



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LAS  
ACTIVIDADES EN LAS LUBRICADORAS DEL CANTÓN  
BOLÍVAR Y LA CARGA CONTAMINANTE QUE DISPONEN  
AL AMBIENTE**

**AUTOR(ES):**

**LOOR BERMEO MARTHA JOHANA  
MOREIRA VALDEZ MARÍA FERNANDA**

**TUTORA:**

**ING. MARGARITA DELGADO DEMERA, M.Sc.**

**CALCETA, SEPTIEMBRE 2013**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

MARIA FERNANDA MOREIRA VALDEZ Y MARTHA JOHANA LOOR BERMEO, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

.....  
**MARIA FERNANDA MOREIRA**

.....  
**MARTHA JOHANA LOOR**

## CERTIFICACIÓN DE TUTORÍA

Ing. Margarita Delgado Demera, certifica haber tutelado la tesis, que ha sido desarrollada por María Fernanda Moreira Valdez y Martha Johana Loor Bermeo, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**Ing. Margarita Delgado Demera, M.Sc.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por, María Fernanda Moreira Valdez y Martha Johana Loor Bermeo, previa a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
Ing. Agustín Leiva, Ph.D.  
**MIEMBRO**

.....  
Ing. Sergio Alcívar Pinargote, M.Sc.  
**MIEMBRO**

.....  
Ing. Carlos Solórzano M.Sc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A Dios por no abandonarnos y siempre estar a nuestro lado guiándonos por el buen camino y permitirnos llegar a estas instancias de nuestras vidas.

A nuestra tutora de tesis, Ing. Margarita Delgado. M.Sc. por su esfuerzo y dedicación, quien con su conocimiento, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que culminemos nuestra investigación.

A los honorables miembros del tribunal de la línea de servicios ambientales, Ing. Carlos Solórzano, M.Sc. Presidente del tribunal, Ing. Sergio Alcívar, M.Sc., Ing. Agustín Leiva, Ph.D. gracias a ellos por su atenta lectura de este trabajo, por sus comentarios en todo el proceso de la elaboración de la tesis y sus respectiva correcciones.

A los propietarios y empleados de las lubricadoras, por su bondad y gentileza, que nos brindaron gracias por permitir que esta investigación fuese posible.

A todos los miembros de nuestras familias, que con su apoyo incondicional que siempre no han dado les debemos este triunfo profesional, por todo su trabajo y dedicación, por darnos una formación académica y sobre todo humanista y espiritual. De ellos este triunfo y para ellos todo nuestro agradecimiento.

.....  
**MARIA FERNANDA MOREIRA**

.....  
**MARTHA JOHANA LOOR**

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis abuelitos PEDRO Y JUANA por su cariño, amor, por confiar en mí.

A mi esposo ALFONSO MENDOZA por sus consejos, comprensión, amor, paciencia y apoyo incondicional para seguir adelante y poder cumplir otra etapa en mi vida.

A mi tía MARÍA VALDEZ que así este lejos ella está siempre conmigo en todos los momentos de mi vida.

A mi preciosa hija SHIRLEY que es mi razón de vivir, para quien ningún sacrificio es suficiente, que con su luz ha iluminado mi vida y hace mi camino más claro.

A DOLORES mi madre que a pesar que el destino nuestro fue estar separadas ah estado pendiente de mi.

A mi amiga JOHANA que pasamos tantos obstáculos para poder ser unas profesionales, porque a lo largo de este trabajo aprendimos que nada es tan fácil en la vida, gracias por tu amistad.

A mi familia y amigos por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza, mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

.....  
**MARIA FERNANDA MOREIRA**

## DEDICATORIA

Este trabajo de tesis de grado está dedicado a DIOS, porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar a través de mis queridos padres, MARIANO y ÁNGELA quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mí una persona con valores.

A mi hijo ALHAN MIGUEL que es el motivo y la razón que me ha llevado a seguir superándome día a día, para alcanzar mis más apreciados ideales de superación.

A mis hermanos, FABIÁN Y MARIAN por apoyarme en cada momento de mi vida.

A mi amiga de tesis FERNANDA no sólo ser mi compañera de tesis sino mi gran amiga a pesar del tiempo logramos superar tantos obstáculos, pero con esfuerzo y perseverancia logramos ser unas profesionales.

A todas las personas de buen corazón que siempre me dieron su ayuda incondicional y que con sus sabios consejos me impulsaron a seguir adelante y luchar por los objetivos trazados.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

.....  
**MARTHA JOHANA LOOR**

## RESUMEN

El propósito de esta investigación se desarrolló con la finalidad de establecer la relación que existe con las actividades que generan el funcionamiento de los establecimientos de servicios de lavadoras y lubricadoras (M. Va, Schettino y Rápidos y Brillosos) en la ciudad de Calceta, dando cumplimiento a la normativa ambiental del Ecuador, mediante la realización del Diagnóstico Ambiental de Oportunidad y Minimización. Para tal efecto se determinó el área de influencia mediante el reconocimiento de las Actividades y los posibles afectaciones ambientales existentes por dichas prácticas, tomando en cuenta las características de los establecimientos en el medio y de las actividades en sus operaciones; en dichos centros de servicios se realizó las visitas técnicas y el análisis de la carga contaminante en cada una de las lavadoras y lubricadoras, paralelamente se analizaron las actividades que se ejecutan durante los procesos de lavado y lubricado de vehículos. El Diagnóstico Ambiental de Oportunidad y Minimización que determino de forma general la interrelación que tendría el ambiente con las actividades desarrolladas en los establecimientos de servicios. En base a los impactos identificados se diseñó el plan de acción medio ambiental, para la prevención y reducción de la contaminación generada en las lavadoras y lubricadoras objetos de estudio, donde se establecen medidas de índole preventiva, correctiva y compensatoria, que garantizan el adecuado funcionamiento de las Lavadoras y lubricadoras con la correcta aplicación y verificación del cumplimiento de la normativa ambiental, dentro del ámbito del desarrollo sostenible. En base al Diagnóstico Ambiental de Oportunidad y Minimización se considera ambientalmente viable las actividades de operación y mantenimiento de los establecimientos de servicios de las Lavadoras y lubricadoras, en el marco del el plan de acción medio ambiental que se tendrá que asumir para su normal funcionamiento.

**Palabras clave:** DAOM. Diagnóstico Ambiental de Oportunidad y Minimización, Normativa Ambiental, desarrollo sostenible.

## ABSTRAC

The purpose of this research was developed with the aim of establishing the relationship with the activities that generate the operation of washing facilities and services lubricadoras (M. Va, Schettino and Quick and shiny) in the city of Sock, giving compliance with environmental regulations of Ecuador, through the completion of environmental Assessment and Minimization Opportunity. To this end we determined the area of influence by recognizing the activities and potential environmental effects of such practices exist, taking into account the characteristics of the establishments in the middle and its activities, operations, services in these centers technical visits were conducted and the analysis of the pollution load in each of the washers and lubricadoras, were analyzed in parallel running activities during the process of washing and car lubricated. The Environmental Assessment and Minimization Opportunity that generally determine the relationship would have the environment activities in service establishments. Based on the identified impacts was designed environmental action plan for the prevention and reduction of pollution generated lubricadoras washers and objects of study , establishing measures of preventive , corrective and compensatory , which ensure the proper functioning Washing and lubricadoras of the proper application and verification of compliance with environmental regulations , within the field of sustainable development . Based on the Environmental Assessment and Minimization Opportunity considered environmentally feasible operating activities and maintenance of the facilities and services of the Washing lubricadoras as part of the environmental action plan that will have to take for normal operation.

**KEY WORD:** Environmental Impact Study, baseline, environmental management plan, environmental compliance, sustainable development.

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRAC.....	ix
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	xviii
<b>CAPITULO I. ANTECEDENTES</b>	
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
1.3.3. HIPOTESIS.....	4
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO</b>	
2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
2.2. IMPACTOS AMBIENTALES.....	5
2.3. ASPECTOS AMBIENTALES.....	6
2.4. CARGAS CONTAMINANTES.....	6
2.5. ENTORNO AMBIENTAL DE LAS PYMES.....	7
2.6. LUBRICADORAS.....	7
2.7. GESTIÓN AMBIENTAL.....	7
2.8. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	8
2.9. RESIDUOS SÓLIDOS.....	9
2.9.1. SEPARACIÓN MANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	9
2.10. RUIDO.....	9
2.11. MÉTODO DE TIEMPO DE LLENADO.....	10
2.12. DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES DE OPORTUNIDADES DE MINIMIZACIÓN.....	11
2.13. LA IMPORTANCIA DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	11
2.14. DEFINICIÓN DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	12

2.15. VENTAJAS ECONÓMICAS Y ESTRATEGICAS DERIVADAS DE LA REALIZACIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES.....	12
2.16. MARCO LEGAL.....	13
2.16.1. CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR.....	13
2.16.2. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS).....	15
2.17. CAPITULO X-4 CÓDIGO PENAL DEL ECUADOR, DE LOS DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE.....	15
<b>CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO</b>	
3.1. UBICACIÓN.....	18
3.2. PROCEDIMIENTO.....	19
3.2.1. FASE I. CRITERIOS PARA LA DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LAS LUBRICADORAS.....	20
3.2.2. FASE II. CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LA CARGA CONTAMINANTE GENERADA EN CADA UNA DE LAS LUBRICADORAS.....	21
3.2.3. FASE II. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN MEDIO AMBIENTAL, PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LAS LUBRICADORAS DEL CANTÓN BOLÍVAR.....	21
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
4.1. FASE I. CRITERIOS PARA LA DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LAS LUBRICADORAS.....	23
4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS LUBRICADORAS.....	23
ANTECEDENTES DE LAS LUBRICADORAS.....	23
Descripción del medio donde se desarrollan las actividades que realizan las lubricadoras.....	23
Clima de la zona.....	24
Datos meteorológicos.....	24
Geología.....	25
Geomorfología.....	26
Suelos y Topografía.....	27
Suelos sobre colinas sedimentarias.....	27
Suelos sobre tablazo.....	27
Asociaciones edáficas.....	27
Hidrografía.....	28
Red hidrográfica y uso del agua.....	28

Hidrografía del área de influencia de la zona.....	29
Caracterización del medio biótico.....	29
Aspecto socioeconómico.....	30
4.1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA M.VA.....	32
4.1.2.1. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS.....	34
4.1.2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.....	36
Compresor.....	36
Aspiradora.....	37
Bomba Eléctrica.....	37
4.1.2.3. CONSUMO DE AGUA, ENERGIA.....	37
Consumo de agua.....	37
Consumo de energía.....	38
4.1.2.4. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DE LA LUBRICADORA M.VA.....	38
Bodega.....	38
Área de lavado.....	38
Área de engrasada y aspirada de vehículos.....	39
4.1.3. DATOS GENERALES DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	41
4.1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	42
4.1.3.2. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS.....	43
4.1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.....	45
Bomba Eléctrica.....	45
Compresor de aire.....	46
4.1.3.4. CONSUMO DE AGUA, ENERGIA.....	46
Consumo de agua.....	46
Consumo de energía.....	47
4.1.3.5. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO SCHETTINO.....	47
Lavado y pulverización de vehículos.....	48
Cambio de aceites.....	48
Engrasada de vehículos.....	49
Venta de aceites, lubricantes, accesorios y aditivos.....	49
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA RÁPIDO Y BRILLOSO.....	51
4.1.4.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	51
4.1.4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA RÁPIDO Y BRILLOSO”.....	52

4.1.4.3. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS.....	53
4.1.4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA LUBRICADORA RÁPIDO Y BRILLOSO.....	55
Aspiradora.....	55
Compresor de aire.....	55
Bomba eléctrica.....	56
Tanque hidroneumático o de presión.....	57
Engrasadora.....	57
4.1.4.5. CONSUMO DE AGUA Y ENERGIA.....	57
Consumo de agua.....	57
Consumo de energía.....	58
DESCRIPCION DEL ESTABLECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES QUE SE DIAGNOSTICARON DENTRO DE LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSOS”.....	58
Área de lavado y pulverizado y engrasado y lubricado.....	59
Limpieza.....	59
Lavado.....	59
Pulverizado.....	60
Engrasado.....	60
Cambio de aceite.....	60
Área de secado de vehículos.....	61
Secado.....	61
Bodega.....	61
4.1.4. ENCUESTA APLICADA A LOS MORADORES.....	63
4.2. FASE II. CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LA CARGA CONTAMINANTE GENERADA EN CADA UNA DE LAS LUBRICADORAS.....	65
4.2.1. PUNTOS DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, Y EMISIONES, CAUSAS DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL DE LA LUBRICADORA M.VA.....	65
. RESIDUOS SÓLIDOS M. VA.....	65
4.2.1.2. RESIDUOS LÍQUIDOS M. VA.....	66
4.2.1.3. EMISIONES GASES Y RUIDOS.....	69
4.2.1.4. ANALISIS QUÍMICO DE AGUA.....	71
.2.2. PUNTOS DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, Y EMISIONES, CAUSAS DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL DE LA LUBRICADORA	

SHETTINNO.....	73
4.2.2.1. RESIDUOS SÓLIDOS.....	73
4.2.2.2. RESIDUOS LÍQUIDOS.....	75
4.2.2.3. EMISIONES DE GASES Y RUIDO.....	76
4.2.2.4. ANALISIS QUÍMICO DE AGUA.....	78
4.2.3. PUNTOS DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES, CAUSAS DE LA GENERACIÓN Y GESTION ACTUAL DE LA LUBRICADORA RÁPIDO Y BRILLOSO.....	80
4.2.3.1. RESIDUOS SÓLIDOS.....	80
4.2.3.2. RESIDUOS LÍQUIDOS.....	81
4.2.3.3. EMISIONES.....	81
4.2.3.4. GENERACIÓN DE RUIDOS.....	84
4.2.3.5. ANALISIS QUÍMICO DE AGUA.....	86
4.2.2. CARGA CONTAMINANTE DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADA EN CADA UNA DE LAS LUBRICADORAS.....	88
4.2.2.1. NIVEL DE CARGA CONTAMINANTE DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS EN LASLUBRICADORAS.....	88
4.3.CRITERIO PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN MEDIO AMBIENTAL, PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LAS LUBRICADORAS DEL CANTÓN BOLÍVAR.....	90
4.3.1. ALTERNATIVA DE MNIMIZACIÓN RECOMENDADAS.....	90
4.3.1.1. MODIFICACIÓN DE PROCESOS.....	90
4.3.1.1.1. IMPLEMENTACIÓN DE TRAMPAS DE GRASA.....	90
4.3.2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ESTABLECIMIENTO.....	94
4.3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ATERNATIVA DE MINIMIZACION PROPUESTA.....	94
4.3.3. MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	98
4.3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MINIMIZACIÓNPROPUESTA.....	98
4.3.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DEL PERSONAL DE LA EMPRESA.....	101
4.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MINIMIZACIÓNPROPUESTA.....	101
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1. CONCLUSIONES.....	103
5.2. RECOMENDACIONES.....	104
BIBLIOGRAFIA.....	105

ANEXOS.....	108
ANEXO 1. LUBRICADORA M.Va.....	109
ANEXO 2 a. COMPRESOR.....	109
ANEXO 2 b. ASPIRADORA.....	110
ANEXO 2 c. BOMBA ELECTRICA.....	110
ANEXO 3 a. BODEGA.....	111
ANEXO 3 b. AREA DE LAVADO.....	111
ANEXO 3 c. AREA DE ENGRASADO Y ASPIRADO.....	112
ANEXO 4. LUBRICADORA SCHETTINO.....	112
ANEXO 5 a. BOMBA ELECTRICA.....	113
ANEXO 5 b. COMPRESOR.....	113
ANEXO 6 a. AREA DE LAVADO PULVERIZACION DE VEHICULOS.....	114
ANEXO 6 b. CAMBIO DE ACEITE.....	115
ANEXO 6 c. ENGRASADA DE VEHICULOS.....	115
ANEXO 6 d. VENTA DE ACEITES DE VEHICULOS.....	116
ANEXO 7. LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSOS.....	116
ANEXO 8 a. ASPIRADORA.....	117
ANEXO 8 b. COMPRESOR.....	117
ANEXO 8 c. BOMBA ELECTRICA.....	118
ANEXO 9 d. TANQUE HIDRONEUMATICO O PRESION.....	118
ANEXO 9 a. AREA DE LIMPIEZA.....	119
ANEXO 9 b. AREA DE LAVADO.....	119
ANEXO 9 c.d. AREA DE PULVERIZADO Y ENGRASADO.....	120
ANEXO 9 e. CAMBIO DE ACEITE.....	120
ANEXO 9 f. AREA DE SECADO.....	121
ANEXO 9 g. AREA DE BODEGA.....	121
ANEXO 10. RESIDUOS SOLIDOS LUBRICADORA M.Va.....	122
ANEXO 11. RESIDUOS LIQUIDOS LUBRICADORA M.Va.....	123
ANEXO 10. EMISION DE RUIDO LUBRICADORA M.Va.....	124
ANEXO 13. ANALISIS QUIMICO LUBRICADORA M.Va.....	125
ANEXO 14. RESIDUOS SOLIDOS LUBRICADORA SCHETTINO.....	126
ANEXO 15. RESIDUOS LIQUIDOS LUBRICADORA SCHETTINO.....	128
ANEXO 16. EMISION DE RUIDO LUBRICADORA SCHETTINO.....	129
ANEXO 17. ANALISIS QUIMICO LUBRICADORA M.Va.....	130
ANEXO 18. RESIDUOS SOLIDOS LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSO.....	131

ANEXO 19. RESIDUOS LIQUIDOS LUBRICADORA RAPIDO Y .BRILLOSO.....	131
ANEXO 20. EMISION DE RUIDO LUBRICADORA RAPIDO Y .BRILLOSO .....	132
ANEXO 21. ANALISIS QUIMICO LUBRICADORA M.Va.....	133

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 3.1. COORDENADA GEOGRÁFICA EN UTM DE LAS LUBRICADORAS.....	18
CUADRO 3.2.UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS LUBRICADORAS.....	18
CUADRO 4.01.DATOS DE POBLACIÓN DE CALCETA.....	31
TABLA 4.01 DATOS DE LA EMPRESA.....	32
TABLA 4.02. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA LUBRICADORA “M. VA”.....	33
TABLA 4.03. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA LUBRICADORA “M. VA”.....	35
TABLA 4.04. RESUMEN DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS DE LA LUBRICADORA M.VA.....	36
TABLA 4.05. DISTRIBUCIÓN, USO Y CONSUMO DEL AGUA EN LA LUBRICADORA “M. VA”.....	37
TABLA 4.06. CONSUMO DE ENERGIA DE LA LUBRICADORA “M. VA”.....	39
CUADRO 4.02. DIAGRAMA DE FLUJO EN LA LUBRICADORA M. VA.....	40
TABLA 4.07. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	41
TABLA 4.08. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	42
TABLA 4.09.CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA LUBRICADORA "SCHETTINO".....	44
TABLA 4.10. RESUMEN DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	45
TABLA 4.11. DISTRIBUCIÓN, USO Y CONSUMO DEL AGUA EN LA LUBRICADORA “SCHETTINO”.....	47
TABLA 4.12. CONSUMO DE ENERGIA DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	47
CUADRO 4.03. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LUBRICADORA STHETTINO.....	50

TABLA 4. 13. DATOS DE LA EMPRESA.....	51
TABLA 4.14. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA EMPRESA.....	52
TABLA 4. 15. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA LUBRICADORA “RÁPIDO Y BRILLOSO”.....	54
TABLA 4.16. RESUMEN DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS.....	55
TABLA 4.17. DISTRIBUCIÓN, USO Y CONSUMO DEL AGUA EN LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSOS.....	58
TABLA 4.18.CONSUMO DE ENERGIA DE LA LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSOS.....	58
CUADRO 4. 04. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ACTIVIDADES DE LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSO.....	62
GRÁFICO 4.1.RESPUESTA LOS HABITANTES ASENTADOS EN LOS ALREDEDORES DE LAS LAVADORAS Y LUBRICADORAS.....	63
GRÁFICO 4.2.RESPUESTA LOS HABITANTES ASENTADOS EN LOS ALREDEDORES DE LAS LAVADORAS Y LUBRICADORAS.....	64
GRÁFICO 4.3.RESPUESTA LOS HABITANTES ASENTADOS EN LOS ALREDEDORES DE LAS LAVADORAS Y LUBRICADORAS.....	64
TABLA04.19. CLASIFICACIÓN Y PESAJE DE LOS RESIDUO SÓLIDOS DE LA LUBRICADORA “M. VA”.....	66
TABLA04. 20. RESIDUOS LIQUIDOS LUBRICADORA “M. VA.....	67
TABLA 04.21. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS.....	68
TABLA 4.22. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS.....	69
TABLA 04.23. ANÁLISIS QUÍMICOS.....	71
TABLA 04.24. RESIDUOS SOLIDOS.....	74
TABLA 4.26. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS.....	76
TABLA 4.27. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS.....	77
TABLA 4.28. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA.....	79
TABLA 4.29. RESIDUOS PELIGROS.....	81
TABLA 4.30. RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	81
TABLA 4.31. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LA LUBRICADORA Y SU DESTINO FINAL.....	82
TABLA 4.32.TIPOS DE AGUA RESIDUAL.....	83
TABLA 4.33. FOCOS EMISORES .....	84
TABLA 4.34. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS.....	84

TABLA 4.35. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS.....	85
TABLA 4.36. ANÁLISIS QUIMICO.....	87
TABLA 4.37. CARGA CONTAMINANTE DE LA LUBRICADORA M.VA.....	89
TABLA 4.38. CARGA CONTAMINANTE DE LA LUBRICADORA SCHETTINO.....	89
TABLA 4.39. CARGA CONTAMINANTE DE LA LUBRICADORA RÁPIDO Y BRILLOSOS..	89



## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Según Milán N, et al (2009), a partir de la conferencia de Las Naciones Unidas, realizada en Estocolmo en 1972, se acordó la lucha contra la contaminación del ambiente. Conscientes de que el creciente impacto de la actividad humana ha dañado nuestro planeta, a los estados les ha llegado la hora integrar dentro de sus políticas acciones que conlleven a la protección de la biosfera.

En los últimos años las empresas han ido incorporando el componente ambiental a su gestión debido, en gran medida, a una normativa ambiental cada vez más exigente que pretende incidir en la repercusión de las actividades productivas en un medio ambiente cada vez más deteriorado, imponiendo mayores obligaciones para prevenir, controlar, o minimizar el impacto ambiental de las mismas (Ferrer 2010).

Según Núñez (2011), Ecuador al igual que en otros países en desarrollo no se aplican adecuadamente las políticas ni leyes encaminadas a la protección y conservación del Medio Ambiente, más bien se implementan programas con una visión de corto plazo, que se enfrentan ante un proceso acelerado de deterioro de los recursos naturales. Adicionalmente, la problemática estructural socio-económica que ha provocado los altos niveles de pobreza en que vive una gran parte de personas, han condicionado que los encuestados desarrollen actividades económico-productivas en áreas de vulnerabilidad ambiental, como alternativa para enfrentar y dar respuesta paliativa a la satisfacción de sus necesidades básicas.

No es la excepción el cantón Bolívar, que cuentan con varias lubricadoras y a pesar de tener la ordenanza, el Gobierno autónomo Descentralizado del cantón no asume de manera responsable llevar el control necesario para evitar la contaminación del agua de las alcantarillas por vertidos sólidos y líquidos (grasas, papel, lodos, detergentes, etc.), producto del lavado y lubricación de los vehículos, cambio de

aceite y de filtro, además no tienen un adecuado tratamiento de sus desechos y vertidos provocados por las actividades que se llevan a cabo en estos centros.

Cada una de estas pequeñas empresas se dedican a ofrecer su trabajo de la mejor manera posible para atraer de esta manera a mayor clientela, el problema radica en la disposición final de los desechos generados en cada una de estas empresas es lo que genera un sin número de problemas ambientales como:

Contaminación atmosférica por gases de combustión, emisiones de proceso, ruido, contaminación del recurso agua, por las descargas residuales no domésticas, contaminación del suelo especialmente por la generación y manejo de residuos.

Con todo este antecedente, nos preguntamos:

¿Cómo se relacionan las actividades de las lubricadoras del cantón Bolívar, con la carga contaminante que disponen al ambiente?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Tal como piensan Milán N, et al (2009), la definición de una política de gestión ambiental con objetivos estratégicos claramente definidos, apoyado activamente por la sociedad, sustentada en un marco jurídico sólido, consistente e integrado que impulsa el involucramiento de las empresas y la internalización de los costos de la contaminación, con la debida atribución de responsabilidades y asignación de recursos, crear a las condiciones para q fructifiquen una cultura empresarial que fomente un comportamiento ambiental responsable.

Cruz V, et al (2008), sostienen que la evaluación de impacto ambiental (EIA) constituye una de las herramientas de protección ambiental que fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, ya que incorpora variables que tradicionalmente no han sido consideradas durante su planificación, diseño o implementación. La evaluación de impacto ambiental, en el contexto actual, se entiende como un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar las alternativas que, cumpliendo los objetivos propuestos, maximicen los beneficios y disminuyan los impactos deseados.

Con el presente proyecto se pretende hacer un aporte al desarrollo de las lubricadoras del cantón Bolívar, desde el punto de vista ambiental. Para ello , se elaborará una evaluación de las relaciones de las actividades, con el objetivo de reducir las alteraciones ambientales negativas presente en la fase de operación y mantenimiento del mismo, y a su vez para que los propietarios de las lubricadoras determinen la importancia y necesidad de incurrir en este tipo de procesos, con la finalidad de plantear soluciones eficaces para minimizar dichos problemas, aportando al desarrollo local de su empresa logrando con esto una armonía entre el espacio natural y el construido.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la relación de las actividades de las lubricadoras del cantón Bolívar y la carga contaminante que disponen al ambiente.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las actividades que se realizan en las lubricadoras.
- Cuantificar la carga contaminante generada en cada una de las lubricadoras.
- Proponer un plan de acción medio ambiental, para la prevención y reducción de la contaminación generada por las lubricadoras del cantón Bolívar.

#### **1.3.3. HIPÓTESIS**

Las actividades productivas realizadas en las lubricadoras tienden a incrementar la carga contaminante que disponen al ambiente.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Iribarren (2005), define la evaluación de impacto ambiental como “un procedimiento que es utilizado para identificar prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos de una obra o proyecto; un método por el cual los efectos negativos en el ambiente causados por algunas acciones humanas pueden ser predichos, identificados, y en consecuencia, brindadas las alternativas de acción y sus correspondientes medidas para su posterior eliminación o mitigación”.

La evaluación de impacto ambiental se ha definido como un instrumento de la política ambiental, para algunos autores como el principal instrumento con que cuentan los sectores gubernamentales en la ejecución o implementación de la gestión pública ambiental.

La evaluación de impacto ambiental se precisa como “un conjunto de técnicas y procedimientos para predecir, evaluar, interpretar, comunicar, proponer predicciones sobre las relaciones causa efecto (positiva - negativa) entre una acción humana (proyecto, programa, acción, etc.) y el ambiente” (Barseghian, 2004).

### **2.2. IMPACTOS AMBIENTALES**

El impacto ambiental se presenta cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el medio ambiente o en alguno de sus componentes, es decir el impacto ambiental de un proyecto productivo sobre el medio ambiente puede definirse como la diferencia entre la situación natural del ambiente presente y la situación evolutiva normal del ambiente futuro, sin tal impacto. Ahora bien, los impactos pueden producirse a corto o largo plazo, ser de corta o larga duración; bioacumulativo, irreversible e inevitable (Aguilar, 1994).

Se consideran impactos ambientales las alteraciones positivas o negativas en el medio natural y social producto de actividades que realizan los seres humanos.

Estos contemplan las alteraciones del ambiente en general, incluyendo dentro de la misma categoría tanto cambios en los recursos naturales como en la sociedad (impactos sociales). El impacto ambiental hace referencia a cualquier alteración que se produce en las propiedades físicas, químicas, biológicas y sociales del ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o cualquier actividad humana (Lineamientos Generales para Centroamérica, 2003)

El autor Canter (1998), también coincide que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o en el alguno de los componentes del medio; esta acción puede ser un proyecto de ingeniería un programa o un plan o una ley, disposición administrativas con implicaciones ambientales.

### **2.3. ASPECTOS AMBIENTALES**

Carretero (2007), define aspecto ambiental, como elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente .Por lo tanto un aspecto ambiental es aquello que una actividad, producto o servicio genera, (emisión, vertidos, residuos, ruido, consumo etc.) que tienen o pueden tener incidencia sobre el medio ambiente, entendido este como el medio natural receptor de los aspectos ambientales.

### **2.4. CARGAS CONTAMINANTES**

Alfaro, et al (2010), cargas contaminantes, producen efectos muy variados a los cuerpos receptores, entre los que se pueden mencionar la disminución del oxígeno disuelto y aumento de la materia orgánica, el aumento de la sedimentación, la muerte de la flora y la fauna, eutrofización, pérdida total de los valores estéticos, etcétera.

La carga contaminante es la cantidad de masa (gramos; kilogramos; toneladas, etc.) del contaminante que fluye en unidad de tiempo (segundo; minuto; hora; día, etc.) por las aguas de la fuente hídrica.

Para proceder al cálculo de la carga( $C_c$ ), de un contaminante determinado en una fuente hídrica se utilizará la siguiente ecuación:

$$C_c = Q \times C;$$

Dónde:

Q – Caudal, en  $m^3/s$ ; l/s.

C – Concentración del contaminante, en mg/l o  $g/m^3$ .

## **2.5. ENTORNO AMBIENTAL DE LAS PYMES**

Bart (2003), el sector pyme propicia efectos contaminantes al ambiente como resultado de su actividad productiva y el inadecuado recurso como el agua, suelo, aire, energía y sustancias químicas, entre otras. Para adelantar el respectivo proceso de priorización ambiental está determinado por el entorno específico de la empresa, mas por el valor absoluto, el impacto de un nivel de contaminación de una empresa dentro de una área urbana.

## **2.6. LUBRICADORAS**

Las lubricadoras, son medios en donde se generan desechos líquidos y sólidos contaminantes como aceites quemados y grasas que al no existir un manejo adecuado causan gran perjuicio al medio ambiente como, a los cuerpos hídricos en donde desembocan y a los suelos en donde se filtran los contaminantes (Ruiz, 1991).

## **2.7. GESTIÓN AMBIENTAL**

Un sistema de Gestión Ambiental es un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que llevan a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales. La mayoría de los sistemas de gestión ambiental están Construido bajo el modelo; “planificar, hacer, comprobar, y actuar lo que permite la mejora continua (Martínez, 2003).

Según Muriel (2006), es muy importante para una buena gestión decidir que se realizara, con qué recursos humanos, técnicos y financiero, y como se van a operativizar los planes, programas y proyectos .Esto es planificar, la ejecución es el proceso mediante el cual se llevan cabo los objetivos y metas de la organización.

Se trata de asegurar que se ejecutara lo planificado y que se conseguirá los resultados esperados. El control garantiza la máxima armonización posible entre lo planificado y lo ejecutado.

Para una empresa, diseñar e implementar un sistema de gestión ambiental conlleva en tener en cuenta siempre el impacto ambiental, que ella misma genera y por lo tanto plantear la posibilidad de disminuir dicho impacto considerando las alternativas como por ejemplo, utilizar energías renovables , consumir agua depurada o regenerada, consumir productos con etiquetas ecológicas, proteger el entorno en que se desarrolla su actividad, establecer una política clara de disminución en la generación de residuos y valorización de aquellos residuos que se generan (Prieto,2011).

## **2.8. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

Nos indica Van (2003), la producción más limpia es un método vital para que las empresas lo incorporen a sus procesos productivos y contribuyan a evitar el deterioro del medio ambiente. Este tema se ha convertido en materia obligada dentro del proceso de formación de profesionales en las distintas áreas de la ingeniería y la ciencia económicas administrativas.

Considerar la contaminación como una consecuencia de la ineficiencia de los procesos y las tecnologías utilizadas en el interior de la empresa, son razonamiento de producción más limpia. Actuar sobre esas ineficiencia, generara ahorro en materia prima, insumos y energías mejorando la capacidad y competitividad de la empresa y su desempeño ambiental.

González (2006), la producción más limpia no es una moda, sino responde a una necesidad actual y perspectiva del desarrollo, no puede ser resultado de acciones aisladas de una persona, sino de todo el colectivo. Es consecuencia de una estrategia más general y no responde a interés de personas o grupos aislados, no implica menos producción, ni más costos, si no más inteligencia y creatividad.

## **2.9. RESIDUOS SÓLIDOS**

Para Ruiz (2008), residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

### **2.9.1. SEPARACIÓN MANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Tchobanoglous (2000), comenta que la separación manual de los componentes presentes en los residuos sólidos, consiste en transformar los residuos heterogéneos en un número de componentes más o menos homogéneos, para ser cuantificados y su posterior recuperación de materiales reciclables y reutilizables.

La razón principal para medir las cantidades de residuos sólidos generados, es obtener datos que se puedan utilizar para desarrollar e implementar programas efectivos de gestión de residuos sólidos.

## **2.10. RUIDO**

Ubicado dentro del grupo de los riesgos físicos, el ruido constituye un contaminante tanto ambiental como ocupacional, cuya definición, básicamente subjetiva, es la de un sonido desagradable.

En forma paradójica a lo subjetiva que puede ser esta definición, sus efectos deletéreos sobre la salud están ampliamente demostrados y documentados en la literatura científica. El efecto sobre el sistema auditivo, que es la hipoacusia, fue el primero en describirse y caracterizarse, y depende principalmente de la intensidad

del sonido y del tiempo de exposición. El daño producido es gradual e irreversible y lamentablemente no es percibido en etapas tempranas (Otárola, *et al* 2006).

En los últimos años se ha publicado una serie de estudios que muestran que los efectos del ruido pueden alcanzar distintos ámbitos y órganos del ser humano: molestias psicológicas, falta de concentración, elevación de la presión arterial y otros. Esto ha generado una línea de investigación nueva y en activo desarrollo, especialmente en el ámbito cardiovascular (Chávez, 2006).

## 2.11. MÉTODO DE TIEMPO DE LLENADO

Esta es una forma sencilla de medir el caudal de pequeñas descargas. Se fundamenta en el uso de valores promedio de las variables a determinar. El método consiste en medir el tiempo de llenado, con el agua de la fuente, de un recipiente de volumen conocido. En consecuencia, para realizar la medición se necesita:

Un balde de capacidad (volumen en litros) conocida.  
Un reloj o cronómetro.

Con estos resultados se obtendrá la velocidad.

—

En donde:

V: Velocidad

: Volumen

t : el tiempo

Luego se aplicara la siguiente ecuación:

—

El resultado sería el valor promedio del caudal de la fuente estudiada.

## **2.12. DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES DE OPORTUNIDADES DE MINIMIZACIÓN**

Un DAOM puede diagnosticar un establecimiento industrial en su totalidad o solamente una parte (una nave determinada, una línea de proceso concreta, etc.).

Debería quedar claro que un DAOM no es una auditoría ambiental, ya que sus objetivos finales son muy distintos. Si bien el DAOM analiza específicamente los procesos productivos y las corrientes residuales, a fin de identificar las oportunidades de mejora ambiental vinculadas a los procesos, la auditoría ambiental realiza un estudio más generalista para detectar el grado de cumplimiento de la legislación, cuestión que no es objeto de los DAOM.

En definitiva, el DAOM es una herramienta ágil, de metodología definida y con objetivos concretos, que proporciona un documento comprensible a la empresa, como elemento de decisión empresarial, de cara a la planificación de acciones preventivas de la contaminación. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL).

Sus características son:

- Agilidad en su realización.
- Un gasto económico reducido.
- Recopilación y elaboración de información ambiental relevante.
- Análisis crítico de los procesos e identificación de las oportunidades.
- Elaboración y recopilación de alternativas concretas.
- Estimación de la mejora ambiental alcanzable, de los costes y ahorros asociados y de las viabilidades técnica y económica de las alternativas frente a la situación presente.

## **2.13. LA IMPORTANCIA DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El contexto en que se desarrolla esta propuesta metodológica, resulta de considerar que en las entidades Locales actuales, se hace necesario contemplar el

medioambiente desde una visión amplia de su problemática y que se integre en el entrelazado (transversalidad) de las diferentes políticas sectoriales locales. Enfatizando la consideración del sistema local como una unidad compleja, en la cual los recursos naturales aparecen en interacción con el desarrollo cultural, social y económico de los ciudadanos.

#### **2.14. DEFINICIÓN DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El Diagnóstico Ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local. Para que el Diagnostico Ambiental no se reduzca a un mero inventario de datos sin valor operativo, se entiende que el proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento. La determinación clara y el liderazgo del proceso por parte de los representantes políticos, constituye un elemento esencial en su desarrollo.

#### **2.15. VENTAJAS ECONÓMICAS Y ESTRATÉGICAS DERIVADAS DE LA REALIZACIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES**

Las orientaciones de políticas estratégicas que pueda adoptar una empresa son diversas (crecimiento, calidad, innovación, satisfacción del cliente, etc.), pero como las empresas que integran la variable ambiental dentro de una política estratégica, son las que estarán mejor preparadas para el futuro.

En el momento de tomar decisiones de inversión no solamente se deben tener en cuenta estas consideraciones, generalmente medidas por su rentabilidad económica, sino también el impacto ambiental generado por la actividad. Por ello, para cada decisión se debe ponderar tanto el beneficio ambiental como el beneficio económico.

## 2.16. MARCO LEGAL

### 2.16.1.CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

En el **Art. 3** numeral 4 y 5 manifiestan que se debe preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo; así como erradicar la pobreza y promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes.

En el **Art. 14** se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

En el **Art. 15** se establece que el Estado promoverá en el sector público el uso de tecnologías limpias y de bajo impacto.

En el **Art. 71** párrafo tres se establece que el Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

El **Art. 72** párrafo uno establece que la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

El **Art. 83**, numeral 6 establece respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

El **Art. 263**, establece que los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley, en el numeral 4 manifiesta la gestión ambiental provincial.

El **Art. 264**, establece que los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley, en el numeral 4 manifiesta prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración

de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

El **Art. 395**, numeral 3 establece que el Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

El **Art. 411**, establece que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

El **Art. 412**, establece que la autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

El **Art. 413**, establece que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

## **LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **➤ CAPÍTULO IV. DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y CONTROL AMBIENTAL**

**Art. 19.-** Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

**Art. 24.-** En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

#### **2.16.2. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)**

Es una recopilación, ordenamiento y conjunción de varias leyes ambientales en un solo cuerpo legal, determina o señala que la autoridad ambiental en el país es el Ministerio del Ambiente, que es el organismo encargado de dirigir la gestión ambiental a través de políticas, normas e instrumentos de fomento y control y con ello asegurar el derecho de los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Por otro lado señala que el Ministerio del Ambiente será el organismo que liderara el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA). El TULAS en el libro VI, Título I, Artículo 1, reglamenta el Sistema Único de Manejo Ambiental, referente a: marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del subsistema de Evaluación de Impactos Ambientales, así como los procedimientos de impugnación, suspensión, revocatoria y registro de licencias ambientales; y los mecanismos de participación ciudadana.

#### **2.17. CAPÍTULO X-4 CODIGO PENAL DEL ECUADOR, DE LOS DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE**

**Nota:** Capítulo agregado por Ley No. 49, publicada en Registro Oficial 2 de 25 de Enero del 2000.

**Art. 437-A.-** Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan

peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años.

Igual pena se aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialicen introduzca armas químicas o biológicas.

**Art. 437-B.-** El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido.

**Art. 437-C.-** La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando:

- a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes;
- b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible;
- c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o,
- d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.

**Art. 437-D.-** Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio intencional, si el hecho no constituye un delito más grave.

En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.

**Art. 437-E.-** Se aplicará la pena de uno a tres años de prisión, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permita, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley; así como el funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.

**Art. 437-F.-** El que cace, capture, recolecte, extraiga o comercialice, especies de flora o fauna que estén legalmente protegidas, contraviniendo las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia, será reprimido con prisión de uno a tres años.

La pena será de prisión de dos a cuatro años cuando:

- a) El hecho se cometa en período de producción de semilla o de reproducción o crecimiento de las especies;
- b) El hecho se cometa contra especies en peligro de extinción; o,
- c) El hecho se cometa mediante el uso de explosivos, sustancias tóxicas, inflamables o radiactivas.

**Artículo 437-G.-** El que extraiga especies de flora o fauna acuáticas, protegidas, en épocas, cantidades o zonas vedadas, o utilice procedimientos de pesca o caza prohibidos, será reprimido con prisión de uno a tres años.

**Art. 437-H.-** El que destruya, queme, dañe o tale, en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que estén legalmente protegidas, será reprimido con prisión de uno a tres años, siempre que el hecho no constituya un delito más grave.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

El estudio se desarrolló en la ciudad de Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, específicamente en las lubricadoras M. Va, Schettino, Rápido y Brilloso, en la ciudad de Calceta perteneciente al cantón Bolívar, geográficamente ubicadas entre las siguientes coordenadas UTM:

**Cuadro 3.1.** Coordenada geográfica en UTM de las Lubricadoras.

Lubricadoras	X	Y
M. Va	593464	9906626
Schettino	592996	9906125
Rápido y Brilloso	592115	9906125

**Fuente:** Los Autores.

**Cuadro 3.2.** Ubicación geográfica de las Lubricadoras.



**Fuente:** Los Autores.

## **3.2. PROCEDIMIENTO**

El presente estudio se desarrolló en tres fases, en base a los objetivos planteados:

### **3.2.1. FASE I. CRITERIOS PARA LA DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LAS LUBRICADORAS.**

Para la descripción de las actividades que se realizan en las lubricadoras se analizaron los siguientes temas: se determinó la localización geográfica y político-administrativa; se especificaron las condiciones actuales del área de influencia de las lubricadoras, se determinó de forma sucinta las condiciones de las lubricadoras que sustentan la viabilidad y su propósito.

Para aquello también, se realizaron varias visitas de campo a las lubricadoras las mismas que permitieron observar las actividades y procesos así como también los procedimientos de trabajo que se realizan en cada una de las lubricadoras, con la ayuda de las tablas del Diagnóstico Ambiental de Oportunidades de Minimización con el fin de obtener datos precisos que permitan orientar prácticas y tecnologías más limpias que sean amigables con el ambiente de forma técnica y económicamente viable.

Posteriormente se sociabilizó con los propietarios de las lubricadoras el motivo de la evaluación de las actividades realizadas por sus empresas y la carga contaminante que generan al ambiente, así como también se les expuso lo relacionado sobre el Diagnóstico Ambiental de Oportunidad de Minimización (DAOM), dejándole en claro los objetivos, ventajas, y el alcance del trabajo.

Cabe mencionar que dicha información era indispensable para la realización de la evaluación de las actividades en las lubricadoras y la carga contaminante que disponen al ambiente, mediante observación que permitió elaborar los flujogramas en las tres lubricadoras.

### 3.2.2. FASE II. CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LA CARGA CONTAMINANTE GENERADA EN CADA UNA DE LAS LUBRICADORAS.

Para determinar el grado de interrelación que tienen las operaciones de las lubricadoras en la ciudad de Calceta, con las distintas variables socios ambientales; el área de influencia se la subdividió en dos: directa e indirecta. Esta subdivisión permitió tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona.

Los criterios para la cuantificación de la carga contaminante generada en cada una de las lubricadoras se los realizaron utilizando la siguiente ecuación:

$$Cc = Q \times C$$

**C:** Concentración del contaminante - mg/l o g/m<sup>3</sup>.

**Q:** Caudal - en m<sup>3</sup>/s; l/s.

**Cc:** Carga ContaminanteCaudal.

Las corrientes residuales a medir fueron: sólidos, líquidos y ruido, además se delimitaron los puntos donde se originan.

Para cada corriente residual se estudio: la cantidad generada, proceso donde se genera, impacto ambiental y los gastos ocasionados con el escenario existente de explotación de la actividad.

- a) La carga contaminante de los residuos sólidos, se calculó simplemente el peso de la sustancia que se dispone en término de tiempo, y se expresa en ton/año y los reportes de cargas consideran su disminución correspondiente según el tratamiento parcial o total.

Para identificar los desechos sólidos producidos en las lubricadoras, se efectuó la clasificación de los residuos sólidos en reciclables, no reciclables y chatarra (filtros usados), para ello se colocaron diariamente 3 fundas de basura, cada una de ellas rotuladas respectivamente.

- a) Para cuantificar los desechos sólidos se procedió al pesaje correspondiente de los residuos y se llevó un registro diario de los datos obtenidos. Este procedimiento se lo efectuó durante 8 semanas, donde se alcanzó el promedio de los desechos sólidos obtenidos en cada una de las lubricadoras.
- b) En cuanto a los vertidos líquidos, se tomó una muestra a la salida de la trampa de grasa, muestras que fueron tomadas en horas de la mañana y se entregaron en el laboratorio de química ambiental de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, en el que fueron analizadas previo a la entrega de los resultados.

Los parámetros a considerar fueron los siguientes:

- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)
- Aceites y grasas
- Sólidos totales

Las mediciones de caudales se efectuaron en cada una de las lubricadoras por el método de tiempo de llenado de volúmenes conocidos.

- c.) En lo que respecta al ruido, se realizó mediciones con ayuda del sonómetro, y los resultados fueron comparados con los límites permisibles según el Texto Unificado Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

### **3.2.3. FASE III. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN MEDIO AMBIENTAL, PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LAS LUBRICADORAS DEL CANTÓN BOLÍVAR.**

El plan de acción medio ambiental, consistió en una descripción detallada de las medidas, las mismas que contienen toda la información técnica, económica y datos adicionales pertinentes necesarios para respaldar las medidas de prevención y mitigación, además de la implementación propuesta, con cronogramas,

presupuestos, responsables, entre otros. Proponiendo desde un punto de vista conceptual como expositivo, hay que distinguir de manera clara las propuestas de reducción en origen, reciclaje en origen, reducir y/o recuperar las corrientes residuales generadas.

Pese a que se pueden plantear muchos tipos de alternativas diferentes, es importante estructurarlas y dar prioridad a la reducción en origen frente a la recuperación y el reciclaje en origen:

- Reducción en origen
- Modificación del producto
- Modificación del proceso
- Recuperación y reciclaje en origen.
- Buenas prácticas
- Nuevas tecnologías
- Sustitución de materiales (materias primas y/o auxiliares)

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. FASE I. CRITERIOS PARA LA DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LAS LUBRICADORAS.**

#### **4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LAS LUBRICADORAS.**

##### **➤ ANTECEDENTES DE LAS LUBRICADORAS**

Ante la necesidad de alcanzar la mejora continua entre el desarrollo y el medio ambiente las lubricadoras asentadas en el casco urbano del cantón Bolívar, han tenido la voluntad de encaminarse hacia una gestión integral de sus residuos, mediante el desarrollo de una evaluación y la interrelación de las actividades en las lubricadoras del cantón Bolívar y la carga contaminante que disponen al ambiente, como paso fundamental han facilitado sus instalaciones para llevar a cabo este trabajo de investigación, cuyos resultados aportarán, a la mejora de sus sistemas de producción y una correcta interacción con el medio ambiente.

Se trata de tres pequeñas y medianas empresas (PYMES) dedicadas a brindar servicios de mantenimiento a los vehículos del Parque automotor del cantón Bolívar, utilizando el mismo sistema o esquema de trabajo lo cual nos permite elaborar las medidas en función de las mismas actividades que realizan los tres establecimientos con diferentes propietarios pero de procesos similares.

A continuación se describe las actividades de cada una de estas pequeñas y medianas empresas (PYMES), su consumo anual de materias primas, consumo de agua, energía y su coste.

##### **➤ Descripción del medio donde se desarrollan las actividades que realizan las lavadoras y lubricadoras.**

**Descripción del medio físico**

**Clima de la zona**

Se recopiló información respecto a las condiciones climáticas de la zona, tomado de la estación meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí .ESPAM-MFL. La zona presenta un clima subtropical seco, con una época lluviosa que va desde los meses de diciembre hasta abril, y una época seca de 7 meses desde mayo a noviembre; la temperatura no es uniforme, durante la época seca se soporta intensos fríos en las noches debido a la corriente fría de Humboldt y sofocante calor durante la época lluviosa.

**Datos meteorológicos**

A continuación se presentan los parámetros climáticos registrados durante el año 2011 en la Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, "ESPAM. MFL".

**Temperatura.** La temperatura máxima anual registrada en la zona, fue en el mes de marzo de 31,9 °C. La temperatura mínima se trata de la menor temperatura del aire alcanzada en un día, estas se obtienen en horas del amanecer. La temperatura mínima registrada fue en el mes de noviembre con 19.8 °C. La temperatura ambiente promedio registrada durante el año fue de 25.6 °C.

**Humedad relativa.** La humedad relativa media de la zona de estudio, es de 80,9 %. Los valores máximos se presentan de enero a junio, y de julio a diciembre los valores descienden.

**Radiación solar.** La radiación solar en el área de estudio se evidencia con valores más altos durante la época seca, desde el mes de agosto a noviembre, y al iniciar la época lluviosa. La mayor intensidad de insolación alcanzada fue en el mes de marzo con 171,9 h/s y el más bajo en el mes de enero con el 55,5 h/s.

**Precipitación.** El régimen pluviométrico del área de estudio, presenta una tendencia a cantidades mayores entre los meses de enero –mayo, por ser la época lluviosa; el valor máximo mensual es de 210,2 mm en el mes de abril y el mínimo en el mes de septiembre con 0,1 mm.

**Evaporación.** El mes que registro la evaporación más elevada fue septiembre, con 175,2 mm y el mes con menos evaporación fue enero con 103,2 mm.

**Dirección y velocidad del viento.** El viento es un factor que ejerce influencia sobre los demás factores climáticos. Este factor a su vez está influenciado por la topografía del sector. La velocidad media anual es de 1,6 m/s. El valor más elevado registrado fue en el mes de diciembre con 2,2 m/s y el valor más bajo registrado fue en los meses de abril y junio con 1,3 m/s respectivamente. La dirección predominante del viento es Noroeste.

## **Geología**

### **Geología regional**

La zona costera del Ecuador se caracteriza por presentar estructuras regionales como la cordillera occidental y la cuenca Ante arco de la Costa, región de bajo relieve al occidente de los Andes. Representa una cuenca o serie de cuencas desarrolladas durante el Cretácico tardío al Cenozoico.

La provincia de Manabí se caracteriza por tener afloramientos de suelo del cretácico hasta el reciente, constituidos principalmente por las formaciones Piñón, Cayo, San Eduardo, Ostiones, Grupo Ancón, Zapallo, San Mateo, Playa Rica, Zapotal, Dos Bocas, Viche, Villingota, Angostura Onzole Borbón, Balzar, Canoa, San Tadeo, Tablazo y sedimentos cuaternarios; donde los materiales volcánicos (basalto y brechas) y sedimentarios (arcillas limolitas, areniscas, calizas, aluviales y coluviales) son los que predominan. Durante el oligoceno superior se produjo un proceso de relleno de este a oeste donde las lenguas de sedimentos, acarrearón material detrítico desde las estribaciones de la cordillera occidental, la cual se encontraba en pleno estado de denudación. La trasgresión marina que había empezado en este periodo se desarrolla hacia el este alcanzando su máximo avance durante el Mioceno, el relleno de las cuencas se van completando en forma gradual. A partir del Mioceno superior el mar se va retirando hasta que durante el Plioceno y Pleistoceno, casi toda la franja litoral había emergido formándose grandes aluviones continentales

## **Geología local**

Los aspectos geológicos más relevantes en el área del cantón son los que tienen que ver con los materiales de superficie, los mismos que se encuentran en plena actividad frente a la erosión, movimientos de masas, transporte fluvial así como su utilización geotécnica en obras civiles de infraestructura. En general los suelos, materia de estudio, presentan una alta susceptibilidad a la erosión, un poder de soporte medio, son bastante porosos en la superficie y de baja permeabilidad en los estratos más profundos. Según datos del INFOPLAN, la formación geológica de la zona donde se implantará la estación de servicios “Río Carrizal”, es de acillas marinas de estuario, así como también de lutitas, limolitas, en los alrededores.

## **Geomorfología**

A fines del terciario, el litoral ecuatoriano emerge de las aguas, dejando en primera instancia la presencia de una meseta compuesta por débiles sedimentos, los mismos que son meteorizados y erosionados por el viento y las lluvias, logrando transportarlos por gravedad hasta depositarlos en el curso de los ríos, además de que los procesos tectónicos de la región influyen notablemente en el proceso de modelado del relieve de la zona, al producir deformaciones y fallas en los mismos, de esta manera se tiene en la actualidad el sistema montañoso en el que se observa los estratos casi horizontales en los que la erosión ha actuado con mayor eficacia en los estratos más débiles manteniéndose los más duros protegidos por la vegetación hasta la actualidad. En cuanto al relieve en términos generales, Bolívar presenta un terreno irregular, siendo las mayores elevaciones 400 metros ubicadas en la parte sur-oeste. En el área del proyecto se pueden definir tres unidades geomorfológicas: terraza aluvial, producto de la erosión generada en los aluviones, con una pendiente que permite la distribución lateral de los sedimentos así como los depósitos de material erosionado; colinas medianas y mesetas.

## **Suelos y topografía**

El cantón Bolívar presenta una morfología caracterizada en un 30% de colinas medias, un 45% de colinas altas, 25% de planicies. En general los suelos del cantón Bolívar presentan aptitudes agrícolas importantes, que ha desarrollado una agricultura y ganadería intensiva, lo que ha diezmando en su mayoría la cobertura vegetal natural y se ha reemplazado por pastizales, frutales y cultivos de ciclo corto, por lo que es importante conservar los remanentes de bosques con la finalidad de proteger las cuencas hídricas para garantizar la disponibilidad del agua superficial en la zona.

### **Suelos sobre colinas sedimentarias**

Los suelos arenosos profundos (40 – 100 cm.) son susceptibles al erosión eólica (TORRIPSAMMENT); sobre pendientes menores al 25% se puede encontrar suelo franco de color rojizo, poco profundo (10 – 40 cm.), con piedras y arcilla aluvial en los primeros 20 cm. (PALEARGID). En las colinas sedimentarias se puede encontrar suelos con más del 35% de arcilla montmorillonita, con estructura masiva en la época lluviosa y grietas de 1 cm. de ancho en la época seca. En suelos con menos del 25% de pendientes, se encuentran tantos carbonatos como sulfatos de calcio, en el perfil, los cuales son medianamente profundos (50 – 100 cm.) con un pH mayor a 7, donde la pendiente es mayor al 25% los suelos son menos profundos que el anterior, y descansan sobre un material parental discontinuo (CAMBORTHID)

### **Suelos sobre tablazo**

Sobre áreas poco onduladas en pendientes menores al 12%, se encuentran suelos desarrollados, arcillosos que se abren grietas en el verano, con estructuras en bloques finos y friables, con presencia de carbonatos de calcio y pH mayor a 7 (PALEUSTALF).

### **Asociaciones edáficas**

Sobre terrazas baja de los valles, se han formados suelos aluviales arenosos, profundos, donde se alternan capas de diferentes texturas (TORRIFLUVENT);

dentro del mismo tipo de paisajes y cerca de desembocaduras de los ríos, encontramos suelos con las características similares a los anteriores, pero formado por sedimento fluviales limosos (USTIFLUVENT).

## **Hidrografía**

El área de calceta se localiza en una zona climática caracterizada por una pluviosidad regular y presencia recursos hídricos significativos, por estar dentro de una cuenca importante de la provincia de Manabí; esta situación se genera especialmente en la época lluviosa; caso contrario ocurre en la época seca o estiaje, hay una considerable reducción de los aportes hídricos superficiales de todos los afluentes, debido a la disminución de las precipitaciones en el área.

## **Red hidrográfica y uso del agua**

El cantón Bolívar cuenta con una red hidrográfica importante, ya que dentro de su territorio se encuentra uno de los principales ríos de la provincia, como es el Carrizal, que nace en las partes altas de las montañas y forman parte de una red hidrográfica muy importante que reúne a un conjunto de subcuencas hidrográficas como: El Pantano, El Mono, La Palma, Barro, Balsa, Severino, Tigre y Bejuco y en la parte baja de la ciudad de Calceta recibe el aporte del río Mosca, que nace en las montañas del cantón Junín, extendiendo su recorrido por el cantón Tosagua, donde es alimentado por el aporte del río Canuto, que nace en la zona montañosa de la parroquia del mismo nombre, continuando su recorrido hasta llegar a su desembocadura en el sector del humedal La Segua, para unirse con el estuario en bahía de Caraquez.

Si bien, las superficies de escurrimiento de las cuencas observan pendientes apreciables, pero los cauces en los tramos bajos tienen pendientes relativamente menores, estos aspectos influyen también en la rápida concentración de caudales y en el desbordamiento en los tramos bajos. También hay que destacar la presencia del embalse Sixto Durán Ballén (La Esperanza), está ubicada en la parroquia Quiroga aproximadamente a 12 kilómetros de la ciudad de Calceta, la cual tiene una capacidad de embalse 450.000.000 m<sup>3</sup> de agua, tiene múltiples propósitos que permite el control

de inundaciones, agua para riego y consumo humano. El agua es aprovechada para un sinnúmero de actividades, para la producción agrícola y ganadera, a través de la implementación del sistema de riego Carrizal- Chone, como recreación y turismo; las aguas del río carrizal son aprovechadas a lo largo de su recorrido por los balnearios de agua dulce, en el sector de Quiroga, El Paraíso, Platanales y La Estancilla; también se realiza actividades de pesca a pequeña escala por los habitantes que realizan la captura de camarones y tilapias, entre otras especies que son aprovechadas para el consumo local.

### **Hidrografía del área de influencia de la zona**

La sector de calceta está influenciada por la cuenca del río Carrizal y drenajes menores, que no hay la presencia de cuerpos hídricos de mayor importancia, sólo en la época lluviosa que se generan escorrentías provenientes de esteros y quebradas, lo que permite que en lluvias fuertes y prolongadas, haciendo que algunos sector sea vulnerable a inundaciones.

### **Caracterización del medio biótico**

#### **Flora**

Los bosques ecuatorianos son considerados entre los más ricos en especies. Cálculos conservadores estiman una existencia de 20,000 especies para el Ecuador. La alta concentración de especies en la provincia de Manabí, que es una región con gran variedad de flora, debido a la incidencia de varias zonas de vida determinadas por Holdridge, que tienen desde zonas muy seca áridas en la zona sur, y de bosque húmedo tropical hacia la zona noreste .En la actualidad, la provincia de Manabí ha sido afectada por la deforestación indiscriminada, lo que ha arrastrado consigo problemas de desertificación y degradación de los suelos por el avance de la frontera agrícola, con cultivos de ciclo corto y la explotación ganadera.

## Fauna

La fauna es el conjunto de las distintas especies animales que pueblan una determinada área ambiente, la cual tiene un valor biogeográfico y ecológico importante que depende del número de especies de animales que viven en comunidad, con idénticas exigencias de vida y que a su vez están en estrecha relación con la calidad y cantidad de vegetación, además de las condiciones climáticas y ambientales.

## Aspecto socioeconómico

### Población total

Según el último censo de población, realizado por el INEC en el año 2010, registró que en la parroquia Calceta existe un total de 33.415 habitantes, de los cuales 17.632 pertenecen al sector urbano y 15.783 al sector rural. Algo importante a señalar, es el alto crecimiento demográfico que experimentó la parroquia en el sector urbano, respecto al último censo realizado en el año 2001, ya que pasó de 14.296 habitantes a 17.632, es decir que experimentó un crecimiento poblacional de aproximadamente del 2,1 % anual, a diferencia del sector rural, no hubo un incremento significativo de la población, éste paso de 15.107 habitantes censados en el 2001, a 15.783 en el 2010, lo que representa un incremento del 0,4 % anual. La demografía en el área de estudio es de 0,52 % del total de la parroquia Calceta.

**Cuadro 4.01.**Datos de población de Calceta

Población parroquia Calceta, censo 2001	29.403 habitantes
Población parroquia Calceta, censo 2010	33.415 habitantes
Población del área de influencia, 2012	<b>175 habitantes</b>

**Fuente:** INEC 2012

## **Condiciones sociales**

Algo que se puede rescatar es la tenencia de vivienda por parte de los habitantes, según datos de los jefes de hogares, Gran parte de las viviendas existentes dentro del área de influencia de la zona son mixtas y de hormigón.

## **Servicios básicos en viviendas**

**Agua potable.** Por encontrarse en una zona cerca del centro de la ciudad, el sector cuenta con el servicio de agua potable, proveniente de la planta potabilizadora ubicada en la parroquia Ángel Pedro Giler. Para mejorar el servicio de dotación de agua potable en el área, la municipalidad del cantón Bolívar construyó un tanque elevado, para de esta forma suplir la demanda en caso de escases del líquido vital; se pudo constatar además que no todas las viviendas tienen conexión intradomiciliaria de agua potable, por lo que obtienen el líquido vital de pozos someros, a través de bombeo.

**Electricidad.** El sector está conectado con el servicio integrado estatal de energía eléctrica, poseen este servicio y pagan por el mismo al CNEL sus planillas de consumo mensuales.

**Alcantarillado.** En lo que respecta al sistema de alcantarillado sanitario, los pobladores cuentan con dicho servicio para la evacuación de las aguas servidas.

**Recolección de desechos.** Los habitantes del sector cuentan con el servicio de recolección de los desechos sólidos, a través del sistema que implementa la municipalidad del cantón Bolívar. La recolección se la realiza normalmente tres veces por semana.

**Comunicación.** Los habitantes del sector cuentan con el servicio de telefonía móvil o celular; lo que ha reducido el interés de la contratación del servicio telefónico

convencional que ofrece el Estado, por lo que apenas un pequeño número de hogares dicen contar con el servicio telefónico convencional. La razón es la expansión del servicio de telefonía móvil, muy masificada en el sector, como en todo el territorio nacional, tanto que en cada familia por lo menos un miembro mayor de edad cuenta con el servicio, preferentemente claro, y en menor número, movistar. En lo que respecta al internet el uso es limitado, apenas pocas familias lo tienen en sus hogares y otros lo utilizan a través de sus celulares que tienen dicha tecnología, pero el uso técnico y educativo del mismo es casi nulo. El transporte terrestre es una de sus fortalezas, la población cuenta con la vía principal que conecta las poblaciones de Calceta y Chone y vías secundarias en buen estado; contando con servicio de bus urbano e intercantonal, a través de las Cooperativas de Transporte San Cristóbal, Ciudad de Calceta y Ciudad de Canuto.

**Educación.** El tema educativo es otra de las fortalezas de la comunidad, sus habitantes tienen las posibilidades de educarse en el sector, porque cuentan con establecimientos educativos a nivel de prekindergarten (jardín de infantes Panalito de miel), primario (escuela Federico González Suárez) y secundario (colegio Francisco González), así como también establecimiento de educación superior (ESPAM MFL), cuyas instalaciones se encuentran a 2 Km del sector. Es evidente que el acceso al sistema educativo ha posibilitado mejorar las condiciones socioeconómicas de los habitantes del sector.

**Salud.** La situación de la salud es otro de los servicios que está a disposición de la población. Debido que está a 1.5 Km del hospital Aníbal González Álava de la ciudad de Calceta, además existe la unidad ambulatoria Seguro Social, que presta la atención a los habitantes del sector que están afiliados al seguro social campesino.

#### **4.1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA M. VA.**

Se encuentra ubicada en el km. 1 vía canuto- Chone, diagonal al terminal terrestre del cantón Bolívar. Cuenta con una extensión de 1190m<sup>2</sup>, limita al norte con la carretera Pública Canuto-Chone, al sur con el Rio Carrizal, al este con Propiedad de la familia Mendoza y al Oeste con la calle Ricaurte. (Ver anexo 1).

El volumen de facturación anual de la lubricadora “M. Va” es <\$ 6.000 dólares. Esta pequeña empresa cuenta con 2 trabajadores destinados a cumplir con los servicios de lavado, pulverizado, engrasado y 1 encargado de la gerencia; tal como se describe en el organigrama, datos que se resumen en la tabla 4.01.

**TABLA 4.01 DATOS DE LA EMPRESA**

Datos Generales	
NOMBRE DE LA EMPRESA:	Lubricadora “M. Va”
SEDE DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL:	Calceta (Km. 1 Vía Canuto - Chone)
TELÉFONO:	052685231
DIRECCIÓN:	Calceta (Km. 1 Vía Canuto - Chone)
ACTIVIDAD:	Lavado y Pulverizado, Engrasado
MERCADO	Parque Automotor de Bolívar y vehículos de los cantones vecinos.
AÑO DE REFERENCIA DE LOS DATOS:	2013
PERSONAS DE CONTACTO:	Gerente: Sr. Marcos Vélez

Fuente: Los Autores

La actividad productiva se la realiza durante 313 días del año, en un horario laboral diario de 9 horas, que va desde las 8:00 am a 1pm y desde las 2pm a 6pm se resumen estos datos en la tabla 04.02.

**TABLA 4.02. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA LUBRICADORA “M. Va”**

<b>NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES</b>	<b>3</b>
FACTURACIÓN ANUAL	\$ 6.000 Dólares
NÚMERO DE TRABAJADORES EN PROCESO	2
<b>DISTRIBUCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJOS</b>	
GERENCIA	1
PROCESOS	2
HORAS/DÍA	9
DÍAS/ SEMANA	6
DÍAS DE TRABAJO AL AÑO	313
HORAS/AÑO	2817
NÚMERO DE TURNOS DE TRABAJO	2
HORARIOLABORAL	8:00 am a 1 pm 2pm a 6:00 pm
MESES DE MÁXIMA ACTIVIDAD	Diciembre a Enero
PERÍODO DE VACACIONES	Solo en fechas de festividades

Fuente: Los Autores

#### **4.1.2.1. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS**

La lubricadora “**M. Va**”, para llevar a cabo la prestación de cada uno de los servicios que ofrece a su clientela, se provee de las empresas, **PROFERKINSA, IMPORTADORA ANDINA, MANALUBE.**

El mayor detalle en la utilización y consumo de materias primas de la lubricadora “**M. Va**”, para brindar el mejor servicio a los usuarios (lavado, pulverizado y Engrasado), son las que figuran en la siguiente tabla; el precio de compra de cada uno de los productos, han sido facilitados por el Sr. Marcos Vélez, Gerente de la pequeña empresa, y corresponden al año 2013. *Ver tablas 4.03 – 4.04.*

TABLA 4.03. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA LUBRICADORA "M. VA

Proceso	Materia Prima	Origen o Suministrador	Consumo por Producción	Precio de Compra \$	Modo de Suministro	Modo de Almacenamiento	Modo de Transferencia	Fecha de Caducidad
LAVADO Y PULVERIZADO	Shampoo	PROFERKINSA	30 a 34 ml/ vehículo	5.00	GALÒN	Bodega	Manual	-
	Ambisol Liquido	PROFERKINSA	33 ml/ vehículo	5.00	GALÒN	Bodega	Manual	-
	Jabón en barra	TIENDA	1 barra/2 días	0.50	CARTON	Bodega	-	-
	Brillex Plus Asiliconada	PROFERKINSA	17 ml/ vehículo	9.00	GALÒN	Bodega	Roseador	-
	Abrillantador de llantas	PROFERKINSA	40 a 50 ml/ vehículo	5.00	GALÒN	Bodega	Manual	-
	Diesel	GASOLINERA	1,500 ml/ vehículo	6.00	CANECA	Área de secado		-
ENGRASADO	Grasa	IMPORTADORA ANDINA	¼ lb / vehiculo peq. 2 lb. / veh. Grande	310/ tanque	TANQUE	Área de secado	Pistola Engrasadora	-

Fuente: Los Autores.

TABLA 4.04. RESUMEN DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS DE LA LUBRICADORA M.Va.

<b>Materias Primas</b>	<b>Consumo ( 8 semanas )</b>	<b>Precio unitario de compra</b>	<b>Coste total ( 8 semanas)</b>
<b>Shampoo</b>	3 gal.	5.00	15.00
<b>Ambisol Líquido</b>	2 gal.	5.00	10.00
<b>Jabón En Barra</b>	24	0.50	12.00
<b>Brillex Plus Asiliconada</b>	4 gal.	9.00	36.00
<b>Abrillantador De Llantas</b>	3 gal.	5.00	15.00
<b>Diesel</b>	80 gal	1,20	96,00
<b>Grasa</b>	96 lbs.	0,78/lb	74,88
<b>TOTAL</b>	.....	.....	<b>258,88</b>

Fuente: Los Autores.

#### 4.1.2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Cabe mencionar que actualmente el estado de los equipos de la empresa, se encuentran en buen estado, pese a que su infraestructura es relativamente deficiente y no presenta las garantías de seguridad laboral para trabajadores.

##### ➤ **Compresor**

El compresor utilizado en este establecimiento es un equipo de marca FORTE TACBLE de fabricación Alemana, con capacidad de fuerza de % Hp y 220 volteos de fuente de carga, este equipo tiene 1 año en funcionamiento, recibe mantenimiento cada 8 meses, se encuentra en buen estado, está ubicado en el área de servicios.(Ver anexo 2 a)

➤ **Aspiradora**

Al igual que el compresor tiene 1 año de funcionamiento es de marca SILKA de 1.5 hp de 110 voltios, con una capacidad de aspirado de 340 m<sup>3</sup>/h, de fabricación italiana, este equipo se encuentra ubicado a en el área de servicios. (Ver anexo2b)

➤ **Bomba Eléctrica**

La bomba es de marca PRUMFOL de 5 hp, de 220 voltios se encuentra situada en la parte posterior del área de lavado. Tiene 1 año 2 meses de funcionamiento se le realiza mantenimiento cada 3 meses dada las siguientes características:

- Caudales hasta 800 m<sup>3</sup>/h (3500 gpm)
- Alturas hasta 140 m (450 pies)
- Presione hasta 16 Bar (230 psi)
- Velocidades hasta 3500 rpm (Ver anexo 2.c)

## CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA

➤ Consumo de agua

El mayor consumo de agua de esta lubricadora es en la actividad del lavado de automóviles que se realiza diariamente, utilizan agua de pozo. A continuación se refleja en la *tabla. 4.05*.

**TABLA 4.05. DISTRIBUCIÓN, USO Y CONSUMO DEL AGUA EN LA LUBRICADORA “M. Va**

PROCEDENCIA		CONSUMO ANUAL	UNIDADES	%
<b>Agua de Pozo</b>		2.638,59 (8,43m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> / año	100
<b>Agua Potable</b>		0	m <sup>3</sup> / año	0
<b>Puntos de consume</b>		Consumo Annual	Unidades	%
<b>Lavado</b>	Vehiculos	2.504 (8m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> / año	94.90
<b>Limpieza</b>	Area de trabajo	21,91 (0.07 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> / año	0.83
<b>Baño</b>	Empleados	112,68 (0,36 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> / año	4.27

Fuente: Los Autores.

➤ **Consumo de energía**

El consumo total de energía de la lubricadora se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4.06. CONSUMO DE ENERGIA DE LA LUBRICADORA “M. Va”

RECURSO	CONSUMO ANUAL	COSTE
Electricidad	2200 Kw	350,00
<b>TOTAL</b>	2200 Kw	<b>\$. 350.00</b>

Fuente: Los Autores.

#### 4.1.2.4. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LAS ACTIVIDADES DENTRO LA LUBRICADORA M. Va.

En la actualidad la lubricadora en estudio cuenta con una infraestructura básica para brindar el servicio, entre las áreas con las que cuenta se detallan a continuación:

➤ **Bodega**

En la parte Superior se encuentra una vivienda en el cual es remplazada por la bodega, donde está ubicado el compresor, herramientas de trabajo y máquinas cuenta con un baño, que se encuentra en buen estado, Esta vivienda ocupa 64 m<sup>2</sup>. (Ver anexo 3 a).

➤ **Área de lavado**

Cuenta con un sistema de drenaje sencillo, dentro de las ranflas para vehículos livianos y pesados, cuentan con dos trampas de lodo en la parte frontal tiene una área de 1 m<sup>2</sup> cada una pero no posee un diseño adecuado en lo que respecta a las descargas que se dan en la lubricadora, lo cual permite que el agua que se utiliza para el lavado de los automóviles y de la limpieza del área de servicios, vaya directamente al alcantarillado público incumpliendo con la legislación ambiental del Ecuador. Esta actividad se la realiza diariamente en un número aproximado de

seis vehículos diarios entre livianos y pesados. Cabe mencionar que el agua utilizada para esta actividad es extraída de un pozo somero, el cual queda cerca de las ranflas, además tiene una cisterna de 8 m<sup>2</sup> con una profundidad de 2 m.(Ver anexo 3b).

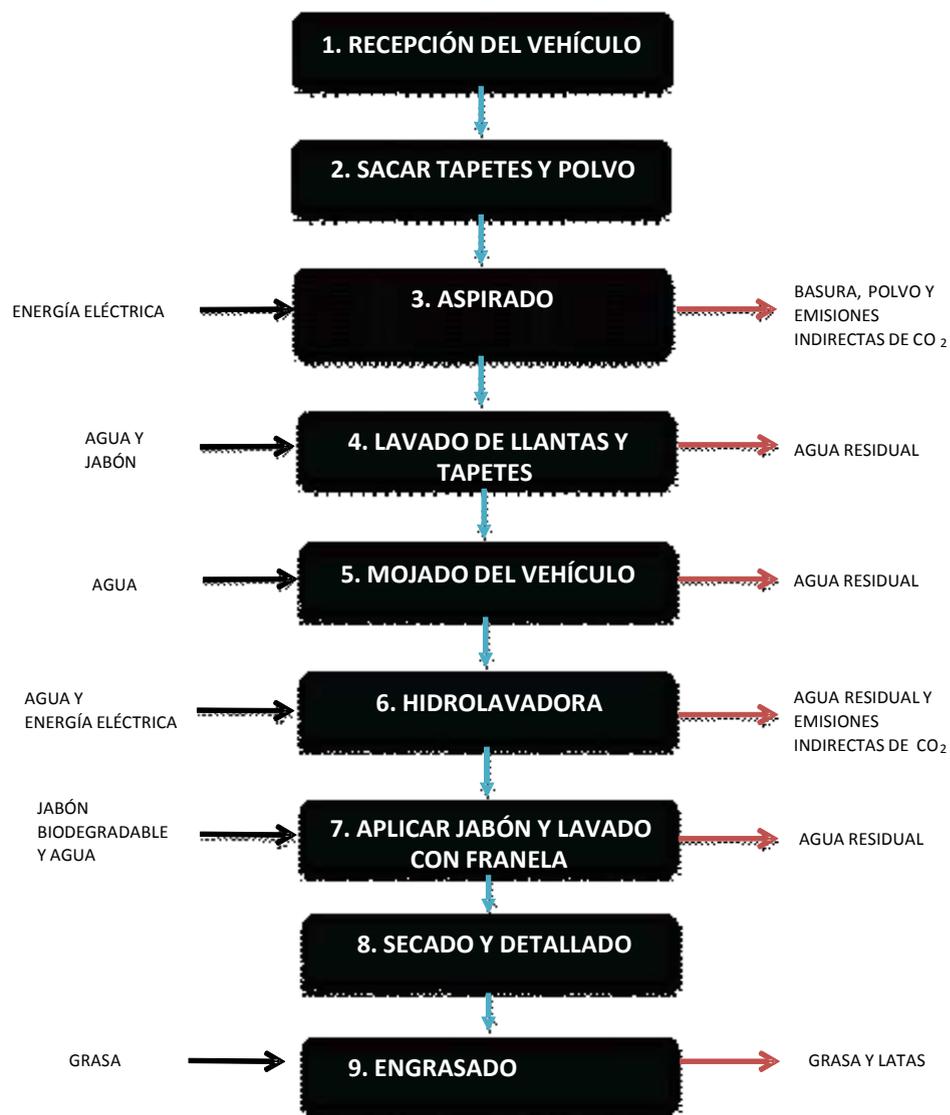
➤ **Área de engrasada y aspirada de vehículos.**

Tanto la engrasada como la aspirada se la realiza en la misma área de servicio que cuenta con un espacio de 32 m<sup>2</sup> su piso es de cemento y se encuentra con una cubierta de zinc en esta área encontramos la engrasadora, la aspiradora, y sacos donde almacenan los residuos sólidos de forma inadecuada.

La aspirada se la realiza una vez lavado el automóvil, esta operación tarda de 5 a 10 minutos, dependiendo del tamaño del vehículo.

La engrasada de vehículos, se la realiza mediante una engrasadora manual apropiada para esta actividad, la cantidad de grasa utilizada en un vehículo va de ¼ a 2 libras. (Ver anexo 3 c).

Cuadro 4.02. Diagrama de flujo en la lubricadora M. Va.



### 4.1.3. DATOS GENERAL DE LA LUBRICADORA SCHETTINO

La lubricadora “**Schettino**”, se encuentra ubicada en la calle 10 de agosto en un terreno de forma rectangular y ocupa un área total de 1500 m<sup>2</sup>, los cuales están bien divididos entre secciones el área de lavado y engrasado, taller de cambio de aceite, taller de mecánica. La edificación con la que cuenta es de hormigón armado y de estructura metálica. (Ver anexo 4).

La lubricadora “Schettino”, tiene su centro de funcionamiento en la calle 10 de Agosto, cuyas actividades que realizan son Técnico- Automotriz, tal como se muestra en la *tabla 4.07*.

El negocio está destinado principalmente a:

- ❖ Lavado, Engrasada y lubricación de vehículos
- ❖ Venta de aceites, lubricantes y aditivos

**TABLA 4.07. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA LUBRICADORA SCHETTINO**

Datos Generales	
Nombre de la empresa:	Lubricadora Schettino
Sede del establecimiento industrial:	calle 10 de Agosto
Teléfono:	2685163
Dirección:	calle 10 de Agosto entre Calderón y Manabí
Actividad:	Lavado, Pulverizado, Engrasado, Cambio de aceite, Cambio de Filtros y Venta de Productos Lubricantes.
Mercado	Parque Automotor de Bolívar y vehículos de los cantones vecinos.
Año de referencia de los datos:	2013
Personas de contacto:	Gerente: Sr. Patricio Schettino

**Fuente:** Los Autores.

#### 4.1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA SCHETTINO

Esta lubricadora cuenta con un volumen de facturación anual de \$. 55.000 dólares. La lubricadora “Schettino” está conformada por 3 trabajadores los cuales 2 desempeñan las mismas funciones como son en el lavado, pulverizado, cambio de aceite, mientras que el Señor Patricio Schettino como Gerente administra el almacén donde ofrece a su clientela y al público en general una serie de productos para los vehículos.

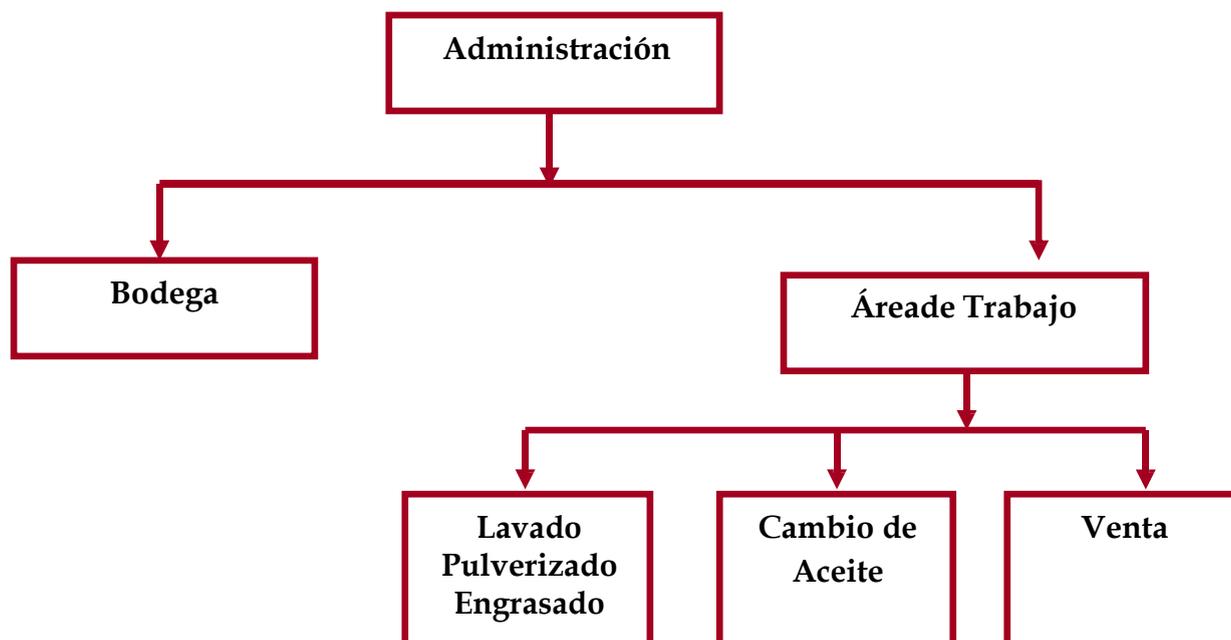
La actividad productiva se la realiza se lunes a sábado en dos turnos de trabajo, de 8 H00 a 18H00, y sábado de 7 a 18 horas con un horario laboral diario de 9 horas. *Ver tabla 4.08.*

**TABLA 4.08. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA LUBRICADORA Schettino.**

Número total de trabajadores	3
Facturación anual	\$ 55.000
Número de trabajadores en proceso	2
Distribución de los puestos de trabajos	
Oficina ( Venta)	1
Proceso	2
Horas/día	9
Días/ Semana	6
Días de trabajo al año	302
Horas/Año	2700
Número de turnos de trabajo	1
Horariolaboral	8:00 am 1 pm 2 pm a 6:00 pm
Meses de maxima Actividad	Diciembre a febrero
Período de vacaciones	Sin vacaciones

**Fuente:** Los Autores.

### ORGANIGRAMA DE LA LUBRICADORA SCHETTINO



Fuente: Los Autores.

#### 4.1.3.2. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

La empresa de servicios automotriz “**Schettino**” para poder llevar a cabo cada uno de los servicios que ofrece, obtiene la materia prima de importantes firmas comerciales como **PROMESA, SEGURILLANTAS, LA CACHERRERIA Y LOMUCIA.**

El consumo anual de materias primas que ellos utilizan diariamente para el Lavado, Pulverizado, Engrasado y Cambio de aceite y de Filtro, se resume en las siguientes *tablas 4.09, 4.10.*

Estos datos fueron proporcionados por el Sr. Patricio Schettino, Gerente de esta lubricadora.

TABLA 4.09. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA LUBRICADORA "SCHETTINO"

Proceso	Materia Prima	Origen o Suministrador	Consumo por Producción	Precio de Compra	Modo de Suministro	Modo de Almacenamiento	Modo de Transferencia	Fecha de Caducidad
LAVADO Y PULVERIZADO	Shampoo	Segurillanta	25ml	3.5	Botellas plásticas	área de trabajo	Manual	Ninguna
	Detergente	Tienda	7 gr/vehículo	0.55	Fundas plásticas	área de trabajo	Manual	Ninguna
	Diesel	Gasolinera sindicato	3 gal/Sem	3	Botellas	área de trabajo	Manual	Ninguna
	Aceite quemado	De vehículos que realizan el cambio de aceite.	6 gal	6.00	Tanque	área de trabajo		Ninguna
ENGRASADO	Grasa	Lomucia	Carro Peq ½ lb Carro Grande 2lb	1.00/ Lb	Tanque	Bodega	Engrasadora de presión con aire	Ninguna
CAMBIO DE ACEITE	Aceite	Segurillanta	Auto 4 litros Ford650 6 litros Camiones 8 litros Volqueta 20 litros	17.00 galón	Envases plásticos	Bodega	Manual	Ninguna
CAMBIO DE	Filtro	Lomucia	1 por vehículo	Pequeño 3.00 Mediano 4.00 Grande 6.00	Cajas de cartón	Bodega	Manual	Ninguna

Fuente: Los Autores.

TABLA 4.10. RESUMEN DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS DE LA LUBRICADORA SCHETTINO

MATERIAS PRIMAS	CONSUMO ( 8 SEMANAS )	PRECIO UNITARIO DE COMPRA \$.	COSTE TOTAL ( 8 SEMANAS) \$.
Shampoo	1 gal	3.50	3.50
Detergente	1600 gr.	0.55/ 200 gr.	4.40
Diesel	24 gal	3.00	72.00
Aceite quemado	48 gal	1.00	48.00
Grasa	160 lbs.	1.00	160.00
Aceite	96	17.00	1.632,00
Filtros	pequeño 48	3.00	144,00
	Mediano 32	4.00	128,00
	Grande 16	6.00	96,00
<b>Total</b>	----	----	<b>\$2.287,90</b>

Fuente: Los Autores.

#### 4.1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.

Los equipos que se encuentran en la lubricadora están en buen estado, y su mantenimiento se lo realiza periódicamente con frecuencia.

##### ➤ **Bomba Electrica:**

La bomba eléctrica es de marca induco Gaviols de fabricación Coreana, se encuentra en buenas condiciones y presenta las siguientes características

Motor:H2 60 Cos 0.94Kw(hp. CV) 5.5.(7<sup>1/2</sup>) (Ver anexo 5 a).

Velocidad: 3480 RPM.

220/440 V/32-0 /16.0

Max Amb. 40°C

Cap:2x270-324uf 1x 45 uf

➤ **Compresor de aire**

Tiene diez años de funcionamiento, y se encuentra en buenas condiciones, es de marca Murgua Huracán, el mantenimiento que se le realiza es cada 6 meses, las características del compresor son las siguientes.(Ver anexo 5 a).

Motor de 5 HP

Velocidad 2.850 RPM..

Modelo: Huracán 1520.

Capacidad de estanque: 250 lt.

Flujo de entrada: 183 lt / min 6.4 cfm.

Flujo de salida: 106 lt / min 3.7 cfm.

Presión: 8 Bar / 116 PS

**Marca:** Murgua

#### **4.1.3.4. CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA DE LA LUBRICADORA SCHETTINO**

➤ **Consumo de agua**

La lubricadora “Schettino” se abastece del agua de un pozo y además posee una cisterna. El principal uso del agua es en actividades como: lavado de vehículos, lavado de pisos, aseo del personal y cuidado de las jardineras. Ver *tabla 4.11*.

TABLA 4.11. DISTRIBUCIÓN, USO Y CONSUMO DEL AGUA EN LA LUBRICADORA “SCHETTINO”

PROCEDENCIA	CONSUMO ANUAL		UNIDADES	%
<b>Agua de Pozo</b>	1038.88	(3.44 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> /año	100
<b>Agua Potable</b>	0		m <sup>3</sup> /d	0
PUNTOS DE CONSUMO	CONSUMO ANUAL		UNIDADES	%
<b>Lavado de vehículos</b>	966.40	(3.20 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> /d	93.02
<b>Lavado de pisos</b>	30.20	(0.10 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> /d	2.91
<b>Aseo del personal</b>	18.12	(0.06 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> /d	1.74
<b>Jardineras</b>	24.16	(0.08 m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup> /d	2.33

Fuente: Los Autores.

El consumo en lo que se respecta a energía dentro de la lubricadora SHETTINO se detalla en la *tabla 4.12*.

Tabla 4.12. CONSUMO DE ENERGIA DE LA LUBRICADORA SCHETTINO

RECURSO	CONSUMO ANUAL	COSTE
Electricidad	9000 Kw	1.350
Limpieza	600 Kw	90
<b>TOTAL</b>	<b>9600 Kw</b>	<b>\$. 1.440</b>

Fuente: Los Autores.

#### 4.1.3.5. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO “SCHETTINO”

Las principales instalaciones de la estación de servicio se detallan a continuación:

Cuenta con Área de lavado, área de servicio de lubricación y engrasado. Área administrativa y de venta de repuestos y accesorios de vehículos.

➤ **Lavado y pulverización de vehículos**

Existen dos ranflas que ocupan 6 m para que ingresen los autos medianos, pequeños y la otra de 20 m para vehículos pesados; diariamente se lava 6 carros entre medianos y pesados. El agua utilizada para el lavado se la succiona mediante una Bomba Motor. En esta misma área se encuentra una Cisterna de agua con una capacidad de 9m<sup>3</sup> (2m de ancho x 3m de base x 1.5 m de profundidad).

Dentro de los materiales que se utilizan para esta actividad están: franelas, Shampoo para carro y detergente en polvo.

Actualmente trabajan dos personas que se encargan del lavado, y pulverizado, los mismos que no cuentan con equipamiento de trabajo ni seguridad punto que se lo tomará muy en cuenta dentro de las oportunidades de Minimización. (Ver anexo 6 a).

➤ **Cambio de aceites**

Diariamente se cambian aceites a un número aproximado de 7 vehículos, siendo los principales los medianos, los aceites son vendidos en el mismo lugar. El aceite del vehículo que se lo reemplaza se lo dispone en un recipiente de lata, que se encuentra al mismo nivel de las rampas, se recolecta un promedio de 7 a 8 galones diarios de aceite quemado o usado; para luego disponerlos en tanques metálicos de 55 galones.

Cabe mencionar que el aceite quemado es utilizado en pulverizar los vehículos una vez que estos hayan sido lavados, además es comprado por las personas del campo en donde le dan diferentes usos como, para el curado de la madera, para aceitar moto sierras y para desmoldar los cajones que utilizan los maestros para hacer vigas, el aceite usado tiene un precio de \$. 1.00 el Galón.

El filtro sustituido también se lo dispone en un recipiente de plástico para que se escurra y luego son almacenados en sacos para proceder a venderlos como chatarrería. (Ver anexo 6b)

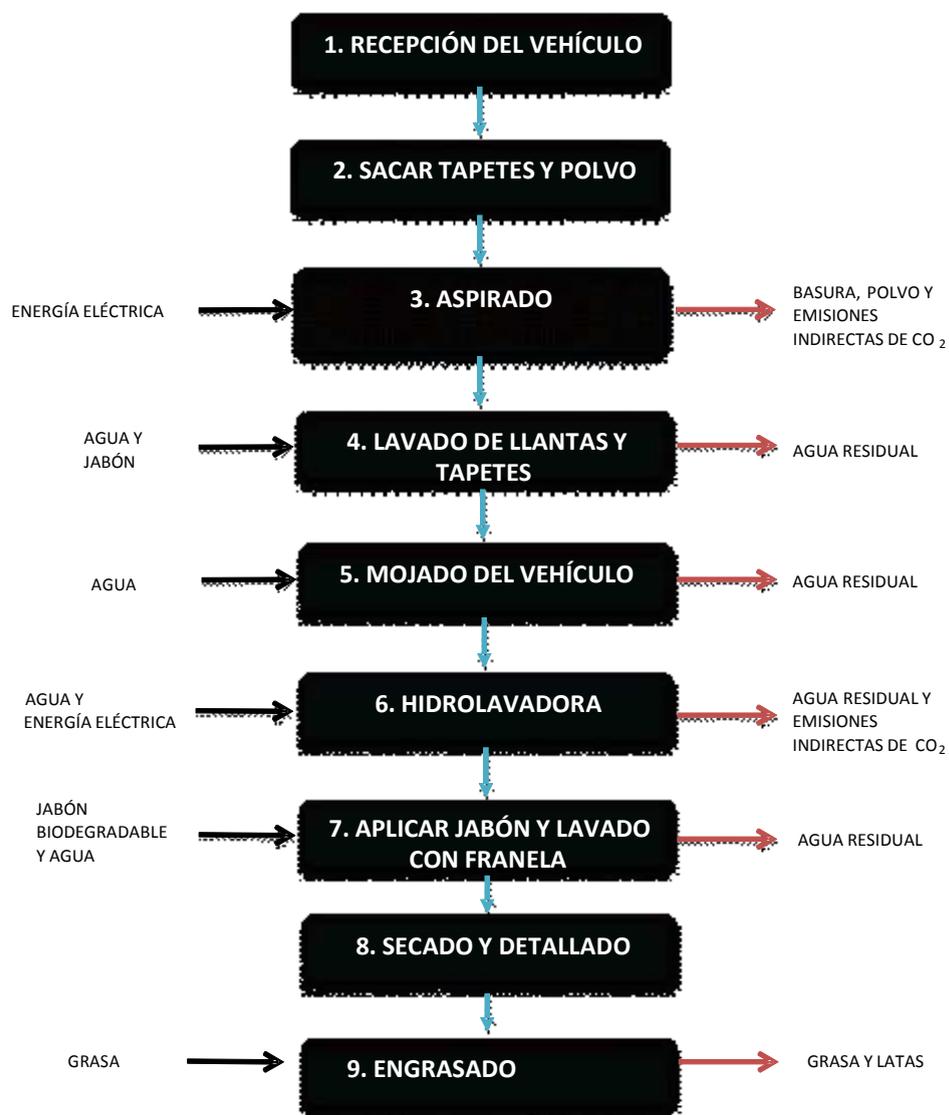
➤ **Engrasada de vehículos**

El engrasado de vehículos se lo hace a través de una engrasadora manual, los residuos producto de esta actividad se mezcla con el lavado ya que no existe una deposición final adecuada de este producto.(Ver anexo 6 c).

➤ **Venta de aceites, lubricantes, accesorios y aditivos**

La venta de repuestos, aceites y accesorios de vehículos está ubicada en una edificación de dos plantas, en la planta baja funciona las oficinas administrativas y de ventas, que poseen una batería sanitaria.El negocio presenta una zona de venta de aceites, lubricantes, filtros, líquido de batería, agua destilada, perfumes ambientales, filtro de aire, aditivos para el motor, etc., para los clientes que llegan solicitando estos implementos.(Ver anexo 6 d).

Cuadro 4.03. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LUBRICADORA STHETTINO



#### 4.1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSOS”.

Se encuentra localizada en la Avenida Estudiantil Km. 1 Vía Tosagua, en las coordenadas latitud 0°50'56.33" S; longitud 80°9'52.52" W.

Tiene una extensión de 1.024m<sup>2</sup>, área que comprende 100 m<sup>2</sup> de establecimiento, 153.88 m<sup>2</sup> del área de lavado y 133.40 m<sup>2</sup> una ramada para el descanso de los clientes los restantes 736.72 m comprendido entre la cisterna, vías de acceso, áreas libres, bodegas (Ver anexo 7).

##### 4.1.4.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.

La Lubricadora ofrece una serie de servicios para el mantenimiento de los automotores, tales como: Lavado de vehículos, pulverizado y engrasado.

Los datos son proporcionados por el propietario del establecimiento, el Sr. Luis Alberto Avellán, se detallan en la Tabla 4.13.

TABLA 4. 13. DATOS DE LA EMPRESA.

Datos Generales	
Nombre de la empresa:	Lubricadora “Rápido y Brillosos”
Sede del establecimiento industrial:	Calceta (Av. Estudiantil )
Teléfono:	083204074
Dirección:	Calceta (Av. Estudiantil )
Actividad:	Cambio de aceite, lavado ,engrasado
Mercado	Parque Automotor de Bolívar y vehículos de los cantones vecinos.
Año de referencia de los datos:	2013
Persona de contacto:	Gerente: Sr. Luis Alberto Avellán

Fuente: Los Autores.

#### 4.1.4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSOS”

Con un volumen de facturación anual de <18.000 dólares. La lubricadora “**Rápido y Brilloso**” cuenta con 3 trabajadores los cuales 1 está encargado de la Gerencia y los demás están destinados a cumplir con los servicios de lavado, pulverizado, engrasado y cambio de aceite.

La actividad productiva se la realiza durante 313 días al año, con dos horarios de trabajo que van desde las 8H00- 13H00 y de 14H00- 18H00, con un horario laboral diario de 9 horas. En la siguiente tabla se resumen estos datos. Ver *tabla 4.14*.

**TABLA 04.14. DATOS GENERALES Y REGIMEN DE TRABAJO DE LA EMPRESA**

<b>NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES</b>	<b>3</b>
FACTURACIÓN ANUAL	< \$ 18.000 Dólares
NÚMERO DE TRABAJADORES EN PROCESO	2
<b>DISTRIBUCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJOS</b>	
GERENCIA	1
PROCESOS	2
HORAS/DÍA	9
DÍAS/ SEMANAA	6
DÍAS DE TRABAJO AL AÑO	313
HORAS/AÑO	2817
NÚMERO DE TURNOS DE TRABAJO	2
HORARIOLABORAL	8:00 am 1 pm 2pm a 6:00 pm
MESES DE MAXIMA ACTIVIDAD	Diciembre a Enero
PERÍODO DE VACACIONES	Sin vacaciones

**Fuente:** Los Autores.

#### 4.1.4.3. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

La lubricadora “**Rápido y Brilloso**”, para llevar a cabo cada uno de los servicios que ofrece obtiene sus productos de empresas proveedoras como **Gerersa, Fibresa y Autollantas “CD”**.

El consumo de materias primas que utiliza esta lubricadora, para el lavado, pulverizado, son las que figuran en la *tabla 04.15*; cabe mencionar que en este establecimiento no existe la venta de aceites solo se realizan cambio de aceite a los vehículos.

TABLA 04. 15. CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA LUBRICADORA “RÁPIDO Y BRILLOSO”

Proceso	Materia Prima	Origen o Suministrador	Consumo por Producción	Precio de Compra (USD)	Modo de Suministro	Modo de Almacenamiento	Modo de Transferencia	Fecha de Caducidad
LAVADO Y PULVERIZADO	Shampoo	Gerersa	25 ml/ vehículo	5.00/gal	Galón	Bodega	Manual	NO
	Detergente	Tienda	7 gr./ vehículo	2.25/1000 g	Funda	Bodega	Manual	NO
	Dniesel	Autollantas “CD”	606,15 ml	1.00 / gal	Botellas de plástico	En el área de trabajo	Manual	No
ENGRASADO	Grasa 1	Fibresa	¼ lb / vehículo peq. 2 lb. / vehículo grande	1.25/ libra	Tanque	Bodega	Pistola Engrasadora	NO
ENGRASADO	ACEITES	AUTOLLANTAS CD	1 gl/carro pequeño 5 gl/carro grande	20/carro peque 90/carro grand	Tanque	Se adquiere en otro local	manual	no

Fuente: Los Autores.

TABLA 04.16. RESUMEN DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

<b>Materias Primas</b>	<b>Consumo ( 8 semanas )</b>	<b>Precio unitario de compra en \$</b>	<b>Coste total ( 8 semanas ) \$</b>
<b>SHAMPOO</b>	2 gal.	5.00/gal	10.00
<b>DETERGENTE</b>	2000 Gr.	2.25/1000Gr	4.50
<b>DIESEL</b>	32 gal.	1.00/gal	32.00
<b>GRASA</b>	160 lb.	1.25/lb	200.00
<b>TOTAL</b>	.....	.....	<b>\$. 246.50</b>

Fuente: Los Autores.

#### 4.1.4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA LUBRICADORA RAPIDOS Y BRILLOSOS

##### ➤ Aspiradora

Elemento electromecánico que succiona el polvo, suciedad y los deposita en su interior en una bolsa o filtros de modelo DAPAC Z-15, serie 0807029, tiene 3 meses de funcionamiento, está ubicada en el área de descanso, es un equipo ideal para este tipo de talleres pequeños. Su tamaño permite un mejor manejo del equipo. (Ver anexo 8 a)

<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<b>Z-15</b>
TIPO	Seco
POTENCIA MOTOR (W)	1000-1200
NO MOTORES	1
SUCCIÓN AGUA (MM)	2000
PASO DE AIRE (M3/H)	170
TANQUE (L)	15
LONGITUD DEL CABLE (M)	7.0
MANGUERA (M)	3.0
PESO CON ACCESORIOS (KG)	11
MARCA	Dapac

Fuente: Los Autores.

##### ➤ Compresor de aire

El compresor que opera en este establecimiento tiene 1 año en funcionamiento, presenta buenas condiciones y el mantenimiento que se le realiza es periódico cada 3 meses, consta de un motor con las siguientes características:

**Motor:** hp /12.3. CFM. 40 PSI.

**Voltaje:** 230- 15 amp.

**Hz:** 60

**Fase:** 1

Cuenta con un tanque de presión, cuyo material es acerado, tiene las siguientes características:

**Marca:** Coleman Power Mate

**Modelo:** CL7007016

**Serie:** C27311203

**Presión Del trabajo del tanque:** 145 PSI.

**Máxima presión de trabajo de la unidad:** 130/100 - 130 P.S.I.

Está ubicado en el área de bodega donde se encuentra el resto de las herramientas. (Ver anexo 8 b).

➤ **Bomba eléctrica.**

Este establecimiento cuenta con una bomba eléctrica, la cual se encuentra en buen estado, tiene aproximadamente 8 meses de funcionamiento, esta ayuda para una mayor succión del agua. Al igual que el compresor las encontramos en la bodega, a estos equipos se le da mantenimiento cada 4 meses.(Ver anexo 8 c)

<b>Marca: SALIM</b>	
Potencia: ¼ "	1 –mot. V : 110
KW 0.37	HP: ½
Q: 5/38 l/m	H: 38/5 m
Q máx.: 40 l/min	H máx.: 40 m

**Fuente:** Los Autores.

➤ **Tanque hidroneumático o de presión**

Es un tanque protegido interiormente y el revestimiento con epóxico primario contra la corrosión, para el contacto con agua potable y alimentos. Su plancha es de alto espesor para mayor duración y seguridad del mismo.(Ver anexo 8 d).

**Descripción Del Tanque**

**Marca:** All Metal

**Capacidad:** 120 Galones

**Presión máxima de trabajo:** 60 P.S.I.

➤ **Engrasadora.**

La engrasadora tiene 2 años, se encuentra en buen estado de Marca AIR POWER. PUM, se le realiza mantenimiento cada 6 meses, al iniciar la jornada de trabajo este equipo se lo encuentra en el área de lavado, una vez que ha finalizada dicha jornada se la guarda en la bodega con los otros equipos, materiales y herramientas con los que cuenta la lubricadora.(Ver anexo 8e).

**Características de la Engrasadora**

- Presión máxima de trabajo: 150 psi (1,03 MPa, 10,3 bar)
- Ciclos por litro/(galón): 10 ciclos por litro (37 ciclos por galón)
- Peso aproximado: 3,5 kg (7,7 lb)

**4.1.4.5. CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA**

➤ **Consumo de agua**

El agua representa el elemento básico para las lubricadoras, desde su incorporación directa en el proceso y como el flujo de una de las principales corrientes residuales. La lubricadora “Rápido y Brillosos”, no captan el agua del servicio agua potable, sino que cuentan con un pozo el mismo que abastece a una cisterna y ahí ayudada por una bomba es utilizada para realizar el servicio de Lavado de los vehículos; por esta razón, no existen costes por el

consumo, a más del costo de energía eléctrica por el bombeo de esta. Ver *tabla 4.17*.

**TABLA 4.17. DISTRIBUCIÓN, USO Y CONSUMO DEL AGUA EN LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSOS.**

PROCEDENCIA		CONSUMO/DIA	CONSUMO ANUAL		%
AGUA DE POZO		(7.49 m <sup>3</sup> /d)	2.344,37	m <sup>3</sup> / año	100
PUNTOS DE CONSUMO			CONSUMO ANUAL		%
LAVADORA	<b>LAVADO</b>	(6 m <sup>3</sup> /d)	1.878,00	m <sup>3</sup> / año	80.11
	<b>LIMPIEZA</b>	(0.05 m <sup>3</sup> /d)	15,65	m <sup>3</sup> / año	0.66
	<b>BAÑO EMPLEADOS</b>	(1.44 m <sup>3</sup> /d)	450,72	m <sup>3</sup> / año	19.23

Fuente: Los Autores.

#### ➤ Consumo de energía

El consumo de energía esta captada básicamente de la red eléctrica, se utiliza principalmente en la actividad de lavado de vehículos que diariamente usan este servicio ya que se necesita de energía para el funcionamiento en la extracción del agua, su consumo anual se detalla en la siguiente Ver *tabla 4.18*.

**Tabla 4.18. CONSUMO DE ENERGIA DE LA LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSOS.**

RECURSO	CONSUMO ANUAL	COSTE \$.
Electricidad	2400 Kw	360,00
<b>TOTAL</b>	2400 Kw	<b>\$. 360.00</b>

Fuente: Los Autores.

#### **4.1.4.5. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LAS ACTIVIDADES QUE SE DIAGNOSTICARON DENTRO LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSO”**

La lubricadora cuenta con 1024.00 , los cuales están repartidos de la siguiente manera:

### **Área de lavado, pulverizado y engrasado y lubricado**

Esta área donde se realizan estas actividades comprende 270 m<sup>2</sup>, los cuales están divididos de la siguiente manera:

Las ranflas que ocupan alrededor de 75.6 , una se la utiliza para los vehículos livianos, y la otra para vehículos pesados.

Posee tres trampas de lodos la primera está ubicada a 1m, las ranflas están separadas por 10 m cada una.

#### **➤ Limpieza**

Una vez que el vehículo entra a la lubricadora, uno de los trabajadores procede a realizar la limpieza del mismo y con la ayuda de la aspiradora elimina todo tipo de residuos que se encuentran en el interior del vehículo. (Ver anexo 9a).

#### **➤ Lavado**

Esta actividad se lleva a cabo una vez que el conductor entrega el vehículo en manos de los trabajadores y estos los taladran hasta las ranflas, en donde con ayuda de una manguera le irriga agua al carro, luego preparan una mezcla de agua con Shampoo y/o detergente, manualmente pasan la franelas o trapos por las partes que presentan manchas, una vez que estas hayan desaparecido se procede a enjuagar el vehículo y su posterior secado.

Diariamente brindan este servicio a aproximadamente 5 carros entre pequeños, medianos y pesados. El agua utilizada para el lavado se la succiona mediante una bomba eléctrica de un pozo profundo, además almacenan el agua en una cisterna el cual almacena 6 m<sup>3</sup>.

Todas las aguas provenientes de esta actividad van directamente al sistema de aguas lluvias, sin tratamiento alguno la cual se transforma en una grave problemática ambiental ya que estas aguas llevan consigo residuos peligrosos y son depositados al alcantarillado municipal. (Ver anexo 9b).

➤ **Pulverizado**

El pulverizado consiste en rociar el diesel o aceite quemado en todo el vehículo esto le protege contra la oxidación y rechinos de las partes que llevan abajo se lo realiza con ayuda de un compresor aquí también existe consumo de energía. (Ver anexo 9 c).

➤ **Engrasado**

El engrasador tiene la tarea de conducir en vehículo hasta las ranflas y encender el compresor para que pueda funcionar la engrasadora, luego cogerá la pistola engrasadora y se trasladará hacia la parte del chasis del carro y empezará su trabajo, engrasará todas las crucetas y rotulas que contenga el vehículo, una o dos descargas son suficientes para que no haya fricción y desgaste. Los residuos de grasa son recogidos para evitar el desperdicio de estos. (Ver anexo 9d).

➤ **Cambio de aceite**

Diariamente se realiza el cambio de aceite a 2 a 3 vehículos, la lubricadora no cuenta con la venta de aceites.

El aceite del vehículo que se lo reemplaza se lo dispone en un recipiente de plástico, que se encuentra en el área de servicios. Se recolecta un promedio 2 a 4 de galones diarios de aceite quemado o usado; es almacenado en tanques el cual no cumple con lo que indica la ley de manejo ambiental que estipula que para el almacenamiento de residuos peligrosos debe estar herméticamente cerrado y tener una cubierta de cemento del 110% del volumen del recipiente que lo contenga. (Ver anexo 9 e).

Actualmente trabajan dos personas que se encargan del lavado, pulverizado y engrasado y cambios de aceite los mismos que no cuentan con el equipo de trabajo necesario para realizar esta actividad como mascarillas, guantes, botas, etc.

### **Área de secado de vehículos**

Esta es un área muy amplia la cual cuenta con 151 m<sup>2</sup>, aquí se encuentra una ramada la misma que utilizada por los dueños de los automotores que esperan a que su vehículo le sea entregado.

Además en esta área se encuentra un tanque metálico con capacidad para 55 galones, en donde se colocan todos los residuos sólidos que se generan en esta lubricadora.

#### **➤ Secado**

Los vehículos son descendidos hacia las ranflas para proceder a secarlo, las partes que contienen cristales (parabrisas, ventanas, espejos) son secadas con papel periódico. (Ver anexo 9 f).

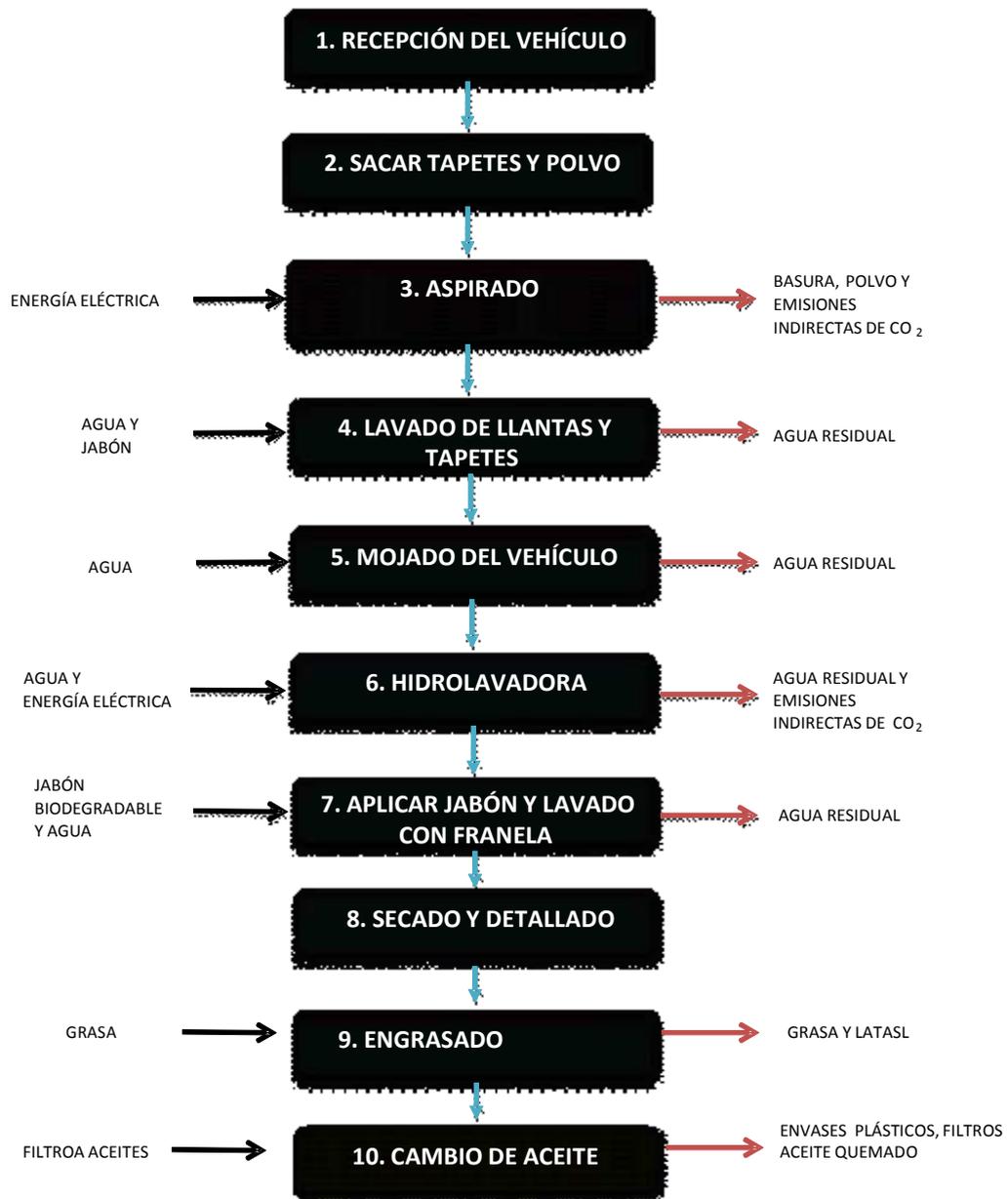
#### **➤ Bodega**

Esta pequeña área cuenta con 21,56 m<sup>2</sup>, es el lugar donde guardan los equipos, materias primas que son utilizados en distintas actividades que se realizan en la lubricadora, además este espacio es ocupado por los trabajadores para realizar el cambio de vestimenta para trabajar.

A un lado de la bodega se encuentra una cisterna que ocupa 20,25 m<sup>3</sup>, donde se almacena el agua para ser ocupada en la actividad del lavado de los vehículos.

Dentro del área total de la lubricadora existe una vivienda de dos plantas, la misma que ocupa 100m<sup>2</sup>, y los 385,60 m<sup>2</sup> restantes están libres, lo que permite el fácil acceso y que los vehículos que llegan en busca de cualquier servicio puedan estacionarse sin problema alguno. (Ver anexo 9 g).

**Cuadro 04. 04. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ACTIVIDADES DE LA LUBRICADORA “RAPIDO Y BRILLOSOS”**



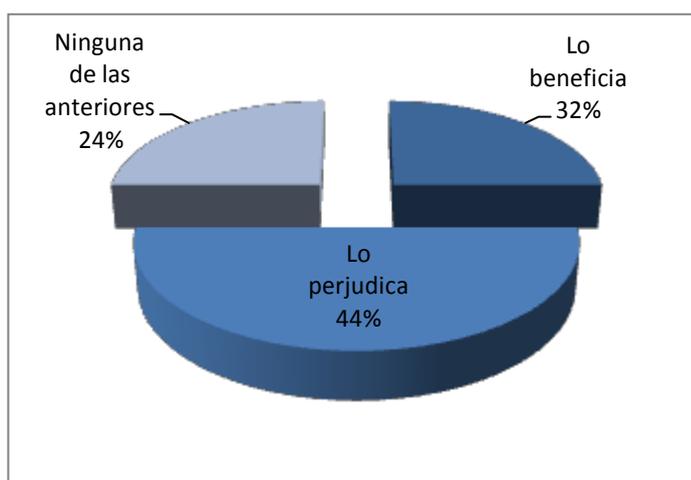
#### 4.1.4. ENCUESTAS APLICADA A LOS MORADORES

##### **Nivel de aceptación de la población directamente involucrada con los establecimientos de servicio.**

Con la finalidad de conocer el nivel de aceptación por parte de la población en lo referente a la presencia o identificar la interrelación de las actividades que desarrollan las lubricadoras y lavadoras en estudio dentro de su sector, se realizó una encuesta a los habitantes que se encuentran en los alrededores de los establecimientos, para conocer su opinión. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**a. ¿Considera usted que tener una lavadora o lubricadora contigua, lo beneficia, lo perjudica, ninguna de las anteriores?**

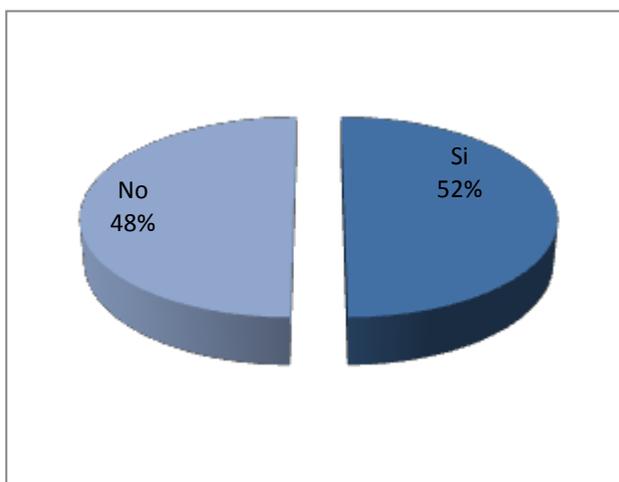
El 44 % de los encuestados manifestaron que si les afecta el estar contiguo a las lubricadoras, por las molestias que causan las mismas, el 32 % dijeron que les beneficia, porque cuentan con un servicio de lavado y mantenimiento cerca, y 24 % restante, manifestaron indiferencia del tema.



**Gráfico 4.1.** Respuesta de los habitantes asentados en los alrededores de las lavadoras y lubricadoras

**b. ¿Cree usted adecuado que existan lavadoras y lubricadoras prestando servicios en sectores residenciales?**

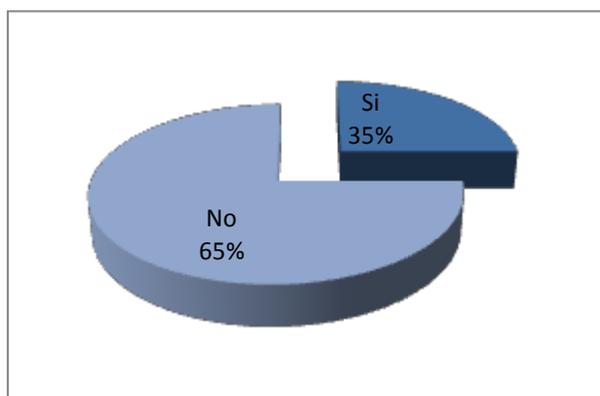
El 52 % de los encuestados manifestaron que si es adecuado que existan lavadoras y lubricadoras prestando servicios en zonas residenciales porque facilitan el mantenimiento de sus vehículos, y el restante, 48 % dijeron que no, por motivos, de las molestias que implica estar ubicado en una área residencial.



**Gráfico 4.2.** Respuesta de los habitantes asentados en los alrededores de las lavadoras y lubricadoras

**c. ¿Considera que el ser vecino de lavadora o lubricadora afecta la tranquilidad de su vida?**

El 65 % de los encuestados manifestaron que el ser vecino de una lavadora o lubricadoras, si afectaría la tranquilidad del sector por la presencia de vehículos que realizarían sus mantenimientos en el sector, el 35 % dijeron que no les afectaría, ya que ellos están acostumbrados al ruido ambiente por estar cerca de las principales vías de la ciudad.



**Gráfico 4.2.** Respuesta de los habitantes asentados en los alrededores de las lavadoras y lubricadoras

## **4.2. FASE III. CRITERIOS PARA CUANTIFICAR LA CARGA CONTAMINANTE GENERADA EN CADA UNA DE LAS LUBRICADORAS.**

### **4.2.1. PUNTOS DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES, CAUSAS DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL LA LUBRICADORA**

#### **4.2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS M. VA**

La generación de los residuos sólidos se evidencian principalmente durante el desempeño de las actividades que involucran la limpieza de vehículos, las mismas que consisten en la utilización detergente en donde se desechan fundas plásticas, y recipientes que contienen sustancias como el Shampoo, y recipientes donde se encuentra el abrillantador, diesel, aceites y aditivos .

Otro tipo de residuos encontrados son los de papelerías y cartones o empaques en donde vienen algunos de los productos, además de los periódicos que son utilizados en el secado de parabrisas, espejo, etc. Todos estos desechos son depositados en sacos sin un previo tratamiento o identificación y posteriormente llevados por el carro recolector de municipio.(Ver anexo10)

El lodo y la grasa que se almacena dentro de las trampas son retirados manualmente por los trabajadores cada 15 días, para realizar esta actividad se ayudan utilizando palas, tachos, carretas, en donde la disposición final de estos residuos son un lote baldío que queda a unos 30 metros de la lubricadora.

Para obtener los datos que se muestran en la *tabla04.19*.Se efectuó la clasificación los residuos, realizando el pesado de los mismos semanalmente, durante un periodo de 8 semanas.

TABLA04.19. CLASIFICACIÓN Y PESAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA LUBRICADORA “M. Va”

RESIDUOS SOLIDOSRESIDUOS SOLIDOS LUBRICADORA “M. Va”						
RESIDUOS	DETALLES	PESO DE CADA COMPONENTE (Gr)	CONSUMO 8 SEMANAS	CANTIDAD GENERADA (Kg/8 sem.)	% EN PESO DE CADA RESIDUO	GESTION
Papel	Periódico	0.091	242	21,77	0,99	Municipal
	Galones	0.227	12	2,72	0,12	Se reutilizan
	Tarros de 20 litros	0.907	2	1,81	0,08	Se reutilizan
Plásticos	Fundas detergentes	0.015	2	0,30	0,01	Municipal
Grasas		1.270	4	5,08	0,23	Municipal
Lodos		544.31	4	2177,24	98,57	Área de lavado
<b>TOTAL EN PESO</b>	----	----	----	<b>2208,92</b>	<b>100%</b>	----

Fuente: Los Autores.

Como se muestra en la tabla, el proceso que más genera residuos sólidos se evidencia en el área de lavado donde se generan un poco más de una tonelada de desechos en 2 meses lo que hace necesario un diagnóstico ambiental para que se realice una deposición final adecuada con su respectivo tratamiento sin perjuicio al medio ambiente.

#### 4.2.1.2. RESIDUOS LÍQUIDO

Dentro de los procesos que se realizan en las actividades de lavado y lubricantes de vehículos la principal corriente residual son los vertidos líquidos, que se generan de las aguas residuales producto de la actividad de lavado en los patios de la área de servicios y que son conducidos hasta las trampas de lodos cuya función es retener el lodo, mientras que en el caso de las grasas y aceites no se existen trampas de grasas para efectuar el debido tratamiento previo, para poder enviar el efluente hacia el sistema de alcantarillado pluvial del sector.

La limpieza y mantenimiento de estas trampas de lodos se las realiza en un periodo de cada 15 días, en donde el lodo y ciertos residuos de grasa que se acumula tienen como sitio de disposición final la parte posterior del

establecimiento, en donde se almacenan todo los escombros, los mismos que están a pocos metros del Rio Carrizal del cantón Bolívar. (Ver anexo11).

A continuación la *tabla 4.20*. Se enumeran los tipos de aguas residuales generadas, cantidad anual, destino y gestión.

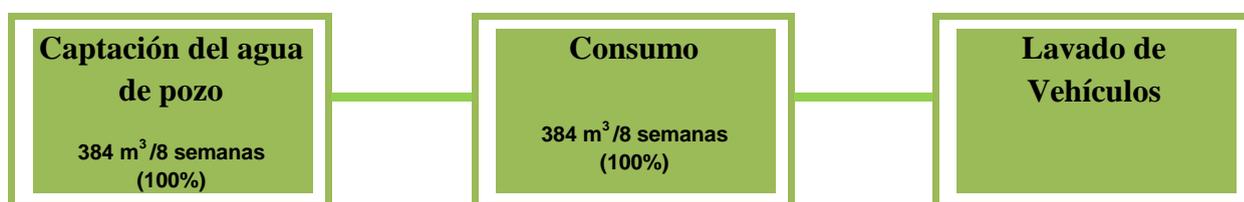
**TABLA04. 20. RESIDUOS LIQUIDOS LUBRICADORA “M. Va”**

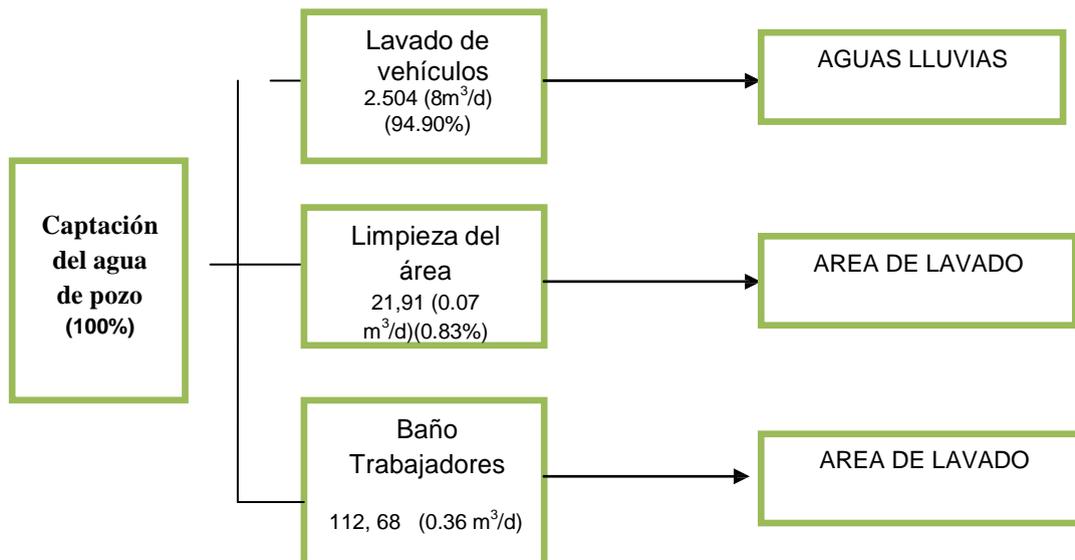
ORIGEN DEL VERTIDO	CANTIDAD VERTIDA( m <sup>3</sup> / año)	CONTAMINANTES EN EL VERTIDO	FRECUENCIA DEL VERTIDO	GESTION
Lavado de carros	2.504	Nitritos, nitratos Fosfatos, sólidos totales, detergentes, Aceites y grasas	Discontinuo	No existe (aguas lluvias)
Limpieza del área de lavado.	21,91	Nitritos, nitratos Fosfatos, sólidos totales, Aceites y grasas	Dos veces a la semana	No existe (área de lavado)
Baño de los Trabajadores	112, 68	Nitritos, nitratos Fosfatos, sólidos totales, detergentes, Aceites y grasas	Una vez al día después de cada jornada	No existe (área de lavado)
TOTAL	2.638,59	---	---	---

Fuente: Los Autores - laboratorio de química ESPAM MFL 2012

### ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SU DESTINO FINAL EN LA LUBRICADORA “M.Va”

#### ➤ ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA LUBRICADORA





Fuente: Los Autores 2012

#### 4.2.1.3. EMISIONES GASES Y RUIDO

La calidad del aire en el área donde se ubica el establecimiento no presenta alteraciones significativas, existiendo fuentes de contaminación de tipo antropogénico, dado por la presencia de vehículos que transitan por la vía principal; el área del establecimiento en la actualidad presenta condiciones normales de la calidad del aire típico de una zona residencial mixta.

TABLA 04.21. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS

ACTIVIDADES	ACCIÓN	CONTAMINANTES	DESTINO DE CONTAMINANTES
LIMPIEZA	BARRIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atmósfera interior de la lubricadora</li> </ul>
LIMPIEZA DE VEHICULOS	ASPIRADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material Particulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atmósfera interior de la lubricadora</li> </ul>

Fuente: Los Autores 2013

Para realizar el monitoreo de presión sonora en el establecimiento en estudio, se efectuaron mediciones de ruido en las áreas donde se opera con maquinarias que generan ruido, con sonómetro CIRRUS, modelo CR: 822C, Tipo 2, con ponderación. La principal fuente de ruido en el establecimiento

constituyen las áreas de bomba de agua, compresor y aspiradora. Para la medición del ruido, el micrófono del instrumento fue ubicado a una altura de 1,5 m del suelo. Debido que el ruido es fluctuante la medición se la determinó durante un período de 10 (diez) minutos, en el punto seleccionado.

En plena operación de las actividades que se desarrollan en el lugar, los niveles de ruido fueron comparados con un tipo de zona, según corresponde a zona residencial mixta; los valores promedios de ruido registrados fueron de 83,1 dBA y 86,7 dBA. Los niveles de ruido generados, sobrepasan los 65 dBA según el TULSMA, lo que determina una ligera contaminación acústica en el área por uso de maquinarias de motor sumado el flujo vehicular permanente que transita por la vía Calceta – Chone. A continuación se muestra los resultados obtenidos y su comparación con la normativa ambiental(Ver anexo 12).

**TABLA 4.22. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS**

**BOMBA DE AGUA**

N°	1	2	3
1	86.7	86.4	86.3
2	89.4	87.0	86.4
3	86.2	86.7	86.1
4	86.4	86.5	86.3
5	86.7	86.7	86.6
6	86.8	86.6	86.7
7	86.4	86.4	86.5
8	86.5	86.6	86.4
9	86.7	86.7	86.6
10	86.7	86.4	86.7

Fuente: Los Autores 2013

**COMPRESOR**

N°	1	2	3
1	83.2	83.4	83.2
2	83.7	83.7	83.7
3	84.2	83.1	84.2
4	82.9	82.9	82.9
5	83.1	83.4	83.1
6	83.2	83.2	83.7
7	83.7	83.4	83.4
8	84.2	83.7	83.2
9	82.9	83.4	83.4
10	83.1	83.7	83.7
10	86.7	86.4	86.7

Fuente: Los Autores 2013

\

**ASPIRADORA**

N°	1	2	3
1	83.3	83.4	83.4
2	83.4	83.3	83.9
3	83.9	83.2	83.3
4	83.3	83.3	83.1
5	83.1	83.4	83.4
6	83.4	83.3	83.3
7	83.3	83.1	83.1
8	83.2	83.4	83.4
9	83.3	83.3	83.3
10	83.4	83.2	83.2

Fuente: Los Autores 2013

#### 4.2.1.4. ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA

Para determinar la calidad de los niveles del agua residual de las actividades de lavado se realizó una muestra simple en tres tiempos para el análisis y comparación con la normativa vigente, la muestra del agua residual fue tomada en la Última Trampa de lodo la misma que se encuentra, conectada directamente al alcantarillado público sin previo tratamiento.

En la tabla se presenta los parámetros determinados en los análisis de laboratorio, se presenta los valores originales de los análisis del agua y los límites máximos permisibles (TULAS). Ver tabla 04.23.

TABLA 04.23. ANÁLISIS QUÍMICOS.

ANÁLISIS	Resultados			Unidades	Límites Permisibles
	M. Va				
	I	II	III		
DBO <sub>5</sub>	150	90	110	mg/l	250 Red alcantarillado 100 Agua Dulce
DQO	242	414	840	mg/l	500 Red alcantarillado 250 Agua dulce
Aceites y Grasas	220.6	132.5	20.6	mg/l	100 Red alcantarillado 0.3 Agua dulce
Sólidos Totales	1810	1550	1910	mg/l	1600

Fuente: Los Autores – laboratorio de química ESPAM MFL 2012

Del reporte de resultados de los análisis de laboratorio para los afluentes descargados desde el proceso de lavado y servicio de lubricadora, (informe LAB-ESPAM MFL) la calidad del afluente y comparando los resultados de laboratorio, con valores especificados del Texto Único de la Legislación Ambiental Secundaria, se tienen las siguientes observaciones:

El parámetro **DBO5** se encuentra dentro de los límites permisibles en los tres análisis que se le realizó, no representa una contaminación de consideración alta pero i con una tendencia al alta y con un posible crecimiento de los niveles debido a que no existe tratamiento alguno para las aguas residuales.

El parámetro de DQO por el contrario si se encuentra por encima del límite establecido por norma ambiental (TULAS), el resultado de estos análisis nos da

una clara apreciación que la carga contaminante que contiene se encuentran con altas concentraciones de compuestos químicos procedentes de sustancias hidrocarburíferas como metales pesados (cromo, plomo zinc), generalmente de presencia en los aceites usados y de uso común en este tipo de actividades que al ser descargados a cuerpos de agua sin previo tratamiento se presentaría claramente como una contaminación de alta consideración tomando en cuenta que incumple la normativa ambiental vigente que rige a este tipo de actividades.

Las sustancias solubles al hexano (grasas y aceites), se encuentra fuera de la normativa, (TULAS), en este valor se refleja la inexistencia de un tratamiento previo como una trampa de grasa para retener los Aceites y grasas generados a partir de los procesos del servicio de lubricación impidiendo la retención de los componentes grasos que generan un incremento progresivo en las concentraciones de la corriente residual que es descargada al sistema de alcantarillado sanitario.

Por lo que respecta a sólidos totales, sobrepasa el límite permisible establecido por la normativa, por la misma causa de no existir un tratamiento ya que el tiempo de retención de los sólidos suspendidos es nulo lo cual incrementa la carga contaminante e incumpliendo las regulaciones respectivas que rigen esta actividad. (Ver anexo 13).

## **4.2.2. PUNTOS DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES, CAUSAS DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL LA LUBRICADORA STHETTINO.**

### **4.2.2.1.RESIDUOS SÓLIDOS**

De acuerdo a las visitas técnicas realizadas a esta lubricadora se encontró al igual que en el establecimiento antes mencionado que se generan desechos sólidos propios de esta actividad pero sin los debidos controles. Los desechos más comunes generados en este establecimiento, sin incluir los desechos de la trampa de grasa, son los siguientes:

- Filtros de Aceite
- Paños contaminados de aceites y grasa
- Envases Plásticos y Metálicos

Estos desechos son el resultado de los procesos que se realizan en esta actividad los cuales tienen su origen en las diferentes etapas de los servicios que ofrece la lubricadora “Schettino”

Los Filtros de Aceite son generados a partir de la sustitución de los nuevos filtros que son remplazados por su continuo uso; por lo que generalmente, el cambio de aceite de un automotor está ligado a la sustitución del filtro. Estos filtros una vez que han sido cambiados son llevados a un recipiente plástico el mismo que cuenta con una malla del mismo material donde son colocados para retirar todo el aceite que queda en el filtro, una vez que se observe que no derrame aceite quemado, el personal encargado procede a colocar los filtros en un saco (plástico) ubicándolos en un área cercana a la lubricadora como sitio de disposición hasta que las personas que se dedican a la compra de metal procedan a retirarlos (Ver anexo 14).

Los envases plásticos y metálicos constituyen también un residuo contaminado, debido a la manipulación del envase, con aceite usado. Como ejemplo del re-uso de estos envases plásticos y metálicos contaminados con aceite, puede citarse que en esta lubricadora se los llevan las personas que realizan el cambio de aceite, las mismas que los pueden utilizar como

recipientes para combustibles como diesel y gasolina, e inclusive para el almacenamiento de agua potable. Esos reservorios, también pueden ser utilizados por el mismo establecimiento para la venta de aceite a granel. Se realizó un monitoreo de 8 semanas, donde clasificamos los residuos, y se pesaba cada 2 días. Se consideran también como envases contaminados generados aquellos que la lubricadora entrega para almacenamiento de combustibles, o inclusive como recipiente para la venta de aceite a granel. Ver *tabla 4.24*.

El aceite usado que se genera es almacenado en tanques metálicos de 55 galones, con tapa (cubierta superior original del tanque), siendo la excepción aquellos tanques que no tienen tapa, pues en algunos casos estos lucen con derrames en sus bordes, lo cual indica que no se cumple con las normas establecidas por el TULAS, el cual especifica que para la recolección de residuos peligrosos su almacenamiento tendrá que ser en tanques herméticamente cerrados y posteriormente tendrá una cubierta del 110% de hormigón en comparación con el total de su volumen.

**TABLA 04.24. RESIDUOS SOLIDOS**

RESIDUOS SÓLIDOS LUBRICADORA SHETTINO						
RESIDUOS	DETALLES		CONSUMO 8 SEMANAS	CANTIDAD GENERADA (Kg/8 sem.)	% EN PESO DE CADA RESIDUO	GESTION
		PESO DE CADA COMPONENTE (Gr)				
Papel	Periódico	0.0566	240	13.58	0.79	Municipal
Cartón	Empaque de filtros	0.028	12	0.34	0.02	Municipal
	Envases de aceites	1.135	12	13.62	0.79	Se Reutilizan
Plásticos	Fundas detergentes	0.015	2	0.03	0.00	Municipal
	Pequeños	0.340	48	16.33	0.95	

	Medianos	0.454	32	14.51	0.84	Cacharrería
Metal (Filtros)	Grandes	1.588	16	25.40	1.47	
	Grasas	1.361	4	5.44	0.32	Municipal
	Lodos	408.23	4	1.632.92	94.89	Terreno Baldío
<b>TOTAL EN PESO</b>	----	----	----	1.722.17	100%	-----

Fuente: Los Autores

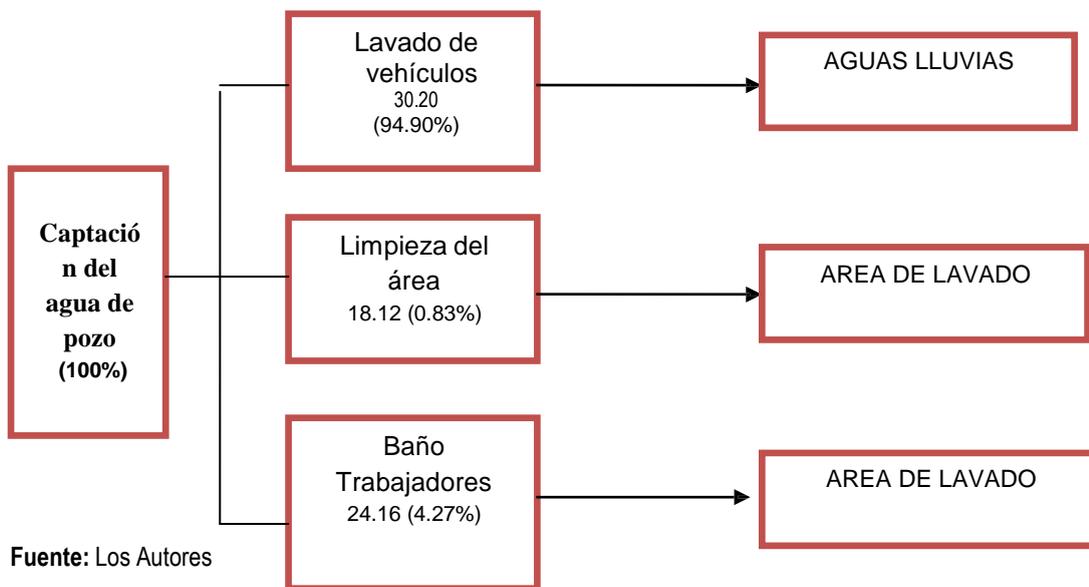
#### 4.2.2.2. RESIDUOS LIQUIDOS

La lubricadora por su accionar diario produce desechos líquidos producto del lavado de vehículos que contienen residuos de detergentes, grasas, lodos y aceites usados que resultan del cambio de aceites de los automotores, los mismo que causan la contaminación del agua que es vertida son conducidas hasta las trampas de lodos cuya función es retener el lodo, mientras que en el caso de las grasas y aceites no existen trampas de grasas para efectuar el debido tratamiento previo al alcantarillado sanitario.(Ver anexo 15).

La limpieza y mantenimiento de estas trampas de lodos se las realiza en un periodo de cada 8 días, en donde el lodo y los residuos de grasa que se acumula en un tipo de trampas de grasas no muy bien diseñadas para esta actividad, los lodos se recolectan y se mezclan con todo los escombros que se generan en el establecimiento.

A continuación la *tabla 4.25*. Se enumeran los tipos de aguas residuales generadas, cantidad anual, destino y gestión.





#### 4.2.2.3 EMISIONES GASES Y RUIDO

Las emisiones de gases que se generan, provienen de la entrada y salida de los vehículos al establecimiento los mismo que se presume que superan los límites permisibles según se establece la ley ambiental vigente, esto se debe a que el área donde se realiza esta actividad es muy pequeña y cerrada.

TABLA 4.26. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS

ACTIVIDADES	ACCIÓN	CONTAMINANTES	DESTINO DE CONTAMINANTES
LIMPIEZA	BARRIDO	. Polvo	. Atmósfera interior de la lubricadora
LIMPIEZA DE VEHICULOS	ASPIRADO	.Material Particulado	. Atmósfera interior de la lubricadora

Fuente: Los Autores

El monitoreo de presión sonora, se efectuó en las áreas donde se opera con maquinarias que generan ruido, este monitoreo se lo realizó con la ayuda de un sonómetro CIRRUS, modelo CR: 822C, Tipo 2, con ponderación. La principal fuente de ruido en el establecimiento constituyen las áreas de bomba de agua, compresor y aspiradora. Debido que el ruido es fluctuante la medición se la determinó durante un período de 10 (diez) minutos, en el punto seleccionado. Posteriormente fueron comparados según lo correspondiente a una zona residencial mixta; los valores promedios de ruido registrados fueron de 83,1

dBA y 86,7 dBA. Los niveles de ruido generados, sobrepasan los 65 dBA según el TULSMA, lo que determina una ligera contaminación acústica en el área por uso de maquinarias de motor sumado el flujo vehicular permanente en la vía principal. A continuación se muestra los resultados obtenidos y su comparación con la normativa ambiental.(Ver anexo 16).

**TABLA 4.27. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS**

**BOMBA DE PRESION DE AGUA**

N°	1	2	3
1	77.3	77.4	77.1
2	78.1	77.3	77.3
3	77.4	77.4	77.3
4	77.3	78.0	77.4
5	77.4	78.0	77.3
6	78.0	77.1	78.1
7	78.0	77.3	77.4
8	77.1	77.3	77.3
9	77.3	77.3	77.4
10	77.2	77.4	78.0

Fuente: Los Autores

**COMPRESOR**

N°	1	2	3
1	82.2	82.0	82.4
2	82.3	82.1	82.0
3	82.1	82.3	82.0
4	82.4	82.2	82.1
5	82.3	82.3	82.0
6	82.4	82.1	82.1
7	82.2	82.4	82.3
8	82.4	82.3	82.2
9	82.0	82.4	82.3
10	82.0	82.3	82.4

Fuente: Los Autores

## ASPIRADORA

N°	1	2	3
1	83.8	83.5	83.7
2	83.7	83.6	83.5
3	85.2	84.7	85.6
4	84.8	84.1	83.8
5	83.8	84.2	84.5
6	83.6	83.9	83.7
7	83.8	83.7	84.1
8	83.7	83.8	84.2
9	83.9	83.8	83.9
10	84.2	83.9	83.6

Fuente: Los Autores

### 4.2.2.3. ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA

Para realizar análisis de agua para determinar el grado de contaminación de las aguas residuales de la lubricadora Schettino, fue necesario esperar que el establecimiento este al 100% de sus operaciones puesto que no es frecuente el lavado y cambio de aceite a los autos, ya en operación de sus actividades se recogió en una botella de plástico de 4 litros la muestra en la última descarga del agua, que va directamente a la red del alcantarillado público. (Ver anexo 17).

Se envió a determinar: DBO5, DQO, Aceites y Grasas, y Sólidos Totales, para determinar la afectación más relevante hacia el ambiente sobre el agua se genera en las descargas líquidas hacia el alcantarillado al presentarse una corriente residual por la utilización de químicos y grasas, los mismos que se mezclan con este recurso, por tanto el análisis de la calidad del agua descargada al alcantarillado arrojaron los siguientes datos. Ver *tabla 4.28*.

TABLA 4.28. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA

ANÁLISIS	RESULTADOS			UNIDADES	Límites Permisibles
	SCHETTINO				
DBO <sub>5</sub>	60	90	50	mg/l	250 Red alcantarillado 100 Agua Dulce
DQO	440	276	352	mg/l	500 Red alcantarillado 250 Agua dulce
Aceites y Grasas	28.5	26.6	16.40	mg/l	100 Red alcantarillado 0.3 Agua dulce
Sólidos Totales	1410	1550	1610	mg/l	1600

Fuente: Los Autores

Los niveles de la DBO descargados al alcantarillado público están dentro del nivel del límite permisibles por la normativa ambiental, posiblemente esto se deba a que la actividad de lavado de vehículos no es muy frecuente.

En lo que respecta a laDQO excede el límite permisible de acuerdo a la normativa ambiental ecuatoriana, la elevada demanda química de oxígeno reflejada en los análisis se debe posiblemente a los derrames de sustancias de hidrocarburos utilizados en las actividades de lubricación y engrasado de vehículos por la legislación ambiental.

Esta lubricadora cuenta con trampas de grasa, por tal razón se denota en sus resultados que en cuanto a los parámetros de Aceite y grasa se encuentran bajo el limite permisible según la Legislación Ambiental.

Los resultados obtenidos en cuanto a los sólidos totales los niveles se encuentra sobre los límites permisibles a lo establecido por la normativa ecuatoriana, los niveles que se muestran en el análisis son aceptables pero indican que el tratamiento previo a la descarga del efluentes nos es funcional en su totalidad.

### **4.2.3. PUNTOS DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES, CAUSAS DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL EN LA LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSOS.**

#### **4.2.3.1. RESIDUOS SÓLIDOS.**

Los puntos de generación de los residuos sólidos en este establecimiento se basó en las actividades que aquí se ejecutan, durante el aspirado el material particulado emanado por la aspiradora se disponen, en un recipiente destinado a desechos generados por que no existe una separación adecuada de residuos sólidos, y estos van directamente a la gestión municipal.

Mientras que el área de lavado los residuos sólidos generados en su mayoría por la actividad de secado en los cristales con papel periódico, guaipe, esponjas y franelas, además de los envases con contenido el Shampoo, fundas plásticas de detergente. Igual que en el proceso de aspirado los residuos son depositados en el mismo recipiente.

En el proceso de lubricación y engrasado los recipiente que contienen aceite y grasa son depositados en el mismo recipientes donde se depositan los residuos de periódico, guaipe así como los residuos peligrosos y no peligrosos. Todos estos residuos sólidos son recogidos y depositados sin previa clasificación en un tanque metálico de 55 galones que se encuentra ubicado en el área de secado, el recipiente muestra buenas condiciones pero sin separación adecuada y además sin un rotulo que identifique el tipo de residuo. (Ver anexo 18).

A continuación, se clasifican los residuos generados en la lubricadora y se incluye información sobre la cantidad anual generada, destino y gestión según la categoría siguiente:

- ❖ Residuos especiales
- ❖ Residuos no especiales

La *tabla 04.29* y la *tabla 04.30*. Muestran los residuos especiales generados y los residuos no especiales generados en las 8 semanas, en las que se realizó el control de las actividades que se efectúan en la lubricadora.

**TABLA 4.29. RESIDUOS PELIGROSOS**

RESIDUOS	DETALLES	PESO DE CADA COMPONENTE (Gr)	CONSUMO 8 SEMANAS	CANTIDAD GENERADA (Kg/8 Sem.)	% EN PESO DE CADA RESIDUO	GESTION ACTUAL
PLÁSTICOS	Envases		20	22,70	0,68	Municipal
GRASAS		2835	4	11,34	0,34	Municipal
	Aceite Quemado			49,33 gal		
LODOS		816466	4	3.265,864	97,66	Terreno Baldío
TOTAL EN PESO	---	----	----	<b>3344,12</b>	<b>100%</b>	----

Fuente: Los Autores

**TABLA 4.30. RESIDUOS NO PELIGROSOS**

RESIDUOS	DETALLES	PESO DE CADA COMPONENTE (Gr)	CONSUMO 8 SEMANAS	CANTIDAD GENERADA (Kg/8 Sem.)	% EN PESO DE CADA RESIDUO	GESTION
PAPEL	Periódico	0.057	280	21,18	0,63	Municipal
TEXTIL	Franelas	0.13	4	0,51	0,02	Municipal
	Guaípe	0.28	4	0,91	0,03	Municipal
PLÁSTICOS	Fundas	0.02	2	0,03	0,00	Municipal
	Detergente					
TOTAL EN PESO	---	----	----	<b>3344,12</b>	<b>100%</b>	----

Fuente: Los Autores

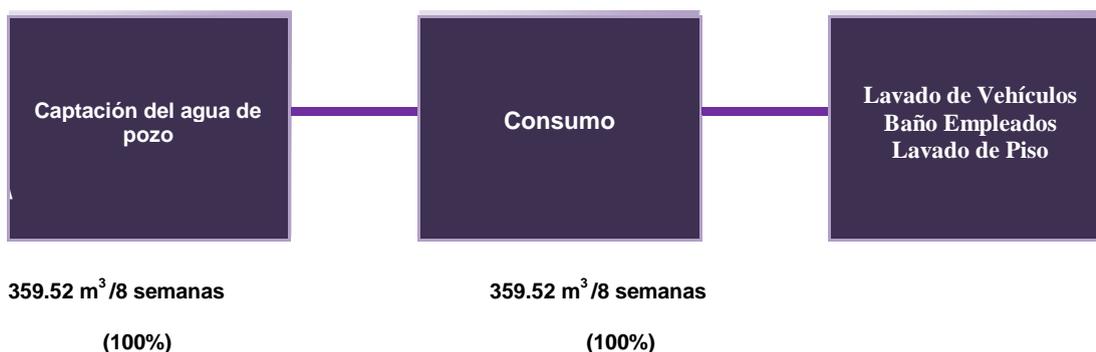
#### 4.2.3.2. RESIDUOS LIQUIDOS

Los residuos líquidos que genera la lubricadora provienen principalmente, del área de lavado y el agua residual generada de los baños de servicios para los trabajadores del establecimiento, las misma que son evacuada al sistema de aguas lluvias, sin que cuenten con un algún tipo de tratamiento.

Otro de los residuos líquidos que se genera en este establecimiento es el aceite usado, producto del cambio de aceite, el cual es almacenado en tanques de 55 gal sin contar con gestores encargados de su recolección.

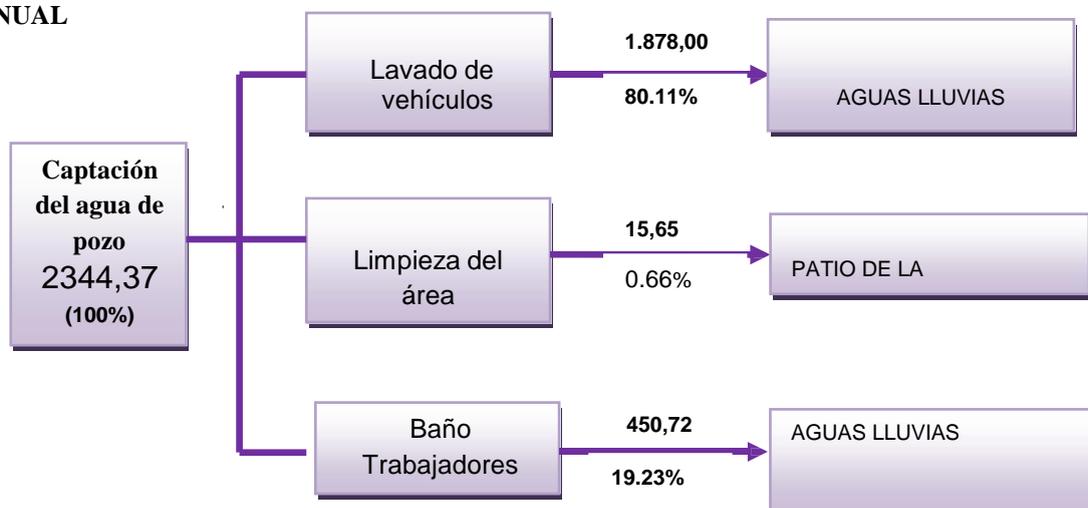
Otros de los residuos generados en este establecimiento es la acumulación de los lodos acompañado de grasa, sin que cuenten con un sistema eficaz que permita captar estos residuos y depositarlos en un lugar seguro para su respectivo tratamiento ya que estos residuos son de carácter peligroso por su composición como metales pesados, estos son trasladados hacia un terreno baldío, la limpieza la realizan los trabajadores cada 15 días, con ayuda de palas y carretas y en condiciones deplorables (sin la vestimenta o indumentaria adecuada y sin zapatos) (Ver anexo 19).

**TABLA 4.31. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LA LUBRICADORA Y SU DESTINO FINAL**



Fuente: Los Autores

**ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA LUBRICADORA EN METROS CUBICOS ANUAL**



Fuente: Los Autores

En la tabla 4.32. Se enumeran los tipos de aguas residuales generadas, cantidad anual, destino y gestión.

**TABLA 4.32. TIPOS DE AGUA RESIDUAL**

ORIGEN DEL VERTIDO	CANTIDAD VERTIDA ( m3 / año)	CONTAMINANTES EN EL VERTIDO	FRECUENCIA DEL VERTIDO	GESTION ACTUAL
LAVADO DE CARROS	1.878,00	Nitritos, nitratos Fosfatos, sólidos totales, detergentes, Aceites y grasas, metales pesados	Discontinuo	No existe (aguas lluvias)
LIMPIEZA DEL ÁREA DE LAVADO.	15,65	Nitritos, nitratos Fosfatos, sólidos totales, Aceites y grasas	Dos veces a la semana	No existe (Patio lubricadora)
BAÑO DE LOS TRABAJADORES	450,72	Nitritos, nitratos Fosfatos, sólidos totales, detergentes, Aceites y grasas	Una vez al día después de cada jornada de trabajo	No existe (Aguas Lluvias)
<b>TOTAL</b>	<b>2.344,37</b>	----	----	----

Fuente: Los Autores

#### 4.2.3.3. EMISIONES

Las emisiones que se generan, provienen principalmente de la entrada y salida de los vehículos al establecimiento, generando contaminantes como CO<sub>2</sub>, dioxinas y material particulado.

En el área que se realiza la limpieza del interior del vehículo, las emisiones se dan al momento de realizar el aspirado; lo cual genera la dispersión de material particulado.

A continuación en la tabla 4.33. Se resume los focos emisores de la lubricadora Rápido y brillosos sus características y las sustancias que emiten.

TABLA 4.33. FOCOS EMISORES

ORIGEN DE LA EMISION	SUSTANCIAS EMITIDAS	CONCENTRACIÓN ( PPM)	MEDIO RECEPTOR
Área de Limpieza	- Material Particulado	No hay datos	Atmósfera interna y externa
Entrada y Salida de los vehículos	- CO <sub>2</sub> - CO - Material Particulado	No hay datos	Atmósfera interna ( trabajadores) Atmósfera interna ( trabajadores) Atmósfera interna ( trabajadores)

Fuente: Los Autores

### GENERACIÓN DE CONTAMINANTES POR ÁREAS Y ACTIVIDADES DE LA LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSOS.

En la tabla 4.34, se relacionan los distintos contaminantes generados en las diferentes áreas donde se desarrollan las actividades tal como se muestra en la tabla.

TABLA 4.34. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS

ACTIVIDADES	ACCIÓN	CONTAMINANTES	DESTINO DE CONTAMINANTES	COSTES DE GESTION
LIMPIEZA	BARRIDO	• Polvo	• Atmósfera interior de la lubricadora	\$ 0.0
	ASPIRADO	• Material Particulado	• Atmósfera interior de la lubricadora	\$ 0.0

Fuente: Los Autores

#### 4.2.3.4. GENERACIÓN DE RUIDOS

Los ruidos generados en la lubricadora provienen principalmente de:

- Los compresores y bomba eléctrica.
- Los vehículos que ingresan y salen de la lubricadora.

Como podemos observar el área donde se encuentran el compresor, bomba eléctrica y la entrada de vehículos son los sitios donde mayor se genera ruido

donde llegamos a obtener datos de 90 decibeles lo cual va en contra de la legislación ambiental del Ecuador que estipula que los niveles de ruido en zona industrial no superen los 65 db. (Ver anexo 20).

**TABLA 4.35. CONTAMINANTES GENERADOS EN LAS DIFERENTES ÁREAS**

**BOMBA DE PRESION DE AGUA**

N°	1	2	3
1	74.0	74.6	74.2
2	74.6	74.2	74.5
3	74.2	74.5	74.1
4	74.5	74.1	74.0
5	74.1	74.2	74.2
6	74.2	74.5	74.1
7	74.5	74.1	74.2
8	74.1	74.0	74.5
9	74.0	74.2	74.1
10	74.2	74.5	74.0

**COMPRESOR**

N°	1	2	3
1	92.2	92.2	92.1
2	92.1	92.1	92.3
3	92.3	92.3	92.1
4	92.1	92.1	92.2
5	92.2	92.2	92.1
6	92.2	92.1	92.3
7	92.1	92.3	92.1
8	92.3	92.1	92.2
9	92.1	92.2	92.1
10	92.2	92.2	92.3

## ASPIRADORA

N°	1	2	3
1	83.6	83.4	83.5
2	83.9	83.5	83.4
3	84.1	83.6	83.6
4	83.8	83.9	83.9
5	83.5	84.1	83.5
6	83.4	83.8	83.6
7	83.6	83.5	83.9
8	83.9	83.6	84.1
9	83.8	83.9	83.8
10	84.1	83.8	83.5

### 4.2.3.5. ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA

Al igual que en los establecimientos anteriores que también son objetos de estudio el tipo de método utilizado fue “Muestra Simple”, el cual consiste en tomar una porción de agua en la última trampa del efluente proveniente del lavado de vehículos (Ver anexo 21), fue colocada en unas botellas de plástico, teniendo los debidos cuidados de acepción con los parámetros a ser analizados. En un periodo de tiempo muy corto (típicamente segundos). Luego llevadas al Laboratorio Químico de la ESPAM – MFL. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

Los parámetros que se analizaron son:

- Aceites y grasas
- DBO5
- DQO
- Sólidos totales.

Los resultados de los análisis fueron comparando con los límites establecidos en el Libro. 6 Anexo I del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) (Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua).

A continuación se presenta los resultados e interpretación de los análisis químicos realizados al agua residual de las lubricadoras. Ver Tabla 4.36.

TABLA 4.36. ANÁLISIS QUIMICO

ANÁLISIS	RESULTADOS			UNIDADES	LÍMITES PERMISIBLES
	Rápido y Brilloso				
	Fecha:19/08/10	Fecha:25/08/10	Fecha:01/09/10		
DBO <sub>5</sub>	70	110	110	mg/l	250
DQO	354	550	1400	mg/l	500
ACEITES Y GRASAS	173.8	289.40	80.3	mg/l	100
SÓLIDOS TOTALES	1540	2220	1810	mg/l	1600

Fuente: Los Autores

En el presente reporte de los análisis realizados encontramos que el valor máximo de la **demanda bioquímica de oxígeno** fue de 110 mg/l, la legislación ambiental indica que los límites de descargas de DBO5 al alcantarillado público son de 250 mg/l y de 100 mg/l a cuerpos acuáticos de agua dulce, cabe mencionar que estos vertidos van a la red de alcantarillado público sin tratamiento alguno cumpliendo parcialmente los parámetros establecidos por la legislación ambiental con una contaminación de consideración alta.

En lo que respecta a la **demanda bioquímica de oxígeno** encontramos datos de una DQO de 1400 mg/l., éste dato se encuentra totalmente por encima del parámetro permitido de descarga al sistema de alcantarillado ya que la legislación ambiental del Ecuador indica que los límites de descarga para el alcantarillado público son de 500 mg/l y de 250 mg/l a los cuerpos de agua dulce, definiendo estos resultados se observa que si existe una contaminación de consideración alta ya que estos vertidos su destino final es el río Carrizal. Cabe notar que la excesiva carga bioquímica de oxígeno se debe a los residuos de grasa y aceites usados los cuales contienen metales pesados.

En cuanto a los resultados de **aceites y grasas** los valores de estas muestras que se obtuvo un valor de 289.40 mg/l, lo que nos indica que es un valor relativamente alto, ya que la legislación ambiental indica que los límites

permisibles de descarga a la red de alcantarillado son de 100 mg/l, y de 0.3 mg/l en cuerpos de agua dulce lo cual deducimos que existe una contaminación de consideración alta, esto se debe a gran parte que no cuentan con las trampas de grasa.

En lo que respecta a los **Sólidos Totales** en los análisis realizados no reflejan un incumplimiento a el limite permisible ya que encontramos datos de 2220 mg/l, según la legislación Ambiental las descargas permitidas al alcantarillado público y a cuerpos de agua dulce son de 1600 mg/l . Este tipo de sólidos como tales son difíciles de eliminar siendo necesaria la adición al agua de agentes coagulantes y floculantes que modifican la carga eléctrica de estas partículas consiguiendo que se agrupen en floculos de mayor tamaño para así poder separarlos mediante filtración.

#### **4.2.2. CARGA CONTAMINANTE DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS GENERADA EN CADA UNA DE LAS LUBRICADORAS.**

Una vez realizadas las descripciones de las actividades que realizan cada una de las lavadoras y lubricadoras que son objetos de estudio en esta investigación y analizadas detalladamente, se calcula la carga contaminante de los residuos líquidos en cada una de ellas para determinar si el grado de afectación es considerablemente en el sector donde se realizan dichas actividades.

Lo siguiente es calcular el promedio de la concentración del contaminante toda vez que realizaron tres muestras para dar mayor fiabilidad a los resultados se determinó un valor medio para el calcula de la carga contaminante.

##### **4.2.2.1. NIVEL DE CARGA CONTAMINANTE DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS EN LAS LUBRICADORAS**

Se puede observar que los parámetros que se encuentran fuera de norma para las descarga de los efluentes de los establecimientos de servicios corresponde a la DBO5, DQO y Aceites y Grasas, esto debido al deficiente e inexistente tratamiento de las trampas de grasas según lo establecen las norma de emisión específica para descargas a los sistemas de alcantarillado sanitario lo

que deriva en una carga contaminante alta en relación al caudal de descargas que se efectúa en dichos establecimiento de servicios, los resultados se muestran a continuación en las tablas 4.37, 4.38 y 4.39. Según los análisis realizados en laboratorio de ESPAM MFL.

**Tabla 4.37. Carga contaminante de la lubricadora M.VA.**

PARAMETROS Caudal 2638.89 (m/s)	CONCENTRACIÓN	CARGA CONTAMINANTE
	(mg/lit)	(Kg/a)
DBO5	116.00	307
DQO	500	1319
ACEITES Y GRASAS	124	329
SOLIDOS TOTALES	1756	4636

Fuente: Los Autores

**Tabla 4.38. Carga contaminante de la lubricadora Schettino.**

PARAMETROS Caudal 1398.0 (m/s)	CONCENTRACIÓN	CARGA CONTAMINANTE
	(mg/lit)	(Kg/a)
DBO5	67	931
DQO	356	1319
ACEITES Y GRASAS	23.8	333
SOLIDOS TOTALES	1390	1943

Fuente: Los Autores

**Tabla 4.39. Carga contaminante de la lubricadora Rápido y Brillosos.**

PARAMETROS Caudal 2344.37 (m/s)	CONCENTRACIÓN	CARGA CONTAMINANTE
	(mg/lit)	(Kg/a)
DBO5	96.6	227
DQO	769	1804
ACEITES Y GRASAS	181.16	424
SOLIDOS TOTALES	1856	4352

Fuente: Los Autores

### **4.3. CRITERIO PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ACCION MEDIO AMBIENTAL, PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR LAS LUBRICADORAS DEL CANTÓN BOLÍVAR.**

Una vez definidos, descritos y calculado la carga contaminante, a continuación se presenta el plan de medidas ambiental con la finalidad de brindar mecanismos de mitigación, contingencia y oportunidad, considerándose los más apropiados para ser aplicados en las actividades de lavadoras y lubricadoras, por tratarse de tres establecimiento con las mismas falencia y sin tener regulación alguna de acuerdo la ley ambiental se plantean las medidas en general para los tres establecimientos de las misma características, y debilidades con el fin de otorgarles medidas a manera de guía de buenas prácticas ambientales.

#### **4.3.1. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN RECOMENDADAS**

A continuación se describen las alternativas de minimización recomendadas, analizando su viabilidad técnica y económica, las mismas que se engloban en dos partes: Reducción en Origen (modificación de procesos y buenas prácticas) y Recuperación y Reciclaje.

##### **4.3.1.1. MODIFICACIÓN DE PROCESOS**

###### **4.3.1.1.1. IMPLEMENTACIÓN DE TRAMPAS DE GRASAS**

En la actualidad de las tres lubricadoras analizadas, una de ellas cuenta con trampa de grasa la misma que no es eficiente, el resto solo cuenta con trampas simples de lodos, Las entradas de aceites y grasas, de las trampas van directamente al alcantarillado público. En este sentido, se puede efectuar la recomendación siguiente:

## DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MINIMIZACIÓN PROPUESTA

- **Corriente analizada:** Implementación de trampas de grasas.
- **Alternativa de minimización:** Retener los aceites y grasas para evitar la contaminación directa de los efluentes.
- **Opciones de minimización:** La trampa de grasa retienen el caudal de agua aceitosa, y este se maneja mediante un sistema de separación gravitacional, aprovechando la diferencia de densidad entre el agua y el aceite, para retener y separar eficientemente para remover aceites libres o dispersiones fácilmente separables.

## JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA

- **Contraste de la tecnología:** Las trampas de grasas es un tanque o caja con un separador o tabique dividiendo en el centro la caja en dos compartimientos. Si el diseño no está bien estructurado no contribuye significativamente para el tratamiento previo del agua residual. Ya que si este tabique o separador no alcanza a tocar el fondo de la caja lo que permitirá es la comunicación de las aguas contenidas en los compartimientos.
- **Requisitos de espacio:** No se requiere de gran espacio, el equipo ocupará un área de aproximadamente de 1m<sup>2</sup>.
- **Tiempo de implantación:** Tomada la decisión, el equipo podrá construirse en |aproximadamente en una semana.

## JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA

- **Materiales:** \$150
- **Operación:** \$150/semanal
- **Mantenimiento:** \$ 20.00/mes

### ➤ INGRESOS

- **Entradas de las grasas:** El aceite que va acumulándose en la parte alta de las trampas se va retirando con la ayuda de una bomba de succión. Para el manejo de los aceites retenidos en la cámara de aceites, serán transferidos a tambores con ayuda de una bomba de succión para su disposición final o en otros usos de acuerdo a los gestores encargados.
- **Correcto funcionamiento de la trampa:** Para un eficiente funcionamiento es necesario que la trampa permanezca siempre con un nivel alto de agua. Adicionalmente es importante recolectar periódicamente el aceite entrampado en una de sus cámaras. Así mismo, es importante regularmente realizar el vaciado de la caja y extraer los sólidos que se han acumulados en el fondo de la caja de revisión.
- **La velocidad del flujo del agua:** Dada las características de los establecimientos de servicios y de acuerdo a su tamaño la cantidad estimada de aceites a manejar en cada una de ellas, las mismas que están íntimamente relacionadas con el tamaño de la trampa a instalar. Los efluentes de estos separadores, se disponen en sistemas de pequeñas piscinas de estabilización, antes de verterlos a la corriente receptora de orden público.

**Para el diseño de las trampas de grasas y aceites se ha de tener en cuenta:**

*El caudal de agua a tratar*

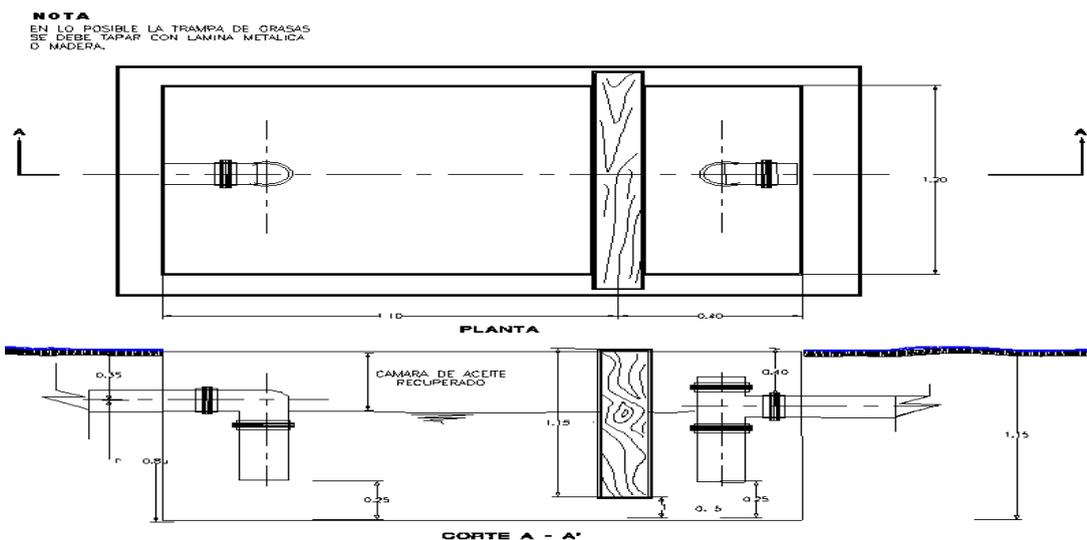
Calcular el volumen de aguas que se va a descargar (efluente), el cual se estima es aproximadamente el 75% de la capacidad de la trampa, ya que el resto es ocupado por los accesorios dentro del depósito.

Estimar el tiempo de vaciado del depósito, máximo dos minutos.

Diseñar hidráulicamente el interceptor para garantizar el paso del caudal calculado, dándole un tiempo de retención conveniente para que se produzca la separación.

La trampa de grasas y aceites estará comunicada mediante un tubo cuya batea estará colocada justamente en el nivel máximo del agua la misma que permitirá el paso del aceite retenido en la cámara de recolección de aceites.

### Esquema de la trampa de aceites con sus dimensiones.



Fuente: Los Autores

Para la determinación del volumen de diseño de las aguas de escorrentía con posibilidad de contaminarse con aceites se tienen los siguientes datos.

AREA	AREA (m <sup>2</sup> )
Diques para equipo perforación, motobomba, bentonita y planta eléctrica	4
Dique para combustibles.	16
Trampa de grasas	2
Taller de mantenimiento.	20
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>

*Para calcular el caudal de agua a tratar, se aplicó la siguiente fórmula:*

$$Q = C * i * A$$

*Dónde:*

**i** : 30 mm / hora. Se considera normal para una zona de alta pluviosidad.

**C**: 0.85 Coeficiente de escorrentía.

**A**: Área aferente de aguas lluvias con contenido de aceites, que sería la más crítica.

#### **4.3.2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ESTABLECIMIENTO**

##### **4.3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MINIMIZACIÓN PROPUESTA**

- **Corriente residual analizada:** Tratamiento del agua residual generada en la limpieza del área y revestimiento de los pozos sépticos.
- **Alternativa de minimización:** Reducir los niveles de contaminantes presentes en el agua residual procedente de la limpieza del área
- **Opciones de minimización:** Instalar una planta de tratamiento para separar la carga contaminante presente en el agua residual.
- **Posible ahorro en los consumos en el consumo de agua:** Reducción en un 7.26 % en el consumo de agua para el lavado de materiales.
- **Posible reducción de contaminantes:** Disminución de un 98 % de los contaminantes presentes en el agua residual.

## ➤ JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA

- **Contraste de la tecnología:** las plantas de tratamiento hace años que funcionan en algunos sectores y se obtienen resultados muy satisfactorios en el tratamiento de aguas residuales.
- **Requisitos de espacio:** Poco, las instalaciones pueden ocupar aproximadamente 12 m<sup>2</sup>.
- **Tiempo de implantación:** Una vez tomada la decisión, la planta se implantará casi inmediatamente en las lubricadoras, porque no se precisa ninguna modificación de instalaciones ni de servicios.
- **Requisitos para instalarla:** Se deberá contratar a un Ing. Ambiental para el diseño y un Ing. Civil para la construcción, y seguir las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento determinados por el diseñador.

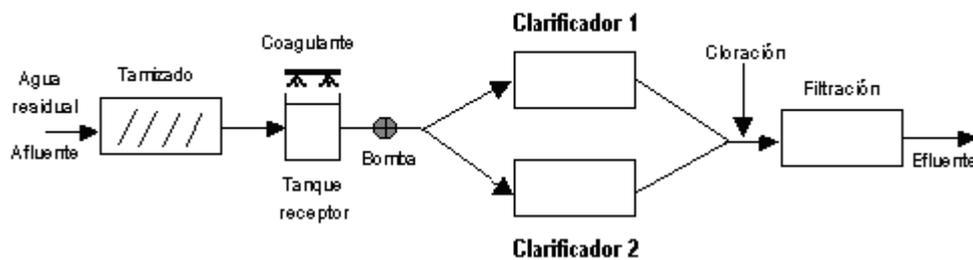
## JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA

### ➤ GASTOS

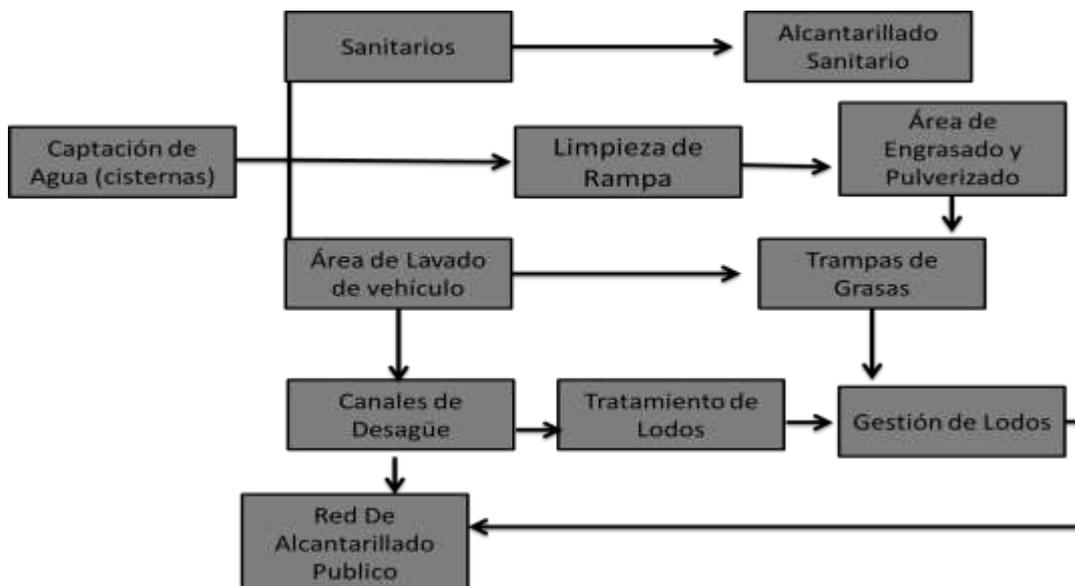
- **Equipos:** \$ 60.00/Bomba
- **Materiales:** \$ 200.00
- **Instalación:** \$ 200.00
- **Ingeniería:** \$ 300.00
- **Operación:** \$ 3.00/días
- **Mantenimiento:** \$ 5.00/semana

A continuación se muestra el sistema de evacuación y tratamiento de las aguas residuales procedentes del lavado del área.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL



Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

1. **Tamizado.**-Las aguas residuales procedentes de las áreas, deberán ser conducidas por medio de tuberías ( $\varnothing = 6$  pulg., pendiente 1 %), hacia un sistema de rejillas para la retención de los sólidos grandes (tamizado), para luego ser colectadas en un tanque receptor.

2. **Tanque receptor agua residual/dosificación de coagulante.**-Tiene por finalidad recibir el efluente con menos sólidos en suspensión y sólidos flotantes; y permite estimar la cota para el funcionamiento del resto de los equipos. Además, aquí se dosifica el coagulante (sulfato de aluminio) y se mezcla para luego ser enviada mediante bombeo al tanque clarificador.

- **La dosificación** del coagulante, ayudará a que la sedimentación sea más eficiente y rápida, con tiempo de retenciones mínimos, evitando incluso la construcción de tanques de gran magnitud. El control de la operación del proceso de coagulación se hace mediante pruebas de laboratorio.
- **Tanque clarificador.**- Este tanque permitirá separar los sólidos que han sido floculados y que no fueron separados en el tamizado (tratamiento físico). Para ello se deberá contar con dos sistemas de clarificación de agua, para que al momento de realizar la limpieza (extracción de los sólidos floculados) al que está en funcionamiento, entre el alterno.
- **Cloración.**-El agua filtrada, aun habiendo pasado por los procesos de tratamiento anteriormente descritos, contiene bacterias (Coliformes fecales), que no pueden ser removidas en su totalidad, para ello se deberá dosificar cloro líquido, y así conseguir la eliminación total de las mismas, después de esto se hará pasar por un sistema de filtración.
- **Filtración.**-El agua clarificada y Clorinda, deberá pasar por un sistema de filtración (filtro de piedra y graba), para la eliminación de las partículas coloidales y microorganismos que no fueron eliminados en los procesos anteriores. Terminado el tratamiento, podrá ser utilizada para cualquier fin (lavado de materiales, etc.) o en el último de los casos, descargadas a canal abierto.
- **Tanque espesador de lodos.**- Sirve para coleccionar los lodos retenidos en los sistemas de tamizado y sedimentación, estos deberán ser extraídos una vez por semana y conducidos mediante carretillas al área

de secado para su deshidratación (eliminación de humedad) para luego ser dispuestos a un vertedero controlado.

### **4.3.3. MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS**

#### **4.3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MINIMIZACIÓN PROPUESTA**

- **Corriente residual analizada:** Desechos sólido y líquidos no cuentan con un control necesario.
- **Alternativa de minimización:** Los desechos sólidos y líquidos se tratarán de forma integral según las acciones que deberán ser emprendidas por el propietario, para un adecuado manejo de los mismos, producto de la operación y mantenimiento de los diferentes áreas así como materiales utilizados para los mismos; esto con la finalidad de prevenir, reciclar y disponer los desechos en botaderos autorizados.
- **Opciones de minimización:** Identificar, clasificar y disponer los desechos de manera adecuada mediante la utilización de métodos alternativos aplicables a la actividad de construcción y compatibles con el ambiente.

#### **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA**

- **Contraste de la tecnología:** la falta de gestores o recolectores para los residuos sólidos podrían generar focos de contaminación más graves
- **Procedimiento de la medida:** Los desechos sólidos para el caso de la lubricadora pueden ser de tres tipos:
- **Desechos sólidos comunes y no reutilizables** (papel, material de oficina, papeles de baño, etc.);
- **Desechos sólidos reutilizables** (filtros usados, embases plásticos, latas, cartón, papel) y lodos de alcantarillas.

**Desechos líquidos generados son de dos clases:**

- **Desechos líquidos** producto del lavado de vehículos que contienen residuos de detergentes, aceites, grasas, lodos, etc.,
- **Los aceites usados** que resultan del cambio de aceites de los vehículos. Para cada tipo de desechos se deben tomar medidas de prevención y/o mitigación específicas, a continuación se indican las medidas y sus características.

- **Impacto a prevenir:**

Alteración de las costumbres locales

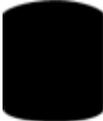
Habilitación y mantenimiento de tuberías y desagües

Evitar riesgos en la salud de trabajadores, clientes y propietarios

- **Programa de manejo/eliminación de residuos sólidos**

En las lubricadoras el control y eliminación de los residuos es un problema importante, los que deben ser eliminados, mediante la intervención de gestores o por el carro recolector Municipal de residuos. Se debe aplicar la norma de calidad para el manejo de desechos peligrosos:

- Mantener todo clasificado, ordenado y limpio, de tal forma que se pueda transportar y reutilizar.
- La gestión de los residuos generados se orientará a la minimización (reducción), recolección, reutilización y reciclaje de los desechos que se producen; así como la disposición de los residuos, en sitios apropiados.
- Los residuos peligrosos provenientes de combustibles, aceites, grasas o cualquier otro producto químico, también deberán ser recuperados y transportados en recipientes herméticos fuera del lugar de la lubricadora para su disposición final. Para cumplir con este fin se adquirirán y adecuarán recipientes para la colocación temporal de residuos, los mismos estarán correctamente rotulados identificando el tipo de residuo que van a contener. Los contenedores de residuos se diferenciarán con los siguientes colores:

CLASE COLOR	CARACTERISTICAS	COMPOSICION
<b>A</b>	<b>Materiales inorgánicos. Negro</b> 	Papel Periódico Cartón Plásticos Papel de oficina Envases Metálicos, plásticos y de vidrio
<b>B</b>	<b>Materiales orgánicos Verde</b> 	Residuos de comidas
<b>C</b>	<b>Materiales especiales Amarillo</b> 	Filtros de aceite usados Filtros de combustible usados
<b>D</b>	<b>Desechos líquidos reutilizables (aceites usados) Azul</b> 	Aceite quemado

Fuente: **Los autores**

- Para el caso del contenedor azul será un tanque de 55 galones y este dispondrá de un orificio para almacenar el aceite usado.
- Los residuos identificados como **CLASE A**, serán entregados del recipiente de almacenamiento a los carros recolectores para luego ser transportados al relleno sanitario.
- Los residuos identificados como **CLASE B**, se almacenarán temporalmente en los respectivos recipientes, ubicados en lugares estratégicos, para finalmente ser entregados a los carros recolectores y luego transportados al relleno sanitario.
- Los residuos de **CLASE C**, serán decantados por un lapso de 24 horas y deben ser aplastados para disminuir el espacio, para ser entregados a los carros recolectores y luego transportados

- Los residuos de **CLASE D**, serán almacenados en recipientes herméticos para su disposición final.
- Los recipientes de acopio de los residuos deben ser ubicados en una zona cubierta para evitar que se encuentren a la intemperie y puedan producir algún accidente.

### **JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA**

- **Recipiente para los desechos:** \$ 100 C.U.
- **Rotulación de los Recipientes:** \$ 5.00 C.U.

Esta alternativa de minimización se llevaría con un mejor control si el municipio contara o planteara a la ciudad la construcción de un relleno sanitario, para así tener un buen control de todos estos residuos que se generan diariamente por las diferentes actividades realizadas.

### **4.3.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DEL PERSONAL DE LA EMPRESA**

#### **4.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MINIMIZACIÓN PROPUESTA**

- **Corriente residual analizada:** La metodología para prevenir y/o reducir la incidencia de enfermedades ocupacionales y accidentes laborales durante la fase de operación de las actividades diarias en las lubricadoras
- **Alternativa de minimización:** se proponen una serie de recomendaciones a manera de plan de salud ocupacional, que deberían tomarse en cuenta para elevar las condiciones de seguridad de los trabajadores frente a acciones negativas por desconocimiento o impericia en la utilización de las herramientas, desconocimiento de procedimientos o falta de control adecuado.
- ✓ **Opciones de minimización:** Proteger la seguridad física de los trabajadores a través del establecimiento de procedimientos de aplicación obligatoria.

## ➤ JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA

- ✓ **Contraste de la tecnología:** Garantizar las condiciones de trabajo saludables para los empleados que laboran en la lubricadora
- ✓ **Procedimiento de la medida:** Se deberá dotar a los empleados de los siguientes implementos de protección personal:
  - Protección de manos (Guantes).- Se recomienda el uso de guantes en tareas en las que las manos estén expuestas a fricciones, golpes, cortaduras, etc.; y cuando se efectúe el lavado de vehículos, cambio y manipulación de aceites, traslado de desechos sólidos. Estos serán de cuero, neopreno, material textil resistente o plástico, según sea el caso.
  - Protección de pies (Botas).- Se recomienda el uso de botas cuando se efectúe el lavado de vehículos, cambio y manipulación de aceites, desechos sólidos. Estas serán de caucho.
- ✓ Protección de cuerpo (Overol).- Se recomienda el uso de overol en tareas en las que el cuerpo este expuesto a cortaduras, derrames y cuando se produce el cambio y manipulación de aceites y desechos. Estos serán de material textil resistente.
- ✓ Protección de cuerpo (Impermeable).- Se recomienda el uso de impermeables de los empleados, estrictamente en la tarea de lavado de vehículos.
- ✓ Protección del sistema respiratorio (Mascarillas).- Se emplearán máscaras antigases, con sus respectivos filtros, para manipular, almacenar los aceites usados y en actividades que se sospeche que existen gases tóxicos.

## ➤ JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA OPCIÓN PROPUESTA

- **Equipos de Protección Personal:** \$ 300.
- **Capacitación de Salud y seguridad Laboral:** \$ 200

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

La presente investigación permite concluir que:

- ✓ La evaluación de la interrelación de las actividades realizadas en las lubricadoras y la carga contaminante sobre el medio físico, biológico y social permitió detallar a los propietarios las debilidades incumplimiento en cuanto a la regulación ambiental.
- ✓ Las principales alteraciones ambientales encontradas en las lubricadoras M.va, Schettino, Rápido y brillosos son: La no implementación de las trampa de grasas, las descargas de aguas residuales vertidas al sistema de alcantarillado sin previo tratamiento, así como los desechos sólidos y líquidos que son generadas en sus actividades, y que no son manejados adecuadamente por los gestores encargados.
- ✓ Las medidas propuestas en el plan de acción medio ambiental permitirán en corto plazo reducir las corrientes residuales y su carga contaminante, manteniendo práctica de una buena gestión ambiental para el cumplimiento de las leyes y normativa ambientales.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se deberán aplicar las acciones previstas en el plan de medidas y oportunidades ambientales en los establecimientos de lavado y servicio de lubricadora.
- ✓ Los costos de implementación de las medidas contempladas en el plan de medidas ambiental, serán considerados dentro del presupuesto general de los propietarios de los establecimientos.
- ✓ Brindar información oportuna a la colectividad de las distintas actividades a realizarse, a fin de evitar conflictos sociales con los moradores contiguos a los establecimientos.
- ✓ Regularizar y ejecutar el plan de medidas dentro de las actividades que se realizan en las lavadoras como parte de una política de mejoras continuas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, C.t., Impacto ambiental, turismo y ecología de bahías de Huatulco Oxaca. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, México: 1- 115
- Alfaro Vives, Orlando G.; Sánchez Camps, Idalmis; Calderón Zapata, Hamlet. Caracterización de las aguas residuales de la fábrica de computas Caney. Tecnología Química 22(3):48-52, 2002. Cuba: Universidad de Oriente, 2010. p 3.  
<http://site.ebrary.com/lib/espamsp/Doc?id=10365677&ppg=2>  
Copyright © 2010. Universidad de Oriente. All rights reserved.
- Álvarez, W.2008. La contaminación en nuestro país. La contaminación vehicular. Consultado el día 20 de Abril del 2013. En línea en <http://wilder.blogspot.es/>
- BARSEGHIAN, E. Inventario Ambiental una aproximación desde la arquitectura. Universidad Nacional de Córdoba, 2004, p.161.
- Benavides, Livia Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos, consultado el día 26 de Mayo del 2013.En línea en <http://www.cepis,ops-oms.org/cdrom/repi86/fulltexts/eswww/fulltex/gtz/defclarp/guiares>.
- Canter Larry.1998. Evaluación de Impacto Ambiental, Consultado el día 6 de junio del 2013, en línea en [www.aulafacil.com/curso\\_leccion.16.htm](http://www.aulafacil.com/curso_leccion.16.htm).
- C, Fernández M. Sistema de Gestión Ambiental 2004.
- Chávez 2006. Ruido: Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al Interior deRecintos. Revist Cienc Trab. Abr-jun: 8(20):42-46.
- Del Val, Alfonso. Libro de Reciclaje tercera edición, 1997. Editorial integral .España

- D, Muriel F.2006. Gestión Ambiental, espacio y desarrollo y comunicación en desarrollo sostenible, Año 3, N13.
- E, Martínez.2003, México, Que es un sistema de gestión ambiental. Revista Trimestral Latinoamericana y caribeña de Desarrollo Sustentable N° 3. Vol.1
- Generalitat de Catalunya. Centro de Iniciativas para la Producción neta, 2000.Diagnóstico ambiental de oportunidades de minimización. Esp Cataluña – España. 24 – 25 – 27- 32-33
- Gobierno de Cantabria, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio, Consultado el día 25 de Mayo del 2013.En línea en <http://www.medioambientecantabria.org>
- Gonzales, E. 2006. Producción más Limpia, Uso de las herramientas y conceptos de producción más limpia en el sector agroindustrial.
- Iribarren, F. “Instrumentos de gestión ambiental en el desarrollo urbanístico del área metropolitana”, JA, 2005-IV fascículo 9.
- Norma Milan; Marcelo Rosa; Macarena Villarroel. 2009. Responsabilidad social y medio ambiente el rol del estado .Tesis. Master en gerencia y administración. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA URUGUAY. p 6.
- Otárola F, Otárola F, Finkelstein A. 2006. Ruido Laboral y su Impacto en la Salud.  
Revist Cienc Trab. abr-jun:8(20):47-51.
- Prieto, M. 2011.sistema de Gestión Ambiental. AENOR,/Asociación Española de Normalización y certificación. 2011. Consultado el día 25 de Mayo del 2013. En línea en <http://www.res-novae.eu>
- Peña Antonio Carretero, 2007. Aspectos Ambientales, identificación y evaluación: Peña, Revista, AENOR. © AENOR. Depósito Legal: M-8560- 2007. Impreso en 14. 1.2.1. Concepto de aspecto ambiental significativo.

- Roldan Ruiz, Paloma "Legislación y salud ambiental en el manejo de residuos sólidos en instituciones educativas "Lima-Perú- 2008.
- Ruiz, E.1991. Aceites lubricantes para motores a gasolina. En: Curso de educación continuada fundamentos básicos de lubricación.
- Tchobanoglous, G. Theisen, H., &Vigil, S.1994. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- UICN/CCAD (a). Manual Técnico de EIA. Lineamientos Generales para Centroamérica. Costa Rica, 2003.
- Van Hoof Bart; Néstor Monroy; Alex Saer; 2008.Producción Más Limpia, Paradigma de gestión Ambiental. Editorial, ALFAOMEGA, primera edición, España.
- Van Hoof Bart, 2003. División de Desarrollo sostenible y asentamiento humanos, Proyecto CEPAL/Sociedad Alemana de corporación Técnica (GTZ) "identificación de áreas de oportunidad en el sector ambiental de América latina y el Caribe" Santiago de Chile.
- Vicente Cruz Mínguez, Enrique Gallego Martín, Luis González de Paula. Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial.Facultad de Informática - Universidad Complutense de Madrid. ETS del Medio Rural y Enología - Universidad Politécnica de Valencia, pág. 7
- Otárola F, Otárola F, Finkelstein A. 2006. Ruido Laboral y su Impacto en la Salud.  
Revist Cienc Trab. abr-jun:8(20):47-51.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**LUBRICADORA M. VA.**



**ANEXO 2 a.**  
**Compresor**



**ANEXO 2 b.**

**Aspiradora**



**ANEXO 2.c**

**Bomba eléctrica**



**ANEXO 3 a.****Bodega****ANEXO 3 b.****Área de lavado**

**ANEXO 3.c**

**Área de engrasado y aspirado**



**ANEXO 4**

**LUBRICADORA SCHETTINO**



**ANEXO 5.a.**  
**Bomba Eléctrica**



**ANEXO 5.b.**  
**Compresor**



## Anexo 6.a

### Lavado y pulverización de vehículos



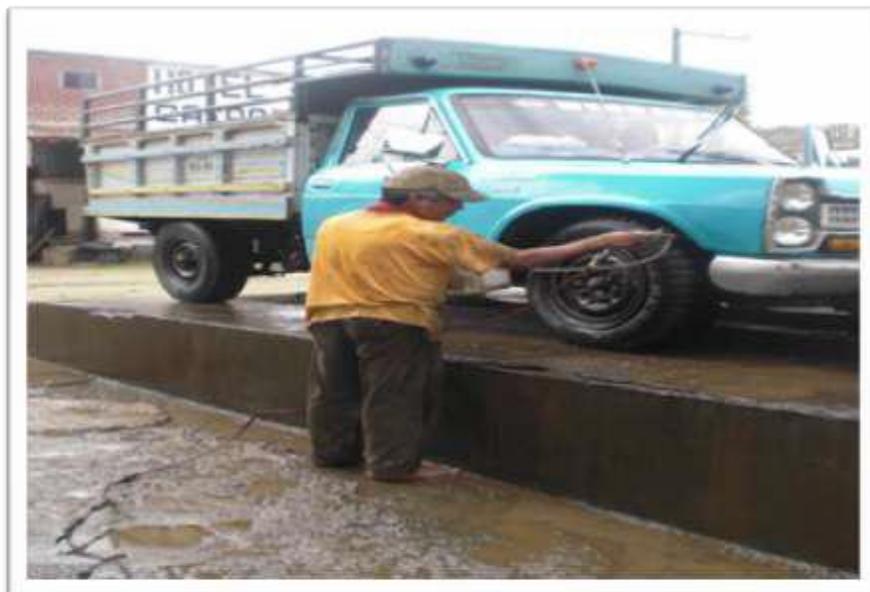
## ANEXO 6 b

### Cambio de aceite



## ANEXO 6 c

### Engrasada de Vehículos



## ANEXO 6 d

### Ventas de aceites lubricantes



## ANEXO 7

### LUBRICADORA RAPIDO Y BRILLOSO

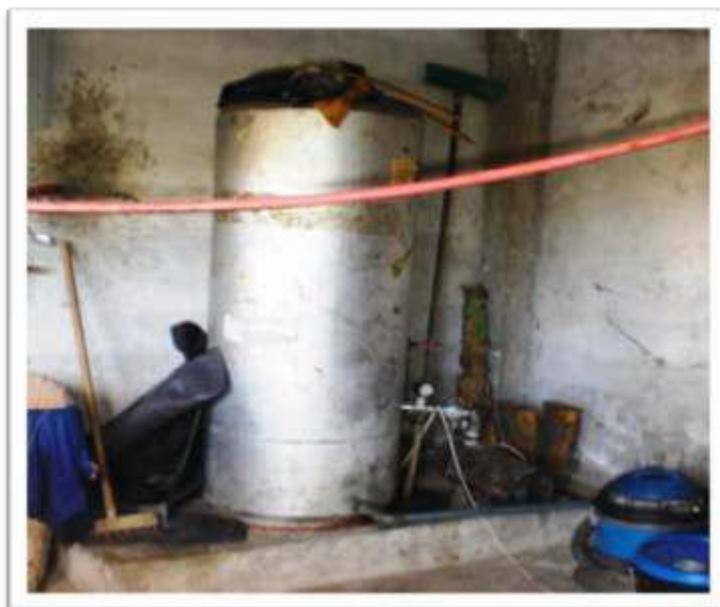


**ANEXO 8.a.****Aspiradora****ANEXO 8.b.****Compresor de aire**

**ANEXO 8.c.**  
**Bomba eléctrica**



**ANEXO 8.d.**  
**TANQUE HIDRONEUMATICO O PRESION**



**ANEXO 9.a.**  
**Área de Limpieza**

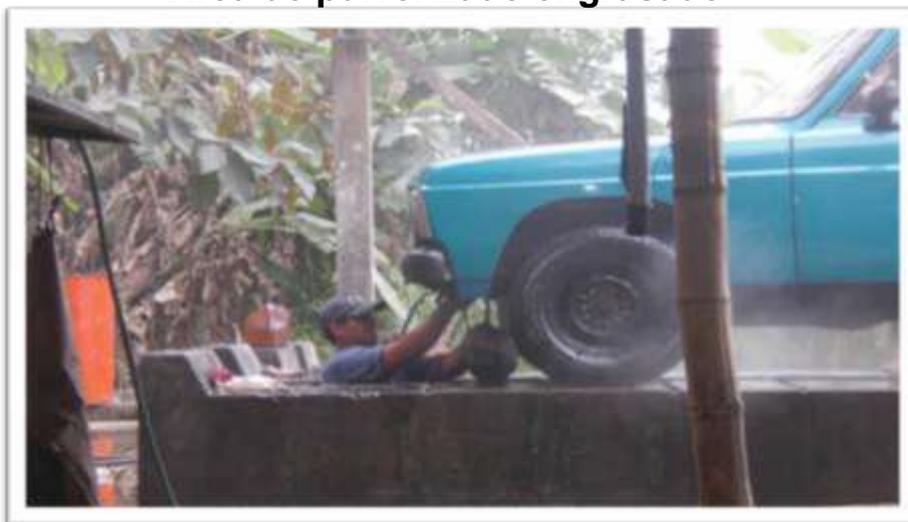


**ANEXO 9.b.**  
**Área de Lavado**



**ANEXO 9.c-d**

**Área de pulverizado engrasado**



**ANEXO 9. e**

**Cambio de aceite**



**ANEXOS 9 f.**  
**Área de secado**



**ANEXOS 9 g.**  
**Área de bodega**



**ANEXOS 10.****Residuos sólidos lubricadora M. va**



## **ANEXOS 11.**

### **Residuos líquidos lubricadora M.va**





## ANEXOS 12.

### Emisión de ruido lubricadora M.va



## ANEXO 13

## Análisis químico

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ</b> "MFL"	No. 767
		CODIGO: F-G-SGC-007
	<b>INFORME DE RESULTADOS</b>	REVISION: 0
		FECHA: 06/04/2005
		CLAUSULA: 4.6
		PAGINA 1 DE 1
NOMBRE DEL CLIENTE:		FERNANDA MOREIRA VALDEZ
SOLICITADO POR:		FERNANDA MOREIRA VALDEZ
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:		CANUTO
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:		AGUA RESIDUAL DE LUBRICADORAS
TIPO DE MUESTREO:		CLIENTE
ENSAYOS REQUERIDOS:		DBO <sub>5</sub> , DQO, ACEITES Y GRASAS, SOLIDOS TOTALES
FECHA Y HORA DE RECEPCION DE LA MUESTRAS:		01-09-10 11H50
FECHA DE REALIZACION DE LOS ENSAYOS:		01-09-10
LABORATORIO RESPONSABLE:		QUIMICA AMBIENTAL
TECNICO QUE REALIZÓ EL ANALISIS:		ING. YESSENIA ZAMBRANO

ITEM	PARAMETROS	METODO	UNIDAD	RESULTADOS		
				LUBRICADORA SCHETTINO	LUBRICADORA RÁPIDOS Y BRL	LUBRICADORA M. VA
1	DBO <sub>5</sub>	RESPIROMETRICO	mg/l	50	110	110
2	DQO	ESPECTROFOTOMETRICO	mg/l	352	1400	840
3	ACEITES Y GRASAS	GRAVIMETRICO	mg/l	16.40	80.3	20.6
4	SOLIDOS TOTALES	GRAVIMETRICO	mg/l	1430	1810	1910

OBSERVACIONES

 FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO Fecha: 13-09-10	 FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD Fecha:
---	--

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí - Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro  
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 - 685134 Email: [espam@mnbsatnet.net](mailto:espam@mnbsatnet.net)  
 Visite nuestra página web [www.espam.edu.ec](http://www.espam.edu.ec)

## ANEXOS 14.

### Residuos Sólidos Shettinno





**ANEXO 15****Residuos liquido Schettino**



## ANEXO 16

### Emisiones de ruido

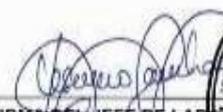


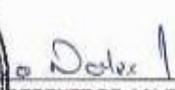
## ANEX017

## Análisis químico

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ IMFI	110.760
		CODIGO: f-G-SGC-007
		REVISION: 0
		FECHA: 06/04/2005
INFORME DE RESULTADOS		CLAUSULA: 4.6
		PAGINA 1 DE 1
NOMBRE DEL CLIENTE:	FERNANDA MOREIRA VALDEZ	
SOLICITADO POR:	FERNANDA MOREIRA VALDEZ	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CANUTO	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	AGUA RESIDUAL DE LUBRICADORAS	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	DSO., QOQ, ACEITES Y ORASAS, SOLIDOS TOTALES	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS:	11/08/10 11H42	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	18-10	
LABORADOR RESPONSABLE:	QUIMDA AMBIENTAL	
TECNICO QUE REALIZO EL ANALISIS:	ING YESSENIA ZAMBRANO	

ITEM	PARAMETROS	METODO	UNIDAD	RESULTADOS		
				WBRCADORA SCHETTWO	W8 WIOOSY MJ.	LIBRICAORA M.VA
1	DBD <sub>s</sub>	ESPIROMETRICO	mg/l	60	70	1
2	DQO	ESPECTROFOTOMETRICO	mg/l	440	354	242.
3	ACEITES Y ORASAS	GRAVIMETRICO	mg/l	28.5	173.8	2206
4	SOLIDOS TOTALES	GRAVIMETRICO	mg/l	1440	1540	13510
OBSERVACIONES						

  
**FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO**  
 Fecha: \_\_\_\_\_


  
**FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD**  
 Fecha: 13-09-2010

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

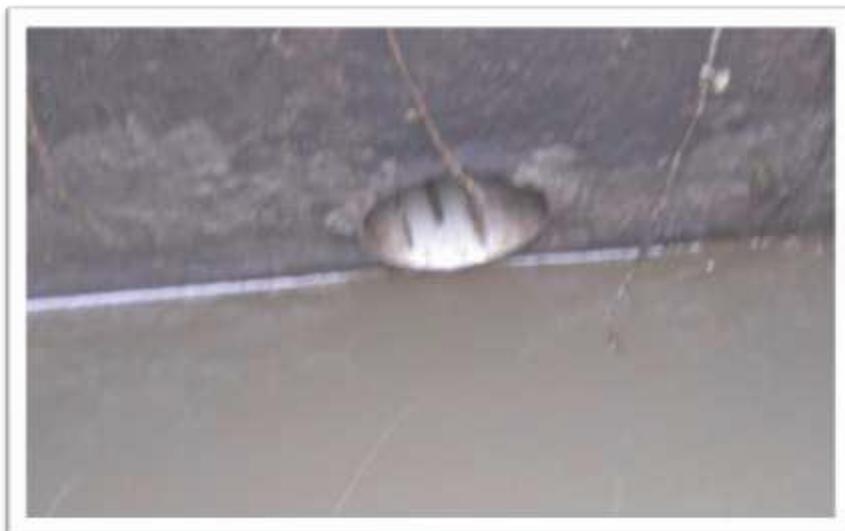
Manabí - Bolívar • C/Itla: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía EMorro  
 Teléfono (593) 05 U64171 Teléx (693) 055116-li\$134 Email: [espab.utnt@ntt.com.ec](mailto:espab.utnt@ntt.com.ec)  
 Visite nuestra página web [WWW.ESPAM.EDU](http://WWW.ESPAM.EDU)

**Anexo 18**  
**Residuos sólidos**



**Anexo 19**  
**Residuos líquidos**





**Anexo 20**  
**Emisiones de ruido**



## Anexo 21

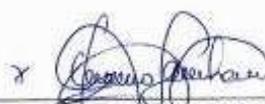
## Análisis químico

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI "MFL"	No. 763
	INFORME DE RESULTADOS	CODIGO: F-G-SGC-007
REVISION: 0		
FECHA: 06/04/2005		
CLAUSULA: 4.6		
		PAGINA 1 DE 1

NOMBRE DEL CLIENTE:	FERNANDA MOREIRA VALDEZ
SOLICITADO POR:	FERNANDA MOREIRA VALDEZ
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CANUTO
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	AGUA RESIDUAL DE LUBRICADORAS
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE
ENSAYOS REQUERIDOS:	DBO <sub>5</sub> , DQO, ACEITES Y GRASAS, SOLIDOS TOTALES
FECHA Y HORA DE RECEPCION DE LA MUESTRAS:	25-08-10 12H30
FECHA DE REALIZACION DE LOS ENSAYOS:	25-08-10
LABORATORIO RESPONSABLE:	QUIMICA AMBIENTAL
TECNICO QUE REALIZÓ EL ANALISIS:	ING. YESSENIA ZAMBRANO

ITEM	PARAMETROS	METODO	UNIDAD	RESULTADOS		
				LUBRICADORA SCHETTINO	LUBRICADORA RÁPIDOS Y BRI.	LUBRICADORA M. VA
1	DBO <sub>5</sub>	RESPIROMETRICO	mg/l	90	110	90
2	DQO	ESPECTROFOTOMETRICO	mg/l	276	550	414
3	ACEITES Y GRASAS	GRAVIMETRICO	mg/l	26.6	289.40	132.5
4	SOLIDOS TOTALES	GRAVIMETRICO	mg/l	1580	2220	1000

OBSERVACIONES



FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha:



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha:

13-09-2010

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro  
Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 - 685134 Email: [espam@mnbsatnet.net](mailto:espam@mnbsatnet.net)  
Visite nuestra página web [www.espam.edu.ec](http://www.espam.edu.ec)