



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Diseño de una planta de diálisis de 20 litros/hora para disminuir la presencia de sólidos en el aceite automotriz de vehículos livianos, Olmos.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero mecánico electricista

AUTOR:

Br. Darwin Joel Aldana Sanchez (ORCID: 0000-0003-4667-0360)

ASESOR:

Msc. Fredy Dávila Hurtado (ORCID: 0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedico mi tesis a mis padres, por demostrarme siempre su apoyo y cariño incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones que podamos tener, también a mis hermanos, primo, tíos y amigos que nos vamos encontrando en la vida, agradezco a Dios por darme unos padres comprensivos y por permitirme ser buen hijo para ellos, para que se sientan orgullosos de mí.

Darwin Joel Aldana Sanchez

Agradecimiento

A la **Universidad Cesar Vallejo**, por permitirme ser parte de sus aulas, poder conocer grandes amigos y docentes.

A los ingenieros, James Skinner Celada Padilla, Fredy Dávila Hurtado y Aníbal Salazar Mendoza, miembros del jurado de mi tesis por sus valiosas sugerencias para el desarrollo de mi tesis.

Finalmente a todos mis amigos y personas que de una u otra manera fueron parte de este proceso de desarrollo de tesis.

Darwin Joel Aldana Sanchez

6



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Mgr. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 09:00 horas del día 16 de diciembre de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Carrera Profesional N° 185-2019-UCV-EPIME, de fecha 12 de diciembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis: **"DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS."**, presentada por el Br. Aldana Sanchez Darwin Joel con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Mecánico Electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- **Presidente** : Mg. Dante Omar Panta Carranza
- **Secretario** : Dr. Daniel Carranza Montenegro
- **Vocal** : Mg. Edilbrando Vega Calderon

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por mayoría

Siendo las 10:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 16 de diciembre de 2019

Mg. Dante Omar Panta Carranza

Presidente

Dr. Daniel Carranza Montenegro
Secretario

Mg. Edilbrando Vega Calderon
Vocal

Declaratoria de Autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, DARWIN JOEL ALDANA SANCHEZ, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 47318467, con el trabajo de investigación titulada, "DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS."

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 20 de agosto del 2019

Nombres y apellidos: DARWIN JOEL ALDANA SANCHEZ

DNI: 47318467

Firma 

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice.	vi
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos.....	6
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	9
1.4. Formulación del Problema.....	16
1.5. Justificación del Estudio.....	16
1.6. Hipótesis.....	16
1.7. Objetivos.....	17
II. MÉTODO.....	18
2.1. Diseño de investigación.....	18
2.2. Variables, Operacionalización.....	18
2.3. Población y Muestra.....	20
2.4. Técnica y herramientas de recopilación de información, autenticidad y credibilidad.....	20
2.5. Procedimientos de estudio de información.....	21
2.6. Aspectos Éticos.....	22
III. RESULTADOS.....	23
3.1. Determinar la oferta de aceite usado en la zona de influencia del proyecto.....	23
3.2. Determinar las particularidades físicas y químicas del aceite usado de la zona de influencia del proyecto.....	30

3.3. Dimensionar los diversos equipos electromecánicos que formaran parte de la planta de diálisis con capacidad de 20 litros/hora.	40
3.4. Realizar una evaluación económica mediante los indicadores VAN y TIR.....	62
IV. DISCUSIÓN	70
V. CONCLUSIONES	72
VI. RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS	74
ANEXOS	76
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	82
Reporte de turnitín	83
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional.....	84
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	85

Índice de figuras

Figura 1: Almacenamientos de aceites deteriorados en los talleres automotrices de la localidad de Olmos.....	5
Figura 2: Derrame de aceite en el taller de olmos, generando contaminación.....	5
Figura 3: Grados de Viscosidad de aceite.....	12
Figura 4: Fases del proceso de Diseño.....	14
Figura 5: Volumen de Almacenamiento de aceites usados (en litros).....	29
Figura 6: Volúmenes de aceite usado por Taller Automotriz.....	30
Figura 7: Punto de Inflamación.....	32
Figura 8: Gravedad Específica.....	33
Figura 9: Gravedad en grados API.....	33
Figura 10: Poder calorífico.....	34
Figura 11: Alto contenido de partículas metálicas.....	37
Figura 12: Contenido medio de partículas metálicas.....	37
Figura 13: Contenido bajo de partículas metálicas.....	38
Figura 14: Resultado de Análisis Físico Químico.....	39
Figura 15: Proceso de diálisis de aceite.....	40
Figura 16: Equipamiento de diálisis de lubricante.....	42
Figura 17: Diagrama de proceso de diálisis de aceite.....	43
Figura 18: Dimensionamiento del estanque de 200 litros.....	46
Figura 19: Estanque de 200 litros.....	47
Figura 20: Diagrama temperatura - volumen específico.....	50
Figura 21: Bomba de vacío travaini modelo TRMB 32- 50GH.....	53
Figura 22: Sensor de Grado Mínimo y Máximo.....	54
Figura 23: Sensor de Temperatura PT100 WRT.....	55
Figura 24: Micro controlador lógico programable Array AF-10MR-AS.....	56
Figura 25: Variador de frecuencia Altivar 12.....	60
Figura 26: Arranque de motor monofásico.....	61
Figura 27: Etiquetado de recipientes de reciclado de aceites.....	71

Índice de tablas

Tabla 1: Grados de aceites de vehículos.	24
Tabla 2: volúmenes de los aceites usados almacenados.	28
Tabla 3: Resultados de análisis de aceite.	31
Tabla 4: Análisis Espectrofotométrico 1.	35
Tabla 5: Análisis de Espectrofotométrico 2.	36
Tabla 6: Densidad de las partículas.	57
Tabla 7: inversión inicial.	62
Tabla 8: Flujo de caja.	66
Tabla 9: Utilidades mensuales.	67
Tabla 10: Porcentaje de tasa de retorno.	69

RESUMEN

En la presente tesis, denominada: “**DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS.**”, tiene como objeto de estudio la reutilización de los aceites utilizados en los motores vehiculares, mediante el diseño de una planta de tratamiento, que restablezca las condiciones iniciales del aceite para su uso en los motores de combustión interna de vehículos livianos.

En principio, se hizo la recolección de datos, a fin de cuantificar los aceites que se reciclan en los talleres automotrices de la ciudad de Olmos y sus alrededores, en los cuales se evidenció el almacenamiento en recipientes de 20 litros, en siete talleres automotrices, con un promedio mensual entre 200 y 300 litros de aceite de diferentes viscosidades.

Se realizó el análisis de los aceites utilizados, un análisis físico químico en el cual se determinó el peso específico de las muestras, con un valor de gravedad específica de las muestras de aceite oscila entre 0.890 y 0.941 G/Cm³. En el análisis Espectrofotométrico, se evidenció la presencia de partículas de hierro, aluminio, silicio y boro las de mayor cantidad en las muestras analizadas.

El proceso comienza con la alimentación de aceite al estanque de proceso del deshidratador en vacío cuando el aceite alcanza el nivel máximo de 300 litros se enciende el calefactor el cual calienta el aceite a 50° C por una hora, evaporando el agua la cual es descargada por la bomba de vacío a la atmósfera, cumpliéndose la condición de $T= 50^{\circ}\text{C}$ y $t= 1\text{ hora}$ el calefactor se apaga y se acciona la bomba de descarga vaciando el aceite desde el deshidratador hacia el estanque de acumulación, cuando se termina de vaciar el deshidratador la bomba queda fuera de servicio y se reinicia el ciclo.

Finalmente, se hizo la evaluación económica, utilizando indicadores tales como el valor actual neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo.

Palabras Claves: Diálisis de aceite, reutilización, vehículos livianos, análisis Espectrofotométrico.

ABSTRACT

In the present thesis, called: "DESIGN OF A DIALYSIS PLANT OF 20 LITERS / HOUR TO REDUCE THE PRESENCE OF SOLIDS IN THE AUTOMOTIVE OIL OF LIGHT VEHICLES, OLMOS", has as object of study the reuse of the oils used in the engines vehicular, through the design of a treatment plant, which restores the initial conditions of the oil for use in the internal combustion engines of light vehicles.

In principle, the data collection was done, in order to quantify the oils that are recycled in the automotive workshops of the city of Olmos and its surroundings, in which it was evidenced the storage in containers of 20 liters, in seven automotive workshops, with a monthly average between 200 and 300 liters of oil of different viscosities.

The analysis of the oils used was carried out, a physical and chemical analysis in which the specific weight of the samples was determined, with a specific gravity value of the oil samples oscillating between 0.890 and 0.941 G / Cm³. In the Spectrophotometric analysis, the presence of iron, aluminum, silicon and boron particles was found in the most analyzed samples.

The process begins with the supply of oil to the process tank of the vacuum dehydrator when the oil reaches the maximum level of 300 liters the heater is turned on which heats the oil at 50° C for one hour, evaporating the water which is discharged by the pump emptied into the atmosphere, fulfilling the condition of $T = 50^{\circ}\text{C}$ and $t = 1\text{hour}$, the heater goes off and the discharge pump is activated, emptying the oil from the dehydrator to the accumulation tank, when the dehydrator is finished emptying the pump it is out of service and the cycle is restarted.

Finally, the economic evaluation was made, using indicators such as the net present value, the internal rate of return and the benefit-cost ratio.

KeyWords: Oil dialysis, reuse, light vehicles, Spectrophotometric analysis

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad Problemática

a) A nivel Internacional.

“la humanidad y el modernismo vienen en una etapa imparable, creando productos que buscan convencer (las necesidades del mundo)” que fueron emergiendo a medida que el mismo hombre fue organizando su población. Es por ello que en el siglo XX, el aumento del movimiento industrial del sector químico dio surgimiento a la enigmática de los residuos peligrosos (RESPEL)” (Zamora David, 2017)

El acrecentamiento de automotores a nivel universal está ocasionando una problemática general por la profanación del medio ambiente, ya que la buena actividad de estos motores de ACPM y carburante necesitan aceites lubricantes para su buen funcionamiento interno generando residuos peligrosos en poco periodo (Aceites Lubricantes Usados), este compuesto peligroso es complejo dejarlo de generar ya que hoy en día el transporte terrestre es una exigencia de la humanidad para la prosperidad y calidad de existencia de los individuos” (Zamora David, 2017)

“El comercio de los lubricantes en nuestro planeta es mayúsculo, productivo y confuso. En Estados Unidos de América se llega a consumir 7,6 millones de tonelaje al año de aceites, 2.2 se consume en Japón, 4,7 en Europa y en España 560.000. 1. La exigencia a nivel del mundo de óleos llega a 40 millones de tonelaje para cada año 2. Los lubricantes mínimos provocan representaciones credencialmente el 60% de los óleos consumidos 3. Es decir a causa que los lubricantes deteriorados son los residuos contaminantes más cuantioso que se ocasionan en el presenté” (Manzanarez Jiménez & Ibarra-Ceceña, 2012)

“Las compañías del presente prestan mayor atención a la distribución último de los residuos riesgosos con el propósito de prevenir perjuicios a nuestro entorno ambiental, a la economía y penalidades. Para ello, a lo largo del mundo se han desarrollado miles de sistemas logísticos que permiten recobrar este tipo de descartes (gomas usadas, aceite deteriorado, baterías, filtros, etc.) y su consecuente restitución a un procedimiento fructífero” (Castañeda Jiménez & Cardona Areas, 2017)

“A discrepancia de esas redes de logística inversa, este cometido tiene como innovación la implementación de técnicas heurísticas para el diseño de una red dedicada a la recopilación de aceite vehicular consumido que se origina en la ciudad de Pereira, que garantiza la optimización de los costos de traslado de modo tal que la recaudación del desecho resulte probable económica y ambientalmente. Según un informe técnico de la corporación productora de lubricantes para automóviles Gulf, en Colombia salieron al comercio en el 2012, alrededor de 45 millones de galones de aceite lubricante para motor. Acto seguido de consumir la vida útil del aceite, una elevada proporción no se establece adecuadamente y el desecho termina contaminando fuentes hídricas, el ambiente y así mismo es aprovechado para adulterar lubricantes. (Castañeda Jiménez & Cardona Areas, 2017)

“Para la actividad de cualquier medio de transporte automotor es de gran envergadura el empleo de los aceites. Lubrica y preserva el motor, limpia y aminora la debilitación de sus partes móviles; dichos lubricantes, de origen sólido o manera plástica, que por su deterioro en un establecido periodo ya no efectúa su labor determinado preliminarmente y los cuales excluidos, son analizados lubricantes de carros utilizados” (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, 2003)

“El convenio de Basilea concerniente a la lista de los desplazamiento transfronterizos de los de los desperdicios dañinos y su supresión, admitido por el país Cafetero en la Código 253 de 1996, determina las clases de desperdicios que hay que comprobar, en el que se cataloga a los lubricantes estropeado como restos perjudicial en las corrientes de residuos: Y8 (Residuos de aceites minerales no permitidos para la utilización a que se encuentran designados) y Y9 (aleaciones y coloides de desperdicios de lubricante y agua o de hidrocarburos y agua). En la actualidad el Decreto 1076 de 2015, a través del cual se dispone el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cataloga a los lubricantes gastados y componentes inmersos con estos como restos perjudiciales, reiterando las atenciones de los generadores, primordialmente es la de consolidar una actividad y gestión exhaustiva de estos mismos” (Cogollo Lora, 2017)

“En la jurisdicción de Montería existen un sin fin de establecimientos comerciales que pueden ser catalogados como desencadenadores de lubricantes vehiculares gastados por sus movimientos económicos, logra ser el asunto de las Estaciones de Servicio

Automotriz, Talleres Mecánicos, Lubricentos, Servitecas, lugares de Lavado de Vehículos y Concesionarios” (Cogollo Lora, 2017)

“Los establecimientos llegan a acumular los lubricantes gastados originados en los oficios de modificación de lubricante de motor, de transmisión, e hidráulico en un singular receptáculo combinándolos todos. En los establecimientos los recipientes son almacenados sin las estipulaciones o procedimientos oportunos de acorde a la reglamentación del entorno ambiental solicitada, los lubricantes gastados son cedidos en diversos casos a un delegado foráneo no acreditado para su inapropiado reuso o disposición final” (Cogollo Lora, 2017)

b) A nivel Nacional.

“La crisis ambiental en el mundo se ha convertido en uno de los altos retos que hacen frente las naciones a nivel mundial. En este contexto, se puede indicar que las labores industriales y de prestación en el Perú han aumentado de forma inquietante, primordialmente los negocios destinados a la prestación de mecánica automotriz; que se destinan a la realización de conservación y arreglos de distintos vehículos automotores, en su gran mayoría producen desechos peligrosos, al estar empleados de forma inapropiado originan un severo conflicto al entorno ambiental y a los elementos que lo constituyen así es el suelo, agua, aire y estado de salud de las personas” (Flores & López, 2003).

“En la localidad de Iquitos aproximadamente se recogen entre 95 – 123 litros/mes de aceites vegetales utilizados por los distintos centros que expenden alimentos, ya sea: casas domiciliarias, restaurantes, chifas, comidas al paso. Dato realizado a manera de encuesta. En los domicilios es la capacidad que menos se recoge, así mismo vierten los despojos en los lavaderos eso simboliza un 35 % de la magnitud en total recolectado desechado a los drenajes sin embargo recibido un proceso destacado. Un litro de lubricante convierte 1 millón de litros de H₂O sana en agua inutilizable y esto es a que el lubricante se mantiene a cerca del terreno, en los ríos incrementa su volumen de forma orgánica contaminante formando capas en la superficie del agua que impide la marcha del oxígeno, disminuyendo la tasa de oxigenación de las aguas fundamental para la existencia acuática y con ello pone en riesgo la persistencia de los organismos acuáticos” (Piñero Sales,

Fonseca Bartra, & Ruíz Manrique, 20013)

“En Iquitos se acrecienta la circunstancia, ya que en las pollerías y en muchos otros restaurantes es frecuente la consumición de patatas y banana frita como un añadido del menú del día, lo que genera que la dificultad este dividido, en la ciudad actualmente no se acondiciona de instrumentos para la evacuación de los residuos de aceites usados” (Piñero Sales, Fonseca Bartra, & Ruíz Manrique, 20013)

c) A nivel Local.

Actualmente en Olmos no hay una planta de diálisis de aceite de vehículos y la falta de conocimientos que posee la mayor parte de los individuos que laboran en los talleres de la ciudad de Olmos sobre la reutilización de los aceites vehiculares, ha generado que los aceites se desperdician, inicialmente se acumulan en los cilindros y cuando no se logran vender el aceite quemado en los talleres lo tiran a la tierra para q no levante polvo contaminando así el medio ambiente ya que el aceite es un residuo peligroso muy contaminante.

La presente investigación pretende diseñar una planta de diálisis de aceite para poder de esta manera retirar la presencia de sólidos y poder tener otras aplicaciones para el aceite usado.



Figura 1: Almacenamientos de aceites deteriorados en los talleres automotrices de la localidad de Olmos.

Fuente: Taller Automotriz de Olmos.



Figura 2: Derrame de aceite en el taller de olmos, generando contaminación.

Fuente: Taller Automotriz de Olmos.

1.2.Trabajos Previos.

(Manzanarez Jiménez & Ibarra-Ceceña, 2012) **En su investigación para el grado de maestro en ingeniería industrial denominada: CONTROL DE ACEITE LUBRICANTE DETERIORADO EN MOTORES DE COMBUSTIÓN INTRÍNSECA EN EL MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA.**

“Dicho propósito de la investigación es planear un programa de aplicación del residuo de grasas aceite gastado en motores de ignición de forma intrínseca en el Municipio de Ahome, con fundamento en la Ley del Medio Ambiente en vigor colocada a los Aceites Lubricantes Usados (NAV-ALU). En dicho estudio se expone dicho carácter genérico el dilema provocado en agua, aire y suelos por el desecho, su percusión al entorno ambiental y la salud de los individuos”.

“Se sugirió un análisis explorativo-descriptivo. Como primera parte se realizó una exploración de literatura al respecto, con la intención de certificar indagación reciente de los procedimientos aplicados al residuo a nivel nacional, internacional y local. En una segunda parte se abordó el estudio de forma descriptiva, reuniendo información de la localidad en estudio, por medio de encuesta, donde la población consistió en el parque vehicular del municipio de Ahome, Sinaloa, dirigida a generadores de aceite lubricante usado, de talleres automotrices, expendios de aceite lubricante, gasolineras, usuarios que realizan el cambio de aceite por si mismos e industrias que tienen una estación de recambio de aceite en sus instalaciones”

“Con la información reunida se identificaron los indicadores en el manejo, así como los coeficientes de peligro que incurren en la administración del residuo, encontrando carencia en la aplicación del residuo de Aceite Lubricante Usado (ALU), en micro generadores del municipio de

Ahome, debido a; 1) desconocimiento en la aplicación de la NAV-ALU, 2) falta de programas preventivos por parte de las tres órdenes de gobierno acerca del daño a la salud de los individuos y al medio ambiente por manejo inadecuado del residuo, 3) falta de proyectos para su recuperación y 4) falta de estándares normativos en el lugar de generación”

“Con fundamento en los resultados de la encuesta, se diseñó un plan de manejo enfocado en la gestión del residuo en el lugar de generación, tomando como estrategia los lineamientos de la NAV-ALU; 1) minimización mediante la depreciación en la fuente y

2) valorización por medio del reciclado, con base en la identificación, recolección, almacenado y transporte. En la parte operativa se emplearon técnicas de manufactura esbelta; mapeo del vínculo del coeficiente, 5Ss y estandarización, integrando una pericia de conducción de cambio de combustible lubricante, validada a lo largo del progreso del plan”

“se realizó una validación en 5 generadores de tipo comercial y 5 de domicilio. De acuerdo a los efectos logrados, el plan de manejo puede ser empleado como un modelo de reciclado de residuos, que contribuye en la disminución de los costos de regeneración para integrarlo a las cadenas productivas. Por otro lado se obtiene un beneficio social y ambiental al reducir o evitar su diseminación en la fuente, así como el vertido incorrecto en alcantarillas, vía pública, corrientes de agua y tierras de cultivo”

(Torres Cobos, 2014) **en su trabajo de investigación denominado: ESTRUCTURACIÓN DE UN PROGRAMA DE RECOPIACIÓN Y EL RE-REFINAMIENTO DE LOS ACEITES LUBRICANTES DETERIORADOS EN LA CIUDAD DE LOJA**, presenta el siguiente resumen.

“El vigente estudio de indagación fue ejecutado en la urbe de Loja a mediados del 2013, se fundamenta en registrar las instalaciones de generadores, en el programa de un procedimiento de recopilación y la refinación o restauración de los aceites lubricantes usados como decisión terminal, para facultar una delegación exhaustiva y predecir la profanación del ecosistema y la percusión a la sanidad. De esta manera surge un resultado se ejecutó un estudio del escenario presente de la delegación actual de los aceites utilizados en la población, con entrevistas a los locales comerciales en el cual se suscita este residuo y así conseguir dicha fuente de información reservando nombres, localizaciones y peso suscitado. El procedimiento de recopilación se ejecutó en principio al estudio alcanzado de la fuente de información en lo cual se fundamenta las esenciales vías de la ciudad. Se indago las ciencias tecnológicas actuales para la refinación o recopilación de combustibles lubricantes utilizados para su decisión final prefiriendo la más adecuada hacia la población. La investigación resalta la representación de proporcionar una mandato completo a los aceites lubricantes deteriorados en dicha magnitud ocasionada, la ordenanza reguladora debe ser reestructurada porque hay la incompetencia en el control por parte de los generadores”

(Jaramillo Carrillo & Burneo Echevarria, 2014) **en su tesis para el grado de ingeniero electromecánico denominada: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CONECTOR MECÁNICO CENTRÍFUGO QUE PERMITA DESCARTAR RESIDUOS SÓLIDOS (LODOS) DEL ACEITE APROPIADO AL PROCEDIMIENTO QUE RECIBE PARA SU REFINACIÓN EN LA FÁBRICA DE RECICLAJE DE ACIETE LUBRICANTE DEL MUNICIPIO DE LOJA” PRESENTADA EN LA UNIVERSIDAD DE LOJA,** presenta las siguientes conclusiones.

“El presente estudio posee como determinación mejorar el crecimiento de la refinación del combustible lubricante deteriorado empleando una centrifuga que se compone de: conos de centrifugado, motor automatizado, variador de frecuencia, lo cuales serán empleados al comienzo del proceso, eso permite excluir aproximadamente del 29,4% de sólidos actuales en el lubricante elaborado por el deterioro del motriz, así mismo se considera componentes foráneos (lodos limallas y residuos de aditivos); para lo cual se notara con las conclusiones de los estudios del muestrario extraídos de la centrifugación, realizándolos en laboratorios expertos en el tema. Así mismo se proveerá con un instrumento con el que aún no cuenta la fábrica de reutilizables, y lo cual es imprescindible hacia optimizar el procedimiento”

“El procedimiento de contención de residuos sólidos del lubricante consumido se conducirá de manera continua, puesto que la centrifuga es un instrumento que labora con fluido frecuente y tiene como resultado de la mayor firmeza centrífuga, los sólidos separados se depositan en la parte extrema del tambor, los sólidos separados los cuales son colectados en la parte periférica del tazón y expulsados periódicamente. El fluido clarificado gira desde el conjunto de discos hasta un rodete centrípeto, en donde se libera el líquido del instrumento aplicando presión.”

(Enriquez jaramillo, 2016) **en su investigación denominado: “RESULTADO DEL IMPACTO AMBIENTAL ORIGINADO POR LOS LUBRICANTES AUTOMOTRICES USADO EN LA CIUDAD DE LAS PIÑAS, EL ORO ECUADOR”** nos dice.

“La actual indagación, se centra en determinar un punto de contagio medioambiental por hidrocarburos en general de combustible (TPH) en las superficies y efluentes, dentro de lubricadoras y talleres automotrices de la urbe Piñas. Para dictaminar el índice TPH se

consiguieron muestras de suelo y de agua excedente manufacturera en establecimientos decisivos, para que posteriormente sean estudiados en los laboratorios. A través de un estudio de efectos logrados y la normatividad ambiental ecuatoriana, se manifiesta una congregación de TPH, que el agua está entre los parámetros determinados, de otro modo en el suelo se rebasa los límites máximos permisibles”

1.3. Teorías Relacionadas al tema.

1.3.1. Lubricantes.

“Son componentes sólidos, semisólidos o líquidos de origen vertebrado, vegetal, sólido o sintetizado, que se destinan para limitar el choque que se da con las piezas y mecanismos en movimiento.

Así mismo indicar que el carbono o el bisulfuro de molibdeno como lubricantes sólidos, se emplean primordialmente en muchas situaciones en que los lubricantes líquidos son opuestos o de complicada utilidad (laboro a mínimas presiones, elevadas temperaturas, piezas lubricadas de por vida, etc.)” (GULF)

“Los aceites de forma líquida más comunes son las grasas, considerablemente usados en vehículos y variedad de aplicaciones industriales” (GULF)

“Los lubricantes semisólidos más identificados y utilizados son las grasas, ya que son aceites retenidos por un componente consistente. (GULF)

1.3.2. Funciones de los lubricantes.

Los aceites tienen diversas funciones más allá de restar la fricción entre los materiales, entre las funciones más destacadas podemos citar:

- Atenuar
- Exterminador de Impurezas
- Lacrar
- Antidestructivo y anti deterioro
- Transmisor de energía.

1.3.2.1. Refrigeración.

“En la máquina el lubricante coopera a conservar la proporción térmica, disipando la combustión que se origina en la misma como ramificación de frotamientos, inflamación, etc. Dicha aplicación es muy fundamental sobre todo en algunos asuntos en los que no haya un procedimiento de refrigeración, o este no logre acogida a establecidos elementos

de la máquina, que exclusivamente pueda expulsar calor a través del aceite” (GULF)

1.3.2.2. Eliminación de Impurezas.

“Se generan suciedad de todo tipo en los equipos e instrumentos aceitados, algunas por el particular procedimiento de funcionamiento, partículas procedentes de desgastes corrosión y contaminación exterior” (GULF)

1.3.2.3. Anticorrosivo y anti desgaste.

“Los aceites tiene particularidades anti destructivo y limitativo de la fricción y el deterioro natural, para preservar la corrosión se puede incrementar con aditivos específicos para varios tipos de metales y aleaciones lo cual está formado por las piezas y estructuras de equipos o elementos mecánicos” (GULF)|

1.3.2.4. Sellante.

“El aceite posee el cometido de inmovilizar algunas partes en la cual donde puedan hallarse salidas de otros líquidos o emanación de gases que polucionan el lubricante y disminuyen la productividad del motor. Dicha cámara de ignición en los motores de ignición de forma intrínseca y los émbolos de dichos amortiguadores hidráulicos son dos modelos en el que un lubricante debe perpetrar esa función” (GULF)

1.3.2.5. Transmisor de Energía.

En los fluidos hidráulicos es una actividad peculiar, en los que el aceite así mismo de las actividades previas, propagar potencia en un área a otra distinta del sistema.

1.3.3. Formación de los lubricantes.

“Los aceites se conforman de grasas fundamentales y una sucesión de agregados alteradores de sus características. Los aceites bases pueden proceder del combustible o también de reacciones petroquímicas. Los iniciales están siendo titulados aceites minerales y en segundo lugar como aceites sintéticos.

Los grasas de ramificación inorgánica se conforma por tres modelos de componentes: paranínicos, nafténicos y aromáticos, de esta manera los iniciales los que se hallan en formidable equilibrio (60% - 70%), por poseer las formidables particularidades lubricantes.

Los orígenes sintéticos son esencias puras que controlan ciertas particularidades

particulares que las varían de las segmentaciones minerales como son: mejores características de lubricantes, mayor escala de viscosidad, suma fluidez a la calentura, mayor persistencia térmica y mínima volatilidad” (GULF)

1.3.4. Características generales de los lubricantes.

1.3.4.1. Viscosidad.

“Es la participación primordial más significativa de un aceite líquido se logra explicar cómo la firmeza en diluir o la envergadura del rozamiento intrínseco de sus moléculas. No debemos equivocarnos con untuosidad o densidad con viscosidad. La untuosidad es la facultad de adhesión de los gránulos de los espacios metálicos permanecen con una cubierta delgada de aceite inclusive tras un largo instante posteriormente de haber sido aportado el lubricante” (GULF)

La viscosidad se mide en las siguientes escalas:

- Grado SAE, para grasas de motor.
- Grado SAE, para grasas de engranajes
- Grado ISO, para grasas hidráulicas.

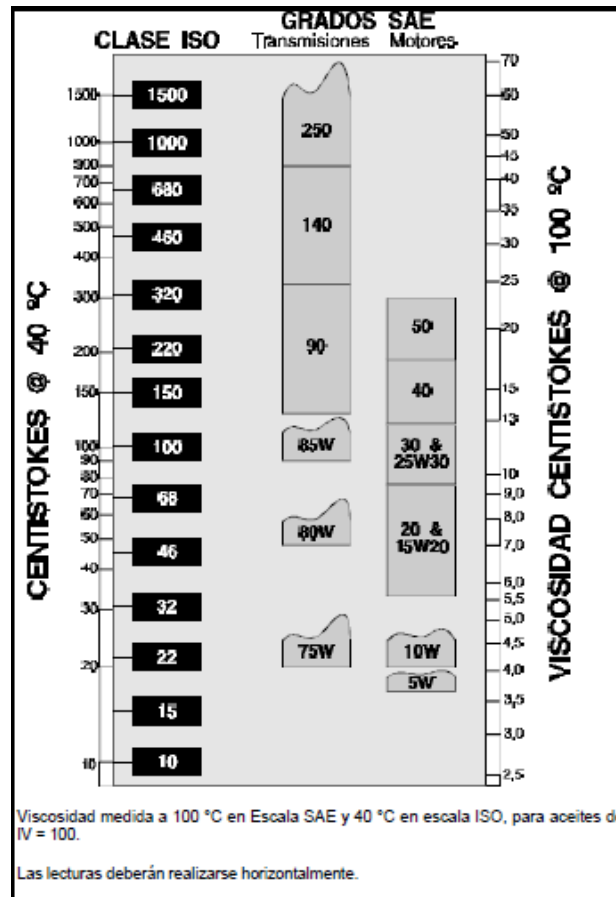


Figura 3: Grados de Viscosidad de aceite.

Fuente: Mecánica de Fluidos, Robert Mott, 2014.

1.3.5. Aceite mono grado y multigrado.

“Un aceite mono grado ofrece un componente impecable en unas precisas y restringidas circunstancias de temperatura ambiente, lo cual depende de su nivel SAE. También las grasas acompañadas de la sigla W consolidan un proceso impulsivo en frío y esto les produce estar aptos para desempeñar en la estación del frío, los cual no tienen la sigla W y esto no avala un buen proceder en frío, así mismo son sugeridas para verano. Un lubricante multigrado se inicia de un lubricante W la cual se le adicionan tipo de mejoradores del índice de pegajosidad, de esta manera se garantiza la conducta de enfriado de aceite, lo cual al aumentar la calentura el equilibrio de la pegajosidad debido a la agregación permite al lubricante comportarse como un fluido de verano, asegurando la acertada lubricación” (GULF)

1.3.6. El diseño.

“El diseño mecánico requiere muchas habilidades por eso es una labor compleja. Es ineludible subdividir enormes situaciones en una continuación de labores sencillas. La diversidad de dicho argumento necesita una continuidad en la cual las ideas se muestran y se verifican”. (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008). “El Diseño es la expresión de un método el cual se complace una carencia determinada o solucionar dicho inconveniente. De lograrse el método en la plasmación de algo en forma física autentica, entonces el efecto puede ser pragmático, notorio, fidedigno, de competencia, beneficioso, su elaboración se puede y su comercialización se puede lograr.” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008).

“El diseño es un suceso renovador y de gran medida. Asimismo es un procedimiento de tomar decisiones. Muchas veces éstas necesitan ejecutarse con muy poca indagación, y por otro lado con la mínima cuantía oportuna y en oportunidades se da un acrecentamiento de indagación parcialmente contradictoria. Muchas de las veces las determinaciones se dan de una forma pretenciosa por eso mismo es provechoso guardarse la facultad de realizar reajustes a modo que se logren más datos. Lo esencial es que el que diseña en ingeniería debe hallarse comfortable en cuanto se ejecuta el cargo de emprender decisiones y de determinación de dificultades” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

1.3.7. Fases del proceso de diseño.

“El procedimiento para diseñar por lo habitual inicia con el reconocimiento de una exigencia. La identificación y la demostración de ésta, con frecuencia conforman un hecho muy ingenioso, puesto que es insuficiente tal vez sólo sea un vago desacuerdo, un apreciar de inconformidad o el descubrimiento de que algo no está bien” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

“Entre el enunciado de la necesidad y la determinación del inconveniente hay una diferencia notable. La explicación de la disyuntiva es más determinante y debe abarcar en lo absoluto todas las determinaciones del elemento que se va a diseñar. Dichas determinaciones son los números de acceso y evacuación, las particularidades y magnitudes del ambiente hacen que el elemento va a tomar y todas las restricciones a cerca de estas cantidades. Se tiene que considerar la cosa que se va a diseñar como algo dentro de una caja negra. En este tema tiene que

determinarse los ingresos y los egresos de la caja, unido a sus particularidades y restricciones. Las determinaciones precisan el precio, la relación que se tiene que fabricar, la existencia que se espera, el intervalo, la calentura de participación y la credibilidad. Las señales evidentes en las determinaciones son las celeridades, progresos, restricciones de la temperatura, el mayúsculo intervalo, las modificaciones en las variantes, las restricciones en sus dimensiones y de volumen, etcétera” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

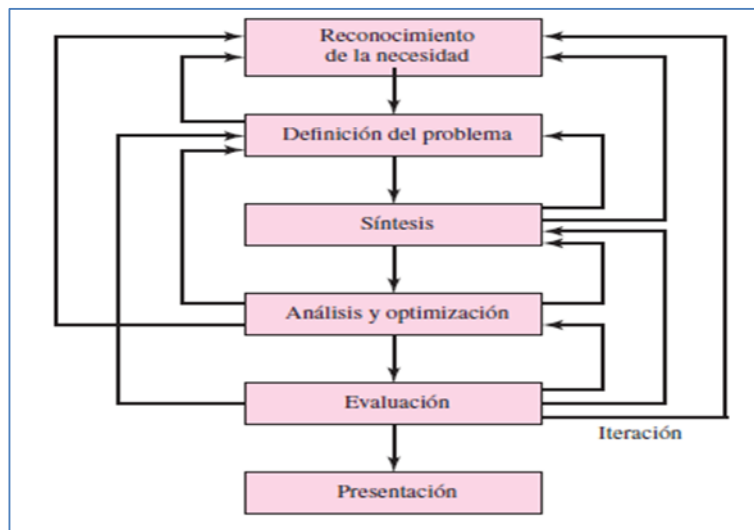


Figura 4: Fases del proceso de Diseño.

Fuente: (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008).

“Se contempla, y así mismo destacar, el cual se determina que el modelo es un desarrollo reiterado y se da por varios pasos, se estiman los efectos y posteriormente se retorna a dicha etapa originaria sobre el proceso. De este modo es factible resumir varios elementos de un procedimiento, estudiar, mejorar y retornar a la sinopsis para observar qué consecuencias posee acerca las zonas que restan del sistema” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

1.3.8. Herramientas y Recursos de Diseño.

El presente, el especialista posee mucha diversidad de mecanismos y medios aprovechables que le apoyen en perfección del diseño.

Herramientas computacionales.

“El software en relación del modelo asistido por computadora (CAD) posibilita el perfeccionamiento de modelos en tres dimensiones (3-D) desde el inicio el cual alcanzan a originarse vistas ortográficas tradicionales en 2 magnitudes con magnitudes automáticas” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008).

Adquisición de información técnica.

“Actualmente coexistimos por la que viene siendo indicado el periodo de la comunicación, en el cual ésta se gesta en un tiempo extraordinario. Se da confuso, pero considerablemente significativo, mantenerse a lo habitual de los progresos recientes y de la actualidad de cualquier terreno de estudio y actividad” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

1.3.9. Normas y códigos

“Una norma es un implemento de determinaciones para zonas, recursos u procedimientos determinados con la finalidad de obtener igualdad, vigencia y cuantía determinada. Situar un margen al número de artículos es una de las determinaciones importantes de una norma en las especificaciones para procurar una enumeración justificada de instrumentos, dimensión, figura y variantes. Un código es una combinación de descripciones lo cual permiten examinar, moldear, elaborar y componer algo. Dicho objetivo de un código radica en obtener un valor determinado de confianza, eficacia y excelencia” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

1.3.10. Economía.

“La apreciación del precio tiene un cometido tan trascendental en cualquier procedimiento de la disposición de boceto que cómodamente podría utilizarse en un mismo momento y así investigar la causa del precio y poder efectuar el análisis de todo argumento de diseño” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

Tamaños estándar.

El empleo de magnitudes normalizadas o corrientes es el inicio elemental de la disminución del precio.

Tolerancias amplias.

“Entre las secuelas de las descripciones del boceto relativo a los precios, tal vez de las flexibilidades se tornen a ser las más significativas. En la factibilidad de elaboración de la producción final contribuyen de muchas maneras las tolerancias

de diseño; las tolerancias estrictas a lo mejor requieran pasos agregados en el proceso o inclusive generen que la obtención de un fragmento sea financieramente impráctica” (Budynas, Nisbett, & Ríos Sánchez, 2008)

Puntos de equilibrio.

Ciertas veces acontece que, cuando se coteja el precio de dos o más perspectiva de boceto, la preferencia entre estos mismos precisa de un compuesto de restricciones como la dosis de productividad, la rapidez en las líneas de ensamble o alguna otra circunstancia.

1.4. Formulación del Problema.

¿Es factible diseñar una planta de diálisis de aceite de 20 litros/hora para disminuir la presencia de sólidos?

1.5. Justificación del Estudio.

1.5.1. Técnica.

Esta indagación se demuestra y de esta manera permitirá el desarrollo de ciencias tecnológicas la cual permitirá que el aceite usado de los talleres automotrices puede tener otras aplicaciones industriales, aumentando su vida útil, además permitirá llevar un registro de volúmenes de aceite usado que generan los talleres automotrices.

1.5.2. Económica

La investigación tendrá un impacto económico positivo, el cual permitirá a los talleres automotrices del distrito de Olmos incrementar sus ingresos por la venta del aceite vehicular usado, además del beneficio por parte del usuario final del aceite dializado aplicado a procesos productivo a un menor costo.

1.5.3. Social.

El impacto de esta investigación es permitir el acceso a este lubricante reciclado para el uso en otras aplicaciones.

1.5.4. Ambiental.

En lo ambiental genera gran impacto ecológico ya que se va a generar una cultura positiva sobre el control de aceites usados en los talleres evitando la contaminación del medio ambiente, además del proceso de reciclaje que le permite al aceite usado tener otras aplicaciones.

1.6. Hipótesis.

Mediante una planta de diálisis de 20 litros/hora podemos disminuir la presencia de sólidos en los aceites usados.

1.7.Objetivos.

1.7.1. Objetivo General.

- Diseñar una planta de diálisis de 20 litros/hora para disminuir la presencia de sólidos en los aceites usados para ser usado en otras aplicaciones.

1.7.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la oferta de aceite usado en la zona de influencia del proyecto.
- Determinar las particularidades físicas y químicas del aceite usado de la zona de influencia del proyecto.
- Dimensionar los diversos equipos electromecánicos que formaran parte de la planta de diálisis con capacidad de 20 litros/hora.
- Realizar una evaluación económica mediante los indicadores VAN Y TIR.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación.

No experimental.

Esta indagación es no empírica, precisa que no realiza una ejecución intencionada de la variante independiente y así contemplar el resultado en diferentes variantes, se sitúa en la indicación de la variable del entorno innato para el sucesivo estudio, el observador no tiene dominio referente a la variable independiente debida que los sucesos ya acontecieron.

Descriptiva.

La indagación es expositiva, adecuado a cómo percibe, y detalla el dilema así mismo muestra un aspecto normal a la no utilización o interposición de dicho especialista.

Estudio	T1
M1	O1
M2	O2

Siendo:

M1 y M2 serán las muestras

O1 y O2 serán las observaciones

2.2. Variables, Operacionalización.

2.2.1. Variante Independiente.

Diseño de una planta de diálisis de aceite

2.2.2. Variable Dependiente.

Presencia de sólidos en aceite lubricante

2.2.3. Operacionalización de las Variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFICNICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Variante Independiente: Diseño de una planta de diálisis de aceite	El modelo de dicha planta de diálisis se define como el procedimiento por el cual se define las magnitudes, tecnología, material y funcionamiento de la planta de diálisis	La planta de diálisis, equipo, diseñado, fabricado y conceptualizado para ejecutar una tarea específica, como la separación de los sólidos	Potencia	KW	Observación
			Dimensiones	mm	
			Material	tipo	
			Capacidad de Trabajo	Gal/h	
Variable Dependiente: Disminución de la presencia de sólidos en aceite lubricante	Proceso por medio del cual se separan los sólidos que se encuentran en el aceite lo contaminan.	El proceso de dialización del aceite permite la limpieza del mismo para otros usos.	Granulometría	ppm	Observación

2.3.Población y Muestra.

2.3.1. Población.

Los centros automotrices en el distrito de Olmos.

2.3.2. Muestra.

Se aplicará un muestreo estadístico para seleccionar un número determinado de talleres a los cuales se les va a hacer el monitoreo de la proporción y condición del aceite usado.

2.4. Técnica y herramientas de recopilación de información, autenticidad y credibilidad.

TÉCNICA	USO	INSTRUMENTO
Observación	determinar la circunstancias de operación y los indicadores de los procedimientos de la planta de diálisis	Ficha de control de diseño
Revisión Documentaria	Averiguación de componentes estandarizados, instrumental y normas.	Ficha de Análisis documentaria

2.4.1. Técnicas de recopilación de información.

Observación

A partir de esta técnica se medirá los distintos parámetros de actividad de la planta de diálisis de aceite, asimismo de los parámetros salida e ingreso de la planta como los residuos de la combustión, hollín, cenizas, mugre.

Revisión documentaria

Técnica que nos ayudara en la indagación de diversos parámetros del diseño de la planta de diálisis de aceite, como la exploración del material adecuado, separación de diversos componentes estandarizados para la planta como fajas, poleas, rodamientos, etc.

2.4.2. Herramientas de recopilación de información.

Ficha de control de Diseño

Este documento permitirá medir la eficiencia y operatividad de la planta de diálisis de aceite para el tratamiento de los lubricantes usados de las manufacturas automotrices de la ciudad de Olmos, observando dimensiones, acabados potencia de la máquina, consumo de energía, etc.

Ficha de inspección de documentos.

Permitirá tener un control de los registros que van a ser tomados para la creación de la planta de diálisis de aceite, manuales de equipos que ya existen en el mercado, para su prueba y posterior aceptación.

2.4.3. Validez.

Se validara con interpretación correcta y cuidado íntegro de los procesos metodológicos, del producto final del argumento científico estudiado. De la mencionada investigación para establecer los parámetros de funcionabilidad.

2.4.4. Confiabilidad.

Los profesionales darán la garantía para validar los instrumentos, asimismo, de solicitar la rectificación de acuerdo a lo requerido se dará precedencia a sus consideraciones. Este trabajo tendrá la seguridad de la veracidad de las conclusiones obtenidas.

2.5.Procedimientos de estudio de información.

Se va a realizar el estudio de información a través de la estadística representativa

utilizada a las variantes de análisis, estimando factores habituales y tabulando los datos.

2.6.Aspectos Éticos.

Como especialista en la indagación me involucro a obedecer el patrimonio intelectual, la credibilidad de la información abastecida por la compañía y la autenticidad de los efectos y en la indagación que ofreció, el diseño de la planta de diálisis de aceite planteada no tiene una intención perjudicial en la sociedad si no lo opuesto un dividendo para esta.

III. RESULTADOS

3.1. Determinar la oferta de aceite usado en la zona de influencia del proyecto.

3.1.1. Generalidades.

En el centro de la ciudad de Olmos así como en su alrededor existen talleres en el cual se ejecuta el cambio de aceite a las diversas unidades de transporte local, transporte interprovincial y transporte de personal a empresas privadas.

Normalmente el cambio de aceite de las unidades mencionadas se realiza cada 5000 Km de recorrido para el caso del motor, pero para las transmisiones mecánicas este cambio se realiza a los 40000 Km; dicho mantenimiento incluye el reemplazo del filtro de aceite y sellos. Por lo tanto es el fluido que más se extrae de las unidades vehiculares para su reemplazo, después de haber cumplido las funciones de lubricación, refrigeración y limpieza en los sistemas del vehículo.

El aceite del motor, de la caja de cambios, de los sistemas de transmisión mecánica, sistema de dirección y frenos, que se extrae, son almacenados en recipientes para su disposición final, en los talleres en donde se realizan los mantenimientos automotrices.

3.1.2. Tipos de Aceite de reemplazo.

El tipo de aceite que utilizan las unidades vehiculares está en función al motor que utilizan; los tipos de aceite de mayor uso en los motores de los vehículos de la ciudad de Olmos se manifiestan en la Tabla 1.

Tabla 1: Grados de aceites de vehículos.

Item	Grado de Aceite	Ubicación	Rango de Temperatura
1	SAE 10W-30	Motor	92° C y 107° C
2	SAE 30	Motor	94° C y 106° C
3	SAE 15W- 40	Motor	108° C y 121° C
4	SAE 20W-50	Motor	118° C y 130° C.
5	SAE 75 W-90	Caja de Cambios	80°C- 85°C

Fuente: (GULF).

Descripción de lubricantes por el grado SAE

SAE 10 W 30

Es un lubricante multigrado, con un valor de densidad de 0,87 Kg/dm³, sugerido en relación a todos los modelos de automóviles nuevos, inclusive los de motores diésel y de gasolina multiválvulas turbo alimentados, sobre alimentados, de gran rendimiento, con combustible inyectado, en automóviles de pasajeros, SUVs, furgonetas ligeras y camiones.

SAE 30

Los aceites están recomendados para todo tipo de motores de pistón cilíndrico, incluidos los más recientes motores de velocidad media de alto rendimiento que usan gasóleo con alto contenido de azufre o aceites diésel de uso marino con un nivel máximo de azufre del 1,5%.

SAE 15W40

El aceite Súper Multigrado SAE 15W40 suministra óptima lubricación así como a temperaturas ambiente mínimas como altas, por sus características de aceite multigrado en cuanto a viscosidad, así mismo de admitir el arranque en frío resguardando en todo momento cada uno de los elementos del motor. El aceite Súper Multigrado SAE 15W40, brinda intervalos de cambio de aceite más prolongados.

SAE 20W-50

Aceite lubricante de mejor calidad para motores modernos a gasolina y gas fabricado únicamente con lubricantes básicos parafínicos grupo II importados y un compuesto de aditivos de alta consistencia química. Fórmula esencialmente diseñada para facilitar un grado de desempeño patentemente óptimo, con garantía exclusiva para los motores de los vehículos nuevos (de 0 kilómetros en adelante).

SAE 75W-90

Es un lubricante totalmente sintético para tren motriz diseñado para satisfacer los más exigentes requisitos en cuanto a garantías y a intervalos prolongados entre cambios de aceite. Este producto está diseñado para usarse en trenes motrices de servicio pesado que requieren lubricantes de engranes con excelente capacidad de carga y para situaciones donde se prevén presiones extremas y cargas de impacto.

3.1.3. Cantidad de Aceite en Mantenimientos.

Para determinar el volumen de desecho que poseen los talleres mecánicos de la ciudad de Olmos (7), se procedió a visitar y utilizar un instrumento de recolección de datos los cuales son almacenados en recipientes de 20 Litros y en tanques de 42 galones, o en algunos casos son vertidos directamente hacia el desagüe, también son utilizados como combustible para quemar la diversa maleza, y hasta son vertidos directamente al suelo, como protección contra los sólidos dispersos.

Se hizo el registro de los volúmenes de los cambios de aceite, en cada uno de los talleres de servicio automotriz, en los cuales el almacenamiento de los aceites usados son vertidos en los recipientes.

- a) En el taller 1, situado en el acceso a la ciudad de Olmos de nombre mecánica automotriz William. se hizo la recolección de datos mediante encuesta, donde se encontró que el aceite ya utilizado lo almacenan en cilindros de 55 galones y en baldes de 20 litros, teniéndolo en una zona peligrosa expuesto a las radiaciones del sol ya

que es peligroso tenerlo en ese estado se le recomendó al propietario que lo debe almacenar en una zona alejada y bajo protección.

- b) Taller 2. Ubicado en la panamericana norte antigua a 5 minutos del eje de la ciudad de Olmos, de nombre “oleocentro Wong” se realizó la misma recolección de datos mediante encuesta, revisando los cilindros de 55 galones los cuales si estaban almacenados en una zona alejada del lugar de trabajo que realizan hay los técnicos y bajo la protección de los rayos del sol.

- c) Taller 3. Ubicado en la ciudad de olmos a 500 metros del centro tiene como nombre taller de mecánica “lizzmay” se realizó la encuesta para poder saber cuánto de aceite almacenan al mes, encontrando el aceite en baldes de 20 litros y galones también de la misma cantidad, se encontró el aceite en la parte posterior del taller bajo un techo de calamina.

- d) Taller 4. Taller de mecánica “Multiservicios Aldana” ubicado a 1 km del dentro de la ciudad de olmos, se realizó la recolección de datos del aceite automotriz de desecho. Encontrando en recipientes de cilindros de 55 galones sin ninguna protección y en la misma zona de trabajo del taller donde realizan sus trabajos diarios de mantenimiento a los diversos vehículos, se le hizo llegar la recomendación que tenía el aceite almacenado en una zona peligrosa donde podría ocurrir algún accidente de trabajo.

- e) Taller 5. Multiservicios chuzón, ubicado a las afueras de la ciudad de olmos en la carretera panamericana norte, se llegó a realizar la encuesta para la recolección de datos de la cantidad de aceite que se cambian diario y poder verificar la cantidad de volumen del aceite que se almacena mensual, Encontrando el aceite en cilindros y baldes bajo sombra y en la parte del fondo del taller bajo protección de los rayos del sol.

- f) Taller 6. Multiservicios More, ubicado en la ciudad de Olmos a 700 metros del centro, procedimos a realizar la encuesta para poder saber la cantidad de aceite que se puede almacenar al mes, Donde se encontró el aceite en baldes, cilindros y latas almacenados bajo sombra pero en una zona accesible para cualquiera que podía llegar y se podría derramar al suelo con cualquier movimiento que se podía realizar cerca donde tenía almacenado el aceite de desecho.
- g) Taller 7 de nombre oleocentro “señor cautivo” ubicado en la panamericana norte en la entrada de la ciudad de Olmos. Donde el propietario tenía una lista de la cantidad de aceite que el almacena al mes, le realizamos la encuesta del año 2018 y los 3 meses del 2019, verificamos que el aceite se encontraba almacenado en tanques cerrados y bajo protección del sol en una zona alejada al lugar donde realizan los mantenimientos de los diversos vehículos que llegan diario.

Tabla 2: volúmenes de los aceites usados almacenados.

Año	Mes	Volúmenes de Aceite Usado Almacenados en Talleres Automotrices (en Litros)							
		Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5	Taller 6	Taller 7	Total
2018	Enero	32	56	65	15	43	39	31	281
	Febrero	29	51	32	18	45	67	32	274
	Marzo	43	45	65	19	32	34	27	265
	Abril	32	47	43	21	32	39	45	259
	Mayo	39	35	67	15	30	28	43	257
	Junio	32	21	34	25	32	31	23	198
	Julio	45	43	32	16	21	43	23	223
	Agosto	33	31	21	19	32	41	32	209
	Septiembre	32	28	32	25	43	31	56	247
	Octubre	28	43	31	31	32	43	54	262
	Noviembre	78	41	30	17	43	31	32	272
	Diciembre	34	23	21	19	32	23	21	173
Total		457	464	473	240	417	450	419	2920
2019	Enero	23	34	21	14	21	25	34	172
	Febrero	34	45	28	23	25	17	31	203
	Marzo	32	35	21	18	23	19	34	182
Total		89	114	70	55	69	61	99	557

Fuente: Guía recolección de datos.

De la tabla 2, se puede analizar lo siguiente:

- a) En el mes de Enero del 2018, es el mes en el cual se reporta la mayor cantidad de almacenamiento de aceite usado, con un valor de 281 Litros; en el mes de Junio 2018, es el mes con menor cantidad de almacenamiento con 198 Litros de aceites usados.
- b) En los tres meses del año 2019, en el mes de febrero es el que reporta mayor volumen de almacenamiento con 203 Litros.
- c) En el taller 3, es en donde se reporta mayor almacenamiento de volumen de aceite usado con un total de 473 litros en el año 2018, y el taller 4, el de menor volumen, con 240 Litros.

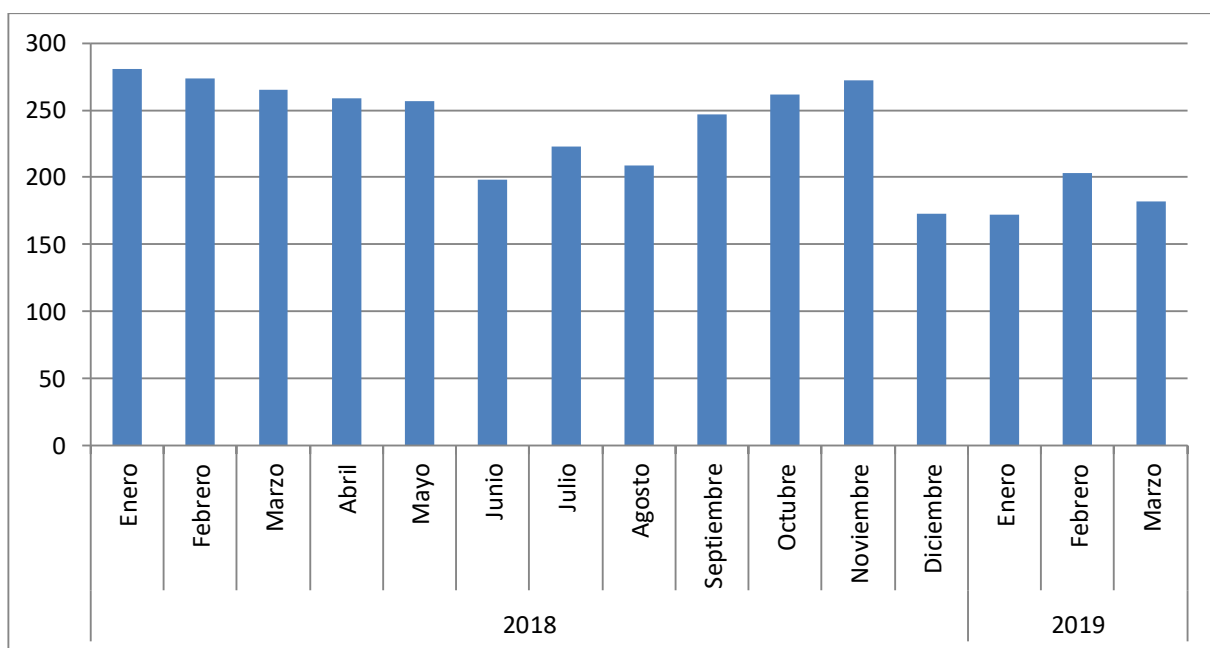


Figura 5: Volumen de Almacenamiento de aceites usados (en litros).

Fuente: Guía de Recolección de Datos.

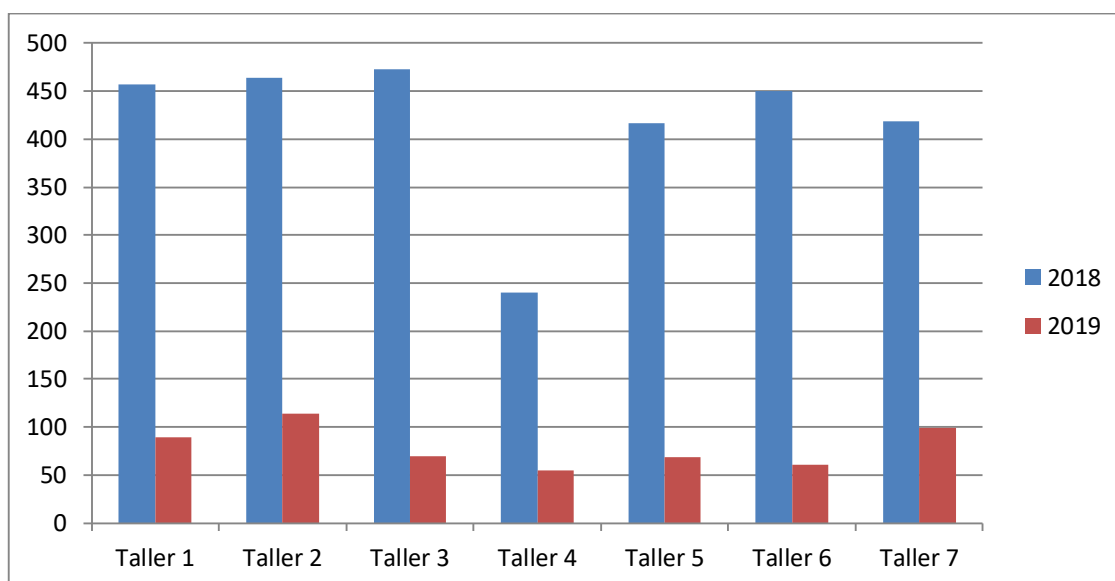


Figura 6: Volúmenes de aceite usado por Taller Automotriz.

Fuente: Guía de Recolección de Datos.

3.2. Determinar las particularidades físicas y químicas del aceite usado de la zona de influencia del proyecto.

3.2.1. Recopilación de Muestras.

Se ejecutó el análisis de los muestrarios de aceite lubricante de los siete talleres, el cual se realizó en el Laboratorio de la FIQIA de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, teniendo los posteriores resultados.

3.2.2. Resultado de Análisis Físico Químico de Aceite.

Los efectos del estudio de los aceites, se muestran en la tabla 3, en el cual se tiene los valores de las muestras de los siete talleres en donde se almacena el lubricante.

Tabla 3: Resultados de análisis de aceite.

Ítem	Resultado de Análisis Físico Químico a Muestras de Aceite Lubricante en Talleres de Olmos- 2019						
	Mecánica Automotriz William	oleocentro Wong	mecánica “lizzmay”	Multiservicios Aldana	Multiservicios chuzón	Multiservicios More	oleocentro “señor cautivo”
Color	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro
Aspecto	Gomoso	Gomoso	Gomoso	Gomoso	Gomoso	Gomoso	Gomoso
Punto de Inflamación °C	165	168	163	166	169	165	169
Agua	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene
Gravedad específica G/cm ³	0.89	0.912	0.888	0.923	0.896	0.941	0.87
Gravedad en grados API	11.23	11.43	11.32	11.18	11.21	11.19	11.22
Residuos Carbonoso	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene
Solubilidad	Insoluble	Insoluble	Insoluble	Insoluble	Insoluble	Insoluble	Insoluble
Poder Calorífico Kcal/Kg	9908	9898	9901	9912	9888	9918	9908

Fuente: UNPRG-2019.

3.2.3. Discusión de Resultados de Análisis de Aceite.

Los resultados del análisis de aceite para 9 parámetros, 5 de índole cualitativo y 4 cuantitativo, muestra que para los de índole cualitativo, todos tienen los mismos resultados, es decir todas las muestras analizadas son de color negro, tienen aspecto gomoso, no presentan restos de agua, tienen presencia de residuos carbonosos, y todas las muestras son insolubles.

En cuanto a los parámetros cuantitativos, en la figura 5, se muestran la variabilidad dichos valores.

Punto de Inflamación.

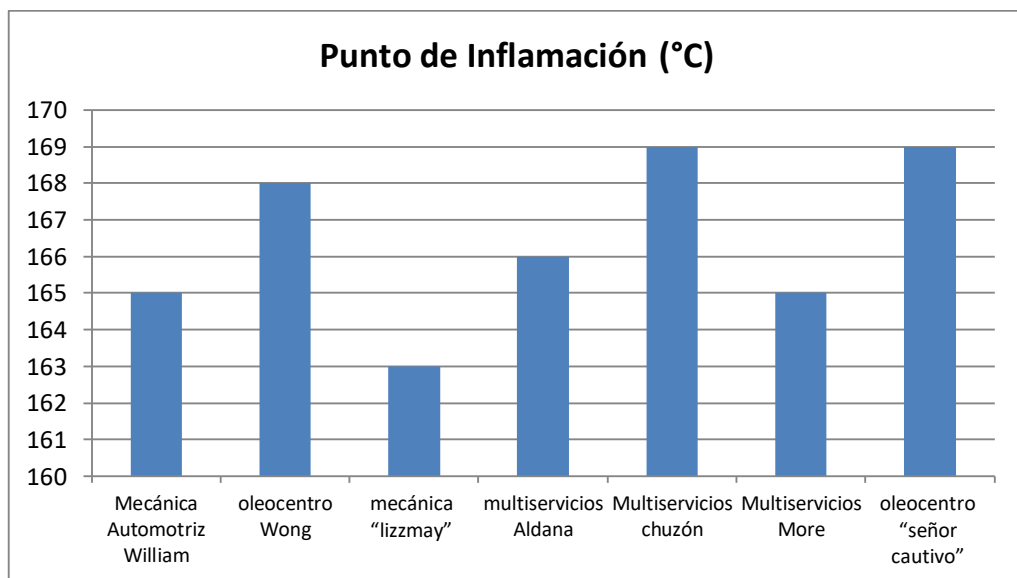


Figura 7: Punto de Inflamación.

Fuente: UNPRG -2019.

El punto de inflamación de las muestras oscila entre 163 y 169°C, es la temperatura mínima a la que un material entrega vapores que, combinados con el aire, se pueden encender en presentación de un origen de ignición o causa de calor externa.

Gravedad Específica.

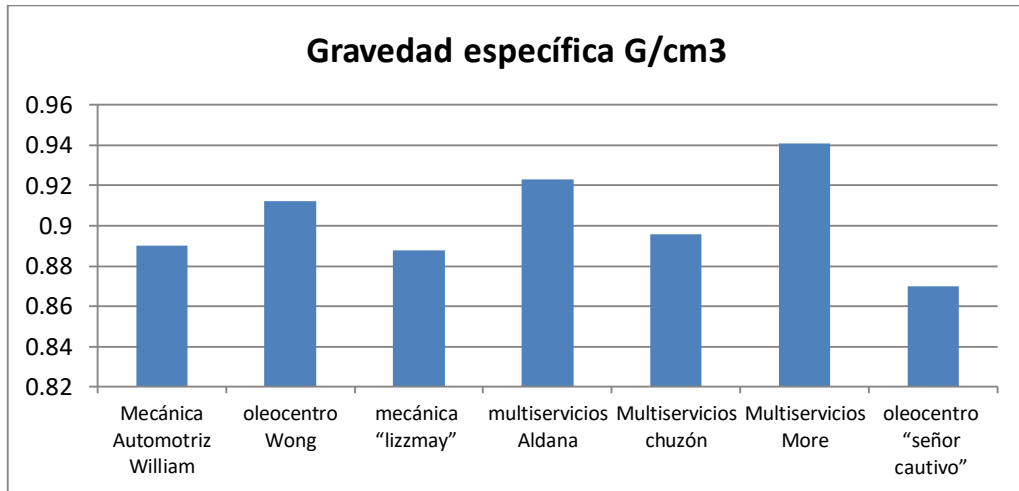


Figura 8: Gravedad Específica.

Fuente: UNPRG -2019.

La gravedad específica de las muestras de aceite oscila entre 0.890 y 0.941 G/Cm³. La gravedad específica (gr. esp.) de una sustancia es la ligazón entre su densidad y la densidad del agua, ambos a igual temperatura.

Gravedad en grados API

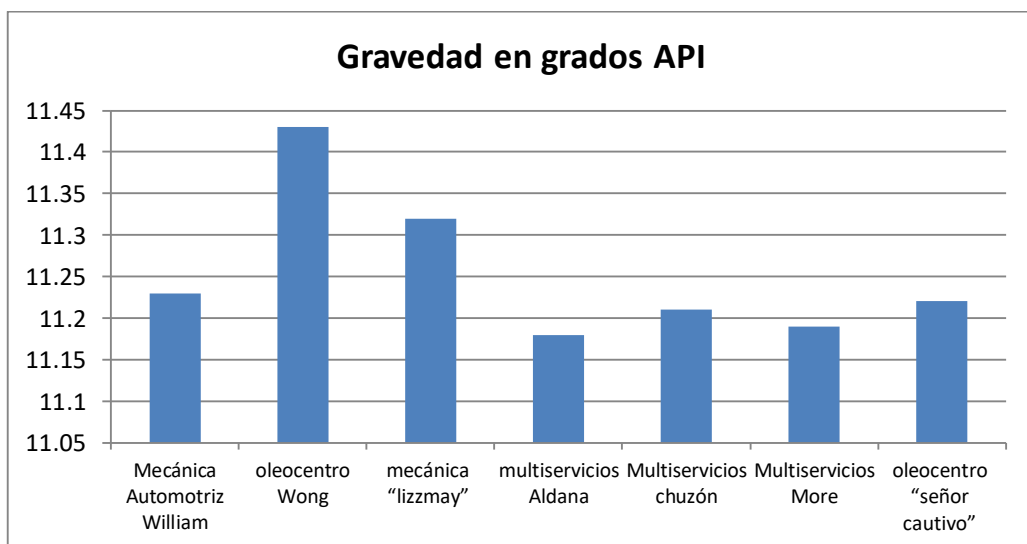


Figura 9: Gravedad en grados API.

Fuente: UNPRG -2019.

El valor de la gravedad específica en grados API oscila entre 11.18 y 11.43 en las muestras de aceite analizadas. La gravedad API, o grados API, de sus siglas en inglés American Petroleum Institute, es una medición de consistencia que, en el cual se verifica con el H₂O a calentamientos similares, lo cual indica que voluminoso y sutil es el combustible. Cantidades mayores a 10 involucran los cuales son más ligeros como es el H₂O y, por eso mismo, flamarían en ésta. La gravedad API se utiliza incluso y así cotejar consistencias de fracciones extraídas del petróleo.

Poder Calorífico.

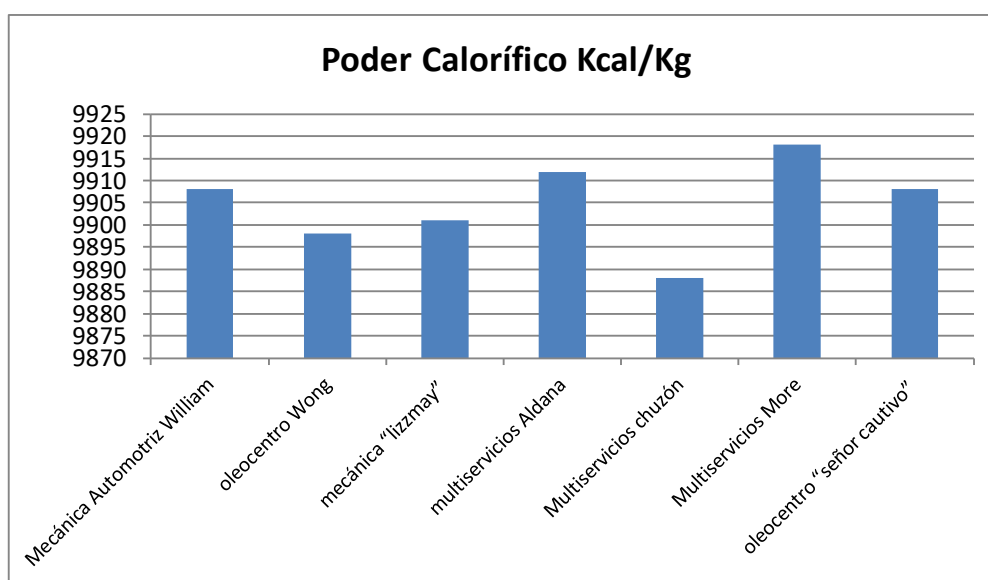


Figura 10: Poder calorífico.

Fuente: UNPRG-2019.

El valor del poder calorífico de las muestras analizadas tiene un valor máximo de 9918 Kcal/Kg y un valor mínimo de 9888 Kcal/Kg. El poder calorífico es la cuantía de la fuerza de volumen o unidad de volumen de materia la cual se tiene que separar al elaborarse una reacción química de oxidación.

3.2.4. Análisis Espectrofotométrico.

Se realizó el análisis espectrofotométrico de tres muestras de aceite, para determinar la cantidad de partículas metálicas que contiene. Se muestran los resultados en la tabla 4, de las tres muestras analizadas, de viscosidades distintas.

Tabla 4: Análisis Espectrofotométrico 1.

	Unidad	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Viscosidad	(cSt)	31.65	30.53	30.21
Hierro (Fe)	ppm	176	169	162
Cromo (Cr)	ppm	8	6	7
Niquel (Ni)	ppm	1	2	1
Aluminio (Al)	ppm	47	20	7
Cobre (Cu)	ppm	9	2	6
Plomo (Pb)	ppm	0	0	0
Estaño (Sn)	ppm	3	1	2
Plata (Ag)	ppm	0	0	0
Titanio (Ti)	ppm	1	2	2
Manganeso (Mn)	ppm	3	2	3
Cadmio (Cd)	ppm	0	0	0
Vanadio (V)	ppm	0	1	1
Silicio (Si)	ppm	49	22	33
Sodio (Na)	ppm	5	3	6
Potasio (K)	ppm	0	1	2
Bario (Ba)	ppm	6	0	4
Boro	ppm	357	152	234
Molibdeno (Mo)	ppm	50	37	43
Magnesio (Mg)	ppm	14	274	134
Calcio (Ca)	ppm	3570	1980	2345
Fósforo (P)	ppm	953	683	676
Zinc (Zn)	ppm	1170	812	876

Fuente: SGS, 2019.

De la tabla 4, se puede apreciar que existen metales con bajo contenido de partículas, de cantidades medianas, y de alto contenido de partículas. En la tabla 5, se agrupan las partículas de los metales de acuerdo a su cantidad.

Tabla 5: Análisis de Espectrofotométrico 2.

		Unidad	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
	Viscosidad	(cSt)	31.65	30.53	30.21
Alto contenido de partículas	Calcio (Ca)	ppm	3570	1980	2345
	Zinc (Zn)	ppm	1170	812	876
	Fósforo (P)	ppm	953	683	676
	Boro	ppm	357	152	234
	Hierro (Fe)	ppm	176	169	162
contenido medio de partículas	Molibdeno (Mo)	ppm	50	37	43
	Silicio (Si)	ppm	49	22	33
	Aluminio (Al)	ppm	47	20	7
	Magnesio (Mg)	ppm	14	274	134
Bajo Contenido de Partículas	Cobre (Cu)	ppm	9	2	6
	Cromo (Cr)	ppm	8	6	7
	Bario (Ba)	ppm	6	0	4
	Sodio (Na)	ppm	5	3	6
	Estaño (Sn)	ppm	3	1	2
	Manganeso (Mn)	ppm	3	2	3
	Niquel (Ni)	ppm	1	2	1
	Titanio (Ti)	ppm	1	2	2
	Plomo (Pb)	ppm	0	0	0
	Plata (Ag)	ppm	0	0	0
	Cadmio (Cd)	ppm	0	0	0
	Vanadio (V)	ppm	0	1	1
	Potasio (K)	ppm	0	1	2

Fuente: SGS, 2019.

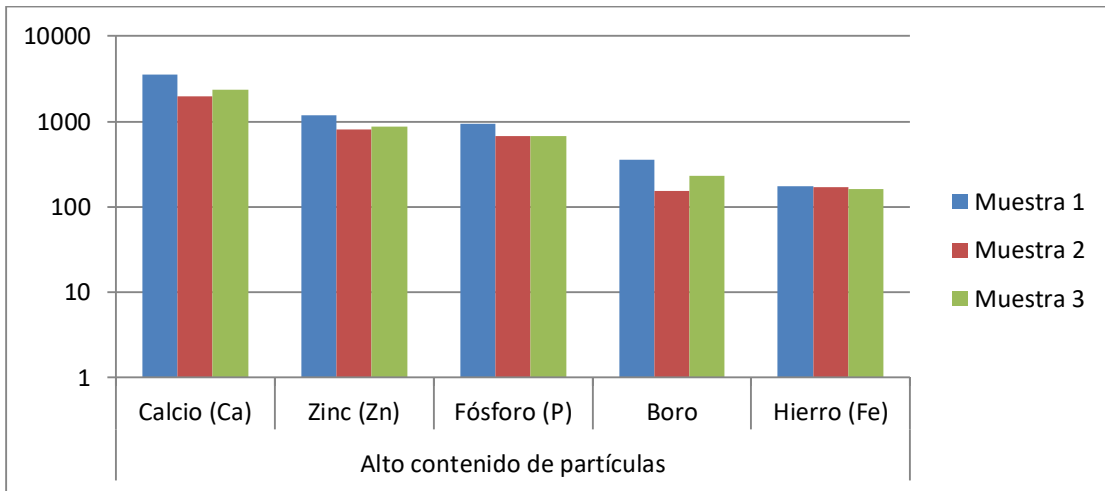


Figura 11: Alto contenido de partículas metálicas.

Fuente: SGS, 2019.

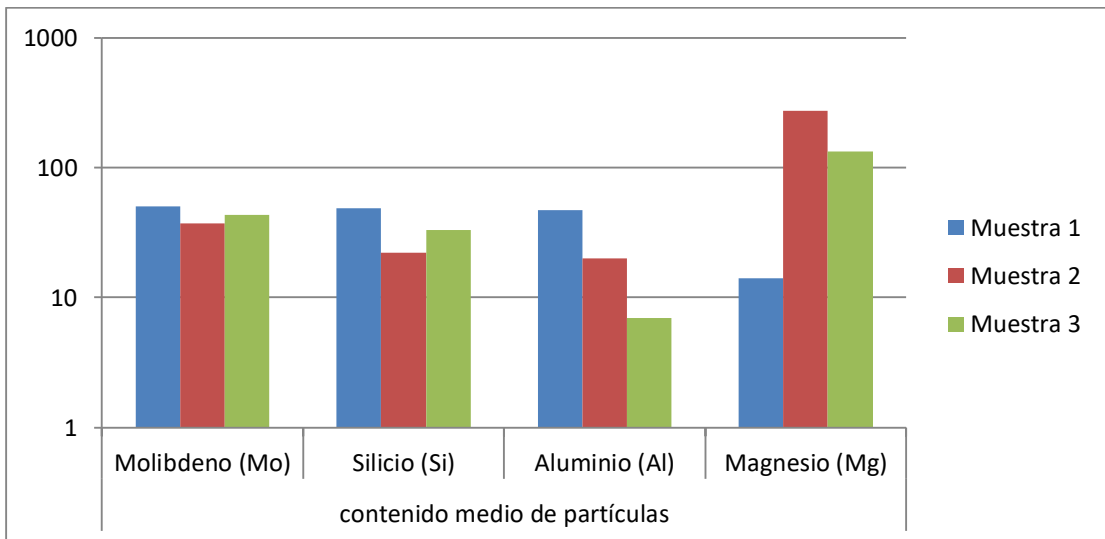


Figura 12: Contenido medio de partículas metálicas.

Fuente: SGS, 2019.

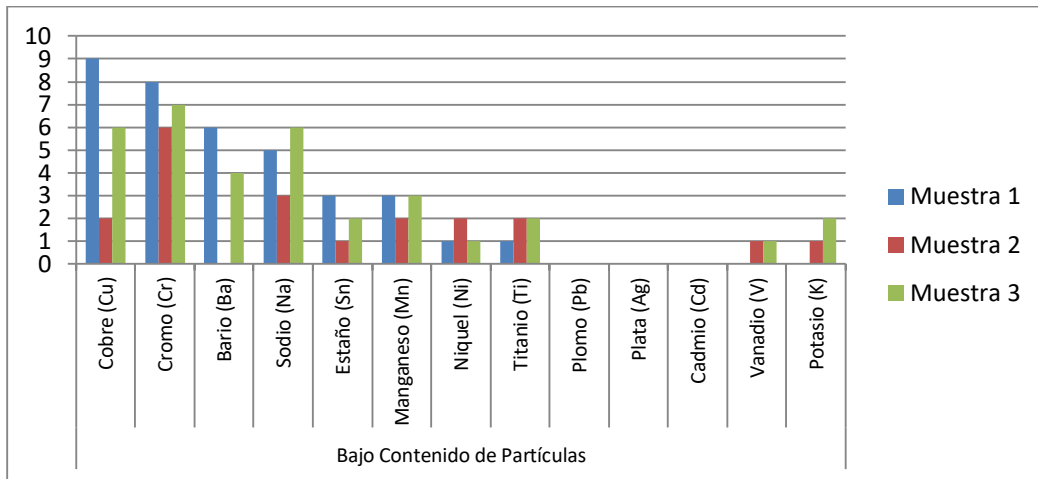


Figura 13: Contenido bajo de partículas metálicas.

Fuente: SGS, 2019.



REPORTE ANÁLISIS N°28 – 2019 – UST – FIQIA

21 de mayo del 2019

Solicitante : Darwin Aldana Sánchez
Asunto : Análisis físicos químicos
Muestra : Aceite de Vehículos
Procedencia : Olmos
Tipo de caso : Automotriz
Ensayos : control de calidad residuos de petróleo
Fecha de reporte : 21/05/19

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

DETERMINACIÓN	RESULTADOS
Temperatura Ambiente	27, °C (80.6°F)
Color	Negro
Olor	Característico
Aspecto	Gomoso
Punto de inflamación (*F 329)	165,0 °C
Cloruros	-
Agua	No tiene
Gravedad específica G/Cm	0.890
Gravedad en grados API	11,23
Residuos carbonosos	Si tiene
Solubilidad	Insoluble
Poder calorífico Kcal/Kg	9908

Conclusiones:

La muestra de aceite de vehiculo presentan las determinaciones que se indican.



Msc. Ruben Vargas Lindo
Analista

Figura 14: Resultado de Análisis Físico Químico.

Fuente: UNPRG.

3.3. Dimensionar los diversos equipos electromecánicos que formaran parte de la planta de diálisis con capacidad de 20 litros/hora.

3.3.1. Proceso de Diálisis de Aceite.

El procedimiento de separación y extracción de los sólidos disueltos en el aceite usado, se realiza en los mecanismos que logran realizar dichas funciones específicas. Dicho proceso se hace en dos fases, claramente diferenciada, como es la deshidratación en vacío y la decantación centrífuga.

a) Deshidratación en vacío:

Esta Fase del proceso, ocurre cuando el aceite que contiene partículas sólidas, cambia su estado termodinámico, con valores de temperatura de 50 °C y presión de vacío de 123,38 milibares. Son los valores en el cual ocurre el cambio de aspecto de líquido a vapor del aceite.

b) Decantación centrífuga:

Mediante la suspensión de los sólidos se consigue la extracción de las partículas cuando es doblgado a una fase de centrifugación.

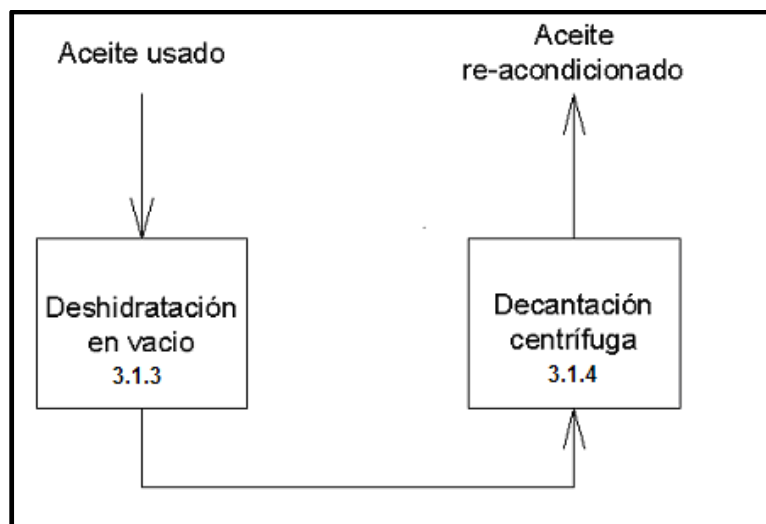


Figura 15: Proceso de diálisis de aceite.

Fuente: Castillo 2015

3.3.2. Elementos que componen el proceso.

Deshidratador en vacío.

Recipiente por esto mismo el lubricante es caldeado con un calefactor a 50°C a 123,380 mbar. Dicha fuerza de esta operación es gestada para una bomba de vacío y dicho registro de esta fuerza que se da por intermedio de una válvula de desahogo, la estanqueidad y así garantizar por esta válvula en la administración y en la liberación del tanque proporcionalmente.

Estanque de aglomeración:

Se aglomera este lubricante en dicho estanque comenzando en el deshidratador a la nutrición de la centrifuga debido a la disimilitud con la aceleración del procedimiento que se con el deshidratador y la centrifuga.

Centrifuga autodeslodante:

Dicha centrifuga que disocia el lubricante impuro en dos ciclos a través de sus consistencias, etapa pesada (sólidos) y ligera (aceite).

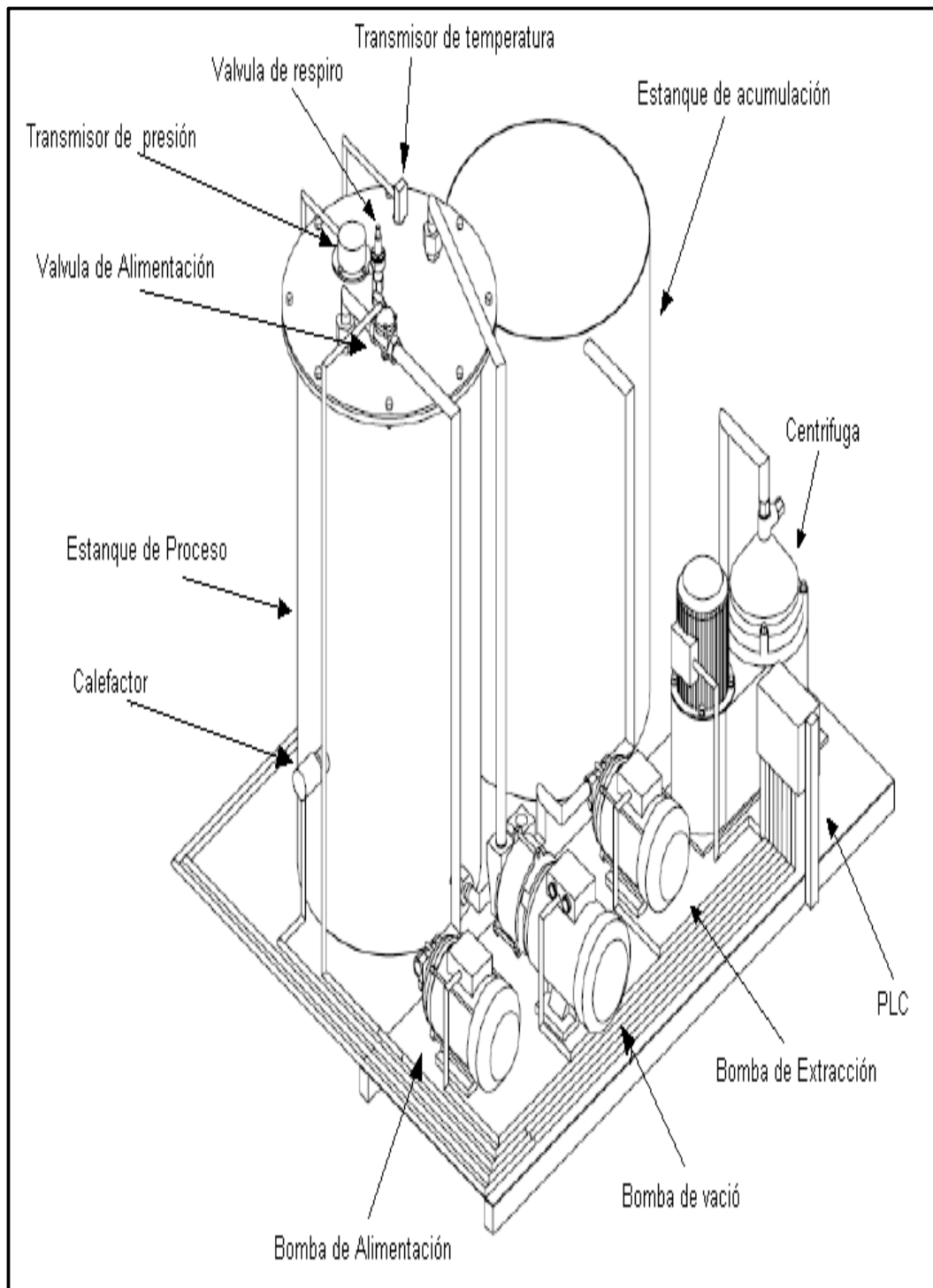


Figura 16: Equipamiento de diálisis de lubricante.

Fuente: Castillo 2015.

3.3.3. Desarrollo del proceso.

- Se inicia el procedimiento a través de la nutrición de lubricante al abrevadero de procedimiento del deshidratador en vacío esto se da en el momento que el aceite adquiere la escala máxima de 300 litros se prende el calefactor el cual calienta el lubricante a 50° C por 60 minutos, gasificando el mineral lo cual es aligerada por la bomba de vacío al espacio, cumpliéndose la cualidad de $T= 50^{\circ}\text{C}$ y $t= 1$ hora este calefactor se disipa y trabaja la bomba de descarga descargando este lubricante a partir del deshidratador en dirección al abrevadero de recolección, así mismo se completa de descargar el deshidratador la bomba queda fuera de función y se vuelve a iniciar el ciclo.
- A través de una bomba de alimentación la centrifuga se nutre del estanque que acumula está anexada al equipo.

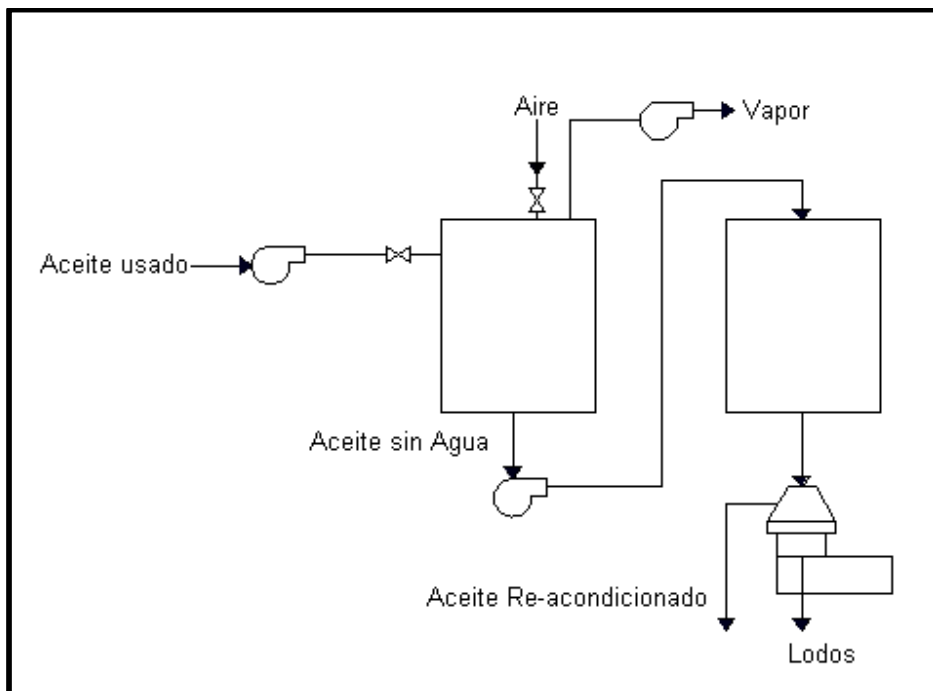


Figura 17: Diagrama de proceso de diálisis de aceite.

Fuente: Castillo 2015.

3.3.4. Cálculos Justificativos.

Se realiza los cálculos de los tres sistemas que constituyen la máquina de diálisis de aceite.

- Deshidratador en vacío
- Estanque de acumulación
- Centrifuga autodeslodante

Dimensionamiento del Deshidratador en vacío.

Equipo en donde el h₂o del lubricante se separa por desvanecimiento, el procedimiento se desenvuelve a una fuerza constante de vacío de 123,380 mbar a 50°C, con amplitud y realizar dicho procedimiento procesar 300 lt/hr con un alto contenido de agua de 1%.

Los siguientes componentes son parte del deshidratador:

- Abrevadero de procedimiento
- Bomba de nutrición
- Bomba de sustracción
- Bomba de vacío
- Válvula reguladora de vacío o de respiro
- Válvula de nutrición
- Calefactor
- Sensor de escala máxima y mínima
- Transmisor de temperatura
- Controlador lógico programable (PLC)

Estanque de procedimiento.

En relación al estudio consumado hacia la precisión de la dimensión de la máquina en desempeño a la disposición del aceite, en la conclusión 3.1 de la vigente tesis, se definió que es de 20 litros por hora, para un funcionamiento de 8 horas diarias, es decir de 160 Litros por día

Se escogió un estanque de 200 litros, con las siguientes características técnicas:

Amplitud	0,2m ³
Volumen	162100 g
Insumo Manto	Acero A-413 GR.G
Insumo Cabezal	Acero A-413 GR.G
Insumo para Conexiones	Acero A-104
Consistencia reducido admisible manto	0,143 pulgadas
Consistencia reducida mínimo admisible cabezal	0,119 pulgadas
Eficacia de unión manto longitudinal	21,59 mm
Eficacia de unión manto circunferencial	20,32 mm
Tolerancia cabezales	ASME UG-81
Manto	ASME UG-80
Fuerza de diseño	12 bar / 1200 Kpa @ 50°C
Potencia de trabajo	10,5 bar / 1050 Kpa @ 25°C
Presión prueba hidráulica	15,6 bar / 1560

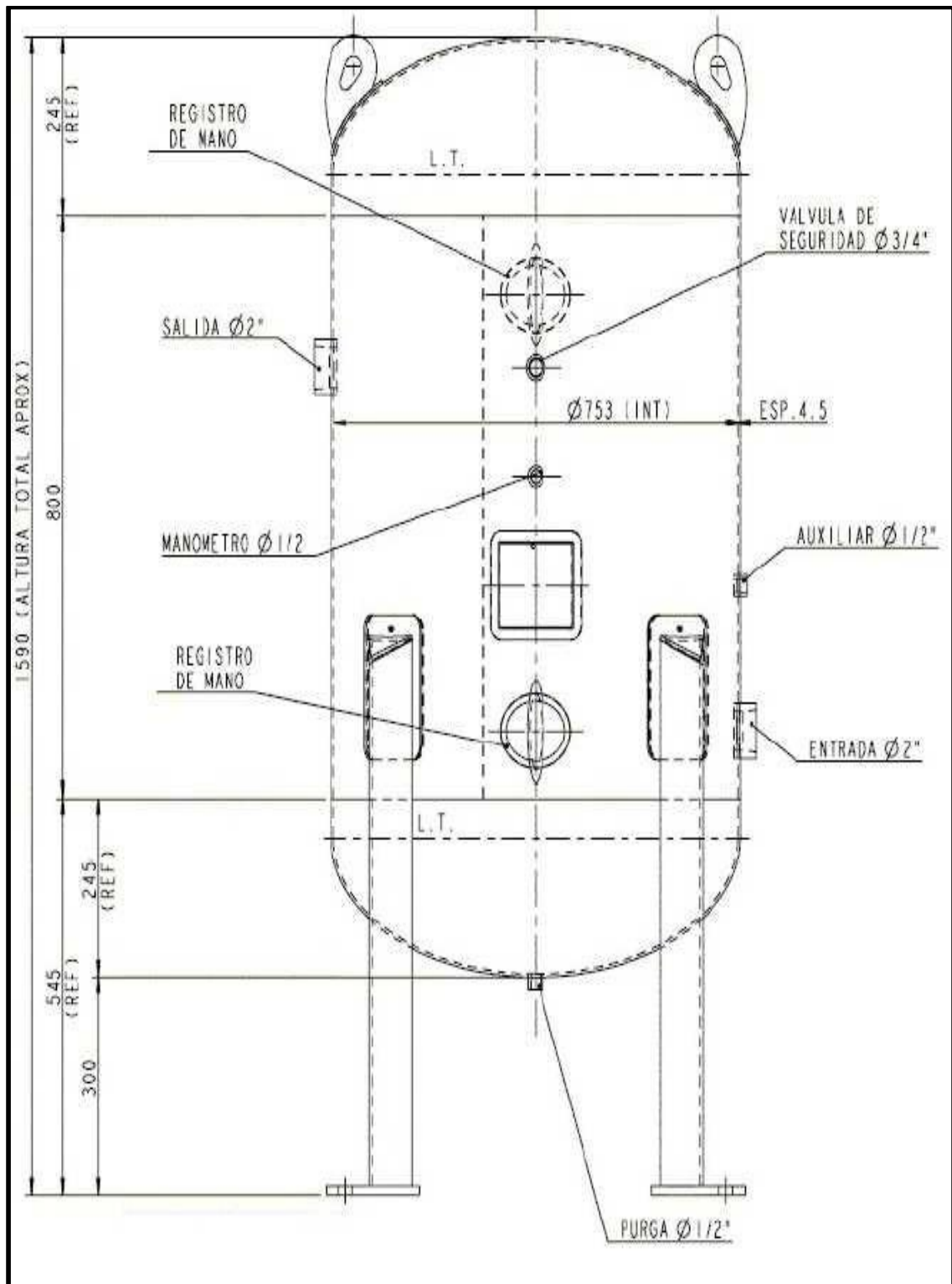


Figura 18: Dimensionamiento del estanque de 200 litros.

Fuente: Ríos Rolando.

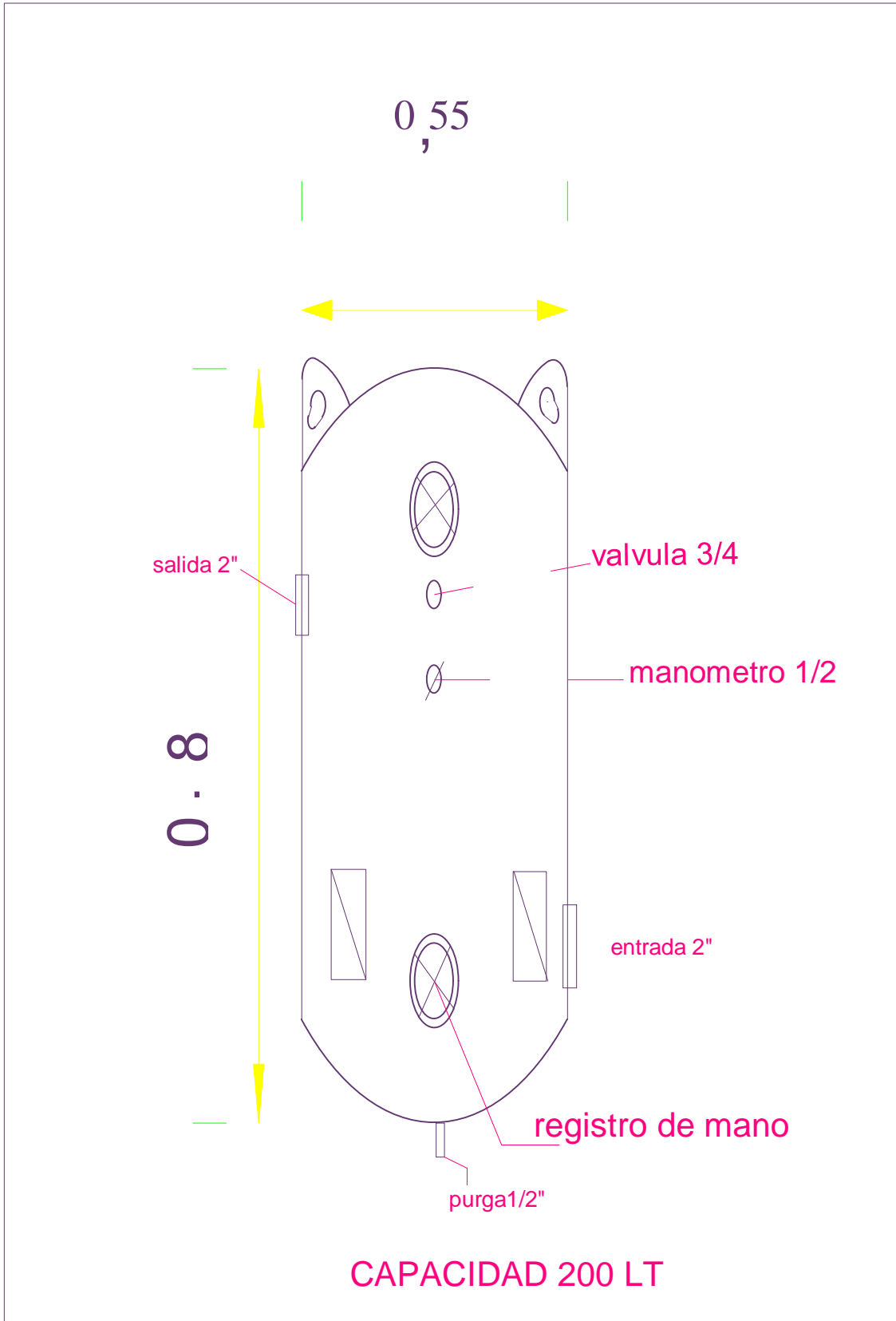


Figura 19: Estanque de 200 litros.

Fuente: Elaboración Propia.

Dimensionamiento del Calefactor eléctrico.

El calefactor eléctrico es de sumersión de modelo tornillo, así mismo dicho modelo de calefactores está privativamente esquematizado para estanques, tolera opresión, vacuo y es de sencillo ensamble lo cual está contando con hilo de nexo al estanque. El calefactor se halla entuercado al muro del estanque

Calculo de la potencia del calefactor

Fuerza que necesita para despojar el agua del lubricante mediante la gasificación debe ser Q_t

$$Q_t = Q_{\text{aceite}} + Q_{\text{agua}}$$

Dónde:

Q_{aceite} : Temperatura primordial que necesita para caldear el aceite de 22°C a 50°C.

Q_{agua} : fervor primordial para caldear el agua de 22°C a 50°C y evaporarla.

Temperatura necesaria para caldear el aceite Q_{aceite}

Primera ley de la termodinámica:

$$Q = m (h_2 - h_1)$$

Donde:

$$h_2 - h_1 = C_p (T_2 - T_1)$$

$$Q = m \times C_p (T_2 - T_1)$$

M: es la masa de aceite equivalente a 300 litros.

$T_1 = 22^\circ\text{C}$, temperatura del aceite en el inicio del proceso.

$T_2 = 50^\circ\text{C}$, temperatura del aceite al final del proceso.

H_1 : es la entalpía del aceite para T_1 .

H_2 : es la entalpía del aceite para T_2

$C_p = 0,489 \text{ Kcal/}^\circ\text{C}$, Calor específico del aceite a presión constante a 50 °.

Masa del aceite m:

Para reciclar el lubricante deteriorado la magnitud por cada hora es de 20 litros/hora, lo cual la capacidad más alta de H₂O en este será de 3% de lo general, es decir 0.6 litros serán de agua de los 20 litros de aceite usado.

Por lo tanto:

Masa de Aceite = Masa de Aceite Usado – Masa de Agua

Masa de Aceite = 20 Litros/hora – 0.6 Litros/hora = 19.4 L/h

La masa m, del lubricante es la consistencia ρ de este por su volumen v,

$$m = \rho \times v$$

Dónde:

$\rho = 864 \text{ Kg/m}^3$, densidad promedio de los aceites minerales a 50°C

$v = 19,4 \text{ Litros} = 0,0194 \text{ m}^3$

$m = 0,0194\text{m}^3 \times 864 \text{ Kg/m}^3 = 16.76 \text{ Kg.}$

Remplazando estos valores en la ecuación

$Q \text{ Aceite} = 16.76 \times 0,489 \times (50 - 22) = 229,47 \text{ Kcal.}$

Calor para calentar y evaporar el agua a 50°C.

Así mismo el H₂O se pretende separar del lubricante a una calentura no superior a 50°C, la fase de disipación debe ser a la fuerza de congestión del H₂O hacia esta calentura la cual compete a 0,122 atm. Dentro del estanque de proceso la presión se mantendrá persistente.

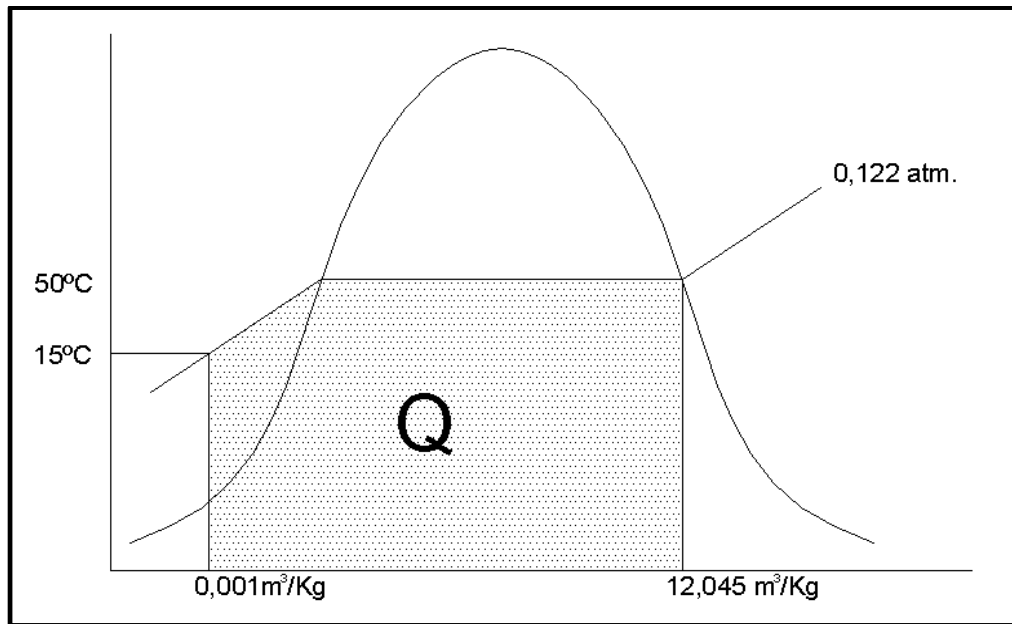


Figura 20: Diagrama temperatura - volumen específico.

Fuente: Fayres.

Para vaporizar el agua a presión constante el calor suficiente es de 0,122 atm.

De la 1era. Ley de la termodinámica. $Q = m (h_2 - h_1)$

Donde

M: masa del agua es de 0.6 Kg

h_1 : entalpía del agua subenfriada a los 22°C y 0,122 atm

h_2 : es la entalpía del vapor saturado h_g a los 50°C y 0,122 atm

$h_1 = 18.54$ Kcal.

$h_2 = 618.97$ Kcal.

$Q_{\text{agua}} = 0.6 \times (618.97 - 18.54) = 360.25$ Kcal

El calor integro que se requiere para la segregación del agua del aceite lubricante es:

$Q_t = 229.47$ Kcal.+ $360.25 = 589.72$ Kcal.

La potencia P de la resistencia eléctrica en Kw.

$$P = Q / t$$

Donde:

Q: es la fuerza o calor Qt en kilo joule.

t: tiempos en segundos.

$$Q = 589.72 \text{ Kcal.} \times 4.186 \text{ KJ/Kcal} = 2468.6 \text{ KJ.}$$

$$t = 1 \text{ hora} \times 3600 \text{ seg/hora} = 3600 \text{ seg.}$$

$$P = 2468.6/3600 = 0.68 \text{ KW.}$$

Caudal de aspiración.

Dicho caudal \dot{U} de aspiración en la evaporación del H2O el cómo este vaporiza en el deshidratador y que la bomba separa del estanque en el tiempo t

$$\dot{U} = v / t$$

Dónde:

$$t = 1 \text{ hora}$$

v: volumen total de agua vaporización del estanque en 1h, lo cual retribuye al volumen específico del vapor saturado v_g a 50°C, por la masa total de agua.

$$v = v_g \times m$$

Donde

$$v_g = 12,045 \text{ m}^3 / \text{Kg}$$

$$m = 0.6 \text{ Kg}$$

$$v = 12,045 \times 0.6 = 7.22 \text{ m}^3$$

$$Q = 7.22 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se requiere vaciar de la bomba de vacío $7.22 \text{ m}^3/\text{h}$ esto mismo equivale a la masa vaporizada y lo cual es saturado a 50°C y 123,380 mbar para una masa de agua de 0.6 kg.

Selección del modelo de bomba.

Dicha bomba debe formar parte de dicho prototipo y así mismo no le desencadene un riesgo. Las bombas de aro líquido son las más oportunas para este tipo de suministro ya que son autos lubricados y la emanación no se combina con la grasa de lubricación de la bomba lo cual no posee diferenciación de este otro modelo de bombas, también establecen un extenso nivel de vacío y caudales.

Dimensionamiento bomba.

La presión final Pf siendo delimitada como la fuerza absoluta de operación esta es.

$$Pf = 0.122 \text{ atm} = 123.380 \text{ mbar}$$

$$Pv = Pa - pf$$

Donde:

$$Pa: \text{ presión atmosférica } 1013.300 \text{ mbar.}$$

$$Pv = 1013.300 - 123.380 = 889.920 \text{ mbar.}$$

Bomba de vacío.

El componente primordial del deshidratador es la bomba de vacío puesto que es este dispositivo el que suministra la fuerza para apartar el agua a partir del lubricante. La elección del modelo de bomba se ejecuta en proyección de la aplicación y su magnitud en función del vacío a producir y el caudal de aspiración.

Bomba seleccionada.

Máximo $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presión ultima 33 mbar.

Potencia 1.5 KW.



Figura 21: Bomba de vacío travaini modelo TRMB 32- 50GH.

Fuente: Hidrostral.

Controlador lógico programable P.L.C.

Instrumento dedalera por medio de información programable para recolectar disposiciones de vigilancia automática del procedimiento.

Selección.

Elección del P.L.C. esencialmente requiere de las muestras de ingresos y egresos que dicho procedimiento solicite.

Señales de entrada.

Sensor Escala mínima

Escala máxima

Temperatura

Sensor Nivel mínimo y Máximo.

Particularidades del sensor

Serie LL / LLE dúctil para condiciones de temperatura de -25 a +80°C ó de -40 a +125°C de diseño macizo y salida digital (TTL).

Rosca a procedimiento: M12 x 1mm o tipo botón, empalme interior o exterior.

Pre-cableados o conector aéreo M12 x 1mm.

Presión de trabajo: 5bar.

Nutrición: de 5 a +12Vcc +/-5%.

Salida: por transistor NPN (TTL) 10mA @25°C.



Figura 22: Sensor de Grado Mínimo y Máximo.

Fuente: Manual Honeywell.

Sensor de Temperatura.

La sonda de calentura Pt100 WTR 120 es un sensor de temperatura rígido sin bollo de adhesión. Dicho sensor de temperatura Pt100 se alcanza a vincular de manera directa en el procedimiento en la cual se dé la repartición protectora. La sonda Pt100 es de 3 hilos y de clase de exactitud A. La sonda del Pt100 es de repuesto. El cabezal buscador recio se puede vincular al transductor KMU 100. La clase de medida del sensor de temperatura Pt100 WTR 120 va a partir -50 ° incluir +400 °C y por consecuente necesita un vasto campo de aplicaciones. Por intermedio la rosca de 1/2" puede atajar el sensor de temperatura Pt100 en tuberías o receptáculos. El

sensor de temperatura Pt100 WTR tolera capacidades mecánicas y elevadas temperaturas. Y así se hallara otros sensores de temperatura Pt100.



Figura 23: Sensor de Temperatura PT100 WTR.

Fuente: Manual Honeywell.

P.L.C. seleccionado.

Mini controlador AF-10MR-AS

Particularidades

Display frontal que tiene programación de forma directa sin
aparador externo

Relés de salida independientes

Alimentación 85-260 VAC, 6 entradas de señal

4 Salidas relé



Figura 24: Micro controlador lógico programable Array AF-10MR-AS.

Fuente: Catálogo Array.

Dimensionamiento del Separador Centrífugo.

Es el procedimiento en la cual se sacaban los contaminantes sólidos a partir del lubricante usado.

dicha sustracción de los que contaminan se efectúa en un separador centrífugo, la iniciación en lo cual se efectúa dicha la sustracción de los resistentes en detención es la depuración o precipitación de los sólidos, lo cual se da con la labor de la centrífuga van acrecentando su volumen específico en varias ocasiones, obteniendo una depuración de forma instantánea de los sólidos y se da a través la geometría intrínseca de la centrífuga se extraen los sólidos en un periodo importuno y en un periodo liviana el lubricante purificado.

Decantación Centrífuga.

En dicho fluido los consistentes en detención engrandecen o asienta con tal prontitud de cimentación V_{sg} , fruto de esta disconformidad de consistencias y la consecuencia de la dificultad, dicho esto se muestra conforme a la ley de Stokes:

$$V_{sg} = (\rho_s - \rho) g d^2 / 18\mu$$

Donde:

Vsg: velocidad de asentamiento

ρ_s : densidad del sólido

ρ : densidad del fluido

g: aceleración de gravedad

d: diámetro de la partícula de sólido en suspensión

μ : viscosidad del fluido.

Reemplazando valores, de acuerdo al análisis del aceite realizado en el ítem 3.2, se tiene:

ρ_s : densidad del sólido, es la densidad de las partículas que se encuentran en el aceite, debido a los desgastes en el motor, existiendo partículas de aluminio, acero, níquel, tungsteno, bronce entre otros, que se encuentran en el conjunto móvil del motor; la densidad de las partículas, se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: Densidad de las partículas.

Metal	Densidad Kg/m ³	% en muestra
Bronce	8800	15
Tungsteno	19200	5
Hierro Fundido	6920	60
Níquel	9900	5
Titanio	4500	2
Aluminio	2700	13

Fuente: elaboración propia.

En función a ello, se tiene la densidad en promedio de todos los sólidos en el aceite, para lo cual se tiene en cuenta la densidad del sólido y el porcentaje en la muestra de aceite; por lo tanto

$$\rho_s = \% \text{ en muestra} * \text{Densidad de cada sólido}$$

Reemplazando

$$\rho_s = 0.15 * 8800 + 0.05 * 19200 + 0.6 * 6920 + 0.05 * 9900 + 0.02 * 4500 + 0.13 * 2700 = 7368 \text{Kg/m}^3$$

d: diámetro de la partícula de sólido en suspensión: 50 μm

μ : viscosidad del aceite: 11.23 grados API, que convertidos a unidades del SI es 7000 centipoise o 7 Pa.S

La consistencia del aceite es de 980 Kg/m³

Con lo cual se obtiene el valor de la velocidad de asentamiento en el proceso de centrifugado, siendo:

$$V_{sg} = (\rho_s - \rho) g d^2 / 18 \mu$$

$$V_{sg} = \frac{(7368 - 980) * 9.81 * 50 * 50 * 10^{-6}}{18 * 7} = 1.24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Con ello, se determina la velocidad de giro del tambor de la centrífuga, seleccionado un diámetro del tambor de 8", se tiene que el radio del tambor en metros es de 0.1016m.

La velocidad angular es la relación entre la velocidad lineal y el radio de giro:

$$V_{sg} = w \cdot R$$

Reemplazando, se tiene:

$$W = 1.24 / 0.1016 = 12.4 \text{ rad/s.}$$

$$\text{rpm} = \frac{V_{sg} * 60}{2\pi * R} = \frac{1.24 * 60}{0.628} = 118$$

Presión centrífuga PG.

Producto de la potencia centrífuga es la desocupación de los sólidos precipitados que es equivalente a la fuerza hidrostática, se desestima ya que la aceleración centrífuga es significativamente superior a la de gravedad.

$$PG = \omega^2 \times \rho \times R$$

Donde:

ρ : densidad del fluido

R: radio interior de la centrífuga

ω : velocidad angular de la centrífuga

Reemplazando valores se tiene.

$$PG = 12.4^2 * 980 * 0.1016 = 15309 \text{ Pa} = 15.3 \text{ KPa.}$$

Dimensionamiento de Motor Eléctrico para centrífuga.

Se determina la fuerza que requiere el motor eléctrico que acciona el tambor que hace el efecto de centrifugación:

La potencia mecánica se expresa:

$$P_m = \frac{T * \omega}{n}$$

En dónde:

P_m: Fuerza mecánica en Watt.

T: Torque, en N-m.

W: Velocidad Angular. 12.4 Rad/s

n. Eficiencia mecánica, se considera 85%

El torque se determina a partir de la carga que tiene el tambor. Para un tambor con capacidad de 40 Litros.

El peso del fluido a dializar es el peso del fluido más el peso de los sólidos presentes en el aceite.

La densidad de los aceites es de 980 Kg/m³ y la densidad de los sólidos en promedio determinado es de 7368 Kg/m³, y según el análisis realizado en el laboratorio, el 99.5% en peso es fluido y 0.5% es sólido, es decir que el peso por cada Kg de aceite analizado es:

$$\text{Densidad del fluido} = 0.995 * 980 + 0.005 * 7368 = 1011.94 \text{ Kg/m}^3$$

Para un volumen de 40 Litros se tiene:

$$\text{Peso} = 1011.94 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} * 0.040 \text{ m}^3 = 40.46 \text{ Kg}$$

El peso del fluido por el radio de giro determina el torque que requiere el tambor centrifugador, se tiene:

$$T = 40.46 * 0.1016 = 4.1 \text{ Kg -m (40.34 N-m)}$$

Reemplazando los valores de torque y velocidad angular en la ecuación de la potencia mecánica, se tiene:

$$P_m = 40.34 * 12.4 / 0.85 = 589.36 \text{ Watt.}$$

La potencia que requiere el tambor será de 589.36 Watt, con lo cual se selecciona un motor eléctrico comercial de 750 Watt.

Para el reajuste de la velocidad de giro del tambor de la centrífuga, se utiliza un dispositivo denominado variador de velocidad, el cual varía la velocidad del giro del motor, en función a la variación de la frecuencia eléctrica. En el manual del fabricante, se selecciona un variante de frecuencia Altivar 12, de acuerdo a la potencia del motor eléctrico de la centrífuga.

Tensión de alimentación monofásica: 200...240 V 50/60 Hz										
Para salida trifásica a motores de 200/240 V										
Motor		Alimentación de red (entrada)				Variador (salida)			Referencia (2)	Tamaño (3)
		Corriente de línea máxima		Potencia aparente	Disipación de alimentación en corriente nominal (1)	Corriente nominal In	Corriente transitoria máxima para			
Potencia indicada en la placa (1)		a 200 V	a 240 V	kVA			W	A	60 s	2 s
0,18	0,25	3,4	2,8	1,2	18	1,4	2,1	2,3	ATV12H018M2 1C2	
0,37	0,5	5,9	4,9	2	27	2,4	3,6	4	ATV12H037M2 1C2	
0,55	0,75	8	6,7	2,8	34	3,5	5,3	5,8	ATV12H055M2 1C2	
0,75	1	10,2	8,5	3,5	44	4,2	6,3	6,9	ATV12H075M2 1C2	
1,5	2	17,8	14,9	6,2	72	7,5	11,2	12,4	ATV12HU15M2 2C2	
2,2	3	24	20,2	8,4	93	10	15	16,5	ATV12HU22M2 2C2	

Figura 25: Variador de frecuencia Altivar 12.

Fuente: Altivar, 2016.

Para una potencia eléctrica del motor de 0.75 Kw, hasta valores de 240 voltios, de acuerdo al fabricante, se tiene una corriente de línea máxima de 8.5 Amperios, se tiene que el variador tendrá una corriente transitoria máxima de 6.3 Amperios en 60 segundos y de 6.9 Amperios en 2 segundos.

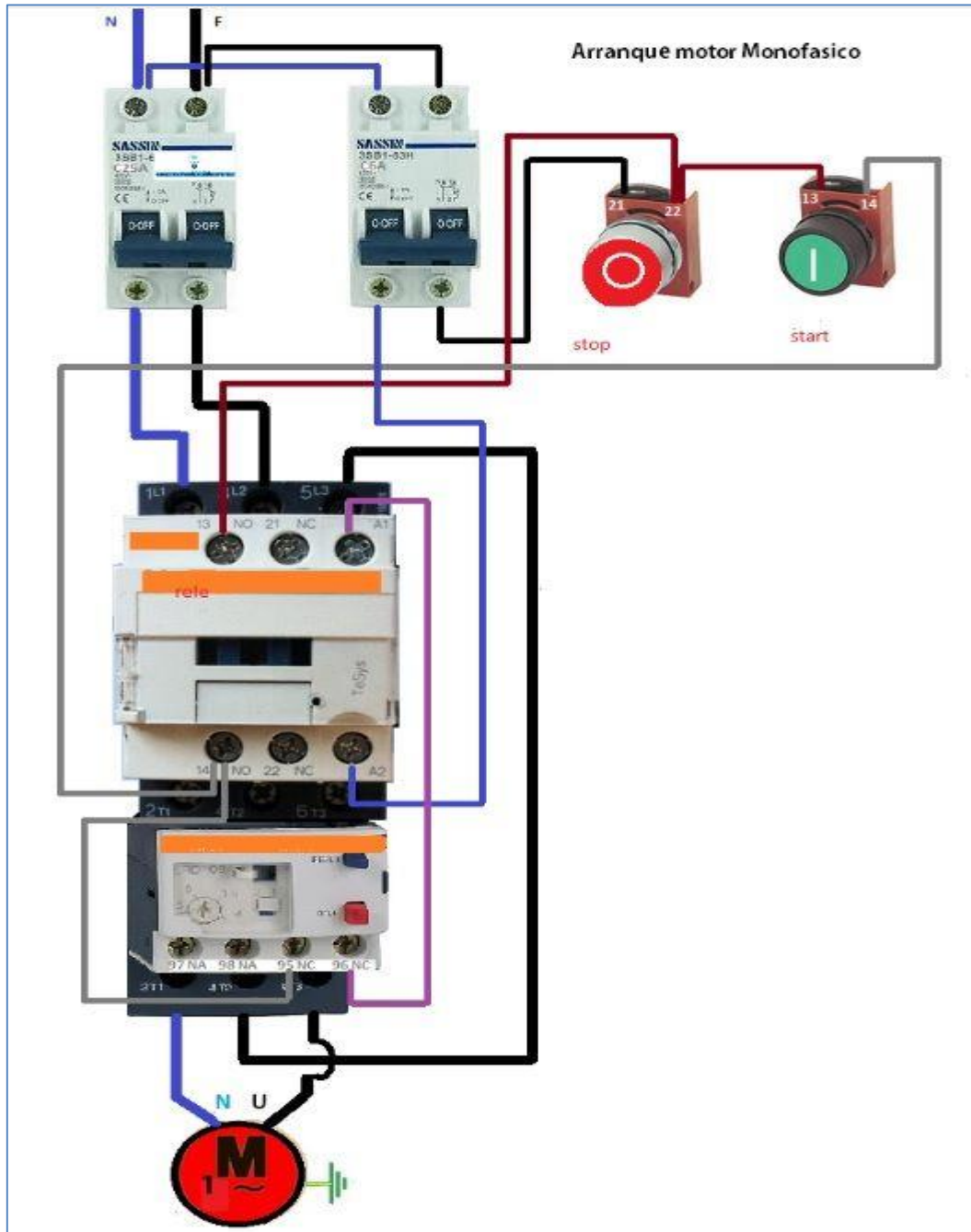


Figura 26: Arranque de motor monofásico.

Fuente: área tecnológica.

3.4. Realizar una evaluación económica mediante los indicadores VAN y TIR.

3.4.1. Costo de Máquina Dializadora.

El financiamiento de la proposición es el precio del dispositivo, que reside en la operación de procedimientos automáticos, térmicos y eléctricos, los cuales figuran en el gasto al inicio del propósito en el año cero de su comienzo.

Tabla 7: inversión inicial.

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Estanque del Procedimiento: comprende	1	1	5600	5600
Instrumentación de medidor de grado y fuerza				
Bomba de nutrición, extracción y de vacío	1	3	700	2100
Válvula reguladora de vacío o de respiro	1	2	450	900
Válvula de nutrición	1	1	350	350
Calefactor	1	1	1200	1200
Sensor de nivel máximo y mínimo	1	1	560	560
Transmisor de temperatura	1	1	450	450
PLC	1	1	2200	2200
Equipo centrifugación	1	1	1250	1250
Instalaciones de Protección Eléctrica	1	1	450	450
Costo de Instalación	1	1	1200	1200
Total				16260

Fuente: Autoría Propia.

3.4.2. Costos de energía.

Para activar las electrobombas de dicha máquina dializadora, se manifiesta el precio de la electricidad en función a la potencia en la placa, que en el tema de la electrobomba es de 1,5 KW.

Esto es un lapso de actividad de una hora diaria, con 20 días mensual, el costo de la electricidad es.

$$E = CE * PB * Nh.$$

Donde:

E: Costo de la Energía en u mes, en KW-h.

CE: Costo de un KW-h, tiene un valor aproximado de 0.825 S/Kw-h.

PB. Potencia de la bomba, 1,5 KW.

Nh: Número de horas al mes: 20

Sustituyendo:

$$E = 0,825 * 1,5 * 20$$

$$E = 24.75 \text{ Soles mensuales.}$$

Consumo de energía calefactor.

Potencia: 0.68 Kw

Tiempo: 2 horas. Se requiere de un tiempo de 2 horas para su operación.

$$\text{Energía eléctrica} = 0.68 * 2 = 1.36 \text{ KW-h}$$

Para un funcionamiento de 20 días, se tiene un consumo de energía de $1.36 \times 20 = 27.2 \text{ KW-h}$, el cual tendrá una facturación mensual de $0.825 * 27.2 = 22.44 \text{ Soles}$.

El costo total de la energía eléctrica será de $24.75 + 22.44 = 47.19 \text{ Soles al mes}$.

3.4.3. Costos por Mantenimiento.

La supervisión mensual de la máquina es el costo por mantenimiento, que consta en constatar los procesos de sistemas mecánico, eléctrico y térmico de cada elemento mecánico, interpretan el precio de 1% un aproximado de la inversión habitual, es decir $0.01 * 16260 = \text{S/ } 162.6$

3.4.4. Costos Operativos.

La retribución al operario de la maquina dializadora son los costos operativos, se considera en 930 Soles al mes.

3.4.5. Cuantificación de los réditos económicos del proyecto.

Importe del galón de lubricante que se recicla el cual se reutiliza en otras aplicaciones es la cuantificación de la rentabilidad económica.

En un principio, la maquina dializadora operara a un 70% de su capacidad, para luego de 3 primeros meses operar al 100% de su volumen, es decir, que el beneficio económico por la reutilización del aceite en los primeros tres meses.

Tenemos que considerar los siguientes componentes para estudiar numéricamente el provecho económico anual:

- a) Comenzará su trabajo la maquina dializadora en un 70% de completa carga para gradualmente trabajar hasta llegar al 100%, en los próximos cinco años de completa carga.
- b) El precio del galón de aceite, en el mercado automotriz, es variante de acuerdo al tipo de lubricante.

$$BE = CLPG * GP * ND * pc$$

Donde:

BE. Beneficio económico.

CLPG: Es el precio del lubricante por galón. (\$/.12.00 Soles por galón, incluyendo recipientes)

GP: Galones procesados del equipo, que es 20 Litros por hora.

ND: Número de días al mes, 20.

Pc: Proporción de trabajo a toda potencia de la máquina dializadora, al principio de La operación será del 70%.

Reemplazando valore se tiene:

$$BE = 12 * 20 * 20 * 0,7$$
$$BE = 3360 \text{ Soles al mes}$$

Y el beneficio a partir del mes 4, es:

$$BE = 12 * 20 * 20 * 1$$
$$BE = 4800 \text{ soles al mes}$$

3.4.6. Flujo de Caja del Proyecto.

Por ser un tipo de inversión pequeña, se examina el Proyecto para un periodo de 12 meses el intervalo de compensación de capital, tiene un lapso de breve tiempo.

Tabla 8: Flujo de caja.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		3360	3360	3360	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
Egresos	Inversion Inicial (S/.)	16260											
	Costo de Mantenimiento (S/.)		163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
	Costo de la energía eléctrica (S/.)		47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19
	Gastos Operativos (S/.)		930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930
Utilidades mensuales		2,220	2,220	2,220	3,660	3,660	3,660	3,660	3,660	3,660	3,660	3,660	3,660

Fuente: Autoría Propia.

Cálculo de las variables económicas.

Valor Actual Neto.

Conduciéndolos al año cero, los valores de las retribuciones anuales, el cual se emprende el estudio, con una tasa de interés del 20% anual.

Ingresos actualizados al tiempo 0:

$$Ia = \frac{Ra * [(1+i)]^{n-1}}{[i*(1+i)^n]}$$

Donde:

Ia: ingresos actualizados año 0.

Ra: Entradas anuales

i: Tasa de Interés: 3.5 % mensual.

n: Número de meses: 12

Sustituyendo el valor de cada componente se obtendrá:

Tabla 9: Utilidades mensuales.

Año	0	1	2	3	10	11	12	
Ingresos		3360	3360	3360	4800	4800	4800	
Egresos	Inversión Inicial (S/.)	16260						
	Costo de Mantenimiento (S/.)		163	163	163	163	163	163
	Costo de la energía eléctrica (S/.)		47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19
	Gastos Operativos (S/.)		930	930	930	930	930	930
Utilidades mensuales		2,220	2,220	2,220	3,660	3,660	3,660	S/. 31,335.48

Fuente: Autoría Propia.

El valor actual neto del estudio, es la disimilitud entre las utilidades actualizadas al mes cero y la inversión inicial, se tiene:

$$\text{VAN} = 31335.48 - 16620 = 14715.48 \text{ Soles.}$$

Tasa Interna de Retorno.

Generando que las entradas actualizadas más los precios actualizados reducimos la tasa interna de retorno, con una promedio de beneficio a establecer es igualmente a la inversión primera del proyecto.

$$\text{Inv} = \frac{\text{Rd} * [(1+\text{TIR})] ^{n-1}}{[\text{TIR}*(1+\text{TIR})^n]}$$

Donde:

Inv: Inversión Inicial 16620

Rd: Utilidades mensuales.

N: Número de meses: 12

TIR: Tasa Interna de Retorno.

Empleando el software Microsoft Excel, o sustituyendo valores mediante una metodología de aproximaciones se estima del TIR, valiendo el cual será igual a 15.37% por cada mes, lo cual indica el promedio mayor al interés bancario actual que se sitúa entre el 3 y 4% mensual.

Tabla 10: Porcentaje de tasa de retorno.

Año		0	1	2	3	10	11	12	
Ingresos			3360	3360	3360	4800	4800	4800	
Egresos	Inversion Inicial (S/.)	16260							
	Costo de Mantenimiento (S/.)		163	163	163	163	163	163	
	Costo de la energía eléctrica (S/.)		47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	47.19	
	Gastos Operativos (S/.)		930	930	930	930	930	930	
Utilidades mensuales		-16260	2,220	2,220	2,220	3,660	3,660	3,660	TIR(G10:S10) 15.37%

Fuente: Autoría propia.

Relación Beneficio Costo.

La relación beneficio costo es de 31335.48 / 16620 es de 1.88, valor que hace viable la ejecución de la propuesta.

IV. DISCUSIÓN

La reutilización del lubricante del motor de combustión intrínseca, no solo reduce los costos de operación de los vehículos, sino también tiene efecto medioambiental, es decir los aceites utilizados son vertidos hacia el medio ambiente, sin tener en cuenta lo especificado por la normal en cuanto a la disposición de residuos sólidos. Las empresas dedicadas a realizar las labores de cambio de aceite, tienen desconocimiento de la existencia de las empresas prestadoras de saneamiento EPS, quienes reciclan el aceite, y utilizan un procedimiento que busca la seguridad en la distribución final de los aceites utilizados

La filtración es el método de la eliminación de las partículas sólidas. Éste proceso de destilación, entre ambos pasos que son la deshidratación en vacío y la limpieza centrífuga, lo cual será aceptable en dicho modelo de cada uno de los componentes mecánicos e hidráulicos, así mismo, es ineludible la vigilancia de la labor a través la unión de sensores adentro del contorno hidráulico, y manipulado por un PLC.

IDENTIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.

Todos los residuos serán reconocidos en la fuente siempre q sea posible. Esto se obtendrá mediante el uso de contenedores separados por lo menos para los residuos líquidos, según lo concretado por el organismo de evaluación y fiscalización del medio ambiente adscrito al ministerio del Ambiente.

Asimismo se garantiza que las labores financieras se promuevan en equilibrio con el cuidado del ambiente, por eso la fiscalización habitual a las actividades en los sectores de la producción, y de servicio industriales, donde está incluida la industria automotriz.

En la figura 26, se muestra la propuesta del color del recipiente que se utiliza para el reciclaje del aceite.

Etiqueta de Residuos	Color (reciclable)	Color
Suelo contaminado con hidrocarburos	NEGRO	
Trapos contaminados con hidrocarburos, contenedores/pintura y solventes	NEGRO	
Llantas de caucho	AZUL	
Filtros usados	ROJO	
Aceites usados	TRANSPARENTE	
Orgánicos	VERDE	
Vidrio	TRANSPARENTE	
Papel y Cartón	AMARILLO	
Plástico	AZUL	
Kit de emergencia	BLANCO	
Residuos metálicos y de soldadura	GRIS	
Madera	VERDE	
Baterías	ROJO	
Toner	ROJO	
Residuos Médicos (Biopeligrosos)	ROJO	

Figura 27: Etiquetado de recipientes de reciclado de aceites.

Fuente: OEFA – Ministerio del Ambiente.

Para asegurar buenas prácticas de segregación de residuos, la empresa apoderada de llevar los aceite usados, deberá etiquetar todos los contenedores o tachos de residuos y situarlos en lugares oportunos dentro del establecimiento, patios de acaparamiento, servicios de mantenimiento, etc. La empresa que dializa el aceite, se discrepa el derecho a examinar cualquier contenedor y establecimiento adjunto para la recaudación de residuos en el caso que considere que se ha reconocido un enigma de segregación, reciclaje o infracción.

V. CONCLUSIONES

- Se hizo la recolección de datos, a fin de cuantificar los lubricantes reciclados en los talleres automotrices de la ciudad de Olmos y sus alrededores, en los cuales se evidenció el almacenamiento en recipientes de 20 litros, en siete talleres automotrices, con un promedio mensual entre 200 y 300 litros de aceite de diferentes viscosidades.
- Se realizó el análisis de los aceites utilizados, un análisis físico químico en el cual se determinó el peso específico de las muestras, con un valor de gravedad específica de las muestras de aceite oscila entre 0.890 y 0.941 G/Cm³. En el análisis Espectrofotométrico, se evidenció la presencia de partículas de hierro, aluminio, silicio y boro las de mayor cantidad en las muestras analizadas.
- Se hizo la selección de los dispositivos del proceso de diálisis. El procedimiento principia con la nutrición de lubricante al estanque del procedimiento del deshidratador en vacío esto es cuando el lubricante logra la escala máxima de 300 litros se prende el calefactor lo que genera una elevación en la temperatura del aceite a 50° C por hora, desvaneciendo el agua la cual es aligerada por la bomba de vacío a la atmósfera, acatándose la situación de T= 50°C y t= 1hora el calefactor se sofoca y se pondrá en funcionamiento la bomba de descarga vaciando el lubricante desde el deshidratador hacia el estanque de acumulación, al culminar el proceso de vaciado el deshidratador la bomba quedara fuera de función y el ciclo vuelve a repetirse.
- Finalmente, se hizo la evaluación económica, empleando factores así como el coeficiente actual neto de S/. 98758, la tasa interna de retorno de 163% anual y la relación beneficio costo de 2,07

VI. RECOMENDACIONES

Los lubricantes que se han vaciado de los vehículos previamente se deben almacenar a una temperatura adecuada y de esta manera no se pierdan las particularidades mecánicas, y de ese proceder el equipo dializador contenga una eficiencia de potencia, recomendando el modelo recinto de acaparamiento con un temple controlado.

Se sugiere desarrollar un diagnóstico preciso y adecuado de lubricantes adentro del sistema del vehículo, para entender dicha variación en el nivel de contagio del lubricante, al mismo tiempo sus parámetros adecuados para la diálisis de este mismo.

Aconsejo la elaboración del ejemplar del equipo dializador, el cual integra a cada uno de los procedimientos previamente de su incorporación, es decir su acumulación, su diagnóstico de los procesos químicos, el procedimiento en sí, incluso como su acaparamiento final.

REFERENCIAS

- BUDYNAS, R., Nisbett, J., & RÍOS SÁNCHEZ, M. Á. (2008). Diseño En Ingeniería Mecánica De Shigley (Octava ed.). D.F., Mexico: McGraw-Hill.
- CASTAÑEDA JIMÉNEZ, J., & CARDONA AREAS, J. A. (02 de Junio de 2017). Diseño De Una Red De Logistica Inversa Para Recuperar Aire Vehicular Usado En La Ciudad De Pereira Implementando Cvrp. *Scientia Et Technica A* , 22(2).
- COGOLLO LORA, J. A. (2017). Diagnóstico De La Generación Y Manejo De Aceites Vehiculares Usados En Establecimientos De Servicio Automotriz Del Área Urbana Del Municipio De Montería, Córdoba . Córdova - Argentina: Universidad De Córdoba.
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA. (2003). Resolución 1188. Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceite usados en el Distrito Capital. Bogotá, Colombia (. Bogotá - Colombia.
- ENRIQUEZ JARAMILLO, G. E. (2016). Diagnostico Del Impacto Ambiental Causado Por Los Aceites Automotrices Usado En La Ciudad De Las Piñas, El Oro Ecuador. El Oro - Ecuador: Universidad Del Azuay.
- FLORES, J., & LÓPEZ, S. (2003). La Contaminación Y Sus Efectos En La Salud Y Medio Ambiente . Guadecon.
- GULF. (s.f.). Manual Técnico .
- JARAMILLO CARRILLO, J., & BURNEO ECHEVARRIA, J. C. (2014). Diseño Y Construcción De Un Dispositivo Mecánico Centrífugo Que Permita Eliminar Residuos Sólidos (Lodos) Del Aceite Debido Al Tratamiento Que Recibe Para Su Refinación En La Planta De Reciclaje De Aciete Lubricante Del I. Municipio De Loja. Loja - Ecuador: Universidad Nacional De Trujillo.
- MANZANAREZ JÍMENEZ, L. A., & IBARRA-CECEÑA, M. G. (Agosto de 2012). Diagnóstico Del Uso Y Manejo De Los Residuos De Aceite Automotriz En El Municipio Del Fuerte Sinaloa. (U. A. México, Ed.) *Ra Ximhai*, 8(2), 129-137.
- MORALES AQUINO, I. (2017). Evaluación Del Impacto Ambiental Generado Por El Manejo De Residuos Peligrosos En Los Talleres De Mecánica Automotriz Del Distrito De Amarilis, Huánuco, Octubre – Diciembre 2017. . Huánuco - Perú: Universidad De Huánuco.

- PIÑERO SALES, E., FONSECA BARTRA, R., & RUÍZ MANRIQUE, J. (20013). Diseño, Construcción E Instalación De Un Reactor Para Depurar Aceites Vegetales Usados Para Ser Reutilizados En Calderas Y Hornos. Iquitos - Perú: Universidad Nacional De La Amazonía Peruana.
- TORRES COBOS, P. A. (2014). Diseño De Un Plan De Recolección Y El Re-Finamiiento De Los Aceites Lubricantes Usados En La Ciudad De Loja. Quito - Ecuador: Universidad Internacional De Ecuador.
- ZAMORA David, H. G. (2017). Implementación De Un Protocolo Para El Manejo Adecuado De Aceites Y Lubricantes Usados En Talleres De Automotriz Y Microempresas Lubricadoras En El Municipio De El Tambo Nariño. El Tambo Nariño : Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD.

ANEXOS

Guía de observación.

**REGISTRO DE ACEITE USADO ALMACENADO EN TALLERES AUTOMOTRICES
TESIS“DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA
DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE
VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS.”**

AUTOR: DARWIN JOEL ALDANA SANCHEZ

ANEXO 01.

Año	Mes	Volúmenes de Aceite Usado Almacenados en Talleres Automotrices (en Litros)							
		Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5	Taller 6	Taller 7	Total
2018	Enero								
	Febrero								
	Marzo								
	Abril								
	Mayo								
	Junio								
	Julio								
	Agosto								
	Septiembre								
	Octubre								
	Noviembre								
	Diciembre								
Total									
2019	Enero								
	Febrero								
	Marzo								
Total									

ANEXO 02

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES DEL EXPERTO.

- Apellidos y Nombres:

- Profesión:_____

- Grado académico:_____

- Actividad laboral actual:

INDICACIONES AL EXPERTO.

En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una “X” conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1	2	3	4	5
Ninguno	Poco	Regular	Alto	Muy alto

1. Sírvase marcar con una “X” las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)			
b) Experiencia como profesional. (EP)			
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)			
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)			
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)			

Firma del entrevistado

Estimado (a) experto (a):

El instrumento de recolección de datos a validar es una guía de observación, titulado **“DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS.”**

Con el objetivo de corroborar la validación del instrumento de recolección de datos, por favor le pedimos responda a las siguientes interrogantes:

1. ¿Considera pertinente la aplicación de esta entrevista para los fines establecidos en la investigación?

Es pertinente: ___ Poco pertinente: ___ No es pertinente: ___

Por favor, indique las razones:

2. ¿Considera que la entrevista formula las preguntas suficientes para los fines establecidos en la investigación?

Son suficientes: ___ Insuficientes: ___

Por favor, indique las razones:

3. ¿Considera que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección y/o redacción de sus respuestas?

Son adecuadas: ___ Poco adecuadas: ___ Inadecuadas: ___

Por favor, indique las razones:

4. Califique los ítems según un criterio de precisión y relevancia para el objetivo del instrumento de recolección de datos.

Ítem	Precisión			Relevancia			Sugerencias
	Muy precisa	Poco precisa	No es precisa	Muy relevante	Poco Relevante	Irrelevante	

5. ¿Qué sugerencias haría Ud. para mejorar el instrumento de recolección de datos?

Le agradecemos por su colaboración.

Fecha de evaluación:

Firma del Experto

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Mg. Deciderio Enrique Díaz Rubio**, docente de la Facultad **DE INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

"DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS:"

Del estudiante **DARWIN JOEL ALDANA SANCHEZ**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **14%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 23 de enero de 2020



Mgtr Deciderio Enrique Díaz Rubio
DNI: 16728343

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

Reporte de turnitín

Diseño de una planta de diálisis de 20 litros/hora para disminuir la presencia de sólidos en el aceite automotriz de vehículos livianos, olmos


INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	9%
2	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Carlos III de Madrid Trabajo del estudiante	<1%
5	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
6	narinovivedigital.gov.co Fuente de Internet	<1%
7	www.datuopinion.com Fuente de Internet	<1%
8	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1%

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo DARWIN JOEL ALDANA SANCHEZ, identificado con DNI N° 47318467, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS,OLMOS."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 47318467

FECHA: 10 de Noviembre del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------------------	--------	---------------------------------

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ALDANA SANCHEZ DARWIN JOEL

INFORME TÍTULADO:

"DISEÑO DE UNA PLANTA DE DIÁLISIS DE 20 LITROS/HORA PARA DISMINUIR LA PRESENCIA DE SÓLIDOS EN EL ACEITE AUTOMOTRIZ DE VEHÍCULOS LIVIANOS, OLMOS."

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

SUSTENTADO EN FECHA : 16 de diciembre de 2019
NOTA O MENCIÓN : Aprobado por mayoría



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Dante Omar Panta Casranza
Dante Omar Panta Casranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN