303.28	S/. 0.1979	S/. 455.82
oct-14	3000	37.50	96.98	3636.75	S/. 0.1979	S/. 719.71
nov-14	1800	22.50	96.98	2182.05	S/. 0.1979	S/. 431.83
dic-14	1500	18.75	96.98	1818.38	S/. 0.1979	S/. 359.86
ene-15	2400	30.00	96.98	2909.40	S/. 0.1979	S/. 575.77
feb-15	300	3.75	96.98	363.68	S/. 0.1979	S/. 71.97
mar-15	2400	30.00	96.98	2909.40	S/. 0.1979	S/. 575.77
abr-15	2400	30.00	96.98	2909.40	S/. 0.1979	S/. 575.77
may-15	1200	15.00	96.98	1454.70	S/. 0.1979	S/. 287.89
jun-15	1800	22.50	96.98	2182.05	S/. 0.1979	S/. 431.83
TOTAL	19700	246.25	96.98	23881.33	S/. 0.1979	S/. 4,726.11

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

BARREDURA	
CONSUMO (S/.)	S/. 4,726.11
MANO DE OBRA	S/. 30,048.83
MANTENIMIENTO	S/. 8,259.96
COSTO TOTAL	S/. 43,034.90
TONELADAS	19700
COSTO (S/./TM)	S/. 2.18

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Nota: El cálculo del costo de la mano de obra y mantenimiento del equipo anual, se prorrateo en base al porcentaje de las toneladas barridas y liberadas.

ANEXO 12. Cálculo del costo por tonelada con la propuesta 2 para liberación de paneles metálicos.

MES	CANTIDAD (TM)	HORAS EFEC.	POTENCIA (Kw)	ENERGIA	P. UNIT. (S/.)	CONSUMO (S/.)
jul-14	1000	12.50	96.98	1212.25	S/. 0.1979	S/. 239.90
ago-14	2247	28.09	96.98	2723.93	S/. 0.1979	S/. 539.06
sep-14	1056	13.20	96.98	1280.14	S/. 0.1979	S/. 253.34
oct-14	1906	23.83	96.98	2310.55	S/. 0.1979	S/. 457.26
nov-14	2523	31.54	96.98	3058.51	S/. 0.1979	S/. 605.28
dic-14	2071	25.89	96.98	2510.57	S/. 0.1979	S/. 496.84
ene-15	744	9.30	96.98	901.91	S/. 0.1979	S/. 178.49
feb-15	2419	30.24	96.98	2932.43	S/. 0.1979	S/. 580.33
mar-15	1137	14.21	96.98	1378.33	S/. 0.1979	S/. 272.77
abr-15	1410	17.63	96.98	1709.27	S/. 0.1979	S/. 338.27
may-15	1698	21.23	96.98	2058.40	S/. 0.1979	S/. 407.36
jun-15	726	9.08	96.98	880.09	S/. 0.1979	S/. 174.17
TOTAL	18937	236.71	96.98	22956.38	S/. 0.1979	S/. 4,543.07

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

LIBERACIÓN	
CONSUMO (S/.)	S/. 4,543.07
MANO DE OBRA	S/. 28,885.01
MANTENIMIENTO	S/. 7,940.04
COSTO TOTAL	S/. 41,368.12
TONELADAS	18937
COSTO (S/./TM)	S/. 2.18

Fuente: Datos de la empresa, elaboración propia

Nota: El cálculo del costo de la mano de obra y mantenimiento del equipo anual, se prorateo en base al porcentaje de las toneladas barridas y liberadas.