

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“INSTALACIÓN DE LA TINA DE LAVADO BIANCO TNK-15, PARA
REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA ABRIDORA CORINO
DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

DAVID FERNANDO CALLA ESCALANTE

Callao, Julio del 2021



Universidad Nacional del Callao
Facultad de Ingeniería Mecánica y Energía

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Juan Francisco Ochoa Arrasco.

Mg. Ing. Juan Francisco Ochoa Arrasco
Docente FIME
CIP 62465 Celular: 942896971

PERÚ

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to David Fernando Calla Escalante.

David Fernando Calla Escalante

DNI: 46621695

(Resolución N°012-2021-C.F-FIME. del 19 de enero de 2021)

ACTA N° 003 DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DEL I CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO E INGENIERO EN ENERGIA

LIBRO 001 FOLIO N° 032, ACTA N° 003 DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DEL I CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

A los 08 días del mes julio, del año 2021, siendo las **15:22 horas**, se reunieron, en la sala meet: <https://meet.google.com/ypx-xsbx-dxh>, el **JURADO EVALUADOR DE INFORME FINAL** para la obtención del TÍTULO profesional de Ingeniero **Mecánico** de la **Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

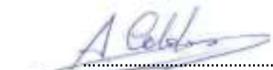
- | | | |
|--|---|------------|
| ▪ Dr. Palomino Correa, Juan Manuel | : | Presidente |
| ▪ Mg. Caldas Basauri, Alfonso Santiago | : | Secretario |
| ▪ Mg. Blas Zarzosa Adolfo Orlando | : | Vocal |
| ▪ Mg. Collante Huanto, Andrés | : | Suplente |

Se dio inicio al acto de exposición de informe de trabajo para titulación del Bachiller **CALLA ESCALANTE, DAVID FERNANDO**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico sustenta la tesis titulada **"INSTALACIÓN DE LA TINA DE LAVADO BIANCO TNK-15, PARA REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA ABRIDORA CORINO DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A.**, cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid- 19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **BUENO** y calificación cuantitativa **15 (Quince)** la presente **EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018- CU del 30 de Octubre del 2018.

Se dio por cerrada la Sesión a las **16:15 horas** del día 08 de julio del 2021


.....
Dr. Juan Manuel Palomino Correa
Presidente de Jurado


.....
Mg. Alfonso Santiago Caldas Basauri
Secretario de Jurado


.....
Mg. Adolfo Orlando Blas Zarzosa
Vocal de Jurado


.....
Mg. Andrés Collante Huanto
Suplente de Jurado

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y DE ENERGÍA
Jurado de Exposición

I N F O R M E

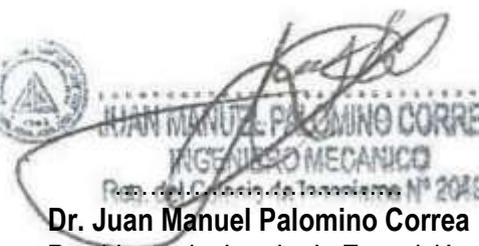
Visto, el Trabajo de Suficiencia Profesional, titulado: “**INSTALACIÓN DE LA TINA DE LAVADO BIANCO TNK-15, PARA REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA ABRIDORA CORINO DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A.**”, presentado por el señor bachiller en Ingeniería Mecánica, **CALLA ESCALANTE, DAVID FERNANDO**.

A QUIEN CORRESPONDA:

El **Presidente del Jurado** del señor bachiller en Ingeniería Mecánica, **CALLA ESCALANTE, DAVID FERNANDO**, manifiesta que la Exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, se realizó en forma virtual, mediante la sala: meet.google.com/ypx-xsbx-dxh, el día jueves 08 de julio de 2021 a las 15:22 horas, encontrándose observaciones, las mismas que han sido revisadas cuidadosamente por cada uno de los miembros del Jurado, y el interesado ha levantado correctamente.

En tal sentido, en mi calidad de Presidente de Jurado, emito el presente informe favorable para los fines pertinentes.

Bellavista, 15 de setiembre de 2021


.....
JUAN MANUEL PALOMINO CORREA
INGENIERO MECANICO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 20184
Dr. Juan Manuel Palomino Correa
Presidente de Jurado de Exposición
Trabajo de Suficiencia Profesional

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por permitirme seguir disfrutando de esta hermosa vida, a mis padres, tío, hermanos, y en especial a mi novia por su apoyo incondicional, asimismo, a la memoria de mi prima Carmen Muñoz que partió en medio de esta pandemia dejando un gran dolor en la familia. Quienes, con sus consejos, apoyo incondicional me brindaron la fuerza para poder salir adelante en cada uno de mis proyectos personales trazados

INDICE

INDICE DE ESQUEMAS	3
INDICE DE IMÁGENES.....	4
INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE FOTOS.....	6
INDICE DE CUADROS.....	6
I ASPECTOS GENERALES	7
Contexto de la realidad problemática	7
1.1 Objetivos.....	8
1.1.1 Objetivo general.....	8
1.1.2 Objetivo específico.....	8
1.2 Organización de la empresa o institución	8
1.2.1 Antecedentes históricos	8
1.2.2 Filosofía empresarial.....	9
1.2.3 Estructura organizacional.....	11
II FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	17
2.1 Marco Teórico.....	17
2.1.1 Bases teóricas	17
2.1.1.1 Definición agua.....	17
2.1.1.2 Propiedades del agua.....	17
2.1.1.3 Tipos de agua.....	19
2.1.1.4 Ciclo hidrológico	21

2.1.1.5 Consumo de agua en el mundo.....	23
2.1.1.6 Huella hídrica.....	25
2.1.1.7 Contaminación del agua.....	27
2.1.1.8 ¿Qué hacer para ahorrar el agua?	29
2.1.1.9 El agua en la industria	30
Tina de lavado Bianco tnk-15.....	34
2.1.1.10 Información de la tina de lavado Bianco Tnk15	34
2.1.1.11 Datos Técnicos Tanque.....	38
2.1.1.12 Datos Técnicos Filtro	39
2.1.1.14 Principales Elementos Del Tanque.....	40
2.1.1.13. Principales Elementos Del Filtro.....	45
2.1.1.15 Funcionamiento De La Máquina.....	49
2.1.1.16 Puesto de trabajo que ocupa el operador.....	52
2.1.1.17 Mantenimiento.....	55
2.1.1.18 Dispositivos de seguridad y protecciones.....	56
2.1.2 Aspectos Normativos	61
2.1.3 Simbología Teórica	62
2.2 Descripción de las actividades desarrolladas	63
2.2.1 Etapa de las actividades	63
2.2.2 Diagrama de flujo	68
2.2.3 Cronograma de actividades	70
III APORTES REALIZADOS.....	73
3.1 Planificación, Ejecución y control de las etapas	73

3.2 Evaluación Técnica – Económico.....	84
3.3 Análisis de resultados.....	90
IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	92
4.1. Discusión.....	92
4.2 Conclusión.....	93
V RECOMENDACIONES.....	94
VI BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS.....	97
ANEXO 1: Proforma Bianco Spa.....	98
ANEXO 2: Ubicación Máquina.....	100
ANEXO 3: Requerimiento y orden de trabajo.....	102
ANEXO 4: Cuadro de costos unitarios planta 2018.....	104

INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1.1: Organigrama General.....	12
Esquema 1.2: Relación de trabajo del área de proyectos.....	15
Esquema 2.1: Diagrama flujo.....	69
Esquema 2.2: Diagrama de Gantt.....	71
Esquema 2.3: Diagrama de red.....	72

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 2.1: Total de agua en el planeta	19
Imagen 2.2: Ciclo del agua	22
Imagen 2.3: El acceso al agua.....	23
Imagen 2.4: Principales efectos de la contaminación del agua.....	28
Imagen 2.5: Consumo de agua.....	29
Imagen 2.6: Tina de lavado Bianco Tnk15.....	34
Imagen 2.7: Filtro Bianco	35
Imagen 2.8: Descarga partes filtradas	35
Imagen 2.9: Compartimientos del filtro.....	36
Imagen 2.10: Bombeo de agua filtrada	36
Imagen 2.11: Tina lavado.....	37
Imagen 2.12: Ingreso agua a tina de lavado	37
Imagen 2.13: Elementos del tanque.....	42
Imagen 2.14: Pulverizadores, tuberías de tina	43
Imagen 2.15: Anclaje tina.....	44
Imagen 2.16: Elementos del filtro A	47
Imagen 2.17: Elementos de filtro.....	48
Imagen 2.18: Funcionamiento del tanque	49
Imagen 2.19: Tambor del filtro	50
Imagen 2.20: Operaciones del tanque	51
Imagen 2.21: Descarga del tanque	52
Imagen 2.22: Descarga del filtro	53

Imagen 2.23: Lavado rápido de filtro.....	53
Imagen 2.24: Remetido del tanque	54
Imagen 2.25: Foulard	59
Imagen 2.26: Tela tubular	59
Imagen 2.27: Pilling.....	60
Imagen 2.28: Distribución de tuberías.....	62
Imagen 2.29: Símbolos	63
Imagen 2.30: Fases del proyecto según el PMBOK.....	64
Imagen 2.31: Ciclo de vida de un proyecto según PMBOK	64
Imagen 3.1: Curva S	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Cargo estructural del área de mantenimiento	13
Tabla 2.1: Datos técnicos tanque.....	38
Tabla 2.2: Datos técnicos filtro	39
Tabla 2.3: Elementos del tanque.....	40
Tabla 2.4: Elementos del filtro.....	45
Tabla 3.1: Resumen de costos.....	86
Tabla 3.2: Costo unitario agua blanda	88

INDICE DE FOTOS

Foto 3.1: Apertura de container.....	74
Foto 3.2: Precinto de contenedor	75
Foto 3.3: Tina lavado Bianco.....	75
Foto 3.4: Tina de lavado Bianco sellada	76
Foto 3.5: Partes de tina de lavado Bianco	77
Foto 3.6: Antigua tina de lavado.....	78
Foto 3.7: Retiro antigua tina lavado	78
Foto 3.8: Piso instalación tina lavado Bianco	79
Foto 3.9: Tablero de la tina de lavado Bianco	80
Foto 3.10: Conexión de tablero	81
Foto 3.11: Ingreso agua a la tina de lavado Bianco	82
Foto 3.12: Tina de lavado Bianco.....	83
Foto 3.13: Distribución tuberías	83

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1: Presupuesto inicial	85
Cuadro 3.2: Presupuesto real	86
Cuadro 3.3: Horas trabajadas diariamente por la máquina corino	89
Cuadro 3.4: Horas trabajadas al mes por la máquina corino	89
Cuadro 3.5: Pago mensual de agua de máquina corino	89
Cuadro 3.6: Pago mensual de agua con tina de lavado Bianco.....	90

I ASPECTOS GENERALES

Contexto de la realidad problemática

En el mundo entero, problemas como el calentamiento global y sobreexplotación de los recursos hídricos debido a la presión demográfica, han puesto en la agenda mundial el estado crítico que ha alcanzado la humanidad en términos de disponibilidad y acceso al agua en cantidad y calidad suficientes.

En América latina, el agua llega a ser uno de los recursos esenciales para toda forma de vida. Según cálculos del Programa Ambiental de Naciones Unidas, la región cuenta con el 65% de agua dulce del mundo. Sin embargo, la relación entre la oferta y demanda de agua da lugar a situaciones muy complejas y distintas dependiendo de cada país.

En el Perú, el consumo de agua denota un alza cada vez mayor, ya que persisten las malas prácticas y descuidos de la sociedad, las cuales generan un derroche o desperdicio del agua que se evidencia más en circunstancias como las que vivimos.

En la empresa Textiles Camones S.A, la máquina abridora corino es utilizada principalmente para realizar el corte longitudinal en telas tubulares después de la tinción, proceso en el que se genera gran cantidad de pilling (aglomeración de fibra en la superficie de la tela), el cual debe ser eliminado de la tela, es en este proceso de lavado de la tela en la que se tiene un consumo de agua elevado, el cual es desperdiciado.

Esta situación problemática se da por un mal diseño de la tina de lavado existente, ya que no cuenta con boquillas nebulizadoras distribuidas uniformemente, ni la presión necesaria para un buen lavado, motivo por el cual se tiene que pasar la tela en varias oportunidades. Asimismo, el personal no cuenta con una cultura del ahorro de agua, dejando pasar el agua cuando la máquina no se encuentra operando.

De persistir el problema seguiremos desperdiciando el agua que es un servicio fundamental para la sociedad, el cual se verá reflejado mes a mes en los recibos de pago.

Por lo expuesto, se instalará la tina de lavado Bianco tnk-15 a la entrada del foulard (máquina que posee una serie de cilindros o rodillos cuya función es escurrir la tela mediante la presión ejercida por los rodillos) de la máquina abridora corino, dicha tina cuenta con boquillas nebulizadoras distribuidas uniformemente, un regulador de presión de agua el cual permite trabajar a diferentes presiones según el tipo de tela a lavar evitando dejar marcas en ella, además de ser compatible con la máquina ya existente. La tina de lavado Bianco tnk-15 tiene un sistema de filtrado y recuperación del agua haciéndola recircular.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

- Instalar la tina de lavado Bianco tnk-15 para reducir el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A.

1.1.2 Objetivo específico

- Medir el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A, antes de su instalación.
- Medir el consumo de agua en máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A, después de su instalación.

1.2 Organización de la empresa o institución

1.2.1 Antecedentes históricos

La empresa Textiles Camones S.A, también conocida como (Camtex) es una empresa peruana fundada en octubre del año 1995 por los hermanos Camones: Edwin, Alfredo, Carlos, Alex y Bertha, teniendo la empresa como sus principales representantes:

- Sr. Carlos Camones (gerente general)
- Sr. Alfredo Camones (director de operaciones)
- Sr. Alex Camones (gerente comercial)

La empresa se dedica a la fabricación y comercialización de tela y prendas de vestir en tejido de punto, tanto para el mercado nacional e internacional. Desde el 2003, la empresa está orientada al mercado exterior, Exportando actualmente a más de 14 países entre ellos: EE.UU, Canadá, Italia, España, Venezuela, Bolivia, Brasil, México entre otros, siendo sus principales clientes reconocidas marcas como: Zara, Target, Penguin, Life is Good, Armani, Calvin Klein, Guess, Fila, Polo Club, Track & Field, entre otras. Siendo altamente competitivos y exigentes, para lo cual continuamente adecuan los procesos realizando fuertes inversiones en máquina y tecnología. Además, cuenta con personal altamente calificado de investigación, desarrollo de producción textil y prendas.

Desde sus primeros años cuenta con un programa de inversiones en infraestructura y maquinarias de última generación. Sus estándares de calidad, sistemas de trabajo y atención personalizada le han hecho ser una empresa, reconocida por sus clientes de liderazgo mundial.

Actualmente la empresa genera 2000 puestos de trabajo directos e indirectamente da trabajo a más de 5000 personas; Textiles Camones invierte significativamente en su nueva planta, equipándola con tecnología de punta, donde se brindará más de 4000 puestos de trabajo.

1.2.2 Filosofía empresarial

Hablar de filosofía empresarial en la empresa es hablar de su identidad, personalidad y sus límites, es por eso que a continuación detallaremos cada uno de las claves que hacen que seamos una empresa reconocida y con grandes aspiraciones en el mercado. Fortaleciendo las relaciones con nuestros clientes, haciendo conocer nuestras culturas, valores y compromisos de la compañía.

Misión: Vestir al mundo con propuestas innovadoras y de alta calidad, a precios competitivos, entrega oportuna y con responsabilidad social, generando valor a nuestros clientes, colaboradores, proveedores, accionistas y la sociedad.

Visión: En el 2021 seguiremos siendo una empresa de clase mundial que supere las expectativas más exigentes de nuestros clientes.

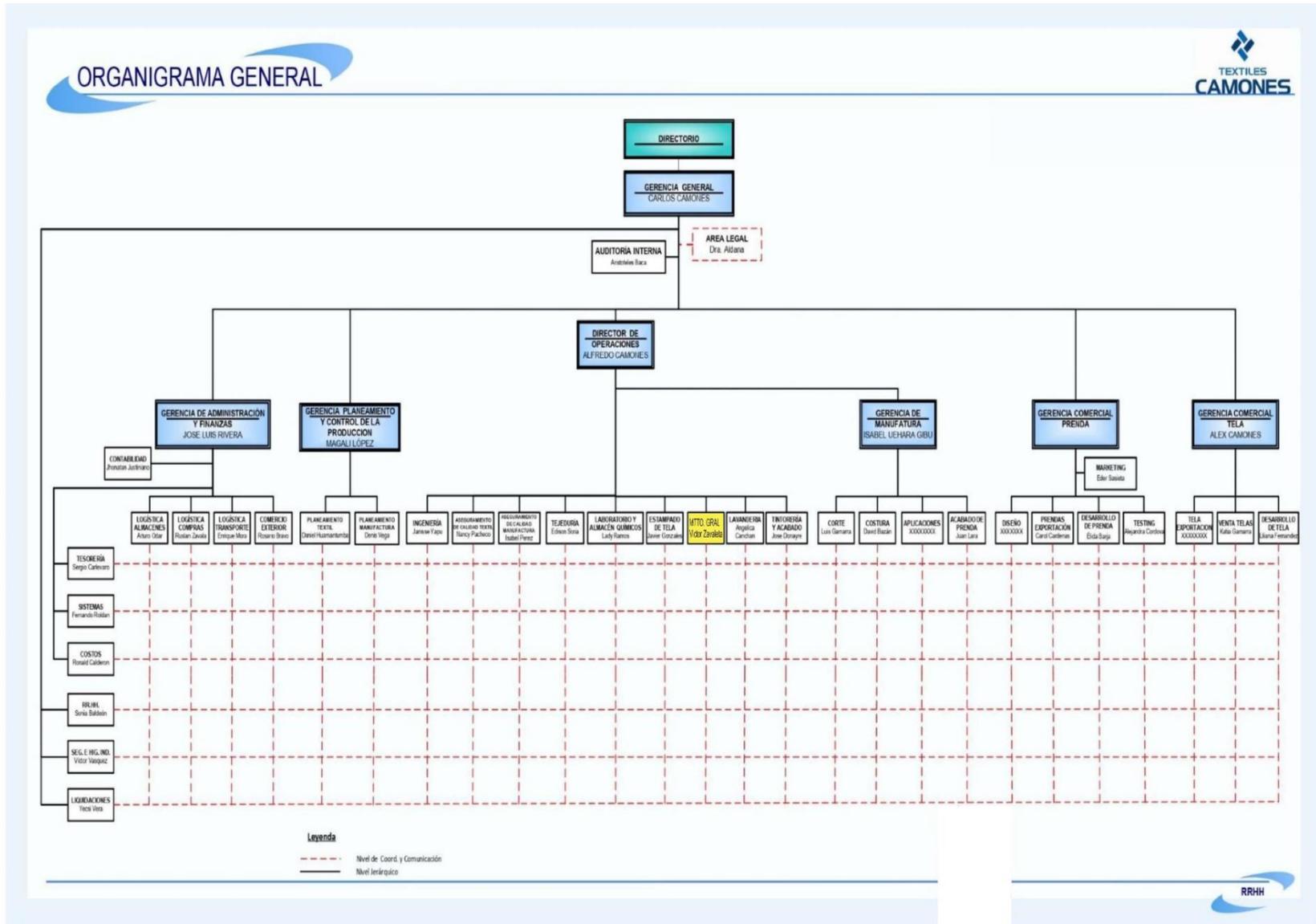
Valores: la empresa basa sus trabajos en función a los siguientes valores:

- **Servicio:** Promovemos ayudar a alguien de una forma espontánea, es decir adoptar una actitud permanente de colaboración hacia los demás.
- **Integración:** Estimulamos el trabajo participativo, generando actitudes de cooperación, confianza y comunicación entre todos los miembros de la empresa, haciendo que los objetivos del conjunto prevalezcan sobre los objetivos individuales, este valor ha mejorado cada año volviendo a la empresa más unida internamente.
- **Respeto:** Es nuestro compromiso escuchar, atender y orientar los esfuerzos humanos y técnicos, siempre dirigidos a mejorar la prestación de nuestros servicios.
- **Innovación:** Implica respaldar la iniciativa y creatividad personal y del equipo, tolerando errores y buscando la acción permanente. Sin este valor no se aprovecharían las oportunidades.
- **Calidad:** Producir bien desde el principio, en una cadena de responsabilidades, satisfaciendo las necesidades del cliente. Por ellos buscamos resultados al menor costo, optimizando la utilización de los recursos, que son escasos y costosos, buscando lograr ventajas competitivas.
- **Compromiso:** Todos nuestros trabajadores cuentan con ganas y pasión por su trabajo haciendo que cada uno se desempeñe de manera sobresaliente en cada uno de los procesos.

1.2.3 Estructura organizacional

Según veremos en el organigrama de la empresa Textiles Camones S.A la podemos clasificar como una organización Línea - Staff, puesto que cumple con todos los requerimientos que ameritan este tipo de clasificación, anteriormente la empresa manejaba otro tipo de organigrama el cual fue cambiado de una manera radical, para hacer más efectiva tanto la administración como la producción, esto se hizo también como un tema futurista, ya que se presentó la oportunidad de incursionar en el mercado de la exportación, y se vio conveniente primero, optar por la solidez interna de la empresa. En el esquema 1.1 se mostrará el organigrama de la empresa.

Esquema 1.1: Organigrama General



Fuente: Textiles Camones S.A

Departamento de mantenimiento general

Tiene como función Establecer y brindar un mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria necesaria para que el desarrollo de la producción se realice en óptimas condiciones. El departamento de mantenimiento cuenta con personal que está estructurado según se muestra en la tabla 1.1:

Tabla 1.1: Cargo estructural del área de mantenimiento

Cargo estructural	Total
Jefe	1
Responsable	6
Encargado	2
Supervisor	2
Analista	2
Auxiliar	3
Maestro	3
Mecánico	52
Electricista	12
Calderista	4
Soldador	1
Dibujante mecánico	1
Digitador	1
Practicante	8
TOTAL, UNIDAD ORGÁNICA	98

Fuente: Elaboración propia en base a la información de Textiles Camones S.A.

El departamento de mantenimiento es representado por un jefe de mantenimiento que tiene que reportar y ser reportado por los siguientes puestos:

- **Nombre del puesto:**

Jefe de mantenimiento general

- **Área a la que pertenece:**

Dpto. de mantenimiento general

- **Puesto a los que reporta:**

Gerente general

Gerente de operaciones

Gerente textil

- **Puestos y N.º de personas bajo su supervisión directa:**

Analista (1)

Electricista (1)

Mecánico (1)

Digitador (1)

Responsable Mantenimiento, Proyectos. Electromecánica (1)

Responsable Mantenimiento. Proyectos. Obras civiles (1)

Responsable Mantenimiento. Electricidad (1)

Responsable Mantenimiento. Fuerza (1)

Responsable Mantenimiento. Tejeduría (1)

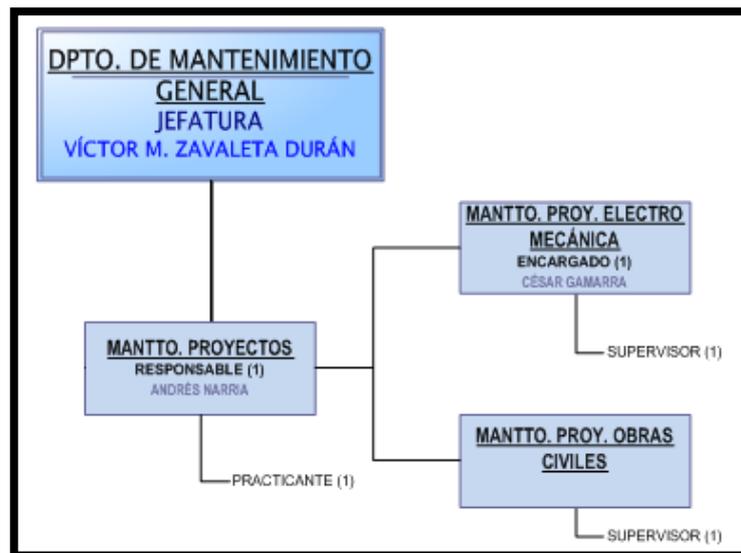
Responsable Mantenimiento. Mecánica (1)

Responsable Mantenimiento. Manufactura (1)

Área de proyectos

El área de proyectos pertenece al departamento de mantenimiento general y está a cargo de llevar a cabo los proyectos internos y externos de la empresa Textiles Camones S.A. a continuación en el esquema 1.2 se muestra la relación de trabajo de dicha área:

Esquema 1.2: Relación de trabajo del área de proyectos



Fuente: Elaboración propia en base a la información de Textiles Camones S.A.

Cargo y funciones del bachiller

En la empresa Textiles Camones S.A desempeñé el cargo de Supervisor de proyectos Electromecánicos, cumpliendo las siguientes funciones:

- Responsable de la supervisión de la ejecución de los trabajos electromecánicos de los proyectos a ejecutar realizados por personal externo.
- Elaborar los cronogramas de los trabajos electromecánicos de los proyectos a ejecutar en las diferentes instalaciones de la empresa.
- Velar por el buen uso de las instalaciones y el uso correcto de los equipos proporcionados por la empresa, también realizar la inspección de las áreas asignadas a los contratistas.

- Velar por el cumplimiento de las especificaciones técnicas y demás ítems contenidos en los expedientes técnicos aprobados, garantizando la calidad de los mismos en los proyectos en ejecución.
- Realizar seguimiento al buen funcionamiento de los equipos y/o máquinas instaladas en planta.
- Elaborar las actas de entregas de los proyectos, así como la documentación de entrega de equipos a mantenimiento.
- Ejecutar las inducciones de Seguridad y Salud en el trabajo al personal nuevo y transferido.
- Transmitir de manera adecuada y efectiva la información y conocimientos necesarios con relación a los peligros, riesgos en el centro de trabajo y en el puesto o función específica; así como las medidas de prevención aplicables.
- Promover la comprensión de la Política de SST.
- Entregar y verificar el uso correcto de los Equipos de protección personal.
- Difundir los reportes de seguridad, reportes de inspecciones, accidentes, incidentes peligrosos.
- Difundir los estándares de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Informar sobre las necesidades de capacitación y entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ejecutar charlas preoperativas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Garantizar la participación activa de su equipo de trabajo en las sesiones de sensibilización, formación y apropiación del Sistema de Gestión en Seguridad y salud en el Trabajo.
- Participar en las inspecciones de seguridad (Planeada, No Planeada), investigación de los accidentes e incidentes de trabajo.
- Participar en la construcción y ejecución de los planes de acción en SST.
- Participar en la actualización de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.
- Comunicar a los trabajadores sobre los cambios en los procesos, nuevos peligros riesgos y controles pertinentes para estos.

II FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1 Marco Teórico

El presente marco teórico tiene por finalidad darnos a conocer las teorías necesarias para poder entender nuestro tema de investigación en la empresa Textiles Camones S.A, cabe precisar que se tiene elevados consumos de agua, los cuales generan pagos elevados en los recibos de agua mes a mes. Es por ello que se explicará cada uno de los factores que influyen en dichos consumos. Asimismo, se explicará cómo se realizará la instalación de la tina de lavado la cual nos servirá para recuperar y recircular el agua.

2.1.1 Bases teóricas

2.1.1.1 Definición agua

El agua es una sustancia que se compone por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno (H_2O) y se puede encontrar en estado sólido (hielo), gaseoso (vapor) y líquido (agua). Las propiedades físicas y químicas del agua son muy importantes para la supervivencia de los ecosistemas.

2.1.1.2 Propiedades del agua

Según (Iagua, 2017) comenta que las propiedades del agua están divididas en propiedades físicas y químicas:

Propiedades físicas:

Es la única sustancia que se puede encontrar en los tres estados de la materia (líquido, sólido y gaseoso) de forma natural en la Tierra. El Agua en su forma sólida, hielo, es menos densa que la líquida, por eso el hielo flota.

No tiene color, sabor ni olor. Su punto de congelación es a cero grados Celsius (°C), mientras que el de ebullición es a 100 °C (a nivel del mar). El agua del planeta está cambiando constantemente y siempre está en movimiento.

El agua tiene un alto índice específico de calor, es decir que tiene la capacidad de absorber mucho calor antes de que suba su temperatura. Por este motivo, el agua adquiere un papel relevante como enfriador en las industrias y ayuda a regular el cambio de temperatura del aire durante las estaciones del año.

El agua posee una tensión superficial muy alta, lo que significa que es pegajosa y elástica. Se une en gotas en vez de separarse. Esta cualidad le proporciona al agua la acción capilar, es decir, que se pueda desplazar por medio de las raíces de las plantas y los vasos sanguíneos y disolver sustancias.

Propiedades químicas:

La fórmula química del agua es H₂O, un átomo de oxígeno ligado a dos de hidrógeno. La molécula del agua tiene carga eléctrica positiva en un lado y negativa del otro. Debido a que las cargas eléctricas opuestas se atraen, las moléculas del agua tienden a unirse unas con otras. (Iagua, 2017)

El agua es conocida como el solvente universal, ya que disuelve más sustancias que cualquier otro líquido y contiene valiosos minerales y nutrientes.

El potencial de hidrógeno (pH) es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El agua pura tiene un PH neutro de 7, lo que significa que no es ácida ni básica.

Otras de sus propiedades químicas son:

- Reacciona con los óxidos ácidos (compuesto químico binario que resulta de la combinación de un elemento no metal con el oxígeno).
- Reacciona con los óxidos básicos (combinación de un elemento metálico con el oxígeno).
- Reacciona con los metales.
- Reacciona con los no metales.
- Se une en las sales formando hidratos

2.1.1.3 Tipos de agua

Existen diferentes tipos de agua en función de sus características químicas, físicas o biológicas. Los principales tipos de agua según (Zarza, 2020) son:

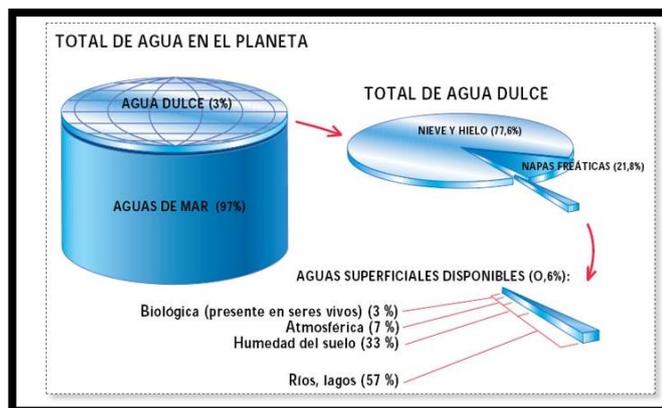
A) Agua potable

El agua potable es el agua apta para el consumo humano, que, tras un tratamiento adecuado, puede ser consumida sin que exista peligro para la salud. Es limpia, transparente, sin olores o sabores desagradables y está libre de contaminantes.

B) Agua dulce

El agua dulce es aquella que se encuentra naturalmente en la superficie de la Tierra en capas de hielo, humedales, lagunas, lagos, ríos y arroyos, y bajo la superficie como agua subterránea en acuíferos y corrientes bajo tierra. Se caracteriza generalmente por tener una baja concentración de sales y sólidos disueltos. De modo más ilustrativo, vemos en la imagen 2.1 la cantidad de agua dulce disponible:

Imagen 2.1: Total de agua en el planeta



Fuente: Sitio Web (Verde, 2018)

C) Agua salada

También se denomina agua de mar, siendo la que se encuentra en los océanos y los mares de la Tierra. Se caracteriza por tener una concentración de sales minerales disueltas en torno al 35%.

D) Agua salobre

El agua salobre es agua con una salinidad entre el agua dulce y el agua de mar. La salinidad del agua salobre no es condición definida con precisión y se considera que puede abarcar una gran variedad de regímenes de salinidad. El agua salobre puede contener entre 0,5 y 30 gramos de sal por litro.

E) Agua dura

El agua dura es aquella que contiene un alto nivel de minerales disueltos, en particular, sales de magnesio y calcio. En química, también se denomina agua calcárea.

F) Agua blanda

El agua blanda es el agua en la que se encuentran disueltas mínimas cantidades de sales. Se consideran aquellas que tienen menos de 50 mg/l de carbonato cálcico.

G) Agua destilada

El agua destilada es aquella sustancia cuya composición se basa en la unidad de moléculas de H₂O y ha sido purificada o limpiada mediante destilación.

H) Aguas residuales

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica. Según la FAO, se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella.

I) Aguas negras

Dentro de las aguas usadas, las aguas negras son aquellas que están contaminadas con heces u orina.

J) Aguas grises

Las aguas grises son las aguas resultantes del uso doméstico. Tienen mucho menos nitrógeno y fósforo que las aguas negras y están compuestas por materia orgánica e inorgánica y microorganismos. Deben su nombre a su aspecto turbio y su condición de estar entre el agua dulce y potable y aguas residuales.

K) Agua bruta

El agua bruta o agua cruda es el agua que no ha recibido ningún tratamiento. Se encuentra en fuentes y reservas naturales de aguas superficiales y subterráneas.

2.1.1.4 Ciclo hidrológico

Para (Ceuta, 2017) El ciclo hidrológico es el conjunto de transferencias de agua entre la atmósfera, tierra y mar en sus tres estados: Sólido, líquido y gaseoso en el que el motor de este movimiento es el Sol.

El ciclo comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano u otros cuerpos de agua superficiales, como lagos y ríos. A medida que se eleva, el vapor se enfría y se transforma en agua líquida, (en este proceso, puede haber recorrido distancias que alcanzan los 1000 km). A este fenómeno se le llama condensación. El agua condensada da lugar a la formación de nieblas y nubes. Cuando las gotas de agua caen por su propio peso se presenta el fenómeno denominado precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua precipita en estado sólido, es decir, como nieve o granizo (con estructura cristalina en el caso de la nieve y granular en el caso del granizo). En cambio, cuando la temperatura de la atmósfera es más bien cálida, el agua precipita en su estado líquido, o sea, en forma de lluvia.

El agua precipitada tiene varios destinos:

- Una parte es aprovechada por los seres vivos.
- Otra vuelve directamente a la atmósfera por evaporación.

Parte de ella se escurre por la superficie del terreno (lo que se conoce como escorrentía superficial) y se concentra en surcos, originando así las líneas de agua por donde fluirá hasta llegar a un río, un lago o el océano. Parte del agua se filtra por el suelo y a partir de ahí puede volver a la atmósfera por un fenómeno llamado evapotranspiración o bien alcanzar las capas freáticas y formar parte de un almacén de agua subterránea. Tanto la escorrentía superficial como la subterránea van a alimentar los cursos de agua que desaguan en lagos y océanos.

En diferentes momentos, toda esta agua vuelve de nuevo a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación. Por eso se dice que la cantidad total de agua que existe en la Tierra se ha mantenido constante, considerando al agua un recurso renovable como se ve en la imagen 2.2:

Imagen 2.2: Ciclo del agua



Fuente: Sitio Web (Ceuta, 2017)

2.1.1.5 Consumo de agua en el mundo

Para definir el consumo de agua en el mundo (Ceuta, 2017) nos menciona que:

El agua es un elemento vital para la vida, y su disponibilidad para el uso marca las tendencias de la sociedad como se observa en la imagen 2.3. Sin embargo, no todas las poblaciones tienen acceso al agua potable, se estima que solo el 60% de la población mundial tiene acceso al agua potable, de ahí que en muchos lugares se convierta, incluso, en un factor estratégico, ya que todo el mundo necesita un saneamiento básico. Estos servicios son esenciales para la salud y la dignidad humana, y están recogidos en tratados internacionales como, por ejemplo, la Convención sobre los Derechos Humanos o en los Derechos del Niño.

Con relación al tamaño de la población, las regiones con menos acceso a agua potable son las islas del Pacífico y el África subsahariana, en las que carecen de acceso, respectivamente, un 48% y 42% de la población.

El porcentaje en Asia oscila entre el 12% en Asia occidental hasta el 22% en Asia oriental. Esto supone que 674 millones de personas de este continente (2/3 partes de la población mundial) no disponen de acceso a agua potable

Imagen 2.3: El acceso al agua



Fuente: Sitio Web (Ceuta, 2017)

En la tesis presentada por Sergio Carrasco Murga en el año 2017 “Diseño y propuesta de mejora en el proceso de faenamiento en el camal municipal de Cajamarca para la reducción del consumo de agua”, quien define:

Consumo de agua total.

El consumo de agua total es un indicador que nos permite analizar y gestionar adecuadamente el uso del líquido elemento en la producción, para ello nos brinda la siguiente fórmula.

$$\text{Absoluto de agua} = m^3 ;$$

(Carrasco Murga, 2017 pág. 35)

Consumo específico de agua.

El consumo de agua específica cuanto es el consumo de agua en metros cúbicos sobre el rendimiento de la producción, indica cuánta agua se utiliza por cada unidad de Producción m^3 / UP , para tal fin utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo específico de agua} = \frac{\text{Consumo de agua en } m^3}{\text{Unidades producidas}} = \frac{m^3}{UP} ;$$

(Carrasco Murga, 2017 pág. 36)

Intensidad de agua.

La intensidad de agua se trata del consumo de agua que un proceso o productos requieren y que se mide en m^3 , esto dividido entre el consumo total de agua medido en m^3 , el resultado de este indicador nos saldrá un porcentaje que nos dice cuanto es el rendimiento por proceso o por producto del consumo del agua.

$$\text{Intensidad de agua} = \frac{\text{Cons. agua de un proc o prod en } m^3}{\text{Consumo total de agua } m^3} \times 100\% = \% ;$$

(Carrasco Murga, 2017 pág. 36)

Costo total de metros cúbicos de agua.

El valor monetario que se cobra por metros cúbicos de agua que se utiliza en la producción de productos o servicios:

$$\text{Costo total de } m^3 \text{ agua} = \text{Consumo agua total} \times \text{Costo } m^3 \text{ agua} ;$$

(Carrasco Murga, 2017 pág. 36)

Costos específicos de agua.

El costo específico de agua es el costo de agua en soles sobre el costo total de producción en soles esto nos arrojará un porcentaje y veremos cuál es el rendimiento del agua en toda nuestra producción.

$$\text{Costo específicos de agua} = \frac{\text{Costos de agua en soles}}{\text{Costos totales de producción en soles}} \times 100\% = \% ;$$

(Carrasco Murga, 2017 pág. 36)

M³/UP:

El consumo de agua específica es el consumo de agua en metros cúbicos sobre el rendimiento de la producción, esto no arrojará un resultado que indica cuánta agua se utilizará por cada unidad de Producción (m^3 / UP).

2.1.1.6 Huella hídrica

Para definir huella hídrica (Iagua, 2017) nos menciona que:

La huella hídrica es un indicador medioambiental que define el volumen total de agua dulce utilizado para producir los bienes y servicios que habitualmente consumimos. Es una variable necesaria que nos dice el agua que nos cuesta fabricar un producto.

Tradicionalmente, las evaluaciones de los usos del agua se realizaban exclusivamente midiendo o estimando las captaciones de las fuentes superficiales o subterráneas, ignorando la producción de bienes y servicios finales, sin tener en cuenta que estos productos se realizan en largas cadenas de producción con consumos específicos dentro de cada una de las etapas y con impactos específicos según cada zona.

El indicador denominado 'huella hídrica' (HH) trata de suplir esta deficiencia, buscando evaluar el nivel de apropiación e impacto sobre los recursos hídricos que requiere la producción de un bien o la prestación de un servicio a lo largo de toda su cadena de producción, incluyendo, en el cálculo, las materias primas. Su cálculo se establece de forma modular, es decir, sumando las necesidades de uso y consumo de agua de cada etapa de producción desde el origen hasta el consumidor final.

El Prof. Arjen Hoekstra (Universidad de Twente, Países Bajos) fue quien puso las primeras bases conceptuales y dio el nombre a este indicador de sostenibilidad. Hoy en día es calculado por centenares de investigadores, empresas, como Aquafides, y gobiernos, incluido el español, en todo el mundo.

La huella hídrica se mide en unidades de volumen (litros o metros cúbicos) por unidad de producto fabricado o servicio consumido, y consta de tres sumandos que se han denominado según los colores asignados usualmente al agua: la huella hídrica verde contiene la fracción de huella que procede directamente del agua de lluvia o nieve y que se almacena en el suelo en capas superficiales al alcance de las plantas; la huella azul se refiere al agua que procede o se capta de fuentes naturales o artificiales mediante infraestructuras o instalaciones operadas por el hombre; y, por último, la huella gris se refiere al volumen de agua contaminada en los procesos y que posteriormente es necesario diluir para cumplir con los parámetros exigidos por la normativa sectorial del cauce u organismo receptor de los vertidos finales de proceso.

¿Para qué sirve la huella hídrica?

La Huella hídrica nos hace tomar conciencia del consumo de agua que necesitamos en todas nuestras actividades. La huella hídrica nos sirve para tener un valor de referencia en nuestro uso del agua y sobre todo el valorar donde podemos mejorar como Organización. Nos sirve de base de partida para establecer un manejo eficiente del agua y el establecimiento de objetivos.

2.1.1.7 Contaminación del agua

Para definir contaminación del agua (Verde, 2018), nos menciona que:

La contaminación del agua se origina, sobre todo, por el crecimiento demográfico y por la actividad industrial, agraria y ganadera del hombre, así como el aumento progresivo de los núcleos urbanos, como se puede observar en la imagen 2.4.

La masiva aportación de residuos hace que se contaminen las aguas subterráneas, las de superficie y los cauces naturales, siendo responsable de la destrucción progresiva de la fauna y de la flora. Además, el aporte incontrolado de sustancias químicas, metales pesados, etc. hace que dichas aguas no sean aptas para el consumo humano. Se rompe así el equilibrio de los ecosistemas y la armonía entre estos y el hombre.

Según su procedencia, las aguas residuales pueden ser urbanas, industriales y de actividades agropecuarias.

Principales efectos de la contaminación agua:

- Destrucción de los recursos hídricos.
- Deterioro de la calidad del agua para el uso humano, de riego o industrial.
- Anulación del poder auto depurador de los ecosistemas.
- Destrucción de fauna y flora asociada a ecosistemas naturales.
- Incidencia, de forma negativa, de los asentamientos urbanos e industriales.
- Peligro potencial para la salud pública, con graves consecuencias en la economía de la sociedad, así como en sus actividades de recreo y esparcimiento.

- Elevado coste económico, ya que para poder utilizar agua con un cierto grado de contaminación se necesita un control y un tratamiento rigurosos.
- Los contaminantes son muy distintos en función del origen de las aguas contaminadas

Imagen 2.4: Principales efectos de la contaminación del agua

Origen	Tipo	Contaminantes	Efectos
Urbana	Aguas domésticas (cocina, blancas de baño)	Sales, Jabones, detergentes Sólidos en suspensión Grasas	Eutrofización
	Aguas negras	Materia orgánica	Eutrofización Microorganismos patógenos
	Limpieza y riego (abonos)	Sólidos en suspensión Detergentes Materia orgánica	Eutrofización Eutrofización
Agrícola	Pesticidas y plaguicidas	Sustancias tóxicas (Metales pesados, compuestos organoclorados)	Bioacumulación, envenenamiento
	Abonos	N, P, S	Eutrofización
Ganadera	Purines (excrementos del ganado)	Materia orgánica	Eutrofización Microorganismos patógenos
Industria y minería	Siderurgia Petroquímica Energética Textil Papelera Minería	Materia orgánica Metales pesados Incremento del pH Incremento de T ^a	Eutrofización Bioacumulación, envenenamiento Acidificación Disminución O ₂ disuelto, variación de ciclos reproductivos y de crecimiento Mutaciones
		Radiactividad Aceites, grasas	

Fuente: Sirio Web (Verde, 2018)

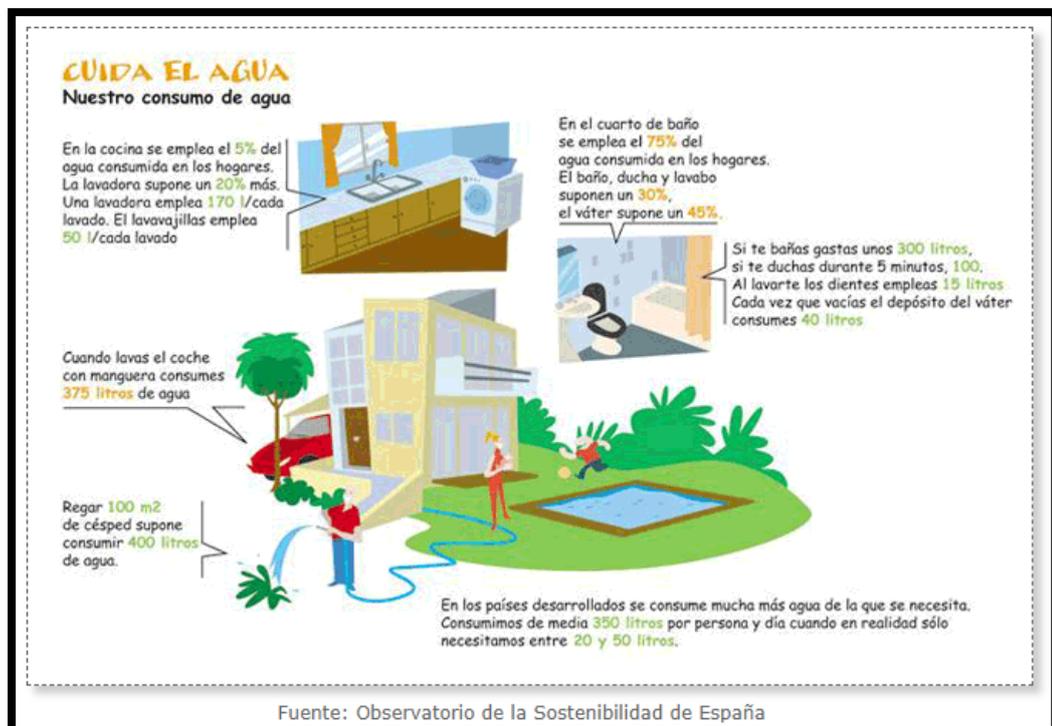
2.1.1.8 ¿Qué hacer para ahorrar el agua?

La Organización Mundial de la Salud establece el acceso óptimo en un consumo medio superior o igual a 100 litros/habitante/día, cifra a partir de la cual se consideran cubiertas todas las necesidades básicas tanto de consumo como higiénicas, con un nivel suficiente de protección de la salud.

Sin embargo, la media de consumo total, (entre todos los sectores y consumo doméstico), en nuestro país es de unos 250 litros/habitante/día, cifra totalmente desmesurada. Es por ello, que debemos aprender a ahorrar este valioso recurso en nuestras actividades diarias, para no poner en peligro el acceso a este elemento en el futuro.

Diario, en nuestras viviendas, hacemos un gasto de agua más que considerable. Este gasto queda repartido como se observa en la imagen 2.5, aproximadamente de la siguiente manera:

Imagen 2.5: Consumo de agua



Fuente: Observatorio de la sostenibilidad de España

2.1.1.9 El agua en la industria

(Gonzales Herrero, 2015) nos menciona que:

El agua dulce es el recurso más importante para la humanidad, al tratarse de un bien transversal a todas las actividades sociales, económicas y ambientales, es requisito 'sine qua non' para la vida humana y la vida en la Tierra, según considera la Organización de Naciones Unidas (ONU), que declaró en 2010 el acceso a este compuesto, resultado de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O), y al saneamiento como un Derecho Humano a preservar, porque es esencial para la realización de todos los derechos humanos.

En cifras globales se estima que entre la agricultura (70%) y la Industria (20%) copan el 90 por ciento (%) del recurso, dejando el 10% al abastecimiento humano al tiempo que se espera un crecimiento de la población mundial que también requerirá agua.

Precisamente, el sector que más agua consume, la agricultura, deberá producir un 60% más de alimentos en todo el mundo y, en el caso de los países en desarrollo duplicar su producción. De forma paralela crece la demanda de bienes manufacturados, por lo que, en conjunto, las previsiones apuntan a que las necesidades de agua de la industria subirán un 400%.

Sin embargo, el último informe de 2015 del Programa Mundial de los Recursos Hídricos de la UNESCO, advierte de que, si no se toman medidas, el planeta tendrá que afrontar un déficit mundial de agua del 40% en los próximos 15 años, hasta 2030. En este sentido, el presidente de ONU-Agua, Michel Jarraud, insiste en que el agua y el saneamiento son "esenciales" para alcanzar muchos de los objetivos de desarrollo sostenible.

Entre los principales problemas actuales figura el hecho de que la gestión del agua sigue sin realizarse de forma sostenible en gran parte del planeta, pese al incesante aumento de la demanda. También, de acuerdo con el citado estudio, el 20% de las aguas subterráneas se explotan “abusivamente”. Otras de las cifras denuncian como cuestiones de mejora: el regadío intensivo de tierras cultivadas, el vertido incontrolado de plaguicidas y productos químicos en los cursos de agua y la falta de tratamiento de aguas residuales (el 90% en los países en desarrollo).

Junto a estos datos aportados por la Unesco, hoy día cuesta imaginar una industria que no utilice el agua en alguno de sus procesos, como ingrediente o materia prima, para calentar, enfriar, en los procesos de fabricación o en los de acabado. En definitiva, se podría decir que no se puede hacer casi nada sin agua. La Tierra es de agua y agua necesitamos para vivir, beber, comer o producir. Además de las necesidades hídricas de la industria, está el hecho de que cuando el agua es una materia prima del producto y este se exporta, el sistema hídrico local pierde agua.

En concreto, la industria emplea en torno al 20% del agua dulce extraída en el mundo y esto equivaldría a unos 45 litros por persona y día de media. Frente a los datos globales, el Banco Mundial apunta que, en Europa, se destina el 63 % del agua a la agricultura; el 26 % a la industria y el 11% al uso doméstico.

Sectores relevantes

La agricultura, que se lleva la parte grande del pastel, depende en gran parte en España del regadío, que aumentó en 2014 respecto al año anterior. La Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Escyrce) apunta que el regadío en España alcanza 16.977.960 hectáreas, lo que representa el 21,23% de la superficie geográfica nacional.

La superficie regada en España en 2014 fue de 3,60 millones de hectáreas, de modo que ha aumentado en un 1,83 % respecto a 2013 y mantiene la tendencia al alza del regadío desde 2006. Desde entonces, únicamente 2010 registró un ligero descenso.

Sin embargo, para la organización conservacionista WWF el plan de modernización de regadíos que el Gobierno inició en el año 2000 “no ha servido para reducir el consumo del agua” en la agricultura, puesto que “gracias” a la mayor eficiencia en la gestión del recurso, quince años después se consume más volumen de agua y ha convertido al regadío en el segundo mayor demandante de electricidad de España por detrás de ADIF. “Se ha producido efecto rebote, porque se gasta más agua y se consume más energía, hemos hecho un pan con unas tortas”, considera la responsable del Programa de Agua y Agricultura de WWF, Eva Hernández, en el estudio ‘Un mal negocio para la naturaleza y la sociedad’.

En el mes de mayo, el Gobierno ha decretado el estado de sequía en Júcar y Segura, dos cuencas hidrográficas dependientes del regadío y, en buena medida, de los trasvases.

Productos de uso doméstico

La industria es consciente de su impacto en el uso y disponibilidad del recurso, de modo la mayor parte de las grandes empresas ha diseñado planes de ahorro y eficiencia de agua bien sea por conciencia real, porque es reducir costes en el medio y largo plazo, por razones de marketing o por imagen social en el ámbito de la RSC.

En el caso de Unilever, que afirma que en algún lugar del mundo 2.000 millones de veces cada día alguien utiliza uno de sus productos, la estrategia es doblar las ventas, pero cumpliendo con el objetivo de Naciones Unidas de reducir los gases de efecto invernadero entre un 50 y un 85% antes de 2050 para limitar la subida de la temperatura global en no más de 2º C.

De este modo, el fabricante de marcas como Calvé, Flora, Maizena, Ligeresa, Lipton, Knorr, Tulipán, Skip, Mimosín, Axe, Flora, Dove, Hellmans, o helados

Frigo, se ha propuesto reducir a la mitad el agua asociada al consumo de sus productos antes de 2020 y proveer de agua potable a 500 millones de personas en el mundo.

La empresa explica que el 44% de la huella ecológica asociada al agua, se relaciona con el consumo, y la higiene personal: detergente, suavizante, jabón, gel de ducha, champú, lavado de ropa, dentífricos o limpiadores del hogar.

Entre los objetivos concretos figura reducir el uso del agua en la agricultura, sobre todo en los países con escasez, reducir el agua en el proceso de la colada; lograr que, en 2015, más de 200 millones de consumidores se laven o duchen con productos que consuman menos agua. Algunas de las medidas pasan porque las fábricas de nueva construcción usen menos de la mitad de recurso que las actuales; rebajar un 78% de agua por tonelada de producción y una reducción absoluta del 65 % respecto al agua que empleaba en 1995.

Por su parte, Mondelez, fabricante de galletas Príncipe, Osito Lulu, Tuc, Digestive, Fontaneda, Halls, Royal, Philadelphia, Oreo, tiene entre sus planes reducir el consumo de agua, energía y residuos en un 15% antes de 2015. Por ejemplo, las galletas Príncipe han reducido un 25% el consumo de agua y Halls o Philadelphia, un 21%.

Coca-Cola, por su parte, se ha propuesto mejorar la eficiencia del agua en un 25% en todo el mundo entre 2010 y 2020. La multinacional ha reducido en España un 12% la ratio de consumo de agua en la fabricación de bebidas y el objetivo es llegar al 25% en 2020. Además, depura el 100% del agua que las plantas españolas vierten al cauce natural “en condiciones que permitan la vida acuática” y se ha comprometido a devolver el 100 % del agua que contienen sus envases de forma segura a la naturaleza mediante proyectos con comunidades. En España tienen iniciativas con WWF en el Parque Nacional Tablas de Daimiel, donde en 2014 se ha logrado ahorrar 703 millones de litros de agua.

En el sector textil, la obtención de la materia prima, como la seda o el algodón, así como el proceso de tintura del tejido y el acabado de estos, se llevan la mayor

parte del consumo de agua, según el Instituto Tecnológico Textil. Para obtener un kilo de algodón, se requieren 5.000 litros de agua. También las principales empresas textiles, incluida la española Inditex, o el Corte Inglés y H&M cuentan con distintos programas de ahorro.

Tina de lavado Bianco tnk-15

(Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011) nos brinda los siguientes conceptos y lineamientos de la máquina los cuales se exponen a continuación:

2.1.1.10 Información de la tina de lavado Bianco Tnk15

La tina de lavado Bianco Tnk-15 está conformado por un tanque y un filtro quienes al trabajar en conjunto se encargan de realizar la limpieza de la tela y recirculación del agua.

Imagen 2.6: Tina de lavado Bianco Tnk15

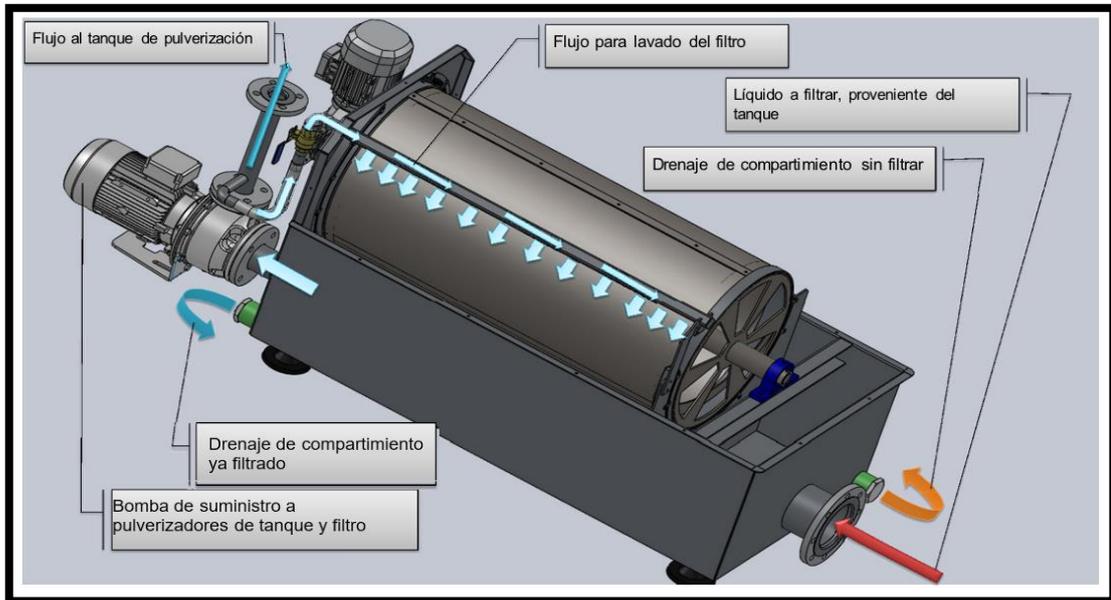


Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011)

Información del filtro

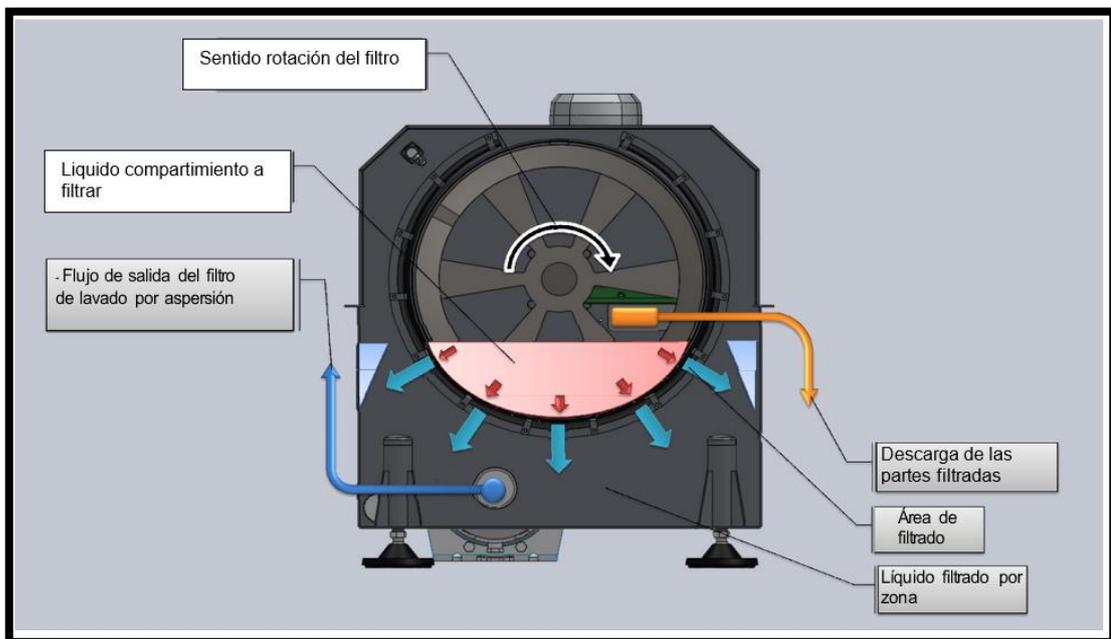
En esta parte de la tina de lavado el líquido a filtrar ingresa desde el tanque y es aquí donde se realiza el proceso de filtración y recirculación del agua. A continuación, en la imagen 2.7, imagen 2.8, imagen 2.9, imagen 2.10, se muestra el funcionamiento del filtro:

Imagen 2.7: Filtro Bianco



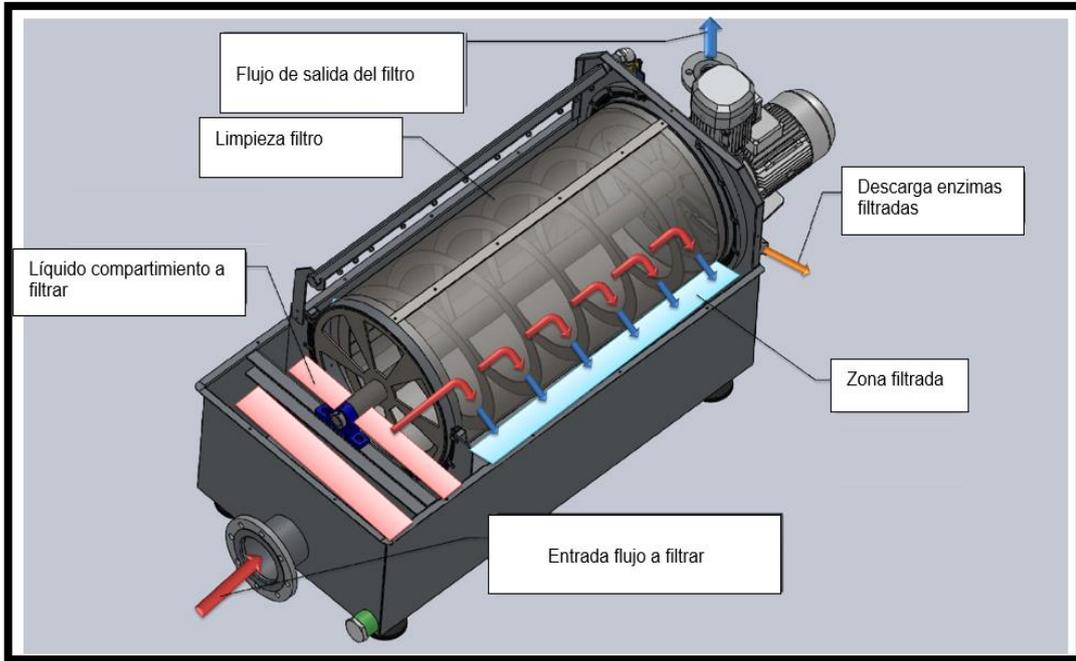
Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 26)

Imagen 2.8: Descarga partes filtradas



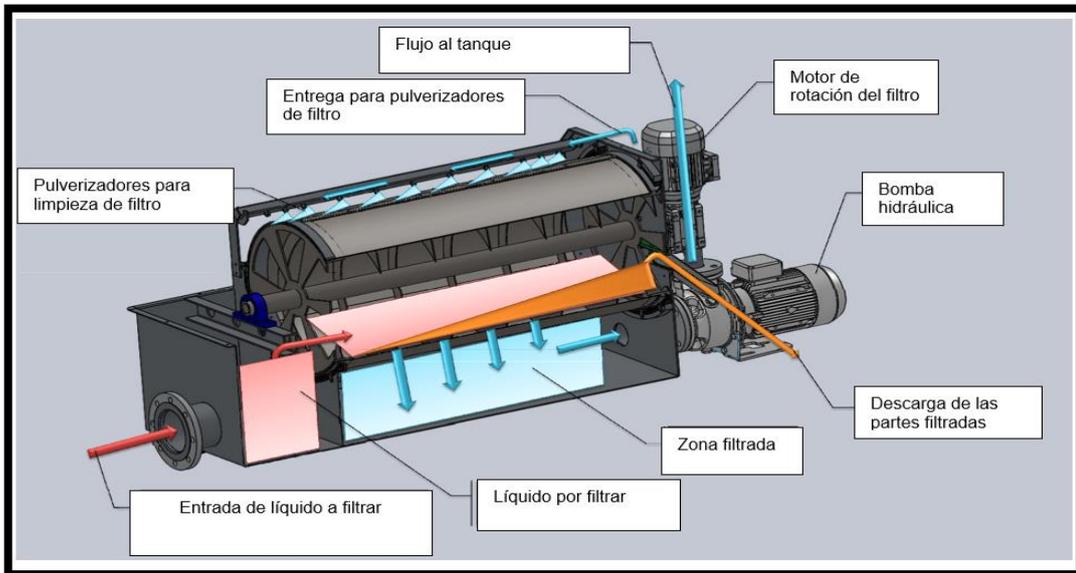
Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 27)

Imagen 2.9: Compartimientos del filtro



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 27)

Imagen 2.10: Bombeo de agua filtrada

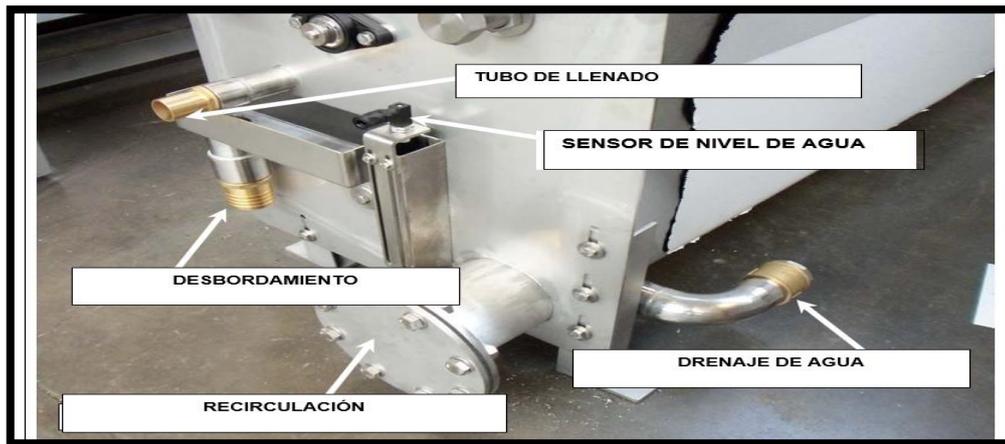


Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 28)

Información del tanque

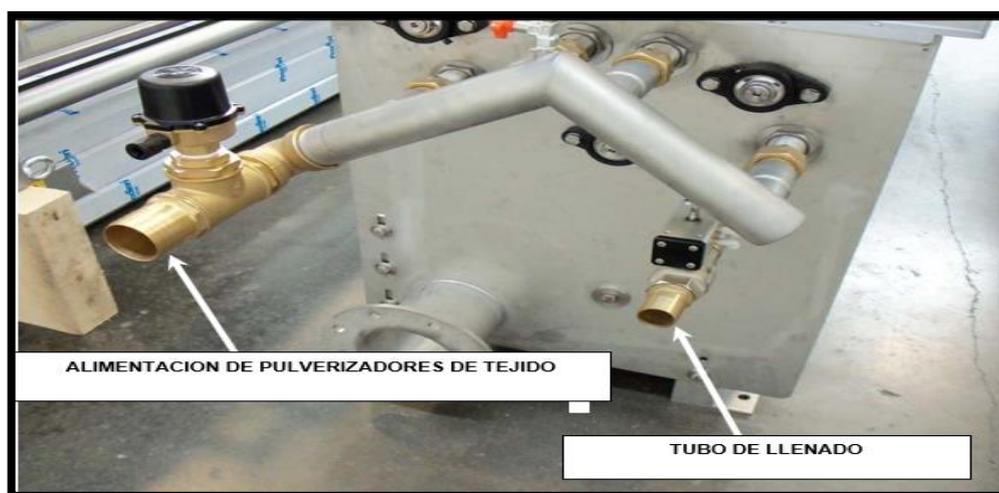
En esta parte de la tina de lavado el líquido filtrado es bombeado desde el filtro hacia el tanque y es aquí donde se realiza el proceso de limpieza de la tela tubular que ingresa a la máquina abridora corino como se muestra en la imagen 2.11, imagen 2.12:

Imagen 2.11: Tina lavado



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 1 del Anexo I)

Imagen 2.12: Ingreso agua a tina de lavado



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 1 del Anexo I)

2.1.1.11 Datos Técnicos Tanque

En la tabla 2.1 se muestra los principales datos técnicos del tanque de la tina de lavado Bianco:

Tabla 2.1: Datos técnicos tanque

Dimensiones totales:	3002 mm de longitud
	718 mm de ancho
	855 mm de altura
Peso de la máquina (en vacío-tanque mesa 2600):	300 kg aproximadamente
Presión máxima de las boquillas de lavado:	2,5 bar
Consumo / h (a 2,5 bar):	9 m ³ / h (en recirculación)
Capacidad del tanque	320 L aproximadamente
Capacidad tanque + filtro:	600 L aproximadamente (por cada nueva recirculación)
Tensión de alimentación	380 V - 50 Hz
Potencia instalada de la bomba	4,4 KW
Eficiencia de limpieza	luz de malla 0,094 mm
Grado de protección del cuadro eléctrico:	IP55

Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 4)

2.1.1.12 Datos Técnicos Filtro

En la presente tabla 2.2 se muestra los principales datos que posee el filtro de la tina de lavado Bianco:

Tabla 2.2: Datos técnicos filtro

Dimensiones totales:	1657 mm de longitud 730 mm de ancho 838 mm de altura
Dimensiones (sólo filtro):	940 mm de longitud
	510 mm de diámetro
Peso de la máquina (en vacío):	270 kg aproximadamente
Tensión de alimentación:	380 V - 50 Hz
Presión máx. del agua que entra:	ausente, con circulación natural

Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 4)

2.1.1.14 Principales Elementos Del Tanque

En la presente tabla 2.3 se muestra los elementos que cuenta el tanque de la tina de lavado Bianco:

Tabla 2.3: Elementos del tanque

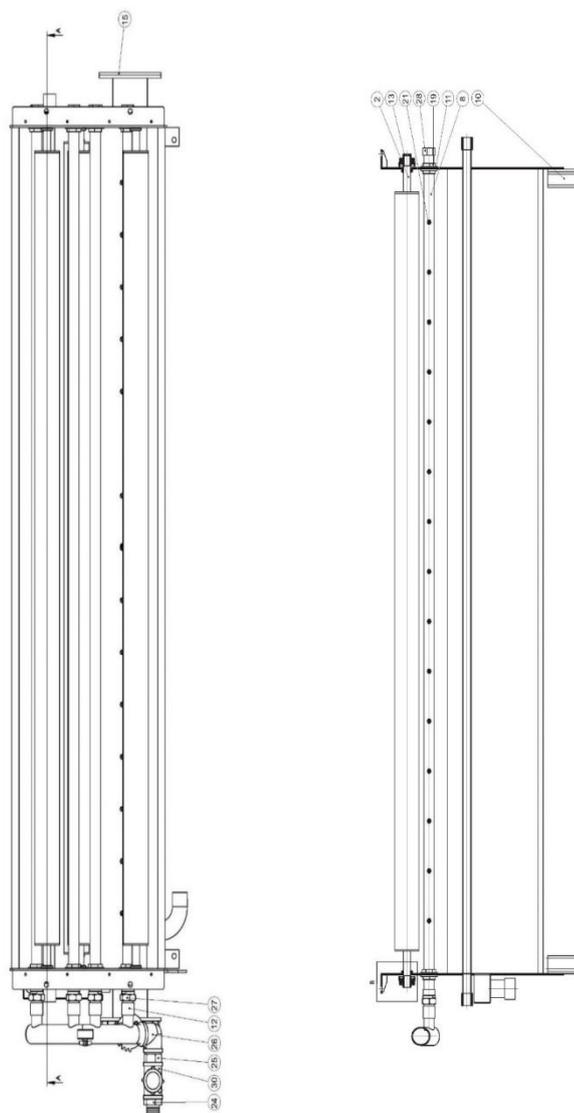
POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	Can	MATERIAL
33	Estribo	1	Aisi 304
32	Anillo v-ring v 30s	6	Del comercial
31	Válvula de mariposa manual	1	Hofmann
30	Racor en t 2" latón	1	Tecnoil
29	Soporte ucfl 205 de poliamida	6	Del comercial
28	Tapón hembra 1 1/4" gas aisi 304	4	Tecnoil
27	Enlace de 3 piezas hembra - macho	4	Tecnoil
26	Codo ff 2 latón	1	Tecnoil
25	Niple 2 latón	1	Tecnoil
24	Porta gomas 2 latón	1	Tecnoil
23	Reducción z macho 1"-1/2" hembra latón	1	Tecnoil
22	Reducción 1"-1/2" macho 1" hembra latón	1	Tecnoil
21	Boquilla tecs mc3 15-40 1/4'	60	Tecsa
20	Manómetro conexión radial con baño de glicerina para líquidos d. 63	1	Del comercial
19	Tuerca fin acero t-316 (inox.)	16	Del comercial
18	Flujostato caleffi mod.626	1	Caleffi
17	Juntas gaco or 4118	2	Del comercial
16	Casquillo	2	Teflón grafitado
15	Chapa	1	Aisi 304

14	Separador	12	Aisi 304
13	Arandela	3	Aisi 304
12	Distribuidor	1	Aisi 304
11	Arandela	16	Aisi 304
10	Soporte der.	1	Aisi 304
9	Soporte izq.	1	Aisi 304
8	Tubo porta boquilla	4	Aisi 304
7	Tanque	1	Aisi 316
6	Soporte izq.	1	Aisi 304
5	Soporte der.	1	Aisi 304
4	Cilindro alojamiento cojinetes para tanque	1	Aisi 304
3	Estribo	1	Aisi 304
2	Cilindro reenvío pernos soldados	3	
1	Perno cilindro tanque	2	A1s1304

Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 8)

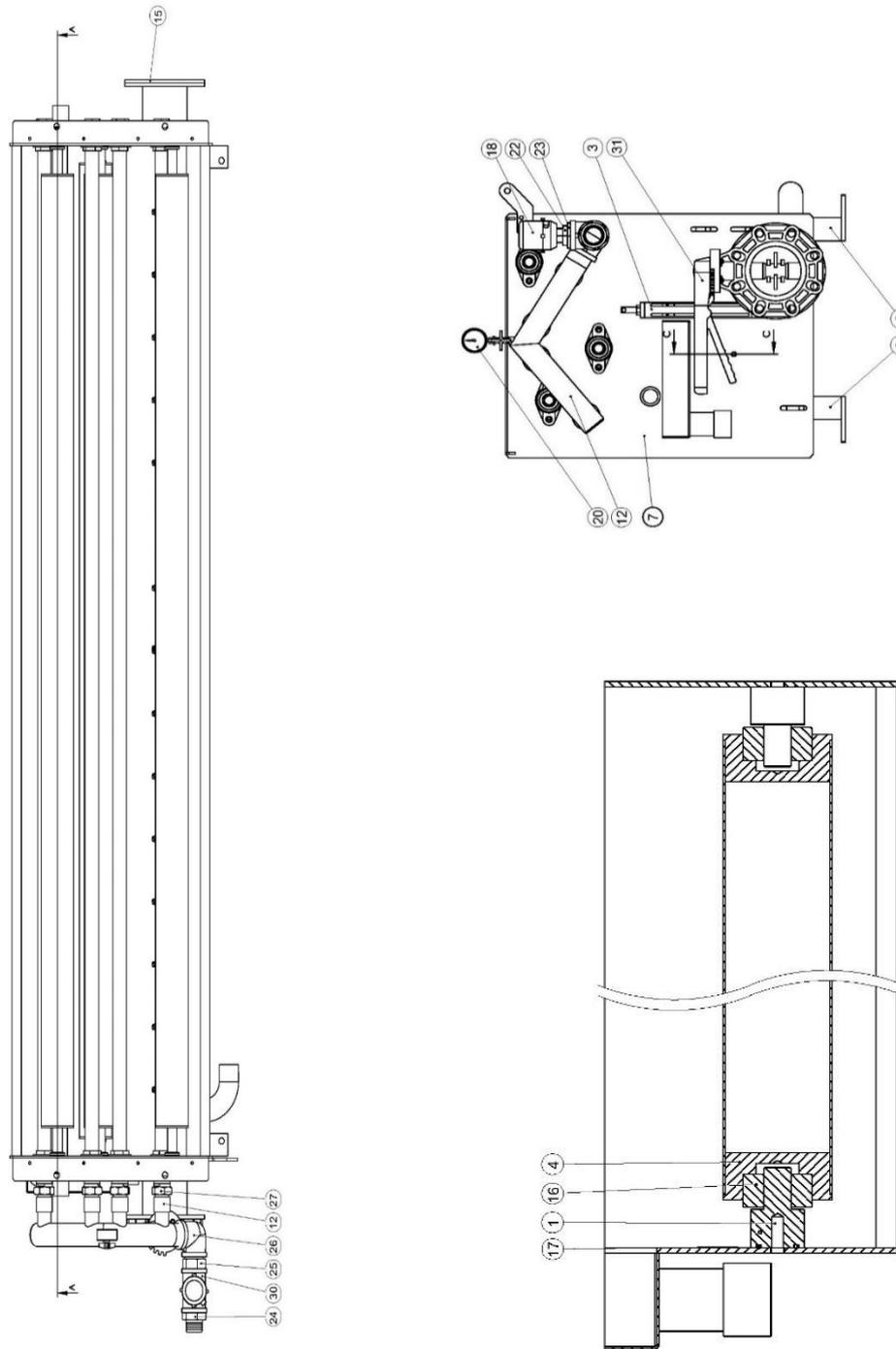
En las imágenes 2.13, 2.14, 2.15, se muestra los elementos del tanque enumerados en función a la tabla 2.3

Imagen 2.13: Elementos del tanque



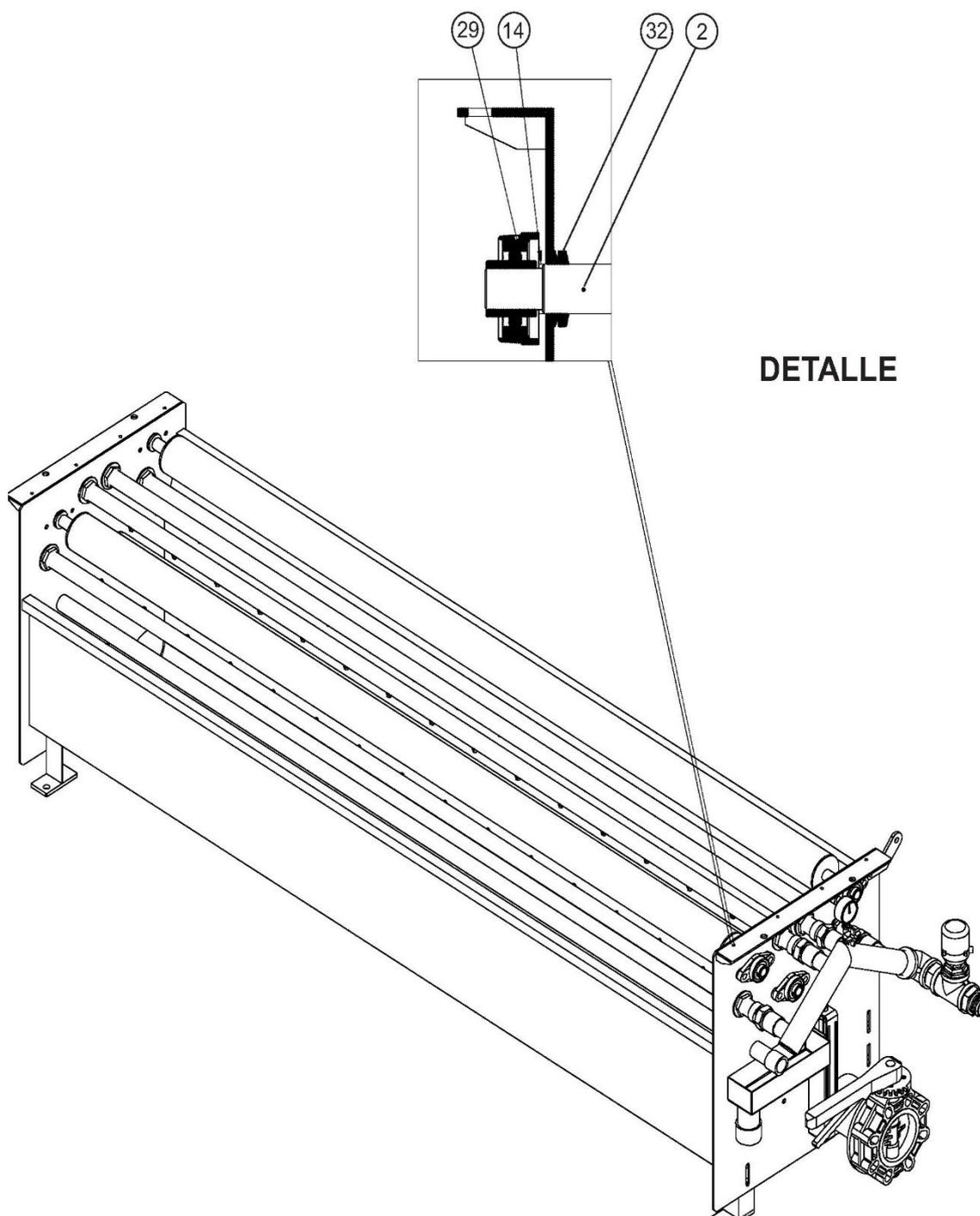
Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 6)

Imagen 2.14: Pulverizadores, tuberías de tina



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 6)

Imagen 2.15: Anclaje tina



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 7)

2.1.1.13. Principales Elementos Del Filtro

En la presente tabla 2.4 se muestra los elementos que cuenta el filtro de la tina de lavado Bianco:

Tabla 2.4: Elementos del filtro

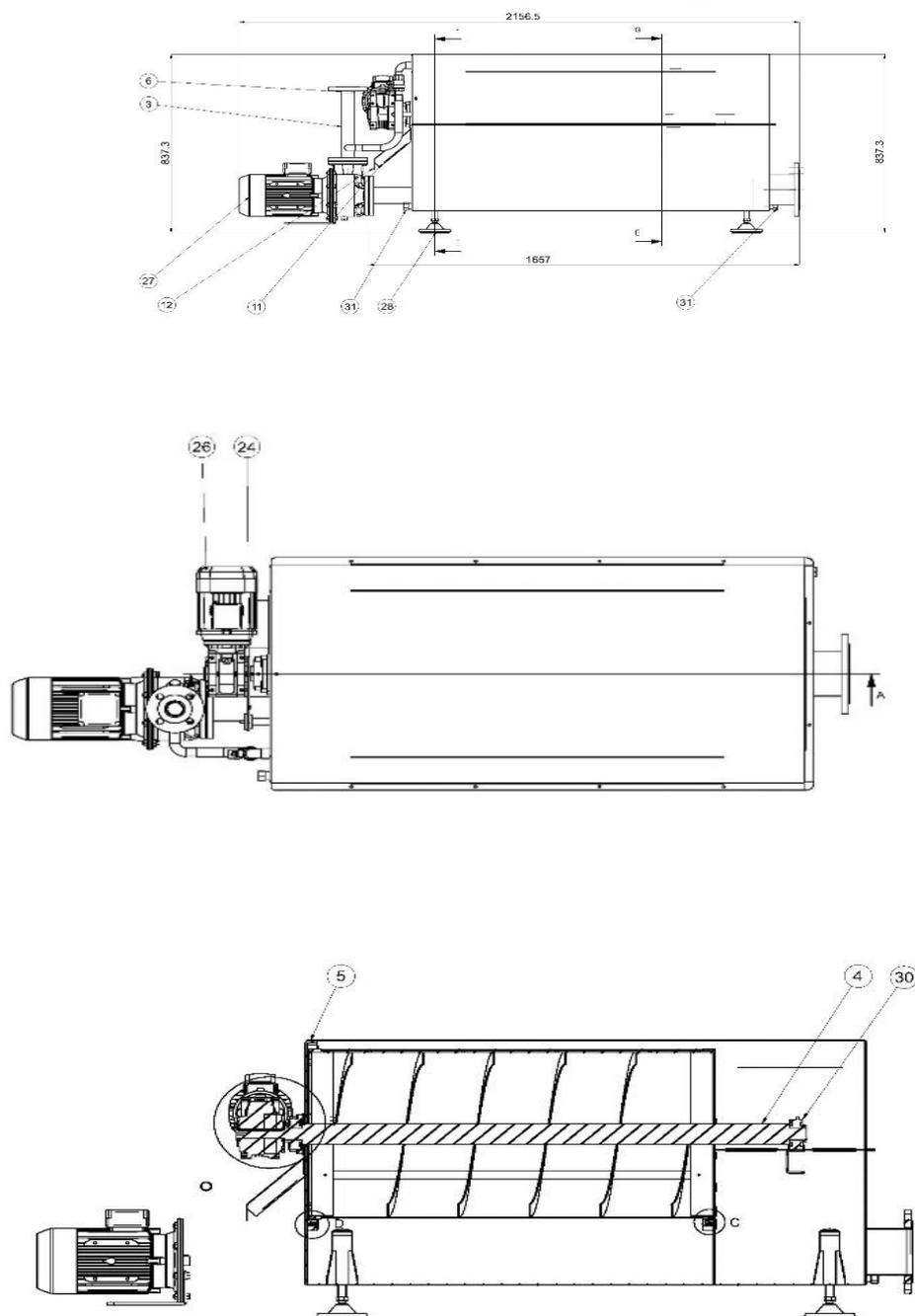
POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	CANT.	MATERIAL
33	Estribo	1	Aisi 304
32	Anillo v-ring v 30s	6	Del comercial
31	Válvula de mariposa manual tipo wafer dn 125 gs+ac. Inox.+epdm palanca	1	Hofmann
30	Racor en t 2" latón	1	Tecnoil
29	Soporte ucfl 205 de poliamida	6	Del comercial
28	Tapón hembra 1 1/4" gas aisi 304	4	Tecnoil
27	Enlace de 3 piezas hembra - macho	4	Tecnoil
26	Codo ff 2 latón	1	Tecnoil
25	Niple 2 latón	1	Tecnoil
24	Porta gomas 2 latón	1	Tecnoil
23	Reducción z macho 1"-1/2" hembra latón	1	Tecnoil
22	Reducción 1"-1/2" macho 1" hembra latón	1	Tecnoil
21	Boquilla teci mc3 15-40 1/4'	60	Tecsa
20	Manómetro conexión radial con baño de glicerina para líquidos d. 63	1	Del comercial
19	Tuerca fin acero t-316 (inox.)	16	Del comercial
18	Flujostato caleffi mod.626	1	Caleffi
17	Juntas gaco or 4118	2	Del comercial
16	Casquillo	2	Teflón grafitado

15	Chapa	1	Aisi 304
14	Separador	12	Aisi 304
13	Arandela	3	Aisi 304
12	Distribuidor	1	Aisi 304
11	Arandela	16	Aisi 304
10	Soporte der.	1	Aisi 304
9	Soporte izq.	1	Aisi 304
8	Tubo porta boquilla	4	Aisi 304
7	Tanque	1	Aisi 316
6	Soporte izq.	1	Aisi 304
5	Soporte der.	1	Aisi 304
4	Cilindro alojamiento cojinetes para tanque	1	Aisi 304
3	Estribo	1	Aisi 304
2	Cilindro reenvío pernos soldados	3	
1	Perno cilindro tanque	2	A1s1304

Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 11)

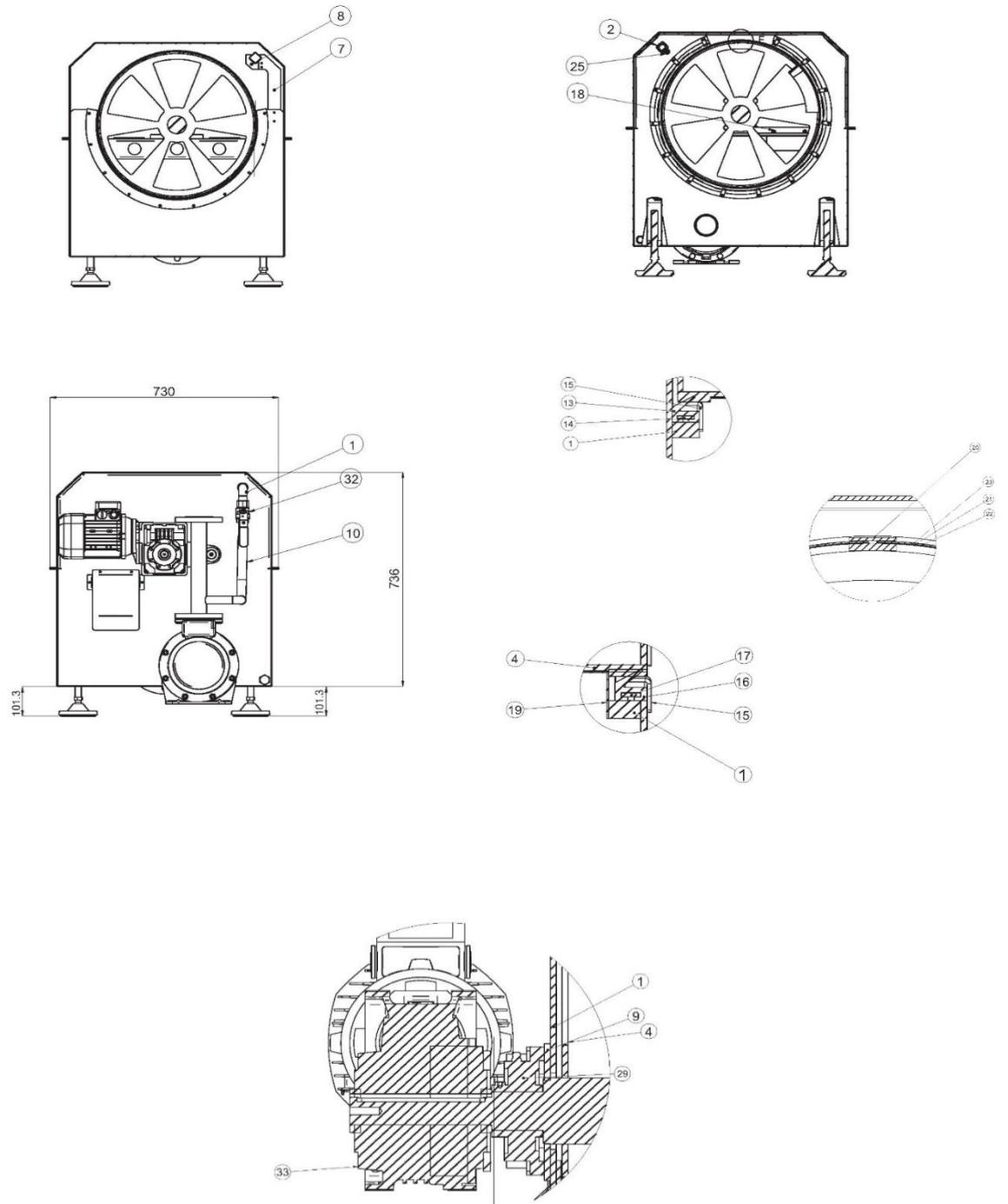
En las imágenes 2.16, 2.17, se muestra los elementos del tanque enumerados en función a la tabla 2.4

Imagen 2.16: Elementos del filtro A



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 9)

Imagen 2.17: Elementos de filtro



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 9)

2.1.1.15 Funcionamiento De La Máquina

El tanque de lavado para residuos de tintura TNK-15 ha sido creado para limpiar el tejido luego de tratamientos de tintura del mismo. Por lo general, se instala en entrada al foulard de exprimido, en líneas cortadora y abridora de tejido.

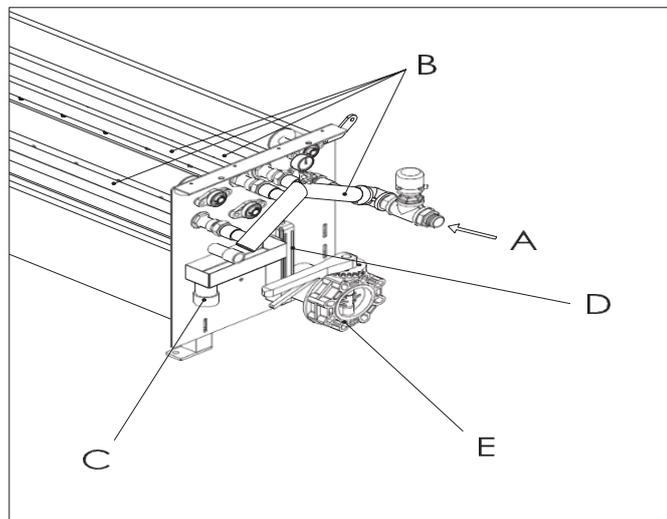
El sistema Bianco TNK-15 es de fácil implementación en instalaciones existentes y es compatible con máquinas Bianco y con otras máquinas.

El tanque TNK-15 está formado, fundamentalmente, por un tanque de acero, con cuatro tubos de irrigación equipados con boquillas de $\frac{1}{4}$ " y cuatro cilindros de reenvío.

En la fase de llenado, el líquido es conducido a los tubos de irrigación mediante la tubería de 2" (A) y de allí es pulverizado sobre el tejido (B).

En caso de que dentro del tanque haya líquido en exceso, interviene el tanque de desbordamiento (overflow) (C) que elimina el líquido excedente como se puede observar en la imagen 2.18:

Imagen 2.18: Funcionamiento del tanque



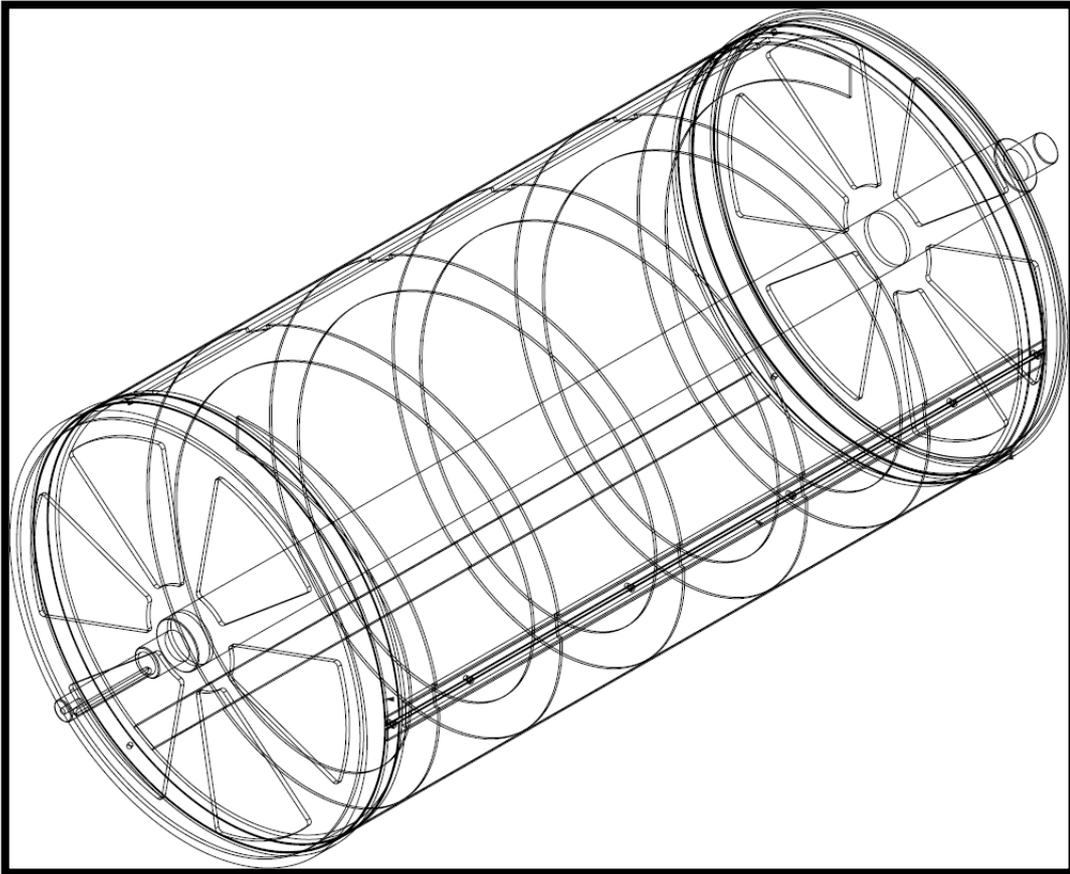
Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 12)

El filtro se conecta al tanque mediante embridado (E) y se encuentra en constante funcionamiento.

La válvula de mariposa se usa para excluir la recirculación de agua durante la fase de impregnación.

La red de filtrado es capaz de retener sólidos suspendidos de tamaño muy pequeño y está formada según se muestra en la imagen 2.19:

Imagen 2.19: Tambor del filtro



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 13)

Armar utilizando 3 tipos de red:

Exterior: utilizar malla romboidal de acero inoxidable C-316 20x10, esp. 2.5 mm, en el borde exterior soldar lámina de 20 mm para fijación a orificios en la corona.

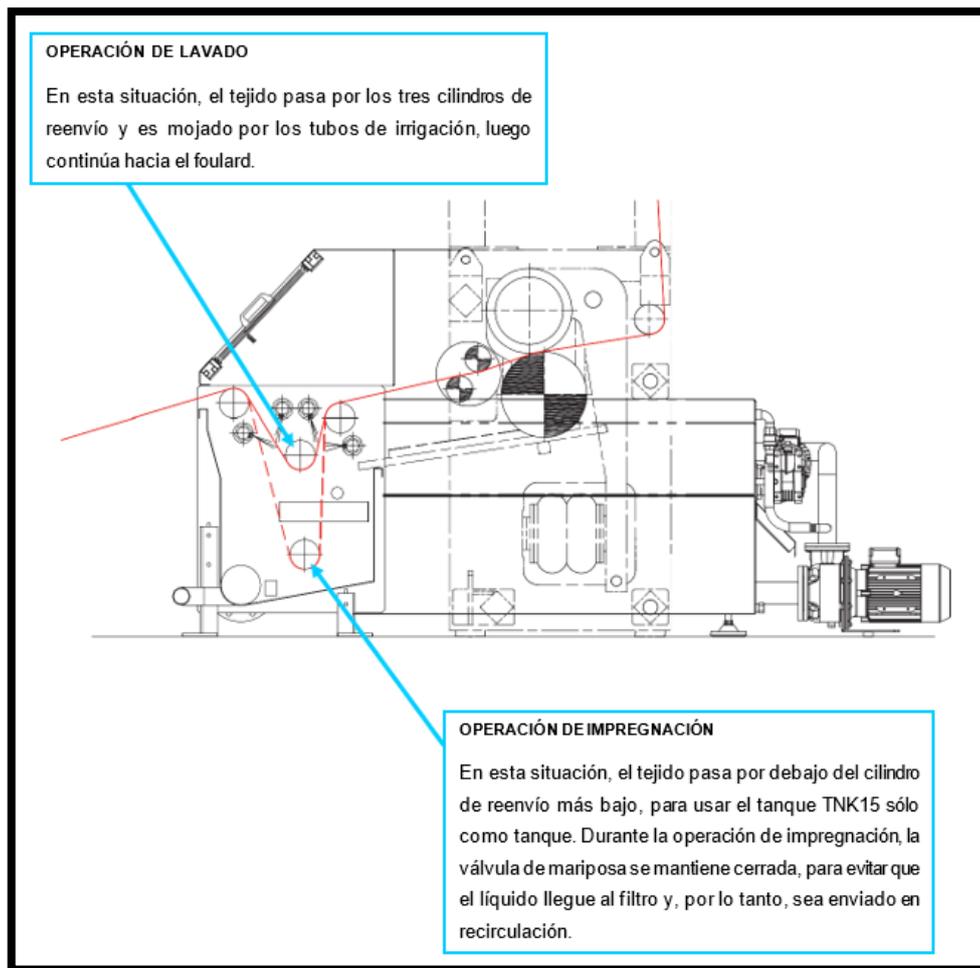
Intermedia: malla metálica de acero inoxidable C-316, d. alambre=1 mm, luz de malla=5.17 mm, fijar en la red romboidal utilizando alambre de acero inoxidable y enrollar ambas en el rodillo.

Interior: malla metálica de acero inoxidable C-316, d. alambre=0.08 mm, luz de malla=0,094 mm, plegar 20 mm aproximadamente los bordes laterales, fijar previamente al bastidor por medio de remaches de aluminio

El tanque TNK-15 puede emplearse para realizar dos funciones distintas: una destinada a lavar el tejido y otra destinada a impregnar el tejido mismo.

Las sustancias que se usan para impregnar los tejidos en proceso no deben ser inflamables, ni generar vapores inflamables, ni deben ser tóxicas, nocivas ni perjudiciales para el operador. Controlar que la tapa del filtro siempre se encuentre bloqueada. Ambos momentos se muestran en la siguiente imagen 2.20:

Imagen 2.20: Operaciones del tanque



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 14)

2.1.1.16 Puesto de trabajo que ocupa el operador

Generalmente, el tanque de lavado se encuentra inserto en una línea de producción, en una zona accesible al operador quien supervisa el proceso de trabajo del mismo. El proceso de trabajo no requiere que el operador intervenga directamente.

Descarga del líquido de impregnación en el Tanque

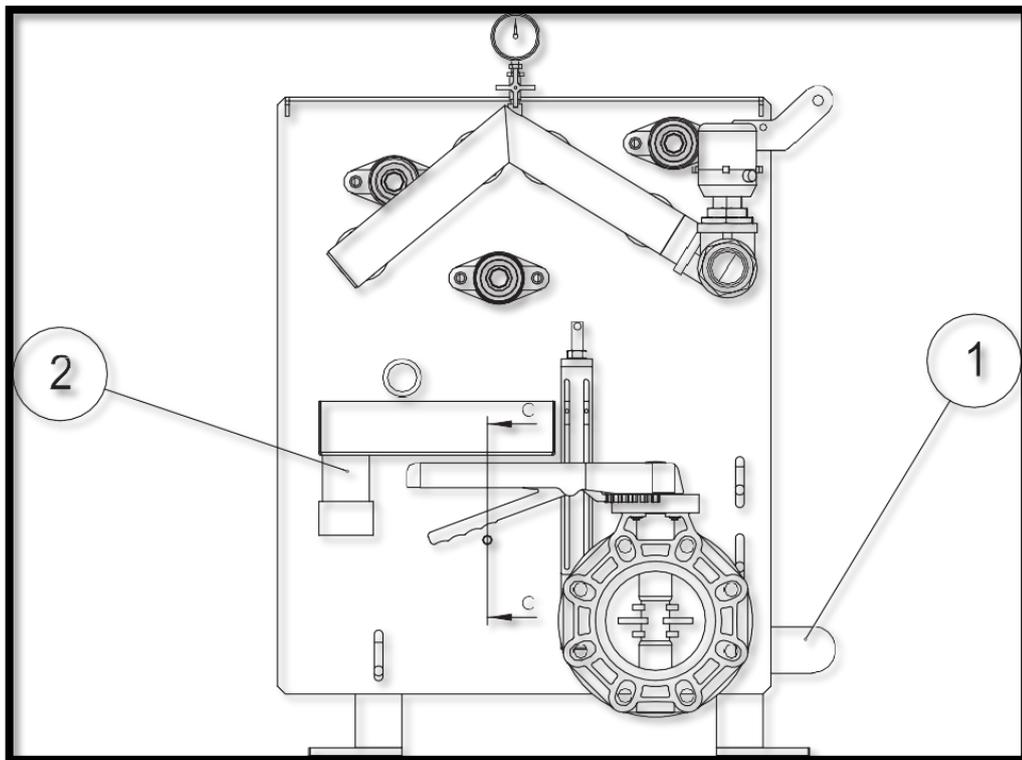
(1) Descarga tanque de impregnación

(2) Descarga desbordamiento (overflow)

El líquido de impregnación del tejido es recogido en el tanque y puede ser descargado por la boca (1), ubicada en el fondo del tanque.

En caso de ser necesario, el nivel del líquido en exceso se descarga por el acoplamiento (2), según se muestra en la imagen 2.21:

Imagen 2.21: Descarga del tanque



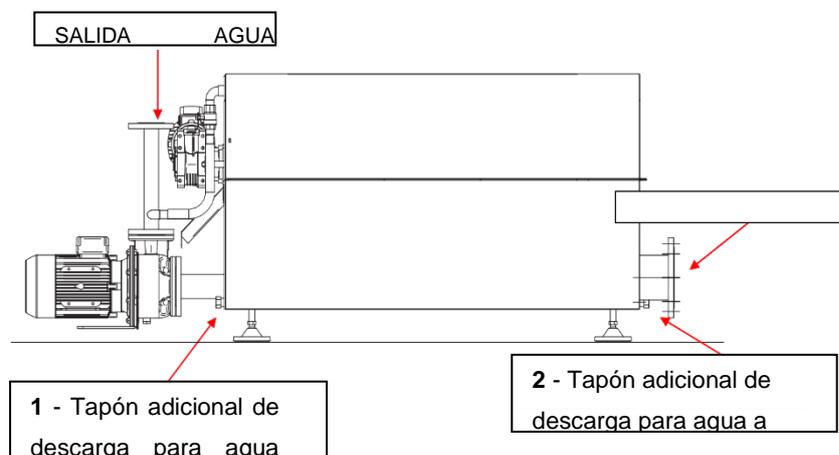
Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 21)

Descarga del líquido de impregnación en el Filtro

Durante la operación de lavado, manteniendo abiertos los dos tapones más bajos, denominados 1 y 2 como se muestra en la imagen 2.22, es posible descargar los dos tanques del filtro.

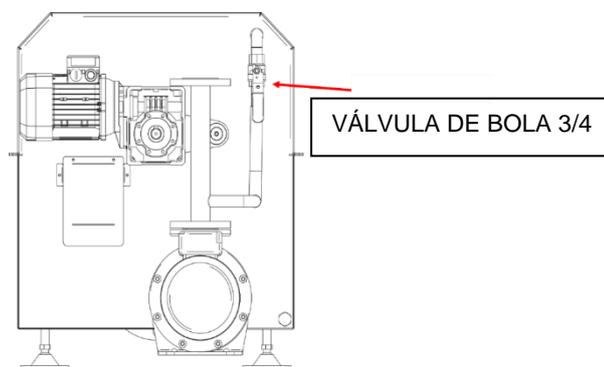
La operación de lavado rápido de las redes y tanques puede acelerarse gracias a la acción del operador en la compuerta visualizada en la imagen 2.23, que justamente determina la regulación del lavado de la red. Dicha operación debe efectuarse basándose en el ciclo de trabajo que se lleva a cabo.

Imagen 2.22: Descarga del filtro



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 21)

Imagen 2.23: Lavado rápido de filtro



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 22)

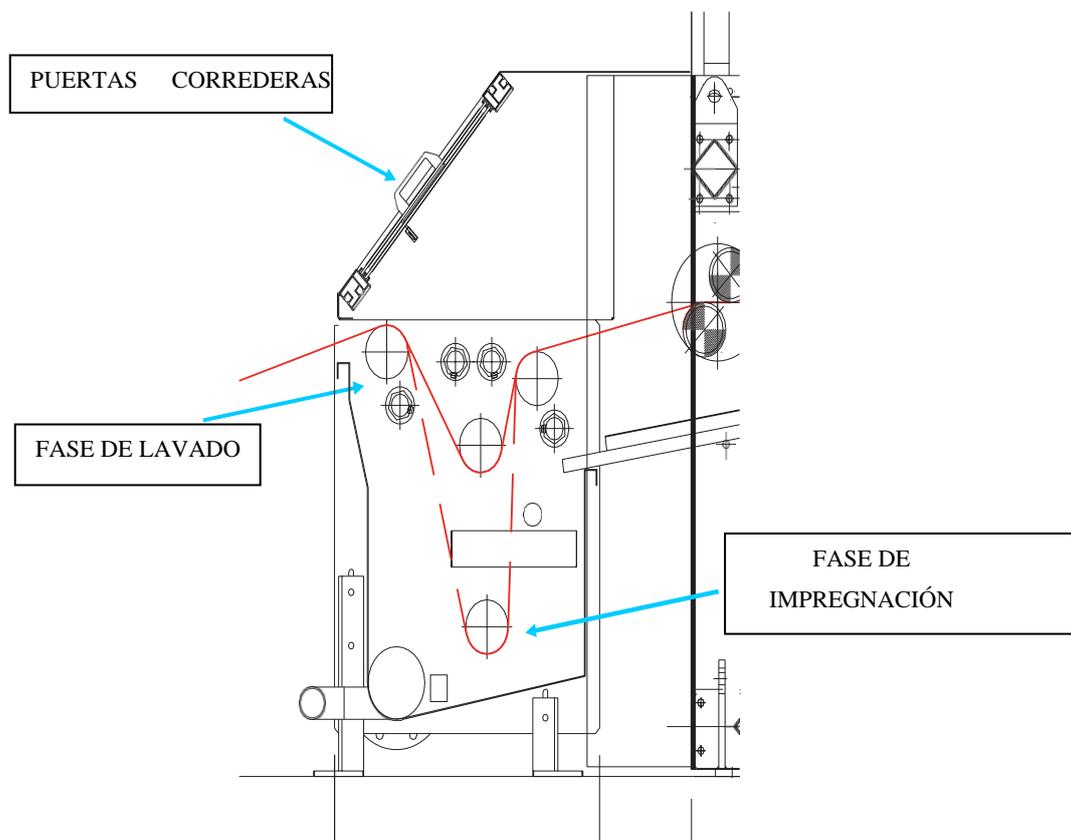
Remetido del tanque

Todos los trabajos de mantenimiento deben efectuarse siempre luego de haber vaciado totalmente el tanque.

La operación de remetido del tejido se realiza mediante las dos puertas correderas de Lexan ubicadas sobre el tanque.

El tejido en proceso debe ser remetido, dependiendo de las operaciones de lavado o impregnación, como se indica en la imagen 2.24.

Imagen 2.24: Remetido del tanque



Fuente: (Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011, 2011 pág. 23)

2.1.1.17 Mantenimiento

Mantenimiento de los componentes mecánicos del Tanque

Todos los trabajos de mantenimiento deben efectuarse siempre con la máquina detenida y luego de haber vaciado totalmente el tanque.

- Mantener siempre los cilindros perfectamente limpios
- Cuando sea necesario, eliminar los hilos del tejido que puedan enrollarse alrededor de los cilindros
- Cada 200 horas de trabajo llevar a cabo las siguientes lubricaciones y regulaciones:
 - Limpiar las boquillas de los tubos de pulverización
 - Limpiar las juntas de estanqueidad de los cristales corredizos
 - Controlar que la tapa esté fijada al tanque Limpiar el fondo del tanque

Mantenimiento de los componentes mecánicos del Filtro

Todos los trabajos de mantenimiento deben efectuarse siempre con la máquina detenida y luego de haber vaciado totalmente el tanque del filtro.

- Engrase en soportes
- Controlar el desgaste de todas las juntas
- Limpiar minuciosamente las boquillas de lavado
- Limpiar la red interior. En caso de que deba sustituirse, durante su montaje, prestar atención para no dejar ningún espacio libre que pueda recoger hilos del tejido.

Importante:

Para permitir las operaciones normales de mantenimiento, debe dejarse a los lados de la máquina un espacio libre de un metro como mínimo.

En caso de trabajos de mantenimiento que requieran que se extraiga el rodillo filtrante de la caja del filtro, deben quitarse los bulones que bloquean el cárter de protección en el tanque del filtro.

Además, debe tenerse en cuenta la altura necesaria para llevar a cabo dicha operación y ubicar la máquina en lugares adecuados.

En caso contrario, deberá desconectarse el filtro de las conexiones hidráulicas y eléctricas y realizar los trabajos de mantenimiento desplazando la máquina del lugar en donde se encuentra instalada.

Luego de haber ubicado o luego de haber desplazado por motivo de mantenimiento el filtro, es indispensable controlar la nivelación utilizando un nivel de burbuja común.

2.1.1.18 Dispositivos de seguridad y protecciones

La máquina está equipada con dispositivos de seguridad eléctricas y con algunos resguardos mecánicos.

La instalación del selector de llave de la modalidad de funcionamiento debe vincular, mediante la entrega de la llave, el uso de la máquina a operadores previamente capacitados e informados que realicen acciones voluntarias.

A los fines de la seguridad, el operador no debe abandonar la máquina con la llave inserta en el selector en ninguna fase de remetido ni de mantenimiento ni de limpieza; además, antes de comenzar un nuevo ciclo de trabajo, debe asegurarse de que los componentes extraídos hayan sido nuevamente ubicados y fijados correctamente.

La máquina ha sido diseñada de manera tal que los riesgos por emisión de ruido aéreo se reduzcan al nivel mínimo, teniendo en cuenta el progreso técnico y la posibilidad de disponer de medios que reducen el ruido, en especial en la fuente, según lo prescripto por el D.P.R. 459/96 en el punto 1.5.8 del anexo 1.

El valor promedio del Nivel Sonoro Equivalente Ponderado (A), con los parámetros de la máquina regulados en valores óptimos, es: $L_{EP,d} < 70 \text{ dB(A)}$.

No hay exposición a riesgo para el operador, por lo tanto, no se prevé ninguna actividad preventiva, ni indicación ni regulación.

Marco Referencial

- (Leyton Tello, 2021), en su tesis “La falta de información de los agricultores de Chancay que genera un inadecuado uso y optimización del agua” nos menciona que:

su trabajo de investigación y proyección social tiene como objeto de estudio la ilustración como método de prevención para la falta de información de los agricultores del Valle de Chancay que genera un inadecuado uso y optimización del agua.

En relación con lo mencionado, se busca resaltar la importancia de un adecuado uso y optimización del agua en los campos de cultivo, asimismo los resultados que desencadenan los mismos. Adicionalmente, se mencionan consecuencias a largo plazo que perjudican tanto los agricultores como los campos de cultivo tales como, el aprovechamiento de los campos de cultivo y la degradación de los campos de cultivo.

A lo largo de su investigación se evidenció la importancia de la misma, ya que gracias a las distintas referencias empleadas se resalta la importancia y se expone con ponencia la falta de un sistema de riego eficiente en los campos de cultivo para generar un adecuado uso y optimización del agua.

- (Mixán Rodríguez, 2019), en su tesis: “Diseño de un sistema de reciclado de agua del proceso de remojo y pelambre para reducir el consumo de agua en la producción de cuero en la Curtiembre Cuenca S.A.C” nos menciona que:

su investigación tiene como objetivo disminuir el consumo de agua en el proceso productivo de la curtiembre Cuenca SAC. La investigación es de tipo aplicada con un nivel descriptivo y presenta un diseño experimental. Se evaluaron diversas alternativas de mejora orientadas a la disminución del consumo de agua mediante la aplicación del método AHP (El análisis de decisión multicriterio, denominado AHP ("Analytic Hierarchy Process") en inglés, es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones.

Esta herramienta se emplea para analizar variables cualitativas y cuantitativas frente a varios criterios/objetivos). siendo la alternativa ganadora el reciclado de agua residual. Se tomó datos del consumo de agua en m^3 del proceso de remojo y pelambre antes y después de la implementación del sistema. Del mismo modo, se emplearon técnicas e instrumentos como observación directa y fichas de registro. Entre las herramientas hicimos uso de hojas de cálculo de Excel, diagramas de bloques, AutoCAD y SPPSS. Los resultados evidencian que existe una disminución del consumo de agua según producción/mensual en el proceso de remojo de $55.48 m^3$ y en el proceso de pelambre de $249.82 m^3$ en promedio, además de una reducción monetaria de S/ 1,755.50 en costos de agua. Por lo tanto, se concluye que la implementación de un sistema de reciclado de agua residual disminuye el consumo de agua en el proceso de remojo y pelambre.

- (Maquilón Salas, 2020) en su tesis “Propuesta de reducción de consumo de agua en la producción de líneas de cerveza”, nos menciona que:

En este trabajo de investigación se elaborará la propuesta para la reducción de consumo de agua, en líneas de producción que envasen cervezas, esto con el objetivo de mejorar la productividad, con la correcta utilización de este insumo. Las desviaciones que se pudieron establecer durante el análisis estadístico, de los datos que se desviaron durante el año 2019, permite generar conciencia ambiental, ya que el agua es un recurso no renovable y que en las empresas de alimentos es muy utilizada, para todas las operaciones, sean estas de elaboración de productos, limpiezas de equipos o limpieza de instalaciones. Este sobre consumo impacta directamente al valor del producto final elaborado. La propuesta es cambiar el uso del consumo de agua industrial regular, con agua reutilizada y devuelta al proceso, por medio de tratamiento de ósmosis inversa y la utilización de elementos de máquinas, con características eco eficiente durante los procesos, que hacen la producción más rentable en su consumo.

Marco Conceptual

Foulard: máquina que posee una serie de cilindros o rodillos cuya función es escurrir la tela mediante la presión ejercida por los rodillos

Imagen 2.25: Foulard



Fuente: Sitio Web (Mejía Azcarate, 2015)

Tela tubular: Tela fabricada directamente en forma de tubo sin empalme longitudinal.

Imagen 2.26: Tela tubular



Fuente: Sitio Web (Cromarc, 2018)

Tinción: La tinción se basa en una combinación de productos químicos o en una fuerte afinidad física entre el tinte y la fibra del tejido. Se utiliza una amplia gama de tintes y procesos, según el tejido y acabado que se persigue.

Pilling: Se conoce como PILLING el fenómeno por el que, a lo largo de su uso, se forman unas bolitas “pills” o aglomeraciones de fibras en las superficies de los tejidos que desmerecen el aspecto exterior de las prendas confeccionadas y en su calidad.

Imagen 2.27: Pilling



Fuente:Sitio Web (Solé Cabanes, 2019)

Optimización implican una reducción de costos, lo que supone la eliminación de gastos superfluos, modificación de métodos de trabajo para garantizar optimización de recursos, medidas de ahorro energético, de materiales, servicios, etc.

Ósmosis inversa: La ósmosis inversa es una tecnología que sirve, entre otras funciones, para purificar el agua.

2.1.2 Aspectos Normativos

Para efectos del diseño, construcción y equipamiento, se ha aplicado la normativa siguiente:

Normativa Nacional

- Código Nacional de Electricidad - “**Utilización**” sección 030 conductores
- Código Nacional de Electricidad - “**Utilización**” sección 040 conexiones y equipo de conexión
- Código Nacional de Electricidad - “**Utilización**” sección 060 puesta a tierra y enlace equipotencial
- Código Nacional de Electricidad - “**Utilización**” sección 080 protección y control
- Código Nacional de Electricidad - “**Utilización**” sección 110 lugares peligrosos
- Código Nacional de Electricidad - “**Utilización**” sección 130 lugares con líquidos o vapores corrosivos o muy húmedos
- Reglamento nacional de edificaciones norma ge.030 calidad en la construcción
- Reglamento nacional de edificaciones norma a.130 requisitos de seguridad.
- Reglamento nacional de edificaciones norma e.050 suelos y cimentaciones
- Reglamento nacional de edificaciones norma e.060 concreto armado
- Reglamento nacional de edificaciones norma e.070 albañilería.
- I.SG.ED.006 trabajos de soldadura.
- D.S. 042 – f reglamento de seguridad industrial
- D.S. N.º 005-2012-tr reglamento de la ley N° 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo

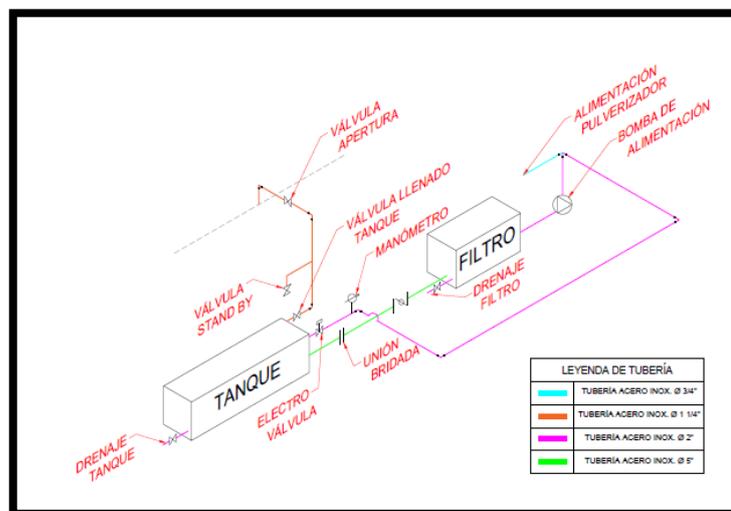
Normas y estándares internacionales

- D1.6/D1.6M:2017 Structural Welding Code -Stainless Steel
- AWS D1.6 / D1.6M: 2017 contiene requisitos de soldadura para la fabricación, ensamblaje y montaje de estructuras soldadas y soldaduras sujetas a esfuerzos de diseño donde al menos uno de los materiales que se unen es acero inoxidable.
- NORMATIVA UNE - EN 60204 -1:2019 seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas
- NORMATIVA UNE-EN 294:1993 seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas de peligrosidad con los miembros superiores
- Directiva Máquinas 2006/42/CE.
- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE
- Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE

2.1.3 Simbología Teórica

La instalación de la tina de lavado Bianco se ha realizado según el plano isométrico de tuberías que se muestra en la imagen 2.28:

Imagen 2.28: Distribución de tuberías



Fuente: Elaboración propia

Imagen 2.29: Símbolos

	Bomba		Válvula mariposa
	Manómetro		Tee
	Válvula		Unión
	Electroválvula		Tubo con brida
	Empalme bridado		Dirección de flujo
	Tubería		Codo

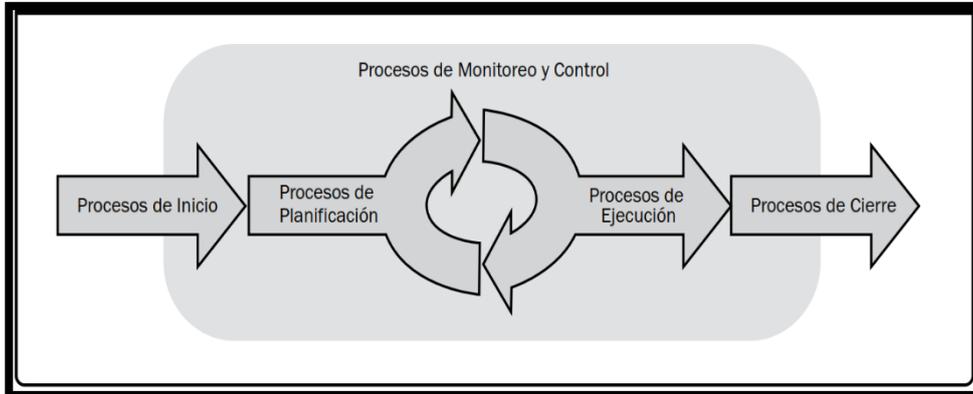
Fuente: Elaboración propia

2.2 Descripción de las actividades desarrolladas

2.2.1 Etapa de las actividades

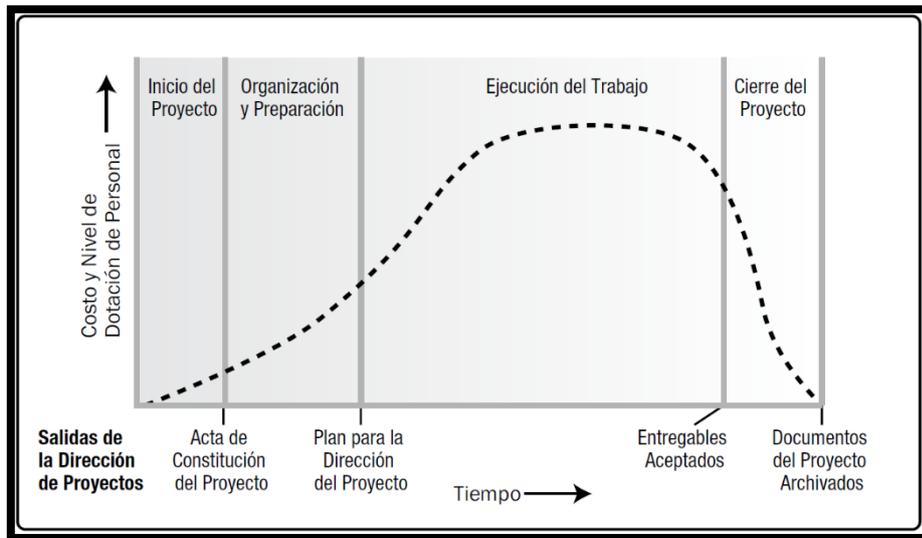
En el proceso de instalación de una tina de lavado Bianco tnk-15 para reducir el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A se cumplió con lo descrito en el PMBOK 5ta edición – Guía de los Fundamentos Para la Dirección De Proyectos como se observa en la imagen 2.30, una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases del proyecto se utilizan cuando la naturaleza del trabajo a realizar en una parte del proyecto es única y suelen estar vinculadas al desarrollo de un entregable específico importante. En ese sentido, podemos identificar las fases del proyecto como se muestran en la imagen 2.30 y el ciclo de vida en la imagen 2.31.

Imagen 2.30: Fases del proyecto según el PMBOK



Fuente: (PMI, 2013 pág. 49)

Imagen 2.31: Ciclo de vida de un proyecto según PMBOK



Fuente: (PMI, 2013 pág. 39)

1) Inicio del proyecto

El inicio es la primera fase del ciclo de vida del proyecto. Aquí es donde se mide el valor y la viabilidad del plan. En esta fase el área de acabado de tela presento una orden de trabajo solicitando mejoras para el área, específicamente en la máquina abridora corino, para lo que se procedió con el análisis de los objetivos y alcances del mismo. Los cuales fueron aceptados, dando autorización para el desarrollo. Para dicho proyecto se realizó un estudio de los consumos de agua y retrasos en producción que se estaban generando.

2) Planificación del proyecto

Una vez que el proyecto recibe luz verde, se necesita un plan sólido para guiar al equipo, así como para tenerlo a tiempo y dentro del presupuesto. Es a partir de esta fase que procedió a estudiar el proyecto en sí, realizando un análisis de los costos de la obra, tipos de trabajos a realizar, tiempos de trabajo, costos, evaluación de riesgos, y proveedores que se tendrá que contratar para el proyecto.

3) Ejecución del proyecto

La ejecución consiste en entregar resultados que satisfagan al cliente. Los líderes del equipo hacen que esto suceda asignando recursos y manteniendo a los miembros del grupo enfocados en las tareas designadas. Es en esta etapa se desarrollan los planos de construcción, memorias descriptivas, diagramas de los procesos, instalaciones, los trabajos mecánicos, eléctricos, civiles, las cuales son supervisadas por el supervisor de proyectos. Los trabajos realizados fueron los siguientes:

Trabajos civiles

- Trazo, corte y picado para drenaje
- Llenado de concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Resane de piso

Trabajos eléctricos

- Suministro e instalación de llave Termomagnética caja moldeada 20 A
- Reubicación de tablero (incluir soporte), dicho tablero debe estar a una altura apropiada para el operario
- Suministro, montaje e instalación de tubería (tubo inox. OD), para pase de cables de los distintos equipos de la máquina a tablero
- Desconexión de cableado para pasarlo por tubería. Una vez finalizado el cableado se debe realizar las reconexiones y dejar operativa la máquina.
- Enlazar el encendido y apagado de la tina de lavado con la máquina corino.
- Sistema de encendido y apagado de tina de lavado en 3 puntos.

Trabajos mecánicos

Conexión a troncal de agua, se colocará válvula de 2" de la cual se derivará 3 líneas.

Tina de lavado

- Montaje de línea de agua a electroválvula 1 1/4 acero inox. C-304, deberá contar con una válvula al ingreso de la electroválvula
- Alimentación de válvula en Stand By de aspersores (1 ")
- Modificación de tubería 5" (conexión entre tanque y filtro), Adicionar válvula mariposa
- Modificación de tubería descarga de bomba (2") (Alimentación pulverizadores del tanque)
- suministro, montaje e instalación para dos puntos en tubería de 2" inox C-304, la válvula debe estar al alcance del maquinista
- Modificación de plancha metálica para retorno de agua a la tina que va al ingreso de foulard.
- Anclaje de tina al piso.

Filtro

- suministro, montaje e instalación de 3 puntos en tubería de 2" en Inox. C-304, debe contener sus válvulas y al alcance del maquinista.
- Guarda para motor en acero inoxidable C-304
- Habilidad de un punto de agua para lavado de depósito de filtro.
- Instalación Guarda Metálica (Seguridad)

4) Supervisión y control de proyectos

la supervisión y el control a veces se combinan con la ejecución porque a menudo se producen de manera simultánea. A medida que los equipos ejecutan lo planificado, deben supervisar constantemente su propio progreso. En este proceso se realizó el seguimiento y supervisión día a día de los trabajos, así como la revisión y cumplimiento del cronograma de trabajos, los cuales tenían que efectuarse según lo solicitado a los proveedores y de esa manera cumplir con todos los estándares de calidad, es decir se realizaron la inspección a las estructuras soldadas, revisión de fugas de agua y aire en las tuberías. Asimismo, se brindó la capacitación e inducción a los operarios.

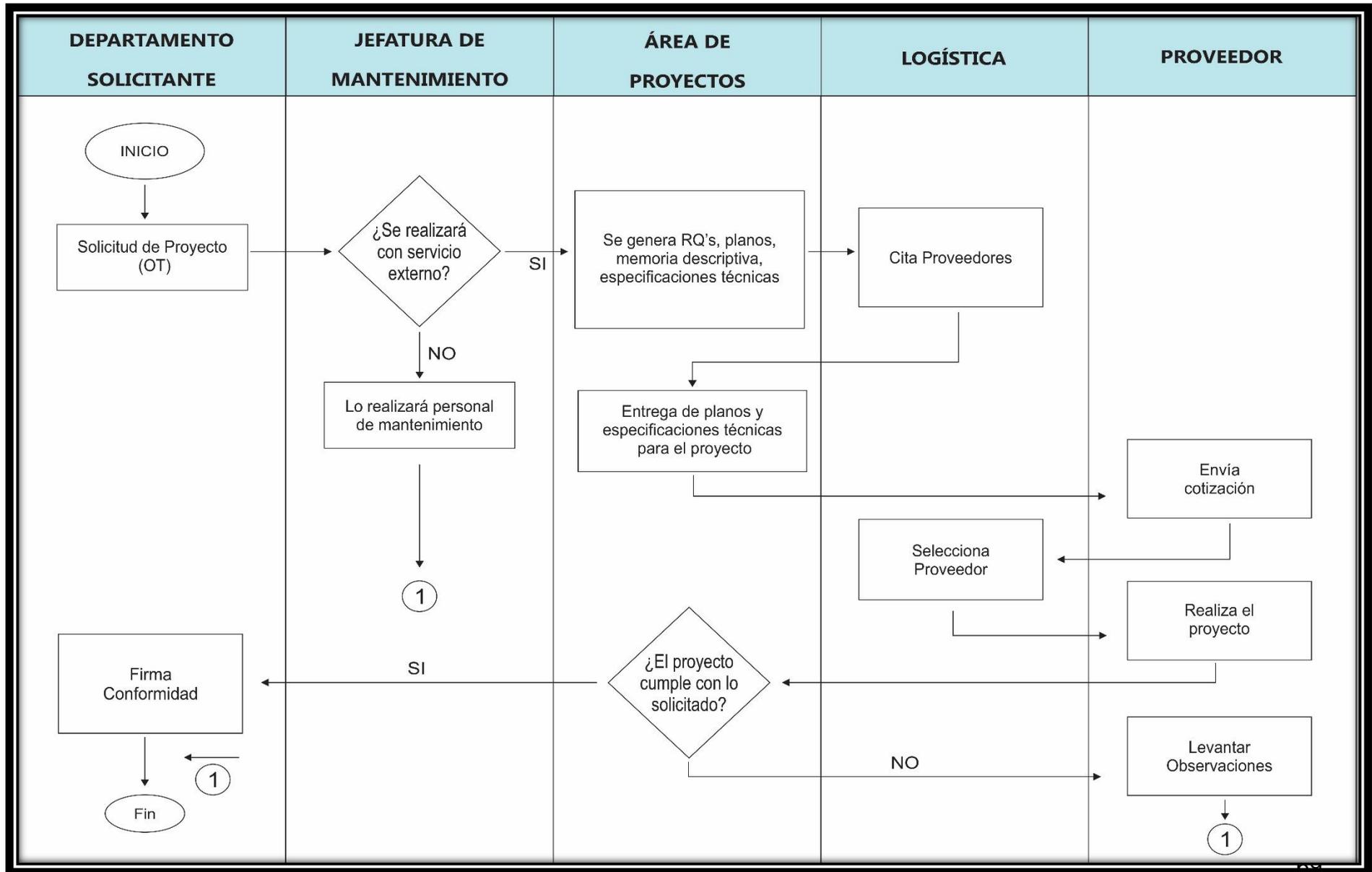
5) Cierre del proyecto

los equipos cierran el proyecto cuando entregan el trabajo terminado al cliente, comunicando su finalización a las partes interesadas y liberando recursos para otros proyectos, es en esta etapa que se procede a realizar las pruebas operativas de la máquina en compañía de los jefes de área demostrándoles el óptimo funcionamiento, una vez aprobado por los responsables, se procede a realizar la entrega de acta conformidad para su posterior firma por cada uno de los involucrados para proceder con el cierre del proyecto.

2.2.2 Diagrama de flujo

El presente diagrama de flujo es una representación gráfica de las tareas, movimientos y recursos, siguiendo una secuencia lógica, que permite visualizar rápidamente los requisitos o actividades que preceden y suceden a las demás durante el proceso y la relación lógica entre las mismas como se puede observar en el esquema 2.1:

Esquema 2.1: Diagrama flujo



Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Cronograma de actividades

El cronograma es una herramienta esencial para elaborar calendarios de trabajo o actividades. Un documento en el que se establece la duración de un proyecto, la fecha de inicio y final de cada tarea; es decir, una manera sencilla de organizar el trabajo. Es en esta parte del proyecto que se estableció el periodo de los trabajos a realizar teniendo como inicio de actividades el 06/06/2018 y como fecha de finalización el 20/08/2018. A continuación, se presentará cada una de las tareas que se realizaron para la ejecución del proyecto, asimismo, se determinara la ruta crítica que se tuvo en el proyecto, como se puede observar en el esquema 2.2:

Esquema 2.3: Diagrama de red



Fuente: Elaboración propia

III APORTES REALIZADOS

3.1 Planificación, Ejecución y control de las etapas

En esta etapa se describirá uno a uno los procesos que se realizaron para la instalación y puesta en marcha de la tina de lavado Bianco.

Planificación:

La planificación de un proyecto, consiste en llevar a cabo un plan de acción para todas las fases de un proyecto. En este sentido, hablamos de organización sistemática porque requiere que se realicen una serie de pasos. Además, necesita conocer de qué dispone, o podrá disponer, para conseguir los fines. Para realizar una buena planificación se nombra a continuación lo desarrollado en el proyecto:

Elaboración de planos, cronograma y presupuesto

Recibida la orden de trabajo del área de acabado de tela se procedió a elaborar los planos de ubicación de la tina de lavado para la posterior revisión del departamento de seguridad y acabado de tela, los mismos que dieron visto bueno para luego ser elevado a gerencia general para su aprobación. El cronograma de trabajo se realizó de manera tal que se cumpla con cada uno de las tareas planificadas teniendo como fecha de inicio 06/06/2018 y fecha de culminación 20/08/2018. Respecto a los presupuestos se presentó un presupuesto tentativo elaborado por el área de proyectos teniendo en consideración los trabajos: mecánicos, eléctricos, civiles y de señalización.

Generación de requerimientos y selección de proveedores

La generación de requerimientos se dividió en dos: requerimientos de servicios y requerimiento de repuestos. Para los que el área de logística invitó a cotizar a los proveedores familiarizados con los trabajos en planta a quienes se brindó los planos y especificaciones técnicas aprobados en la ejecución del proyecto. Dando las órdenes de trabajos a las empresas:

Profamco E.I.R.L (trabajos mecánicos) y Alti & Taar Investments S.A.C. (trabajos eléctricos), Bianco (tina de lavado Bianco).

Ejecución y control:

Descarga Contenedor

La tina de lavado Bianco Tnk-15 arribó a planta el día 03/08/2018, para proceder con la descarga se brindó capacitación a personal encargado de manejar el montacargas. De igual forma, se brindó una charla de seguridad al personal de apoyo en la descarga a fin de evitar daños a los colaboradores y a la máquina. Asimismo, se realizó la apertura del container con sumo cuidado y se procedió a descargarla, en las fotos 3.1, 3.2 y 3.3 se aprecia con detalle la descarga realizada.

Foto 3.1: Apertura de container



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.2: Precinto de contenedor



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.3: Tina lavado Bianco



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Traslado máquina al área de instalación

Una vez realizada la descarga de la máquina se llevó a cabo el traslado hacia el área de acabado de tela, lugar donde se realizó la instalación. Para el traslado de dicha máquina se tuvieron que realizar coordinaciones con las diferentes áreas de planta comprometidas con la ruta elaborada para el movimiento, ya que para su traslado se requería transitar por ellas y dejar despejado los pasadizos y alrededores, en las fotos 3.4 y 3.5 se aprecia a detalle los trabajos realizados.

Foto 3.4: Tina de lavado Bianco sellada



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.5: Partes de tina de lavado Bianco



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Retiro de antigua tina de lavado

La máquina abridora corino trabajaba con una tina de lavado antigua (ver foto 3.6 y 3.7), la cual no contaba con un sistema de recuperación de agua lo que generaba que toda el agua sea desperdiciada y enviada al alcantarillado, además de ello no contaba con boquillas nebulizadoras para que los chorros de agua sean direccionados de manera uniforme y así brindar un mejor lavado de la tela tubular y evitar los dobles pases de la tela. La tina que se retiró tenía un desperdicio de 4 m³/hr, hecho que llevaba a gastos innecesarios mes a mes a la empresa.

Foto 3.6: Antigua tina de lavado



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.7: Retiro antigua tina lavado



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Trabajos de obra civil

Para la instalación de la tina de lavado se requería realizar una nueva línea de drenaje, ya que la existente se encontraba al límite debido a que por dicha tubería pasaban descargas de otras máquinas. Asimismo, en dicho proceso de lavado de tela se libera gran cantidad de pilling lo que generaría problemas de atoros en la línea de drenaje. Para lo que se decidió instalar una tubería de 4" de diámetro independiente, para evitar problemas futuros en el área. Adicional a ello se tuvo que realizar el llenado de concreto y resane de piso como se puede apreciar en la foto 3.8:

Foto 3.8: Piso instalación tina lavado Bianco



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Trabajos eléctricos

En esta etapa se instaló una llave térmica de caja moldeada de 20 A para alimentar la tina de lavado Bianco, la misma que fue instalada en el tablero de distribución del área de acabado de tela. Se aprovechó las canaletas existentes para realizar el cableado. Se realizó la desconexión de la máquina para posteriormente realizar el pase de dichos cables por una tubería para su posterior reconexión. La tina de lavado Bianco cuenta con un tablero de control propio (ver foto 3.9 y 3.10), dicho tablero fue instalado en un lugar accesible para el operador, adicional a ellos el cableado del filtro fue pasado por una tubería de inox. OD, debido a que en la zona es predominante la humedad, provocada por la salpicadura de agua. Asimismo, se realizó el entrelazado entre la máquina corino y la tina de lavado para que la tina de lavado pare cuando la máquina corino deje de funcionar y evitar así que la tina funcione sin necesidad. Cabe resaltar que para tener un mejor control de la máquina se instalaron tres puntos de encendido y apagado ante cualquier emergencia.

Foto 3.9: Tablero de la tina de lavado Bianco



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.10: Conexión de tablero



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Trabajos mecánicos

En la presente etapa se procedió a realizar el montaje de la tina de lavado Bianco Tnk-15. Para ello previamente se realizó el metrado y soldeo de tuberías, además se procedió a dejar habilitado todos los accesorios que llevaría: válvulas, válvula mariposa, manómetro, soporte de la bomba, etc. el alineado de la máquina y su posterior fijación se realizaron con pernos de anclaje. La alimentación de agua de la tina de lavado se realizó con tubería de 2" la cual fue instalada en la línea troncal de agua blanda, para el llenado del tanque se instaló una tubería de 1 ¼". La alimentación a la válvula de stand by de los aspersores se realizó con tubería de 1".

Se modifico la tubería de salida de la bomba la cual alimenta a los nebulizadores, de manera que se pueda adaptar a nuestra área de trabajo. Por otro lado, se realizó la instalación de una válvula mariposa entre el tanque y filtro a fin de poder retener la recirculación cuando se requiera hacer otros procesos como la tinción de prendas y mantenimiento sin afectar la producción. Respecto a los drenajes tanto del tanque como el filtro se procedió a instalar válvulas de 2" dejando las válvulas al alcance de operario para poder descargar cada vez que se requiera realizar pases de tela con diferentes colores o realizar la limpieza de ambos. Se realizó la instalación de una plancha entre el ingreso del foulard y la tina para evitar que el agua se desperdicie por salpicadura y así toda el agua sea recuperada. Asimismo, a fin de evitar que las tuberías que se encuentran a ras de piso ocasionen algún tipo de accidente se fabricó una plataforma para que la tubería pase por debajo y evitar futuros accidentes. Respecto a los materiales utilizados en todo el proceso fueron con acero inoxidable C-304 y con proceso de soldadura TIG. En las fotos 3.11, 3.12, 3.13 se pueden observar los trabajos realizados:

Foto 3.11: Ingreso agua a la tina de lavado Bianco



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.12: Tina de lavado Bianco



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Foto 3.13: Distribución tuberías



Fuente: Registro fotográfico de supervisión

Señalización y seguridad:

En el presente proyecto se realizó coordinaciones con el área de seguridad a fin de cumplir con las políticas de seguridad de la empresa, los cuales solicitaron la instalación de guardas metálicas alrededor de la máquina a fin de evitar que al momento de transitar las stokas por la planta puedan golpearla, además de evitar que dejen telas alrededor de ella. Se pusieron señalizaciones de peligro para identificar los peligros en la planta. Por otro lado, se realizó una inducción a los operarios para que sepan que acciones no están permitidas realizar y solo serán realizadas por personal calificado.

Puesta en marcha:

Una vez instalada la máquina se revisó si existe alguna fuga en las tuberías de alimentación de agua de la tina de lavado, se procedió al encendido y a pasar telas de prueba para ver la operación de la máquina. Una vez verificado el buen funcionamiento se brindó la capacitación a los operarios, supervisores, responsables de área, para su posterior firma de conformidad del proyecto. Asimismo, se entregó las fichas técnicas, manuales, y brindó capacitación a personal de mantenimiento para su posterior traslado del proyecto a ellos y puedan programar su mantenimiento.

3.2 Evaluación Técnica – Económico

En el presente capítulo hablaremos de los costos de instalación y rentabilidad que nos generará la instalación de la tina lavado Bianco – Tnk 15.

Inversión en Máquina, Ingeniería e instalación

Los cálculos se están realizando teniendo en cuenta el tipo de cambio de dólar a 3.5 nuevos soles por dólar.

- **Presupuesto presentado a Gerencia General:**

Para la inversión en la máquina, ingeniería e instalación de la tina de lavado Bianco se tomó como referencia los costos de la base de datos del departamento de proyectos, los cuales fueron aprobados por gerencia general. En el presente

cuadro 3.1 se hace referencia a los costos de cada uno de ítem necesarios para llevar a cabo el proyecto:

Cuadro 3.1: Presupuesto inicial

ITEM	DESCRIPCION	COSTO (\$)
1	Tina de lavado Bianco Tnk - 15	\$ 28,060.00
2	Alquiler montacargas	\$ 300.00
3	Trabajos de Obra civil	\$ 420.00
4	Trabajos Mecánicos	\$ 1,260.00
5	Trabajos Eléctricos	\$ 2,550.00
6	Requerimientos	\$ 300.00
8	IGV	\$ 5,920.20
TOTAL		\$ 38,810.20

Fuente: Elaboración propia

- **Costo Real del proyecto:**

En esta parte hablaremos de los costos reales del proyecto. Después de las negociaciones con la empresa Bianco se logró reducir el costo de la máquina de 23000 euros a 1900 euros hecho que nos permitió tener un mejor margen para negociar algunos adicionales con los proveedores, ya que debido a las demoras en producción se tuvieron que paralizar en varias oportunidades el proyecto lo que no estaba contemplado en las cotizaciones de los proveedores. En el presente cuadro 3.2 se hace referencia a los costos de cada uno de ítem necesarios para llevar a cabo el proyecto:

Cuadro 3.2: Presupuesto real

ITEM	DESCRIPCION	COSTO (\$)
1	Tina de lavado Bianco Tnk - 15	\$ 23,180.00
2	Alquiler montacargas	\$ 300.00
3	Trabajos de Obra civil	\$ 580.00
4	Trabajos Mecánicos	\$ 1,750.00
5	Trabajos Eléctricos	\$ 3,500.00
6	Requerimientos	\$ 300.00
8	IGV	\$ 5,329.80
TOTAL		\$ 34,939.80

Fuente: Elaboración propia

- **Resumen de Costos**

Tabla 3.1: Resumen de costos

Monto programado	\$ 38,810.20
Monto ejecutado	\$ 34,939.80

QUINCENA DEL INFORME	DESCRIPCIÓN	% EJECUCION	MONTO PROGRAMADO	MONTO EJECUTADO
QUINCENA 1	etapa de procura	72%	\$ 27,943.34	\$ 25,156.66
QUINCENA 2	trabajo de obra civil	74%	\$ 28,719.55	\$ 25,855.45
QUINCENA 3	trabajo electricos	81%	\$ 31,436.26	\$ 28,301.24
QUINCENA 4	trabajos mecanicos	93%	\$ 36,093.49	\$ 32,494.01
QUINCENA 5	señalización y seguridad	94%	\$ 36,481.59	\$ 32,843.41
QUINCENA 6	puesta en marcha	100%	\$ 38,810.20	\$ 34,939.80

Fuente: Elaboración propia

Imagen 3.1: Curva S



Fuente: Elaboración propia

- **Costo unitario del agua blanda**

Para poder realizar el cálculo de los costos generados por la anterior tina de lavado y poder sacar la utilidad que nos genera este proyecto se requiere tener el dato del costo unitario que cuesta a la planta el agua blanda la cual es presentada en la tabla 3.2:

Tabla 3.2: Costo unitario agua blanda

COSTO DE SUMINISTRO			
	AGUA BLANDA		
	Consumo		Costo
Proveedor			
Tarifa			
Consumo Mensual	104,639	M3	
Factura mensual (sin igv)			
			S/. 4.4696
COSTO OPERATIVO DE ENVIO ANUALES			
Consumo		m3	
Mantenimiento			S/. 2,308
EE de equipos varios		Kw-hr	S/. 9,223
Agua Dura		m3	
Retrolavado		m3	S/. 16,356.59
Agua blanda			
Dinaflux			S/. 59,746
Sal Industrial		kg	S/. 10,706
Resina			
Insumos Quimicos			
Vapor			
GN			
Consumo	104,639	m3	S/. 98,339
Costo Unitario soles			S/. 0.9398
COSTO TOTAL DE SUMINISTRO			
Costo Total Unitario soles			S/. 5.4094
Costo Unitario dolares			\$1.6392

Fuente: Elaboración propia

De lo expuesto se puede observar que el costo por m3 de agua blanda es de S/. 5.4094.

Consumo de agua en máquina corino

Para poder saber el beneficio que nos generará la instalación de la tina de lavado, primero debemos demostrar las horas netas trabajadas por la máquina corino diariamente, según se muestra en el cuadro 3.3 podemos observar que diariamente por turno trabaja 11 horas es decir 22 horas por día.

Cuadro 3.3: Horas trabajadas diariamente por la máquina corino

ITEM	DESCRIPCION	HORAS TRABAJADAS OPERADOR	REFRIGERIO	HORAS NETAS TRABAJADAS POR TURNO
1	PRIMER TURNO 6 AM - 6 PM	12	1	11
2	SEGUNDO TURNO 6PM A 6 AM	12	1	11

Fuente: Elaboración propia

Segundo, ahora demostraremos las horas netas trabajadas por la máquina corino al mes, como se puede observar en el cuadro 3.4:

Cuadro 3.4: Horas trabajadas al mes por la máquina corino

ITEM	DESCRIPCION	HORAS NETAS TRABAJADAS POR DIA	DIAS DEL MES	HORAS NETAS TRABAJADAS POR TURNO AL MES
1	PRIMER TURNO 6 AM - 6 PM	11	26	286
2	SEGUNDO TURNO 6PM A 6 AM	11	26	286

TOTAL HORAS TRABAJAS AL MES	572
-----------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Tercero, una vez determinadas las horas que la máquina trabaja mensualmente podremos determinar el consumo y gasto que se ha estado realizando mes a mes como se observa en el cuadro 3.5:

Cuadro 3.5: Pago mensual de agua de máquina corino

ITEM	DESCRIPCION	CONSUMO MAQUINA CORINO (m3/Hr)	HORAS TRABAJADAS AL MES	COSTO UNITARIO AGUA BLANDA
1	CONSUMO AGUA MENSUAL	4	572	S/ 5.4094

COSTO DEL CONSUMO AGUA MENSUAL	S/ 12,376.71
--------------------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Pago mensual} = \text{consumo máquina} * \text{horas trabajadas al mes} * C.U \text{ agua}$$

$$\text{Pago mensual} = 4 \text{ m}^3/\text{hr} * 572 \text{ hr} * S/. 5.4094$$

$$\text{Pago mensual} = 12,376.71 \text{ soles}/\text{m}^3$$

Cuarto, seguidamente determinaremos el consumo generado al usar la tina de lavado Bianco. Cabe resaltar que en el caso de la tina de lavado tiene un consumo de 0.6 m³ por cada nueva recirculación, la cual generalmente se hace cambio 8 veces al día, por lo que el consumo sería 4.8m³ por día como se muestra en el cuadro 3.6:

Cuadro 3.6: Pago mensual de agua con tina de lavado Bianco

ITEM	DESCRIPCION	CAMBIOS DE AGUA AL DIA	CONSUMO AGUA POR RECIRCULACION (M3)	DIAS TRABAJADOS	COSTO UNITARIO AGUA BLANDA
1	CONSUMO AGUA MENSUAL	8	0.6	26	S/ 5.4094
COSTO DEL CONSUMO AGUA MENSUAL					S/ 675.09

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Pago mensual} = \# \text{ cambios de agua} * \text{consumo máquina} * \text{dias trabajados al mes} * C.U \text{ agua}$$

$$\text{Pago mensual} = 8 \text{ veces}/\text{dia} * 0.6 \text{ m}^3/\text{veces} * 26 \text{ dias} * S/. 5.4094$$

$$\text{Pago mensual} = 675 \text{ soles}/\text{m}^3$$

3.3 Análisis de resultados

El costo de inversión del proyecto de instalación de la tina de lavado Bianco alcanza los \$ 34939.8 (equivalente a S/. 122,289.3), el mismo que se espera recuperar en los primeros 11 meses de puesto en marcha.

Antes de la instalación de la tina de lavado se realizó el estudio del consumo de la máquina corino la cual nos arrojó un consumo anual de 27456 m³ el cual ascendía a S/.148,520 anuales.

Una vez realizada la instalación de la tina de lavado Bianco el consumo anual de agua disminuyó a 1497.6 m³ lo cual asciende a S/. 8101.12 anuales.

Por lo expuesto podemos apreciar, que inicialmente pagamos S/. 148,520 soles anuales y una vez instalada la tina de lavado pagaremos S/. 8101.12 que representa una reducción en el pago del 94.54% anual lo que hace un ahorro de S/. 140,418.88. Demostrando así que se ha permitido recuperar la inversión en un periodo no mayor a los 11 meses.

IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En esta investigación al “Instalar la tina de lavado Bianco tnk-15 para reducir el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A”. Se pudo corroborar que los resultados reflejan una disminución en el consumo de agua, optimizándola. Esto quiere decir que el proyecto ejecutado nos permite reutilizar el agua en vez de enviarlas directamente al alcantarillado. Estos resultados son corroborados por (Leyton Tello, 2021) , en su tesis “La falta de información de los agricultores de Chancay que genera un inadecuado uso y optimización del agua” quien en sus investigaciones llega a concluir que a lo largo de su investigación se resalta la falta de un sistema de riego eficiente en los campos de cultivo para generar un adecuado uso y optimización del agua. Del mismo modo que (Maquilón Salas, 2020) en su tesis “Propuesta de reducción de consumo de agua en la producción de líneas de cerveza”, quien menciona que en su investigación se elaborará la propuesta para la reducción de consumo de agua, en líneas de producción que envasen cervezas, esto con el objetivo de mejorar la productividad, con la correcta utilización de este insumo.

En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar estos resultados, confirmamos que mientras no se llegue a tener diferentes propuestas de manejo del agua se seguirá teniendo desperdicios de la misma.

La intención de “Medir el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A, antes de su instalación”. Nos demostró que el consumo anual era de 27456 m³ el cual ascendía a S/.148,520 anuales una vez instalada la tina de lavado se tendrá un consumo anual de 1497.6 m³ lo cual asciende a S/. 8101.12 anuales lo que hace un ahorro anual de S/. 140,418.88. Estos hallazgos guardan relación con lo hallado por (Mixán Rodríguez, 2019), en su tesis: “Diseño de un sistema de reciclado de agua del proceso de remojo y pelambre para reducir el consumo de agua en la producción de cuero en la Curtiembre Cuenca S.A.C.” quien tomó datos del consumo de agua en m³ del

proceso de remojo y pelambre antes y después de la implementación del sistema. Los resultados evidencian que existe una disminución del consumo de agua según producción/mensual en el proceso de remojo de 55.48 m³ y en el proceso de pelambre de 249.82 m³ en promedio, además de una reducción monetaria de S/ 1,755.50 en costos de agua. En tal sentido, concluimos la necesidad de medir el consumo antes y después de la instalación de la tina de lavado Bianco a fin de poder controlar los consumos y pagos mensuales mes a mes.

4.2 Conclusión

- Se Instaló la tina de lavado Bianco tnk-15 para reducir el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A, porque en dicha área se tenía consumos excesivos de agua los cuales eran enviados directamente al alcantarillado.
- Se midió el consumo de agua en la máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A, antes de su instalación, porque anteriormente no se tenía una ratio de los consumos realizados, de donde se obtuvo que el consumo era de 27456 m³ el cual ascendía a S/.148,520 anuales.
- Se midió el consumo de agua en máquina abridora corino de la empresa Textiles Camones S.A, después de su instalación, para poder demostrar la optimización del recurso hídrico, de donde se obtuvo que el consumo era de 1497.6 m³ lo cual asciende a S/. 8101.12 anuales.

V RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se formulan algunas recomendaciones tanto para el área de trabajo, así como a los operarios de la máquina abridora corino con el fin de lograr un uso adecuado y eficiente de la misma. Para ello se hace llegar algunas recomendaciones:

- En el área de acabado de tela, se recomienda a los operarios informar a sus superiores de las máquinas que cuenten con procesos en los cuales se estén desperdiciando agua al fin de poder implementar soluciones inmediatas.
- Se recomienda realizar charlas de concientización a los operarios a fin de que la máquina trabaje solo si se encuentra realizando pases de tela, ya que se ha detectado que muchas veces la máquina sigue funcionando a pesar de no estar realizándose pases de tela. Asimismo, capacitarlos para su correcta operación.
- Se recomienda realizar la instalación de una tina de lavado Bianco Tnk-15 a la otra máquina abridora corino que cuenta la empresa Textiles Camones S.A.
- Se recomienda realizar mediciones constantes en el área para poder tener siempre una ratio de consumos de la planta.

VI BIBLIOGRAFÍA

1. **Carrasco Murga, Sergio. 2017.** Diseño y propuesta de mejora en el proceso de faenamiento en el camal municipal de Cajamarca para la producción del consumo de agua. Cajamarca : s.n., 2017.
2. **Ceuta, Línea Verde. 2017.** [En línea] 26 de septiembre de 2017. <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/buenas-practicas-sobre-agua/ciclo-hidrologico.asp>.
3. **Cromarc. 2018.** Tela tubular. [En línea] 2018. <https://www.agromarc.com.ar/producto/tela-tubulares-para-bolsones-big-bags/>.
4. **Gonzales Herrero, Eva. 2015.** Iagua. [En línea] 27 de julio de 2015. <https://www.iagua.es/noticias/eva-gonzalez-herrero/15/07/27/agua-industria-crece-demanda-frente-recurso-mas-escaso>.
5. **Iagua. 2017.** Propiedades del agua. [En línea] 16 de mayo de 2017. <https://www.iagua.es/noticias/mexico/conagua/17/05/16/propiedades-agua>.
6. **Leyton Tello, Fabiola Mariel. 2021.** La falta alta de información de los agricultores de Chancay que genera un inadecuado uso y optimización del agua. 2021.
7. Manual de Tanque de Lavado para residuos de Tintura Mod. TNK011. **Bianco. 2011.** 2011.
8. **Maquilón Salas, Luis Enrique. 2020.** Propuesta de reducción de consumo de agua en la producción de líneas de cerveza. 2020.
9. **Mejía Azcarate, Francisco. 2015.** Programa de Textilización. [En línea] 2015. <https://programadetextilizacion.blogspot.com/2015/02/capitulo-10-la-maquinaria-de-tintoreria.html>.

10. **Mixán Rodríguez, Karla Lucía. 2019.** Diseño de un sistema de reciclado de agua del proceso de remojo y pelambre para reducir el consumo de agua en la producción de cuero en la curtiembre Cuenca SAC. 2019.
11. **PMI. 2013.** Fundamentos para la dirección de proyectos. Quinta Edición. s.l. : Project Management Institute, 2013.
12. **Solé Cabanes, Antonio. 2019.** Formación de pilling en tejidos. [En línea] 2019. <https://seampedia.com/formacion-de-pilling-en-los-tejidos/>.
13. **Verde, Línea. 2018.** linea verde. [En línea] 15 de marzo de 2018. <http://www.lineaverdecidadreal.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/buenas-practicas-sobre-agua/contaminacion-del-agua.asp>.
14. **Zarza, Laura. 2020.** Iagua. [En línea] 13 de septiembre de 2020. <https://www.iagua.es/respuestas/cuantos-tipos-agua-hay>.

ANEXOS

ANEXO 1: Proforma Bianco Spa

FATTURA PROFORMA N° 119 DATA 19.04.18 FOGLIO N° 1

TEXTIL CAMONES S.A.

RUC: 20293847038

Av. Santa Josefina Nro. 527

(Paradero las Vegas Km.30)

Puente Piedra - Lima, Perú

FORMA DE PAGO 20% ANTICIPO
80% ANTES DE LA ENTREGA



DESPACHO CIF

LES ROGAMOS DE ENVIAR EL PAGO CON EL BANCO ABAJO MENCIONADO:

Bank name	Banca di Credito Cooperativo di Alba, Langhe e Roero
Bank Address	Piazza M FERRERO, 2- 12051 ALBA -CN -ITALY
IBAN	IT42 A085 3022 5050 0021 0100 200
Swift Code	ICRAITRREQQ
Account number	000210100200
Account Holder	Bianco spa

Confirmacion de pedino N. **1800136E**

MAQUINARIA TEXTIL

Qtà: 1 **TNK15 tank on pull reduction unit**

ORIGIN OF THE GOODS: EUROPEAN UNION (ITALY)

VALOR TOTAL DE LA ENTREGA 23.000,00 €

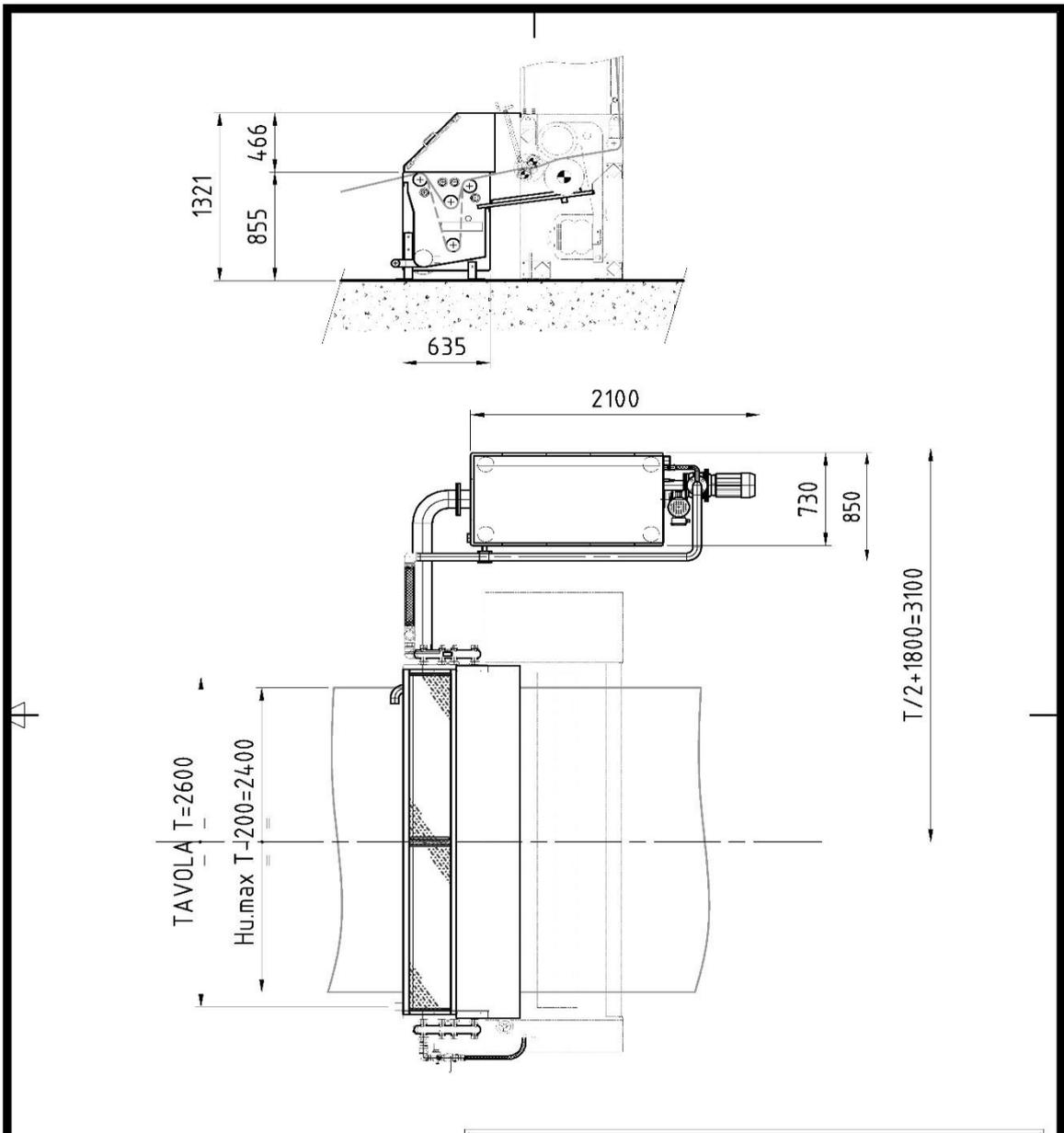
bianco spa
P.IVA 02683390047

Strada Tagliata 18
12051 Alba (CN)

T +39 0173 31 41 11
F +39 0173 34 872

info@bianco-spa.com
www.bianco-spa.com

ANEXO 2: Ubicación Máquina



POSSIBILITA' DI MONTAGGIO FILTRO SIA A DX CHE A SX

data	24/05/18
dis. da	GIANGLIO S.
visto	
scala	1:40

VASCA TNK 11 SU FOULARD
INGOMBRI VASCA

bianco[®]
enhance quality performance
ALBA S.p.A. ITALIA

dis. numero
C-0-L0674

codice
APP-TNK-A13-03

toleranze per dimensioni senza indicazioni
Ø - JS13 Lung. = JS3

A termini di legge e' proibito riprodurre o comunicare a terzi il contenuto, anche parziale, del presente disegno senza l'autorizzazione

It is legally forbidden to reproduce or communicate to third party the contents, even partial, of this drawing without previous permission

ANEXO 3: Requerimiento y orden de trabajo

ANEXO 4: Cuadro de costos unitarios planta 2018

