



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERO AMBIENTAL

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA
MICROCUEENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA
CALIDAD DEL AGUA”.**

CARRERA:

INGENIERÍA AMBIENTAL

AUTOR:

DIEGO GERMAN RACINES SILVA

DIRECTOR:

MSc. ALEXANDRA TORRES NAVARRETE

**PASTAZA – ECUADOR
2015**

PRESENTACION DEL TEMA

“CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA”.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Dra. Elisa López, PhD.

MSc. Leo Rodríguez

MSc. Magdalena Barreno

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi DIOS maravilloso que me dio la vida, la fe y la fuerza para culminar esta etapa de mi vida, A mis PADRES, que son mi ejemplo de lucha y perseverancia mil gracias porque detrás de este logro se encuentran ustedes, gracias por su apoyo, confianza, paciencia y cariño, pero sobre todo gracias por darme la oportunidad de hacer realidad este sueño. Que esta sea la recompensa a tantos años de entrega desmedida, desvelos y apoyo incondicional, los amo y admiro.

A la UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA, y a la Escuela de Ingeniería Ambiental, gracias por abrirme sus puertas y poder formarme como un profesional.

Diego. R.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi Dios quién supo guiarme por el camino correcto, sin dejarme desmayar y dándome fuerzas para seguir adelante.

Para mis padres GERMAN RACINES y LUZ MÉLIDA SILVA por su apoyo incondicional, sus consejos, su comprensión, su amor, su ayuda en los momentos difíciles, pero sobre por su paciencia.

A mi amor por ser mi motivación y por no dejar de creer en mi ni por un segundo.

Y a todas las personas amigas y familiares que de una u otra manera colaboraron en la realización de este trabajo.

Diego. R.

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente Tesis con el tema: “CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA”, fue desarrollada bajo mi supervisión y dirección por DIEGO GERMAN RACINES SILVA, egresado de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

MSc. Alexandra Torres Navarrete

DIRECTORA DE TESIS

RESPONSABILIDAD

Yo, DIEGO GERMAN RACINES SILVA, con cédula de ciudadanía No 160049222-5, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el informe investigativo, bajo el tema: “CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA”, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis y síntesis de datos y resultados son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de Investigación.

AUTOR

Diego German Racines Silva

CI. 160049222-5

CONTENIDO

CAPÍTULO I	16
1.1. INTRODUCCIÓN	16
1.2. OBJETIVOS	17
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	17
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.3. HIPÓTESIS	17
1.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	17
1.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	17
CAPÍTULO II	18
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	18
2.1. DEMOGRAFÍA	18
2.2. POBLACIÓN HUMANA	18
2.3. ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA	19
2.4. INFLUENCIA DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA EN EL USO EFICIENTE DE AGUA	19
2.5. POBLACIÓN Y TENDENCIAS DE ASENTAMIENTO	20
2.6. GRUPOS DE POBLACIÓN DE ALTO RIESGO	20
2.7. POBREZA, AMBIENTE Y SALUD	21
2.8. VIVIENDA	22
2.9. CONTAMINACIÓN EN CASA	22
2.10. VIVIENDA Y VECINDARIOS	23
2.11. ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA	23
2.12. INDUSTRIA Y MINERÍA	23
2.13. PRODUCTOS QUÍMICOS Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL AMBIENTE	24
2.14. RESIDUOS SÓLIDOS	24
2.15. CAMBIOS ECOLÓGICOS	24
2.16. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	25
2.17. RECURSOS HÍDRICOS	25
2.18. USO EFICIENTE DEL AGUA	26
2.19. INFLUENCIA DEL PRECIO EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA	27
2.20. LOS SISTEMAS LEGALES Y SU INFLUENCIA EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA	27
2.21. IMPORTANCIA DEL AGUA	28
2.22. CALIDAD DE AGUA	29
2.23. AGUAS RESIDUALES	29
2.24. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES	31
2.24.1. Aguas residuales urbanas	31
2.24.2. Aguas residuales industriales	31
2.25. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES	32
2.25.1. Contaminantes orgánicos	32
2.25.2. Contaminantes inorgánicos	32
2.25.3. Contaminantes habituales en las aguas residuales	33
2.26. CARACTERÍSTICAS DE AGUA CONTAMINADA	33

2.27.	ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PATÓGENOS CONTAMINANTES DEL AGUA...	36
-------	---	----

CAPÍTULO III.....37

3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	37
3.2.	CONDICIONES METEOROLOGICAS	38
3.3.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	38
3.4.	FACTORES DE ESTUDIO	39
3.4.1.	Población humana.....	39
3.4.2.	Características de la vivienda y eliminación de aguas domesticas	39
3.4.3.	Actividades económicas	39
3.4.4.	Calidad de Agua.....	39
3.5.	DISEÑO Y MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.5.1.	Revisión de información secundaria	39
3.5.2.	Reconocimiento del área y sub zonificación	40
3.5.3.	Elaboración, validación y aplicación de cuestionario.....	40
3.5.4.	Análisis calidad de agua.....	41
3.5.5.	Tabulación de datos y análisis de los resultados.....	42
3.6.	VARIABLES E INDICADORES.....	42
3.6.1.	Población.....	42
3.6.2.	Vivienda.....	43
3.6.3.	Actividades económicas	43
3.6.4.	Calidad de Agua.....	43

CAPÍTULO IV.....45

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1.	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DENTRO DEL ÁREA URBANA UBICADA EN LA MICRO MEDIA CUENCA DEL RIO PUYO	45
4.2.	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIAL Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	45
4.3.	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIAL.....	46
4.3.1.	DESARROLLO DE LAS ENCUESTAS	46
4.3.2.	CANTIDAD DE MIEMBROS POR FAMILIA.....	46
4.3.3.	EDAD DE MIEMBROS POR FAMILIA POR SECTOR	47
4.3.4.	NIVEL DE INSTRUCCIÓN ESCOLAR POR FAMILIAS POR SECTOR.....	48
4.3.5.	INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES POR FAMILIA POR SECTOR.....	48
4.4.	DESCRIPCIÓN DEL ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	49
4.5.	DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS UBICADAS DENTRO DEL ÁREA DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO PUYO	50
4.5.1.	SERVICIO DE BARES	50
4.5.1.1.	UBICACIÓN	51
4.5.2.	SERVICIO DE RESTAURANTES	51
4.5.2.1.	UBICACIÓN	52
4.5.3.	SERVICIO DE HOSPEDAJE.....	53
4.5.3.1.	UBICACIÓN	53

4.5.4.	SERVICIO DE LAVANDERÍAS.....	54
4.5.4.1.	UBICACIÓN	54
4.5.5.	SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS.....	55
4.5.5.1.	UBICACIÓN	55
4.6.	ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN DENTRO DEL EL ASPECTO SOCIAL Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS	56
4.7.	ACTIVIDADES DENTRO DEL ASPECTO SOCIAL	56
4.7.1.	DOTACIÓN DE AGUA POR FAMILIA POR SECTOR.....	56
4.7.2.	CONSUMO DE AGUA POR FAMILIA POR SECTOR.....	57
4.7.3.	ELIMINACIÓN DE AGUA RESIDUAL POR FAMILIA POR SECTOR	57
4.7.4.	CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR FAMILIA POR SECTOR.....	58
4.7.5.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR FAMILIA POR SECTOR.....	59
4.7.6.	PREDISPOSICIÓN ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN POSIBLE SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	59
4.7.7.	SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	60
4.7.8.	CONOCIMIENTO Y OPINIÓN ACERCA DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO.....	61
4.8.	ACTIVIDADES DENTRO DEL ASPECTO ECONÓMICO	61
4.8.1.	ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES.....	61
4.8.1.1.	CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES.....	61
4.8.1.2.	INSUMOS UTILIZADOS POR LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES	63
4.8.1.3.	SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES.....	63
4.8.1.4.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES.....	64
4.8.1.5.	CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES.....	64
4.8.2.	ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES.....	65
4.8.2.1.	CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES	65
4.8.2.2.	INSUMOS UTILIZADOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES	66
4.8.2.3.	SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES.....	67
4.8.2.4.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES.....	68
4.8.2.5.	CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES.....	69
4.8.3.	ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE	70
4.8.3.1.	CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE	70

4.8.3.2.	INSUMOS UTILIZADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE.....	71
4.8.3.3.	SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE	72
4.8.3.4.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE	74
4.8.3.5.	CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE	75
4.8.4.	ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS	76
4.8.4.1.	CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS	76
4.8.4.2.	INSUMOS UTILIZADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS.....	77
4.8.4.3.	SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS	77
4.8.4.4.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS.....	78
4.8.4.5.	CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS	79
4.8.5.	ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS.....	80
4.8.5.1.	CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS	80
4.8.5.2.	INSUMOS UTILIZADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS.....	81
4.8.5.3.	SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS	81
4.8.5.4.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS.....	83
4.8.5.5.	CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS	83
4.9.	COMPARACIÓN DE DATOS	84
4.9.1.	CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO POR ACTIVIDAD	84
4.9.2.	CONOCIMIENTO DE ALGUN METODO PARA TRATAR AGUAS RESIDUALES POR ESTABLECIMIENTO	85
4.9.3.	DISPOSICIÓN ANTE IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR ESTABLECIMIENTO.	86
4.10.	ANÁLISIS DE CALIDAD AGUA EN RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES SOCIO ECONÓMICAS QUE SE REALIZAN EN LOS SEIS PUNTOS.	86
4.10.1.	PROMEDIOS DE LOS PARÁMETROS POR PUNTO DE MUESTREO.....	87
4.11.	CORRELACIÓN ENTRE ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS Y PARÁMETROS ANALIZADOS.....	92
4.11.1.	CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES	93

4.11.1.1.	GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE DBO5 Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.	93
4.11.1.2.	GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE COLIFORMES FECALES Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.....	97
4.11.1.3.	GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE TENSOACTIVOS Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.....	102
4.11.1.4.	GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE POTENCIAL DE HIDROGENO (Ph) Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.....	107
4.11.1.5.	GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE OXÍGENO DISUELTO Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.....	112
4.12.	PLAN ORIENTADO A PREVENIR, CONTROLAR Y PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES, CON LA FINALIDAD DE DISMINUIR EL IMPACTO QUE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS EJERCEN SOBRE LA CALIDAD DE AGUA DEL RIO PUYO.....	117
4.12.1.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN.....	117
4.12.2.	PROGRAMA DE CONTROL	119
CAPÍTULO V.....		121
5.	CONCLUSIONES	121
CAPÍTULO VI.....		123
6.	RECOMENDACIONES	123
CAPÍTULO VII.....		124
7.	RESUMEN	124
CAPÍTULO VIII.....		125
8.	SUMMARY	125
PALABRAS CLAVE.....		126
CAPÍTULO IX.....		127
9.	BIBLIOGRAFIA.....	127
ANEXOS		130
ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTAS A REALIZAR A LAS FAMILIAS Y LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS.		130
ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE LA INVESTIGACION		134
ANEXO 3: MAPAS DE LA CIUDAD DE PUYO – INEC.....		138
ANEXO 4: CATASTRO MUNICIPAL 2012.....		139
ANEXO 5: TABLA DE VALORES CRITICOS DE LA r DE PEARSON PARA UNA PRUEBA UNILATERAL SEGÚN GRADOS DE LIBERTAD (N-2).....		143
ANEXO 6: MUESTRAS DE ENCUESTAS REALIZADAS ASPECTO SOCIAL Y ECONÓMICO.		144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Alteraciones físicas del agua.....	34
Tabla 2: Alteraciones químicas del agua.....	35
Tabla 3: Alteraciones biológicas del agua.....	36
Tabla 4: Cuadro de enfermedades por patógenos contaminantes de las aguas.....	36
Tabla 5: Datos Meteorológicos de la ciudad de Puyo.....	38
Tabla 6: Materiales y equipos.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Consumo de agua por unidad de proceso en establecimientos que presta el servicio de bares	62
Cuadro 2: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes.....	66
Cuadro 3: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje.....	71
Cuadro 4: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de lavanderías	76
Cuadro 5: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos.....	80
Cuadro 6: promedio de parámetros utilizados por punto de muestreo.....	87
Cuadro 7: número de establecimientos por punto de muestreo.....	92
Cuadro 8: número acumulado de establecimientos por punto de muestreo.....	92
Cuadro 9: volumen promedio de descarga mensual.....	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: ubicación del área urbana de la cuenca del Rio Puyo.....	37
Gráfico 2: Zona de influencia dentro del área urbana de la microcuenca media del Rio Puyo...45	
Gráfico 3: Porcentaje de miembros por familia por sector.....	47
Gráfico 4: Porcentaje de Edad de los miembros de la familia por sector.....	47
Gráfico 5: Porcentaje del Nivel de instrucción escolar por familia por sector.....	48
Gráfico 6: Porcentaje de Ingresos económicos mensuales por familia por sector.....	49
Gráfico 7: Ubicación de las actividades socio económicas.....	49
Gráfico 8: Ubicación De Las Actividades Económicas Delimitada El Área De Influencia.....	50
Gráfico 9 Ubicación de los establecimientos que funcionan como Bares.....	51
Gráfico 10: Ubicación de los establecimientos que funcionan como restaurantes.....	52
Gráfico 11: Ubicación de los establecimientos que prestan servicio de hospedaje.....	53
Gráfico 12: Ubicación de los establecimientos que prestan servicio de lavanderías.....	54
Gráfico 13: Ubicación de los establecimientos que prestan servicio de lavadoras de vehículos.....	55
Gráfico 14: Porcentaje de Dotación de agua por familia por sector.....	56
Gráfico 15: Porcentaje de Consumo de agua por familia por sector.....	57
Gráfico 16: Eliminación de agua residual por familia por sector.....	58

Gráfico 17: Conocimiento De Sistemas De Tratamiento De Aguas Residuales Por Familia Por Sector.....	58
Gráfico 18: Tratamiento de aguas residuales por familia por sector.....	59
Gráfico 19: Predisposición a la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales.....	60
Gráfico 20: Sistema de eliminación de residuos sólidos por familia por sector.....	60
Gráfico 21: Conocimiento acerca del estado actual de contaminación del Rio Puyo.....	61
Gráfico 22: Sistema De Eliminación Y/O Tratamiento De Aguas Residuales en establecimientos que presta el servicio de bares.....	63
Gráfico 23: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que presta el servicio de bares	64
Gráfico 24: Porcentaje de bares que conoce el estado actual de contaminación del Rio Puyo en establecimientos que presta el servicio de bares	65
Gráfico 25: Insumos Utilizados por los establecimientos que prestan el servicio de estaurantes.....	67
Gráfico 26: Conocimiento de algún método de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes	67
Gráfico 27: Restaurantes dispuestos a implementar algún sistema de tratamiento de aguas residuales.....	68
Gráfico 28: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes	69
Gráfico 29: Conocimiento del estado actual de contaminación del rio puyo en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes.....	70
Gráfico 30: Insumos utilizados en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje.....	72
Gráfico 31: Sistema De Eliminación Y/O Tratamiento De Aguas Residuales en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje.....	73
Gráfico 32: Conocimiento de algún sistema de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje.....	73
Gráfico 33: Porcentaje de disposición ante la implementación de un sistema de tratamiento en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje	74
Gráfico 34: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje	75
Gráfico 35: Conocimiento del estado actual del Rio Puyo en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje.....	75
Gráfico 36: Tipos de insumos que utilizan en establecimientos que prestan el servicio de lavandería.....	77
Gráfico 37: Disponibilidad de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de lavandería	78
Gráfico 38: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de lavandería	78
Gráfico 39: Conocimiento del estado actual de contaminación del rio puyo en establecimientos que prestan el servicio de lavandería	79
Gráfico 40: Insumos que se utilizan en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos	81

Gráfico 41: Sistema de eliminación de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos	82
Gráfico 42: Conocimiento acerca de algún sistema de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos.....	82
Gráfico 43: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos.....	83
Gráfico 44: Conocimiento del estado actual de contaminación del Rio Puyo en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos.....	84
Gráfico 45: Comparación de consumo de agua por unidad de proceso.....	85
Gráfico 46: Comparación del conocimiento de algún método para tratar aguas residuales.....	85
Gráfico 47: Comparación de la disposición de implementar un método de tratamiento de aguas residuales	86
Gráfico 48: Variación promedio de la concentración de Oxígeno Disuelto en los 6 puntos.....	88
Gráfico 49: Promedio de potencial de hidrogeno (pH) en los 6 puntos.....	89
Gráfico 50: Promedio de concentración de tensoactivos en los 6 puntos.....	90
Gráfico 51: Promedio de concentración de coliformes fecales en los 6 puntos.....	91
Gráfico 52: Promedio de demanda bioquímica de oxígeno en los 6 puntos.....	91
Gráfico 53: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Bares.....	93
Gráfico 54: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Restaurantes.....	94
Gráfico 55: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Hospedajes.....	95
Gráfico 56: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Lavanderías.....	95
Gráfico 57: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Lubricadoras.....	96
Gráfico 58: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de las Viviendas.....	96
Gráfico 59: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga Total.....	97
Gráfico 60: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de los Bares.....	98
Gráfico 61: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de los Restaurantes.....	99
Gráfico 62: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de los Hospedajes.....	99
Gráfico 63: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de las Lavanderías.....	100
Gráfico 64: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de las Lubricadoras.....	101
Gráfico 65: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de las Viviendas.....	101
Gráfico 66: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga Total.....	102
Gráfico 67: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Bares.....	103
Gráfico 68: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Restaurantes.....	103
Gráfico 69: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Hospedajes.....	104
Gráfico 70: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Lavanderías.....	105
Gráfico 71: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Lubricadoras.....	105
Gráfico 72: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Viviendas.....	106
Gráfico 73: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga total.....	107
Gráfico 74: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Bares	108
Gráfico 75: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Restaurantes.....	108

Gráfico 76: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Hospedaje.....	109
Gráfico 77: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Lavanderías.....	109
Gráfico 78: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Lubricadoras.....	110
Gráfico 79: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Viviendas.....	111
Gráfico 80: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga Total.....	111
Gráfico 81: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Bares.....	112
Gráfico 82: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Restaurantes...	113
Gráfico 83: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Hospedajes.....	113
Gráfico 84: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Lavanderías.....	114
Gráfico 85: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Lubricadoras....	115
Gráfico 86: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Viviendas.....	115
Gráfico 87: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Viviendas.....	116

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas medio ambientales más importantes a nivel mundial, es sin duda la contaminación de los ríos por vertidos de las actividades humanas, ya que estos son descargados en los lugares más cercanos como los cuerpos hídricos.

En nuestro país los cuerpos hídricos cercanos a ciudades se han convertido en verdaderas cloacas, donde se acumulan desechos sólidos y donde se vierten aguas residuales sin tratar, proveniente de actividades socioeconómicas.

La ciudad de Puyo, ubicada en la provincia de Pastaza, se ha convertido en los últimos años en una de las ciudades más turística de la región amazónica, lo que ha impulsado un crecimiento poblacional impresionante alcanzando actualmente los 40.000 habitantes aproximadamente, según el último censo realizado por el INEC, y debido a la población y su aumento, la ciudad se ve obligada a expandir su territorio inclusive cerca de las riveras del río.

En cualquier especie, el aumento de la población se traduce en una mayor exigencia sobre los recursos que le sirven de sostén. Si bien las mayores posibilidades tecnológicas permiten encontrar la forma de ampliar las posibilidades de algunos recursos, otros recursos existen en cantidades limitadas como es el caso de agua.

Desde su creación las aguas residuales de la ciudad han sido y siguen siendo vertidas directamente en el cauce del RÍO PUYO, lo que ha generado problemas de contaminación en este cuerpo hídrico, deteriorando su calidad y así afectando sus diferentes usos aguas abajo, como consumo humano y uso doméstico, preservación de flora y fauna, agrícola, pecuario, y de uso recreativo tanto de contacto directo como indirecto.

A fin de presentar a la población posibles medidas de control y prevención ambiental, es importante determinar e identificar a lo largo del río cuales son las actividades socioeconómicas que afectan de manera directa e indirectamente a la calidad de agua y al buen uso de la misma, debido a que la mala calidad de agua y el mal uso del recurso hídrico afectan principalmente a la salud, al ambiente y a la estética de la ciudad.

La presente investigación se la realizó dentro del macro proyecto denominado “Rehabilitación integral del Río Puyo” a cargo del MSc. Leo Rodríguez.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las actividades socioeconómicas del área urbana situada en la micro cuenca media del Rio Puyo que afectan negativamente a la calidad del agua.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un levantamiento de información respecto a las actividades socioeconómicas que afectan negativamente al recurso hídrico.
- Analizar el impacto que las actividades socioeconómicas ejercen la calidad de agua.
- Establecer una comparación entre zonas en función de las actividades socioeconómicas y su impacto en la calidad del agua.
- Crear un plan orientado a promover buenas prácticas ambientales y que permita la prevención y control de actividades contaminantes.

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

La presencia de actividades socioeconómicas afectan negativamente al recurso hídrico del área urbana del Rio Puyo.

1.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Existe una cantidad importante de actividades socioeconómicas que actualmente se desarrollan dentro del área urbana del rio Puyo.
- Las actividades que se desarrollan dentro del área urbana del rio Puyo tienen un impacto considerable y afectan directa e indirectamente a la calidad del agua.
- Existe diferencia en la calidad de agua en distintas zonas del área urbana del Rio Puyo en función de las actividades socioeconómicas establecidas.
- Las actividades socioeconómicas realizan malas prácticas ambientales y actividades contaminantes dentro de sus procesos.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. DEMOGRAFÍA

Es el estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas. La demografía trata de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo. Los datos demográficos se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, situación familiar, grupos étnicos, actividades económicas y estado civil; las modificaciones de la población, nacimientos, matrimonios y fallecimientos; esperanza de vida, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; grado de delincuencia; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales.

La demografía se encarga de tres partes fundamentales: La medición: Cuantificación de eventos poblacionales. La explicación: Análisis de causas de los efectos. Fenomenología: Explicación de las variables. (Valero, 2002)

2.2. POBLACIÓN HUMANA

La Población Humana se define como el total de habitantes de un área geográfica determinada (ciudad, país o continente) en un determinado momento y comparten las condiciones naturales, culturales y sociales.

La población humana al igual que otras especies, es dependiente de diversos factores naturales, sin embargo a diferencia de otros seres vivos, la población humana ha generado e impuesto sus propios factores humanos o culturales gracias a su capacidad intelectual y transformadora. Por tal razón la población humana depende de factores naturales y culturales que operan en forma simultánea sobre ella. (Llorens, 2007)

El Factor Natural: Al igual que las poblaciones de otras especies, la población humana está sujeta a las leyes naturales, tales como la evolución, adaptación a las condiciones ambientales, y fuerzas de resistencia ambiental, manifestación del potencial biótico, etc. En consecuencia, las condiciones ambientales pueden modificar su estructura, composición, su crecimiento o extinción.

El Factor Cultural: Son factores que se derivan de su capacidad intelectual y el nivel de desarrollo cultural que ha logrado, tales como, las condiciones de vida, la atención a la salud mediante los avances en las ciencias médicas, el mejoramiento de los recursos sanitarios, el desarrollo cada vez mayor de los medios de comunicación y de transporte, el uso y transformación de las formas de energía, etc. Esto, hace a los humanos diferentes de otras poblaciones de otros seres vivos. (Llorens, 2007)

2.3. ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA

En la organización social hay un reparto de tareas, con el fin de satisfacer las diferentes necesidades humanas. Las acciones que tienen como objetivo producir los bienes y brindar los servicios necesarios en esta sociedad se llaman actividades económicas. Se llama actividad económica a cualquier proceso donde se generan e intercambian productos, bienes o servicios para cubrir las necesidades del hombre. La actividad económica permite la generación de riqueza dentro de una comunidad (ciudad, región, país) mediante la extracción, transformación y distribución de los recursos naturales o bien de algún tipo de servicio. Las actividades económicas abarcan tres fases: producción, distribución y consumo. (BUNGE, 2004)

La gente que no solo realiza actividades económicas, sino que las comparte con la sociedad (como por ejemplo la gente que trabaja en la agricultura), realiza un intercambio entre los miembros de la sociedad, por medio del comercio.

Tipos De Actividades Económicas

Actividades económicas primarias.- Son aquellas que se dedican puramente a la extracción de los recursos naturales, ya sea para el consumo o para la comercialización.

Actividades económicas secundarias.- Este sector se refiere a las actividades industriales, aquellas que transforman los recursos del sector primario.

Actividades económicas terciarias.- Las actividades terciarias son las que se encargan de distribuir los bienes producidos por las actividades primarias y secundarias, así como de prestar diversos servicios; entre ellas están:

- Comercio: Actividades en la que se intercambian mercancías a través de la compra y de la venta.
- Comunicaciones: Medios que permiten el intercambio de personas, mercancías e información entre los distintos lugares.
- Servicios: Actividades realizadas por organizaciones públicas o privadas destinadas.
- Turismo: Actividad relacionada con los servicios prestados a los turistas. (BUNGE, 2004)

2.4. INFLUENCIA DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA EN EL USO EFICIENTE DE AGUA

La educación pública es clave para lograr la aceptación de la eficiencia en el uso del agua. En particular, la educación pública es la clave para cambiar las actitudes básicas hacia el uso. El término se refiere a un amplio rango de actividades, como incorporar ciertas consideraciones relativas a los recursos hidráulicos en la enseñanza formal, y la preparación de folletos informativos para su amplia diseminación pública. En épocas

de escasez del agua, muchas comunidades utilizan técnicas de información/educación pública para evitarla o aliviarla. Frecuentemente, el hecho de señalar beneficios económicos que se pueden obtener de la conservación del agua puede iniciar una acción hacia la eficiencia en su uso. También parece que los intentos por modificar las tarifas o por instalar medidores pueden tener mayor éxito si son acompañados por fuertes campañas de información pública. También es cierto lo contrario: Cuando la información y la educación son de mala calidad, los intentos por mejorar la eficiencia en el uso del agua mediante los tratos económicos probablemente resulten poco viables. (Tate, 2008)

2.5. POBLACIÓN Y TENDENCIAS DE ASENTAMIENTO.

En cualquier especie, el aumento de la población se traduce en una mayor exigencia sobre los recursos que le sirven de sostén. Si bien las mayores posibilidades tecnológicas permiten encontrar la forma de ampliar las posibilidades de algunos recursos, otros recursos existen en cantidades limitadas.

Los cambios en las modalidades de asentamiento son aún más importantes, dado que el crecimiento industrial, unido a las condiciones de las zonas rurales (que están en deterioro), ha transformado a las ciudades en polos de atracción para la gente. La rápida urbanización se ha traducido en problemas sociales y sanitarios serios: exposición a condiciones riesgosas de las poblaciones en situaciones marginales, pobreza, hacinamiento, necesidades educacionales no satisfechas, delincuencia y criminalidad. Con frecuencia, el ritmo de dicho crecimiento ha superado las posibilidades gubernamentales y del sector privado para satisfacer las necesidades básicas. Entretanto, el número de habitantes de las zonas rurales ha crecido lentamente, representando un porcentaje decreciente de las poblaciones nacionales. Muchas comunidades rurales viven en condiciones precarias, a veces porque las necesidades de las ciudades en cuanto a una mayor explotación de recursos y una eliminación creciente de desechos han tenido un efecto negativo sobre las poblaciones rurales, tanto directa como indirectamente. (OMS, 1995)

2.6. GRUPOS DE POBLACIÓN DE ALTO RIESGO

Las poblaciones más expuestas a los riesgos de salud relacionados con el ambiente son las de los pobres, los niños, las mujeres, los grupos indígenas y los trabajadores en general.

Los pobres están demasiado expuestos a riesgos y, por definición, carecen de medios de protección. Están abrumados por enfermedades infecciosas y nutricionales en condiciones de vida deficientes, y rara vez logran protegerse frente a la exposición a sustancias contaminantes, las condiciones de trabajo y transporte peligrosas, el estrés

psicológico y la alienación social. Entre los habitantes pobres de las ciudades, las tasas de enfermedades cardiovasculares y neoplásicas son, con frecuencia, tan elevadas como las del mundo industrializado.

Los niños son biológicamente más vulnerables a esta amplia gama de peligros ambientales, y a menudo viven en condiciones de mayor riesgo en cuanto a incendios, viviendas deficientes, tráfico y contaminación del aire en ambientes cerrados. Estos riesgos los pueden compartir con las mujeres, que a menudo están agobiadas con tareas arduas en el hogar y las fábricas, especialmente en los casos en que son cabeza de la familia, y a quienes en algunas sociedades se les niega una educación adecuada.

El proceso de desarrollo económico atacó o destruyó las culturas y los medios de vida de algunos grupos indígenas, a medida que fueron avanzando la agricultura industrializada y la explotación de los recursos naturales. La situación de desarraigo frente a las relaciones tradicionales con la tierra, la ocupación y la tribu aumenta con frecuencia la susceptibilidad a las enfermedades, que puede agravarse debido a la pobreza y la alienación social.

Los trabajadores están expuestos a riesgos excesivos de exposición a sustancias tóxicas y accidentes, sobre todo en los oficios no reglamentados y del "sector informal", y forman una subclase más o menos permanente, con riesgos ocupacionales en un trasfondo de vulnerabilidad y pobreza. Para muchos de estos trabajadores, la atención de salud preventiva y correctiva es, a menudo, económicamente inaccesible. (Salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible de las Américas, 1995)

2.7. POBREZA, AMBIENTE Y SALUD

La pobreza generalizada es el común denominador que afecta a los medios tanto urbanos como rurales; en varios lugares están aumentando los porcentajes de familias pobres y la pobreza comunitaria afecta a la gente de todos los niveles económicos. Las estrechas relaciones que unen a la pobreza, la mala salud y el deterioro ambiental son algo que los estudios epidemiológicos de salud pública y otros estudios sectoriales han dejado perfectamente establecido. Dichas relaciones son recíprocas y se refuerzan entre sí, en el sentido de que cada factor es a la vez causa y efecto de los otros, y puede intensificarlos. La lucha por sobrevivir con escasos ingresos y un apoyo social insuficiente no les deja a muchos pobres más remedio que utilizar los recursos básicos en forma excesiva e indebida y aceptar el verse expuestos a situaciones riesgosas para la salud (a las cuales pueden contribuir involuntariamente).

A nivel comunitario, la pobreza se expresa como la falta de recursos financieros, técnicos y de gestión para suministrar infraestructura y servicios básicos. Sea real o bien función de las prioridades financieras, dicha pobreza tiene un costo en términos de la exposición de la gente a situaciones riesgosas para la salud, las necesidades de

atención de salud y el deterioro del entorno material. La escasez en lo que hace al suministro de agua, los servicios de saneamiento básico, el tratamiento de los desechos sólidos y la vivienda constituye una preocupación primordial. (OMS, 1995)

2.8. VIVIENDA

En sentido amplio, la vivienda es un elemento natural o artificial, que sirve para que los seres animales hallen refugio y abrigo ante las inclemencias naturales. Así, es vivienda desde la cueva de un oso o del hombre prehistórico, hasta los grandes y suntuosos edificios humanos modernos.

En sentido estricto, se denomina vivienda, a la obra arquitectónica humana, que cumple las necesidades básicas del hombre actual, con un mínimo de confort, que asegura reparo contra el frío, mínimas necesidades de privacidad a cada integrante del núcleo familiar, seguridad frente a incendios y contra el ingreso de extraños, etc. La vivienda humana al principio no se diferenció de la animal, ya que ambos usaron a la propia naturaleza, para buscar en ella refugio, sin transformarla. Sin embargo, el hombre, por su naturaleza creativa y generadora de cultura, empleó su esfuerzo físico y su imaginación para tomar los elementos naturales y transformarlos, ocupando en el espacio físico natural grandes áreas destinadas a la construcción de viviendas cada vez más sofisticadas. (Martínez, 2002)

2.9. CONTAMINACIÓN EN CASA

La contaminación al interior de los hogares se produce generalmente por la calefacción (estufas a parafina, leña, carbón) y cocina doméstica, el abuso del cigarrillo en ambientes sin ventilación, y a la distribución y uso de productos y combustibles domésticos que presentan emisiones atmosféricas (leña, carbón, gas). Además, se asocian a esta actividad la utilización de solventes de tipo doméstico (insecticidas, fungicidas, termicidas), sistemas de aire acondicionado y polvo exterior. Las actividades del hogar que generan contaminación tanto intra como extra domiciliaria son:

- El uso del alcantarillado: en este sentido, los desechos que salen por él contaminan las aguas dejándolas inutilizables para cualquier otra actividad humana como por ejemplo para la bebida o el riego.
- Después está el amoníaco, el cual es despedido como gas a partir de las fecas y orines humanos y animales, contaminando el aire alrededor de sus focos de acumulación.

- Asimismo, los desechos domiciliarios Sólidos (basuras) están compuestos, principalmente, por desechos orgánicos (cáscaras de frutas y verduras), plástico, vidrio, papeles y cartones, entre otros. (Barreda, 2005)

2.10. VIVIENDA Y VECINDARIOS.

Las pruebas más contundentes de la insuficiencia de viviendas y sus efectos ambientales se encuentran en los asentamientos marginales y barrios de tugurios de las ciudades, cuyos residentes menos favorecidos viven en condiciones materiales y sociales precarias en las cuales no pueden evitar agravar el deterioro de la tierra y la contaminación del aire y las aguas. En forma más general, la vivienda inadecuada (incluidos los servicios conexos) abarca distintos factores adversos para la salud, que incluyen niveles elevados de exposición a agentes patógenos y vectores biológicos y físico-químicos, una protección inadecuada frente al clima, riesgos para la seguridad y una variedad de situaciones de estrés psicosocial. (OMS, 1995)

2.11. ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA.

La producción, distribución y manipulación de alimentos trae aparejados el riesgo de transmisión de enfermedades y los efectos ambientales de contaminación del agua y el suelo, erosión, deforestación y salinización. Si bien, en general, la capacidad de producción de alimentos de las Américas es adecuada, con grandes diferencias entre los países, muchas comunidades se ven expuestas a los riesgos e impactos antedichos. Para poder satisfacer las necesidades de poblaciones crecientes se ha debido recurrir cada vez más al uso de plaguicidas, la transferencia de recursos hídricos, la tala de bosques y la construcción de grandes embalses. Los problemas de salud se relacionan con la contaminación química y biológica de los alimentos, los regímenes alimenticios deficientes de los grupos de poblaciones pobres y aisladas, y las exposiciones de los trabajadores agrícolas a situaciones de riesgo. (Janon, 2010)

2.12. INDUSTRIA Y MINERÍA.

El desarrollo industrial ayuda a elevar los niveles de vida y produce otros beneficios sociales, incluido el nivel de empleo. Pero cuando se lo administra en forma incorrecta, sus efectos ambientales incluyen el uso indebido o el agotamiento de recursos básicos y extraídos, la generación y distribución de desechos y residuos peligrosos, la concentración excesiva de asentamientos humanos y la destrucción de los valores estéticos y naturales del ambiente natural. La salud humana puede verse perjudicada tanto por la exposición a sustancias peligrosas y al riesgo de accidentes en el lugar de trabajo, como por los productos peligrosos, los accidentes de producción y transporte,

y la contaminación del aire, el suelo y el agua que tiene efectos tanto directos como secundarios en los seres humanos y la cadena alimentaria. (A. Perez Carrera, 2008)

2.13. PRODUCTOS QUÍMICOS Y DESECHOS PELIGROSOS EN EL AMBIENTE.

Los productos químicos presentes en el trabajo, los caminos, el hogar, los productos elaborados y los alimentos, afectan a la salud de los seres humanos y los ecosistemas en formas conocidas y desconocidas.

Los residuos químicos son un componente esencial del problema creciente de los desechos peligrosos generados por las actividades económicas, incluido la investigación y los tratamientos médicos. Al igual que en el caso de las tareas de evaluación y reglamentación, las posibilidades de reciclado y eliminación sin riesgos se ven superadas por la producción de desechos en prácticamente todos los países; en algunos, los movimientos transnacionales de sustancias peligrosas y su vertido en otro país plantean problemas de magnitud desconocida; además, la falta de infraestructura impide poner en práctica políticas de control.

Las actividades comerciales tienen un efecto visible sobre los recursos atmosféricos, terrestres y marinos debido a los desechos generados por las actividades de producción, transporte y uso. En forma menos visible, su incremento progresivo de las normas de consumo aumenta el número de drenajes que se vierten en los recursos naturales y agrava el problema de los desechos. (Janon, 2010)

2.14. RESIDUOS SÓLIDOS.

La tendencia a acelerar la generación de residuos sólidos, algunos de ellos peligrosos y unos pocos biodegradables, que tienen la urbanización y el desarrollo industrial rara vez se ve compensada por la posibilidad efectiva de recolectar y eliminar dichos residuos. El problema se ha agravado en las ciudades más grandes, y ha crecido en forma proporcional también en los centros de menor tamaño, con amenazas cada vez mayores para la salud, mayor desarrollo de microorganismos patógenos, mayor población de vectores de enfermedades, repercusiones a nivel estético y el ambiente contaminación de fuentes hídricas y suelos, contaminación del aire proveniente de la incineración, el mal uso de la tierra. (Janon, 2010)

2.15. CAMBIOS ECOLÓGICOS.

Además de los desagües vertidos en los recursos hídricos, las actividades de producción han tenido efectos cada vez más graves sobre los recursos de la tierra y la atmósfera. La explotación indebida de la tierra y los recursos forestales se traduce en la pérdida de terrenos cultivables debido a la erosión, la desertificación, la salinización,

la alcalinización y los usos del suelo para fines industriales y residenciales. Así mismo, los recursos del suelo se pueden agotar por medio de la deforestación, el pastoreo excesivo de los terrenos y la destrucción de los hábitats de las especies. (OMS, 1995)

2.16. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.

Pese a los programas de ampliación del abastecimiento de agua, millones de personas carecen de un abastecimiento confiable de agua en los países de Latinoamérica y es mayor aun la cantidad de personas privadas de acceso al agua salubre.

Millones de personas carecen de los elementos apropiados para la recolección y la eliminación inocua de excretas. Los residentes de zonas rurales y los habitantes pobres de las ciudades se ven especialmente privados, y estos últimos pagan a menudo precios excesivos por el agua transportada. La trascendencia que se le dio al aumento del abastecimiento de agua hizo que los problemas relacionados con la calidad de la misma pasaran a tener una importancia secundaria. El tratamiento inadecuado de las aguas residuales, incluso en los casos en los que se toman medidas a título nominal, ha traído aparejada la creciente contaminación de las fuentes de agua aparte de la contaminación proveniente de fuentes industriales y agrícolas. (Vilà, 2005)

2.17. RECURSOS HÍDRICOS.

Si bien los países de América son ricos en recursos hídricos básicos, incluso teniendo en cuenta su distribución irregular, la capacidad de aquellos y de las especies acuáticas que albergan para favorecer el bienestar humano está disminuyendo debido al maltrato del ambiente, los hábitos de derroche y las presiones demográficas del aumento de población y la concentración urbana. Como no se ha establecido una correlación adecuada entre las medidas de protección y el desarrollo socioeconómico, algunas zonas ya están sufriendo escasez. Más generalizada es la contaminación de los océanos y las fuentes de agua dulce con desechos industriales, agropecuarios y municipales, unida al envenenamiento y la cosecha excesiva de especies acuáticas; de hecho, algunos daños son prácticamente irremediables.

El agua salubre es esencial para la supervivencia y la salud humana. La incapacidad de las comunidades para proteger las fuentes hídricas y realizar inversiones adecuadas en el tratamiento de aguas servidas se pone de manifiesto en la presencia de niveles reducibles de enfermedades transmisibles relacionadas con el agua, como el cólera, y las diarreas de lactantes; la prevalencia desconocida de enfermedades crónicas y debilitantes se atribuye a la presencia de productos tóxicos y agentes patógenos en el agua de bebida y los alimentos, provenientes de arroyos, lagos y mares contaminados. (A. Perez Carrera, 2008)

2.18. USO EFICIENTE DEL AGUA

El Concepto de "uso eficiente del agua" incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua. El uso eficiente del agua está muy relacionado con otros conceptos básicos del manejo actual de recursos ambientales, y en muchos casos, forma parte integral de ellos. De estos conceptos relacionados, tal vez el más arraigado es el de la conservación del agua. Este concepto se ha definido de muchas maneras, pero tal vez el concepto de Baumann (1980) sea el más atinado, o sea que el uso eficiente del agua es cualquier reducción o prevención de pérdida del agua que sea de beneficio para la sociedad. Visto de esta manera, el uso eficiente del recurso es de suma importancia para la conservación. Al mismo tiempo, la definición de la conservación sugiere que las medidas de eficiencia deben tener sentido social y económico, además de reducir el uso del vital líquido por unidad de actividad. Por último, el uso eficiente del agua es básico para el desarrollo sostenible (o sea, el uso de los recursos de la tierra por los habitantes de hoy) y para asegurar que haya suficientes recursos para generaciones futuras. El uso eficiente de los recursos es una forma de alcanzar las metas del desarrollo sostenible. (BAUMANN, BOLAND, & SIMS, 1980)

La importancia del uso eficiente del agua obviamente varía de región en región, y de época en época. Geográficamente, por ejemplo, la disponibilidad del agua condiciona la manera en que evolucionan los patrones de uso. En igualdad de condiciones, las regiones áridas y semiáridas requieren una mayor cantidad de agua que las regiones húmedas.

Las condiciones económicas muchas veces aumentan o reducen la eficiencia en el uso del recurso. Muchas regiones del mundo han recibido asistencia en su desarrollo a través del financiamiento público del desarrollo del agua. Aunque frecuentemente los costos o los beneficios de tales proyectos son cuestionables en cuanto a la eficiencia, el punto principal es que los factores económicos pueden influir sobre el uso eficiente del agua.

Además, en algunos casos en que el desarrollo del agua apoya nuevos asentamientos en áreas áridas, pueden resultar tecnologías y procesos industriales, que utilizan el agua de una manera más eficiente.

Las condiciones sociales también pueden ser de importancia al examinar el uso eficiente del agua. Las estadísticas muestran muchos casos en que la educación pública ha llevado a la conservación y al mejor uso del agua disponible. (BAUMANN, BOLAND, & SIMS, 1980)

2.19. INFLUENCIA DEL PRECIO EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA

Las consideraciones básicas de precio también son fundamentales para explicar el porqué de la contaminación. La mayor parte de las actividades socioeconómicas requieren que los desechos de productos secundarios sean removidos. La remoción de desperdicios en la mayoría de los casos requiere el uso de recursos del medio ambiente, como el agua. En términos de los factores "modelo" de producción, el "influjo productivo" es la capacidad del agua para llevarse los desechos. Cuando este elemento está disponible sin cargo alguno, es invariablemente más económico que cualquier otra alternativa para la remoción de desechos. El sobreuso resultante conduce directamente al problema de la contaminación del agua. (OMS, 1995)

El costo del agua ha sido bajo en la mayor parte del mundo a través de la historia. En muchos casos, estos precios bajos están relacionados con la abundancia del recurso. Aun en áreas semiáridas, el agua muchas veces se ha suministrado a los consumidores a precios bajos, a través de subsidios públicos masivos dados en nombre del desarrollo regional. No obstante su origen, los precios bajos del agua son el peor enemigo de la eficiencia en su uso. El agua gratuita consumida por plantas es sin duda una solución más económica al abastecimiento del agua que la instalación de sistemas de recirculación, asumiendo que la calidad básica se puede lograr también a bajo costo. Los influjos altos y las bajas tasas de utilización son un resultado lógico de los bajos precios del agua. Los precios bajos del agua municipal conducen invariablemente a un alto uso per cápita. (BOWER, 1966)

Aquí surgen tres principios:

Primero El nivel de atención que se presta al uso eficiente del agua es directamente proporcional a los precios cobrados por su servicio.

Segundo El alza en los precios conduce a un incremento en la atención que se presta al uso del agua, y, con el tiempo, al uso más eficiente del agua.

Tercero cuando los precios del agua reflejan los costos sociales del desarrollo de suministros, se crean incentivos para usar el recurso de manera eficiente y razonable, reflejando su valor en la producción o en sus varios otros usos.

En otras palabras, el alza de precios genera incentivos poderosos para incrementar la eficiencia en el uso del agua. (BOWER, 1966)

2.20. LOS SISTEMAS LEGALES Y SU INFLUENCIA EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA.

La mayoría de los países utilizan sistemas de códigos de construcción, los cuales especifican normas mínimas que se deben cumplir en construcciones nuevas o de

renovación. Hasta hace poco, la eficiencia en el uso del agua raramente se ha tomado en cuenta para los fines de estos códigos. Sin embargo, si no se modifican normas y códigos, es muy difícil lograr un mejoramiento en la eficiencia en el uso del agua. Los estatutos municipales (tal como las tarifas del agua y los recargos por alcantarillado) rigen la eficiencia. Un movimiento hacia una mejoría en la eficiencia en el uso requiere la modificación de estos estatutos. De la misma manera, habría que instituir legalmente el cobro de regalías a usuarios que se auto suministran el agua. (TATE, 1991)

2.21. IMPORTANCIA DEL AGUA

Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, las basuras producidas por la actividad humana. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual en el que arrojamos los residuos producidos por nuestras actividades. Pesticidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radiactivos, etc., se encuentran, en cantidades mayores o menores, al analizar las aguas de los más remotos lugares del mundo. Muchas aguas están contaminadas hasta el punto de hacerlas peligrosas para la salud humana, y dañinas para la vida. (Perez.P.A, 1996)

El hombre utiliza el agua para cumplir dos finalidades: satisfacer sus necesidades domésticas, agrícolas e industriales y como medio de transporte y destino de sus residuos. Si la cantidad de residuos no es demasiado grande son descompuestos por los microorganismos y por los procesos del río. Si sobrepasa una cantidad determinada y constantemente se le echan nuevas sustancias, el río se degrada progresivamente.

En la sociedad industrial el consumo por habitante crece continuamente. La cantidad de agua disponible se aprovecha al máximo. Si nos fijamos en algunos de nuestros usos del agua, observamos que se embalsa para producir electricidad y para regar además se utilizada para abastecer las necesidades de industrias y poblaciones. Una parte del agua vuelve al río en peores condiciones que cuando se sacó. Si no hay una buena gestión y planificación de los recursos acuáticos, Los conflictos entre los diferentes usuarios surgen inevitablemente.

Primero fueron los ríos, las zonas portuarias de las grandes ciudades y las zonas industriales las que se convirtieron en sucias cloacas, cargadas de productos químicos, espumas y toda clase de contaminantes. Con la industrialización y el desarrollo económico este problema se ha ido trasladando a los países en vías de desarrollo, a la vez que en los países desarrollados se producen cada día importantes mejoras. (Berro, 2002)

2.22. CALIDAD DE AGUA

Éste término es relativo a la composición del agua en la medida en que ésta es afectada por la concentración de sustancias ya sea tóxicas o producidas por procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud(O.M.S.), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro. (OMS, 1995).

Para el presente estudio nos basaremos únicamente en el Acuerdo Ministerial N° 028 publicado el 13 de febrero del año 2015 en el cual se acuerda: SUSTITUIR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE POR EL SIGUIENTE: LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL.

2.23. AGUAS RESIDUALES

Se denomina aguas servidas o residuales a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Se les llama también aguas residuales, aguas negras o aguas cloacales.

Son residuales pues, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales. (Albert, 1995)

Los contaminantes de las aguas servidas municipales, o aguas servidas domésticas, son los sólidos suspendidos y disueltos que consisten en: materias orgánicas e inorgánicas, nutrientes, aceites y grasas, sustancias tóxicas, y microorganismos patógenos. Los desechos humanos sin un tratamiento apropiado, eliminados en su punto de origen o recolectados y transportados, presentan un peligro de infección parasitaria (mediante el contacto directo con la materia fecal), hepatitis y varias enfermedades gastrointestinales, incluyendo el cólera y tifoidea (mediante la contaminación de la fuente de agua y la comida). Cabe mencionar que el agua de lluvia urbana puede contener los mismos contaminantes, a veces en concentraciones sorprendentemente altas.

Cuando las aguas servidas son recolectadas pero no tratadas correctamente antes de su eliminación o reutilización, existen los mismos peligros para la salud pública en las proximidades del punto de descarga. Si dicha descarga es en aguas receptoras, se presentarán peligrosos efectos adicionales .ej. El hábitat para la vida acuática y marina es afectada por la acumulación de los sólidos; el oxígeno es disminuido por la descomposición de la materia orgánica; y los organismos acuáticos y marinos pueden ser perjudicados aún más por las sustancias tóxicas, que pueden extenderse hasta los organismos superiores por la bio acumulación en las cadenas alimenticias). Si la descarga entra en aguas confinadas, como un lago o una bahía, su contenido de nutrientes puede ocasionar la eutrofización, con molesta vegetación que puede afectar a las pesquerías y áreas recreativas. Los desechos sólidos generados en el tratamiento de las aguas servidas (grava, cerniduras, y fangos primarios y secundarios) pueden contaminar el suelo y las aguas si no son manejados correctamente. (Albert, 1995)

Los proyectos de aguas servidas son ejecutados a fin de evitar o aliviar los efectos de los contaminantes descritos anteriormente en cuanto al ambiente humano y natural. Cuando son ejecutados correctamente, su impacto total sobre el ambiente es positivo.

Los impactos directos incluyen la disminución de molestias y peligros para la salud pública en el área de servicio, mejoramientos en la calidad de las aguas receptoras, y aumentos en los usos beneficiosos de las aguas receptoras. Adicionalmente, la instalación de un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas posibilita un control más efectivo de las aguas servidas industriales mediante su tratamiento previo y conexión con el alcantarillado público, y ofrece el potencial para la reutilización beneficiosa del efluente tratado y de los fangos.

Los impactos indirectos del tratamiento de las aguas residuales incluyen la provisión de sitios de servicio para el desarrollo, mayor productividad y rentas de las pesquerías, mayores actividades y rentas turísticas y recreativas, mayor productividad agrícola y forestal o menores requerimientos para los fertilizantes químicos, en caso de ser reutilizado el efluente y los fangos, y menores demandas sobre otras fuentes de agua como resultado de la reutilización del efluente.

De éstos, varios potenciales impactos positivos se prestan para la medición, por lo que pueden ser incorporados cuantitativamente en el análisis de los costos y beneficios de varias alternativas al planificar proyectos para las aguas servidas. Los beneficios para la salud humana pueden ser medidos, por ejemplo, mediante el cálculo de los costos evitados, en forma de los gastos médicos y días de trabajo perdidos que resultarían de un saneamiento defectuoso. Los menores costos del tratamiento de agua potable e industrial y mayores rentas de la pesca, el turismo y la recreación, pueden servir como mediciones parciales de los beneficios obtenidos del mejoramiento de la calidad de las aguas receptoras. En una región donde es grande la demanda de viviendas, los beneficios provenientes de proporcionar lotes con servicios pueden ser reflejados en

parte por la diferencia en costos entre la instalación de la infraestructura por adelantado o la adecuación posterior de comunidades no planificadas.

A menos que sean correctamente planificados, ubicados, diseñados, construidos, operados y mantenidos, es probable que los proyectos de aguas servidas tengan un impacto total negativo y no produzcan todos los beneficios para los cuales se hizo la inversión, afectando además en forma negativa a otros aspectos del medio ambiente. (Marsilli, 2005)

2.24. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES

La clasificación se hace con respecto a su origen, ya que este origen es el que va a determinar su composición.

2.24.1. Aguas residuales urbanas

Son los vertidos que se generan en los núcleos de población urbana como consecuencia de las actividades propias de éstos.

Los aportes que generan esta agua son:

- aguas negras o fecales
- aguas de lavado doméstico
- aguas de limpieza de calles
- aguas de lluvia y lixiviados

Las aguas residuales urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc. (Axel Dourojeanni, 1999)

2.24.2. Aguas residuales industriales

Son aquellas que proceden de cualquier actividad o negocio en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua. Son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos no sólo de una industria a otro, sino también dentro de un mismo tipo de industria.

A veces, las industrias no emiten vertidos de forma continua, si no únicamente en determinadas horas del día o incluso únicamente en determinadas épocas de año, dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. También son habituales las variaciones de caudal y carga a lo largo del día. Son mucho más contaminadas que las aguas residuales urbanas, además, con una contaminación mucho más difícil de eliminar.

Su alta carga unida a la enorme variabilidad que presentan, hace que el tratamiento de las aguas residuales industriales sea complicado, siendo preciso un estudio específico para cada caso. (Axel Dourojeanni, 1999)

2.25. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES

Las sustancias contaminantes que pueden aparecer en un agua residual son muchas y diversas entre los cuales destacamos:

2.25.1. Contaminantes orgánicos

Son compuestos cuya estructura química está compuesta fundamentalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Son los contaminantes mayoritarios en vertidos urbanos y vertidos generados en la industria agroalimentaria.

Los compuestos orgánicos que pueden aparecer en las aguas residuales son:

Proteínas: proceden fundamentalmente de excretas humanas o de desechos de productos alimentarios. Son biodegradables, bastante inestables y responsables de malos olores.

Carbohidratos: incluimos en este grupo azúcares, almidones y fibras celulósicas. Proceden, al igual que las proteínas, de excretas y desperdicios.

Aceites y grasas: altamente estables, inmiscibles con el agua, proceden de desperdicios alimentarios en su mayoría, a excepción de los aceites minerales que proceden de otras actividades.

Otros: incluiremos varios tipos de compuestos, como los tensoactivos, fenoles, organoclorados y organofosforados, etc. Su origen es muy variable y presentan elevada toxicidad. (Flores, 2008)

2.25.2. Contaminantes inorgánicos

Son de origen mineral y de naturaleza variada: sales, óxidos, ácidos y bases inorgánicas, metales, etc.

Aparecen en cualquier tipo de agua residual, aunque son más abundantes en los vertidos generados por la industrial. Los componentes inorgánicos de las aguas residuales estarán en función del material contaminante así como de la propia naturaleza de la fuente contaminante. (Flores, 2008)

2.25.3. Contaminantes habituales en las aguas residuales

Arenas.- Entendemos como tales una serie de particular de tamaño apreciable y que en su mayoría son de naturaleza mineral, aunque pueden llevar adherida materia orgánica. Las arenas enturbian las masas de agua cuando están en movimiento, o bien forman depósitos de lodos si encuentran condiciones adecuadas para sedimentar.

Grasas y aceites.- Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual.

Residuos con requerimiento de oxígeno.- Son compuestos tanto orgánicos como inorgánicos que sufren fácilmente y de forma natural procesos de oxidación, que se van a llevar a cabo con sumo de oxígeno del medio. Estas oxidaciones van a realizarse bien por vía química o bien por vía biológica.

Nitrógeno y fósforo.- Tienen un papel fundamental en el deterioro de las masas acuáticas. Su presencia en las aguas residuales es debida a los detergentes y fertilizantes, principalmente. El nitrógeno orgánico también es aportado a las aguas residuales a través de las excretas humanas.

Agentes patógenos.- Son organismos que pueden ir en mayor o menor cantidad en las aguas residuales y que son capaces de producir o transmitir enfermedades.

Otros contaminantes específicos.- Incluimos sustancias de naturaleza muy diversa que provienen de aportes muy concretos: metales pesados, fenoles, petróleo, pesticidas, etc. (Flores, 2008)

2.26. CARACTERÍSTICAS DE AGUA CONTAMINADA

Las aguas residuales tienen características perceptibles que hace posible la identificación de estas. A continuación las siguientes tablas nos muestran los principales componentes físicos, químicos y biológicos que hacen posible determinar que se trata de un agua de tipo residual.

Tabla 1: Alteraciones físicas del agua

Alteraciones físicas	Características y contaminación que indica
<u>Color</u>	El agua no contaminada suele tener ligeros colores rojizos, pardos, amarillentos o verdosos debido, principalmente, a los compuestos húmicos, férricos o los pigmentos verdes de las algas que contienen..
<u>Olor y sabor</u>	Compuestos químicos presentes en el agua como los fenoles, diversos hidrocarburos, cloro, materias orgánicas en descomposición o esencias liberadas por diferentes algas u hongos pueden dar olores y sabores muy fuertes al agua, aunque estén en muy pequeñas concentraciones. Las sales o los minerales dan sabores salados o metálicos, en ocasiones sin ningún olor.
<u>Temperatura</u>	<p>El aumento de temperatura disminuye la solubilidad de gases (oxígeno) y aumenta, en general, la de las sales. Aumenta la velocidad de las reacciones del metabolismo, acelerando la putrefacción. La temperatura óptima del agua para beber está entre 10 y 14°C.</p> <p>Las centrales nucleares, térmicas y otras industrias contribuyen a la contaminación térmica de las aguas, a veces de forma importante.</p>
<u>Materiales en suspensión</u>	Partículas como arcillas, limo y otras, aunque no lleguen a estar disueltas, son arrastradas por el agua de dos maneras: en suspensión estable (disoluciones coloidales); o en suspensión que sólo dura mientras el movimiento del agua las arrastra. Las suspendidas coloidalmente sólo precipitarán después de haber sufrido coagulación o floculación (reunión de varias partículas)
<u>Radiactividad</u>	Las aguas naturales tienen unos valores de radiactividad, debidos sobre todo a isótopos del K. Algunas actividades humanas pueden contaminar el agua con isótopos radiactivos.
<u>Espumas</u>	Los detergentes producen espumas y añaden fosfato al agua (eutrofización). Disminuyen mucho el poder autodepurador de los ríos al dificultar la actividad bacteriana. También interfieren en los procesos de floculación y sedimentación en las estaciones depuradoras.
<u>Conductividad</u>	El agua pura tiene una conductividad eléctrica muy baja. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrolitos. Por esto se usan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos. Como la temperatura modifica la conductividad las medidas se deben hacer a 20°C

Fuente: (Echarri, 2007)

Tabla 2: Alteraciones químicas del agua

Alteraciones químicas	Contaminación que indica
<u>pH</u>	Las aguas naturales pueden tener pH ácidos por el CO ₂ disuelto desde la atmósfera o proveniente de los seres vivos; por ácido sulfúrico procedente de algunos minerales, por ácidos húmicos disueltos del mantillo del suelo.
<u>Oxígeno disuelto OD</u>	Si el nivel de oxígeno disuelto es bajo indica contaminación con materia orgánica, septicización, mala calidad del agua e incapacidad para mantener determinadas formas de vida.
<u>Materia orgánica biodegradable: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)</u>	DBO ₅ es la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua. Se mide a los cinco días. Su valor da idea de la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y permite prever cuanto oxígeno será necesario para la depuración de esas aguas e ir comprobando cual está siendo la eficacia del tratamiento depurador en una planta.
<u>Materiales oxidables: Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u>	Es la cantidad de oxígeno que se necesita para oxidar los materiales contenidos en el agua con un oxidante químico (normalmente dicromato potásico en medio ácido). Se determina en tres horas.
<u>Nitrógeno y fosforo totales</u>	Varios compuestos de nitrógeno y fosforo son nutrientes esenciales. Su presencia en las aguas en exceso es causa de eutrofización.
<u>Aniones:</u> cloruros nitratos nitritos fosfatos sulfuros cianuros fluoruros	indican salinidad indican contaminación agrícola indican actividad bacteriológica indican detergentes y fertilizantes Indican acción bacteriológica anaerobia (aguas negras, etc.) indican contaminación de origen industrial En algunos casos se añaden al agua para la prevención de las caries, aunque es una práctica muy discutida.
<u>Cationes:</u> sodio calcio y magnesio amonio metales pesados	indica salinidad están relacionados con la dureza del agua contaminación con fertilizantes y heces de efectos muy nocivos; se bio acumulan en la cadena trófica; (se estudian con detalle en el capítulo correspondiente)
<u>Compuestos orgánicos</u>	Los aceites y grasas procedentes de restos de alimentos o de procesos industriales (automóviles, lubricantes, etc.) son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan formando películas en el agua que dañan a los seres vivos.

Fuente: (Echarri, 2007)

Tabla 3: Alteraciones biológicas del agua

Alteraciones biológicas del agua	Contaminación que indican
Bacterias coliformes	Desechos fecales
Virus	Desechos fecales y restos orgánicos
Animales, plantas, microorganismos diversos	Eutrofización

Fuente: (Echarri, 2007)

2.27. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PATÓGENOS CONTAMINANTES DEL AGUA

En la tabla 4 se muestra las enfermedades que son causadas por los microorganismos que se encuentran en las aguas de tipo residual.

Tabla 4: Cuadro de enfermedades por patógenos contaminantes de las aguas

Tipo de Microorganismo	Enfermedad	Síntomas
Bacterias	Cólera	Diarreas y vómitos intensos. Deshidratación. Frecuentemente es mortal si no se trata adecuadamente
Bacterias	Tifus	Fiebres. Diarreas y vómitos. Inflamación del bazo y del intestino.
Bacterias	Disentería	Diarrea. Raramente es mortal en adultos, pero produce la muerte de muchos niños en países poco desarrollados
Bacterias	Gastroenteritis	Náuseas y vómitos. Dolor en el digestivo. Poco riesgo de muerte
Virus	Hepatitis	Inflamación del hígado e ictericia. Puede causar daños permanentes en el hígado
Virus	Poliomelitis	Dolores musculares intensos. Debilidad. Temblores. Parálisis. Puede ser mortal
Protozoos	Disentería amebiana	Diarrea severa, escalofríos y fiebre. Puede ser grave si no se trata

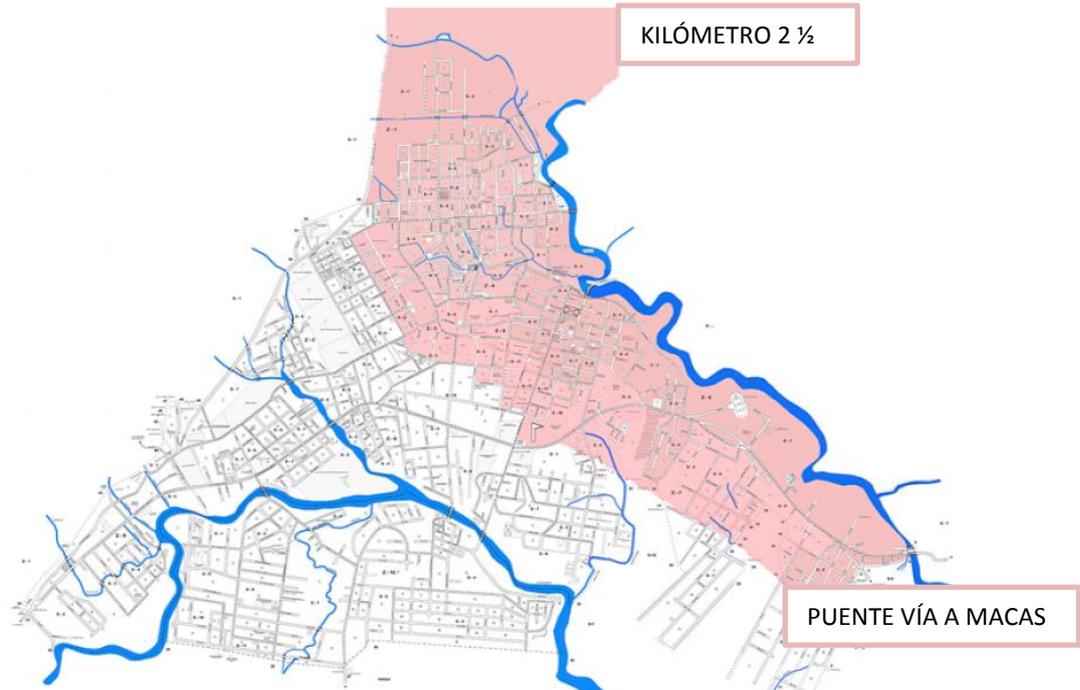
Fuente: (Echarri, 2007)

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Gráfico 1: Ubicación del área urbana de la micro cuenca media del Rio Puyo



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

Puyo se encuentra en el occidente de la provincia de Pastaza, situado a 924 m.s.n.m, a una latitud de $0^{\circ} 59' -1''$ S y a una longitud de $77^{\circ} 49' 0''$ W.

La investigación se realizó alrededor del área urbana de la cuenca del Río Puyo, que para el presente estudio fue tomada desde el puente en el kilómetro 2 ½ , hasta el puente de la vía a macas y este trayecto a su vez se dividió en 6 puntos que son:

Punto 1: Esta comprendido en el kilómetro 2 ½.

Punto 2: Esta comprendido en el paseo turístico del Río Puyo.

Punto 3: Esta comprendido en el Barrio Obrero.

Punto 4: Esta comprendido en el Barrio la Isla.

Punto 5: Esta comprendido en el Estadio Víctor Hugo Georgis.

Punto 6: Esta comprendido en el puente vía a Macas.

Cabe recalcar que se tomó de manera mayoritaria el lado izquierdo del Rio Puyo debido a que este es el sector que más aporte de aguas residuales genera, y debido a que en el lado derecho encontramos poca cantidad de viviendas y actividades y por ende existe menor descarga de aguas residuales.

3.2. CONDICIONES METEOROLOGICAS

La ciudad de Puyo tiene un clima subtropical pluvial, con una temperatura que varía entre 15° C y 25° C. En la tabla 5, se muestran los datos meteorológicos promedios obtenidos en la Estación Meteorológica de Veracruz.

Tabla 5: Datos Meteorológicos de la ciudad de Puyo.

Parámetros	Valores
Temperatura media anual (°C)	20.6
Humedad relativa (%)	89.3
Evapotranspiración (mm)	765.8
Precipitación media anual (mm)	4500

Fuete: Estación Meteorológica Veracruz.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

En la Tabla 6 se muestra Los materiales y equipos que se utilizaron para el desarrollo de la investigación.

Tabla 6: Materiales y equipos

	EQUIPOS	MATERIALES
DIAGNÓSTICO SOCIECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cámara ✓ Computadora 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Libreta de Campo ✓ Cuestionarios ✓ Fichas de Observación ✓ Material Bibliográfico ✓ Hojas ✓ Impresiones ✓ Fotocopias
CALIDAD AGUA		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Frascos de Ámbar ✓ Recipientes Plásticos ✓ PH neto ✓ Frascos Plásticos Estériles ✓ Guantes ✓ Botas

Fuente: Diego Racines.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

3.4.1. Población humana

Esta corresponde a un grupo de personas que ocupan un área o un espacio geográfico determinado, en este caso en nuestra área de estudio ya determinada, y cuya incidencia o asentamiento provoca una serie de impactos negativos en el medio ambiente.

3.4.2. Características de la vivienda y eliminación de aguas domesticas

La vivienda es la edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndoles de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. En este estudio se tomó en cuenta las características de la vivienda y sobre todo la manera en la que se descarga sus desechos líquidos, debido a que el destino final de estos generalmente es el rio Puyo.

3.4.3. Actividades económicas

Consiste en las distintas actividades que el hombre realiza, lo cual permite la generación de riqueza dentro de una comunidad (ciudad, región, país) mediante la extracción, transformación y distribución de los recursos naturales o de brindar algún servicio; teniendo como fin la satisfacción de las necesidades humanas, y que al igual que las viviendas sus desechos líquidos generalmente son descargados en los cuerpos hídricos.

3.4.4. Calidad de Agua

Hace referencia a la composición del agua en la medida en que ésta es afectada por la concentración de sustancias contaminantes o tóxicas, producidas tanto por procesos naturales como por actividades antrópicas. Dentro de esta investigación se tomó en cuenta principalmente a las actividades antrópicas por ser estas consideradas como las de mayor incidencia en la contaminación de un cuerpo hídrico.

3.5. DISEÑO Y MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1. Revisión de información secundaria

Se recolecto información secundaria a través de revistas, libros, folletos de la zona de estudio respecto a indicadores demográficos y urbanísticos, así como también componentes socioeconómicos, que nos permitirán formar una base para iniciar la

investigación y que al final refuercen la interpretación de la información primaria a levantarse posteriormente.

Para esto se revisará información otorgada por el GAD MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE PUYO e investigaciones anteriores para reforzar el trabajo de investigación.

3.5.2. Reconocimiento del área y sub zonificación

El reconocimiento del área de estudio se lo realizó mediante visitas constantes al área de estudio, en las cuales se identificó mediante observación directa y registro fotográfico de la estructura urbana cercana al curso del río, y aspectos derivados de actividades humanas, como las descargas domésticas e industriales y distintos usos dados al recurso. Se empleó como instrumentos de registro, libreta de campo y/o fichas de observación.

3.5.3. Elaboración, validación y aplicación de cuestionario

Para la elaboración del cuestionario nos guiamos principalmente en las observaciones que se realizaron en el reconocimiento del área, para así determinar las preguntas más adecuadas, que ayuden a la recolección de información requerida para la investigación de acuerdo al tema de estudio.

La aplicación del cuestionario, fue: uno para la parte social, es decir, un cuestionario aplicable a las familias y a sus viviendas, en el cual constara de preguntas tanto; de cómo se realizan sus actividades domésticas y sobre el manejo de desechos en el hogar.

Para el cálculo de la muestra respectiva para el aspecto social es decir para la población, se realizó tomando en cuenta el total de población de la ciudad de Puyo que es de 40.211 habitantes según el último censo realizado por el INEC y este valor se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

en donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Dando como resultado un total de muestra de: 381 personas.

	Promedio General	
N =	40211	(Equivale al 95% de confiabilidad)
Z =	1.96	
P =	0.5	
Q =	0.5	
D =	0.05	
n =	381	

Se realizaron las encuestas en 386 viviendas, tomando en cuenta su ubicación con respecto al Rio Puyo, es decir, se tomaron en cuenta las familias que están del lado por el cual el pasa el Rio Puyo. Empezando por la parroquia Fátima para luego seguir con el barrio las Américas y así avanzar por los barrios Simón Bolívar, Obrero, 12 de Mayo, Mariscal, La Merced, Angelita Muñoz, hasta terminar en Unión Base.

Mientras que el otro cuestionario fue aplicado a la parte comercial; es decir las actividades económicas que las personas realizan y que de alguna manera afecten al rio Puyo. Se tomó en cuenta únicamente a las actividades que utilizan agua en gran cantidad para sus procesos. Las actividades y sus direcciones se obtuvieron del catastro municipal 2012.

3.5.4. Análisis calidad de agua

Los resultados de análisis de agua se tomaron del macro proyecto “ Rehabilitación integral del Rio Puyo” del cual forma parte esta investigación, específicamente de la investigación realizada por Bucaram(2012), con el tema “Degradación de la calidad de agua de la sub cuenca media del Rio Puyo”, investigación en la cual para realizar el análisis de agua se establecieron 15 sitios de muestreo específicos a lo largo del trayecto del Rio Puyo, de los cuales nosotros tomamos 6 puntos representativos, a su vez estos se encuentran dentro del área urbana que tiene influencia en el Rio Puyo.

Para poder identificar límites permisibles esta investigación se apoyará en el Acuerdo Ministerial N° 028 publicado el 13 de febrero del 2015, en el cual se acuerda SUSTITUIR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE POR EL SIGUIENTE: LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Del cual tomaremos como referencia el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA.

Los principales parámetros entre otros que se van a determinar con los análisis una vez terminado el muestreo son: PH, Oxígeno disuelto, DBO5, Coliformes Fecales, Tensoactivos.

3.5.5. Tabulación de datos y análisis de los resultados

Una vez realizados los cuestionarios en las diferentes sub zonas, para la tabulación y análisis de resultados se utilizó los siguientes métodos estadísticos para el análisis de la información:

- **Estadística descriptiva:** Se utilizó para tabular, representar y comparar entre sub zonas los datos de la incidencia poblacional y de afectaciones negativas que las actividades socioeconómicas producen a lo largo cauce del río.

3.6. VARIABLES E INDICADORES

En la presente investigación se determinaron las siguientes variables y cada una con sus respectivos indicadores.

3.6.1. Población

3.6.1.1. Número de familias y de hijos.-

Corresponde al número de familias que habitan la zona delimitada, y al número de hijos que cada una de estas familias posee.

3.6.1.2. Nivel de instrucción.-

El nivel de instrucción educativa, es el grado más elevado de estudios realizados o el grado de preparación de las personas en este caso que constituyen cabezas de hogar. Se midió según el nivel de estudios alcanzados como:

- Primario.- Dentro de este nivel se tomó en cuenta a personas que no saben leer ni escribir o personas que saben leer y escribir, pero que no han terminado ningún tipo de estudios, Educación Infantil, Educación Primaria.
- Secundario.- Dentro de este nivel se tomó en cuenta a los estudios de bachillerato.
- Superior.- Aquí se incluyó a Estudios de Licenciatura, Ingenieros Superiores y similares, así como de doctorado y especialización.

3.6.1.3. Nivel de ingresos.-

Constituye la cantidad de dinero o monto económico que recibe cada familia o actividad económica de manera mensual. En el caso de las familias se midió el nivel de ingresos determinando en que sector económico se encuentra: Clase Alta, Clase Media, Clase Baja.

3.6.2. Vivienda

3.6.2.1. Dotación de agua potable.-

Es el consumo de agua potable por vivienda o por actividad realizada. Se midió en unidades de volumen. En el abastecimiento de una localidad, deben ser consideradas varias formas de consumo de agua.

- Uso doméstico: Descarga del excusado, aseo corporal, cocina, bebida, lavado de ropa, riego de jardines y patios, limpieza en general, lavado de automóviles, aire acondicionado.
- Uso comercial: Tiendas, bares, restaurantes, estaciones de servicio.
- Uso industrial: Agua como materia prima, agua consumida en procesamiento industrial, agua utilizada para congelación, agua necesaria para las instalaciones sanitarias, comedores, etc.
- Uso público: Limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios y de galería de aguas pluviales, edificios públicos, piscinas públicas y recreo, combate contra incendios.

3.6.2.2. Pozo séptico o alcantarillado.-

Corresponde principalmente a la manera en que las viviendas o actividades eliminan sus descargas líquidas. Se medirá en unidades de volumen.

3.6.3. Actividades económicas

3.6.3.1. Tipo de establecimiento.-

Consiste en enlistar los diferentes tipos de establecimientos de acuerdo a la actividad que realizan.

3.6.3.2. Número de establecimientos que generan aguas residuales.-

Una vez enlistado los establecimientos fueron analizados para ser colocados de acuerdo a las actividades que dejan como desecho principal aguas residuales, para así proceder con la contabilización.

3.6.3.3. Volumen de producción del establecimiento.-

Se midió el volumen de descarga de aquellos establecimientos cuya producción de aguas residuales sea considerable.

3.6.4. Calidad de Agua

Para el análisis de calidad de agua se consideraron principalmente los siguientes indicadores basándonos principalmente en los límites permisibles establecidos por el

Acuerdo Ministerial N° 028 publicado el 13 de febrero del 2015, en el cual se acuerda SUSTITUIR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE POR EL SIGUIENTE: LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Del cual tomaremos como referencia el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA. Los indicadores son:

- OD.- Constituye la cantidad de oxígeno disuelto en agua, la cual estará expresada en mg/l
- DBO5.- Estará expresada mg/l y constituye la cantidad de oxígeno en 5 días por las bacterias que realizan la degradación biológica de la materia orgánica.
- PH.- Se expresara en unidades de pH y constituye el potencial de hidrogeno contenido en una solución, en este caso en el agua, y nos permite medir la alcalinidad o acidez.
- COLIFORMES FECALES.- Constituyen un conjunto de microorganismos indicadores de contaminación fecal y se expresaran en NPP/ 100g.
- TENSOACTIVOS.- Entre los tensoactivos se encuentran las sustancias sintéticas que se utilizan regularmente en el lavado, entre las que se incluyen productos como detergentes para lavar la ropa, lavavajillas, productos para eliminar el polvo de superficies, gel de ducha y champús.

CAPÍTULO IV

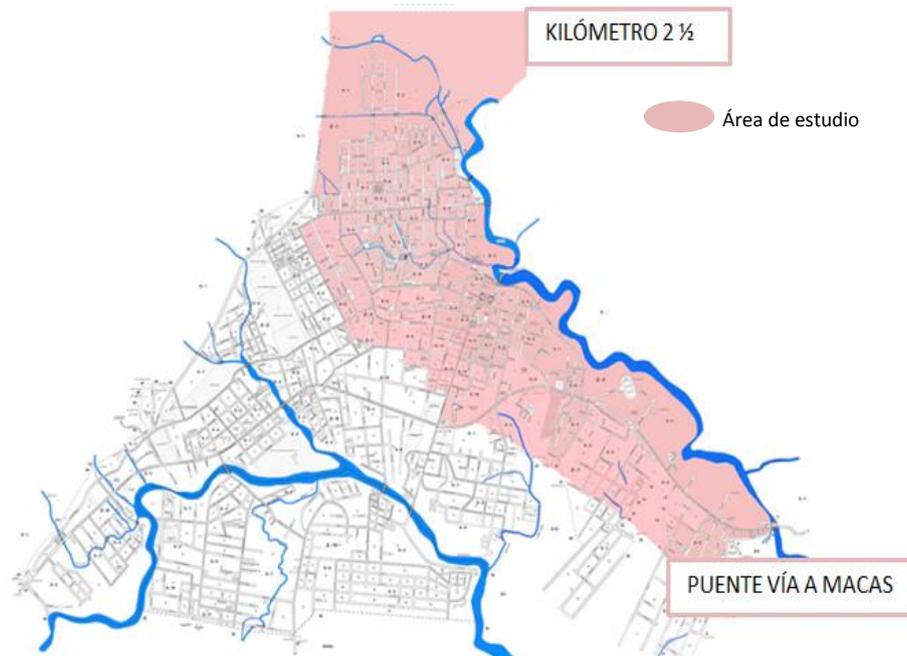
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DENTRO DEL ÁREA URBANA UBICADA EN LA MICRO MEDIA CUENCA DEL RIO PUYO

Antes de ubicar las actividades socioeconómicas de la ciudad de Puyo, se identificó el área que interviene directamente con la cuenca media del Río Puyo.

En el siguiente mapa de zonas y manzanas de la ciudad de Puyo otorgado por el INEC se delimito el área pintándola de color rosado, y se extiende a lo largo de la ciudad mostrando el área de influencia.

Gráfico 2: Zona de influencia dentro del área urbana ubicada en la micro media cuenca del Río Puyo



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

4.2. DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIAL Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Una vez recogida la información se procedió a la descripción tanto el aspecto social como a las actividades económicas que se desarrollan dentro del área de influencia de la cuenca media del Río Puyo.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIAL

Para realizar las encuestas en cuanto al aspecto social, se las realizo tocando las puertas de cada hogar que se determinó que se encontraba dentro de la zona de la cuenca media.

Se realizaron las encuestas en 386 hogares, tomando en cuenta su ubicación con respecto al Rio Puyo, es decir, se tomaron en cuenta las familias que están del lado por el cual el pasa el Rio Puyo. Empezando por la parroquia Fátima para luego seguir con el barrio las Américas y así avanzar por los barrios Simón Bolívar, Obrero, 12 de Mayo, Mariscal, La Merced, Angelita Muñoz, hasta terminar en Unión Base.

Para el cálculo de la muestra respectiva se realizó tomando en cuenta el total de población de la ciudad de Puyo que es de 40.211 habitantes según el último censo del INEC.

4.3.1. DESARROLLO DE LAS ENCUESTAS

Las encuestas se las realizo mediante visitas a los hogares de cada una de las familias, de manera personal, al momento de realizar las entrevistas muchas personas colaboraron mientras que otras se mostraban desconfiadas al proporcionar la información ya que era de carácter personal familiar.

4.3.2. CANTIDAD DE MIEMBROS POR FAMILIA

Al desarrollar la pregunta acerca de los miembros de la familia se obtuvieron los resultados siguientes que se muestran en el Gráfico 36.

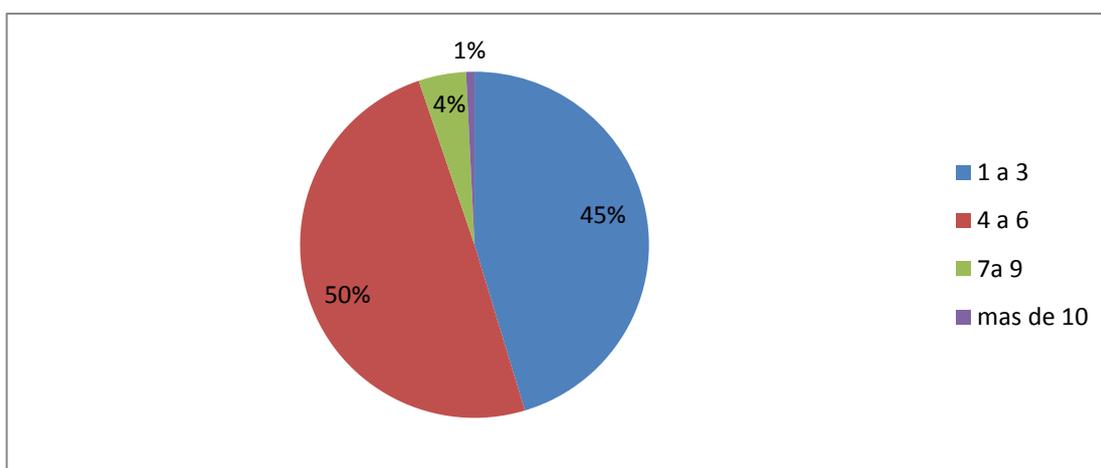
Como se puede observar el 50% de las familias encuestadas, es decir 191 familias, tienen un número de miembros parte de su familia que varía de entre 4 a 6 miembros, la mayor concentración de esta población la encontramos en el sector que lo hemos nombrado como obrero centro, que corresponde al sector de los barrios Obrero, 12 de Mayo, Mariscal, La Merced, con 134 familias. Aunque cabe recalcar que este tipo de población es la predominante en todos los sectores donde se realizó las encuestas.

El 45% es decir 175 familias, corresponde a aquellas que tienen un número de miembros que va desde 1 a 3 integrantes, la mayor concentración de esta la encontramos en el sector denominado obrero centro, pero las familias con este número de integrantes predominan en segundo plano los demás sectores. El 4% correspondiente a 17 familias, cuenta con familias que poseen un número de integrantes que va desde 7 a 9 miembros, el número de familias de este tipo se encuentran en menor cantidad, podemos encontrarlas concentradas en los sectores Obrero centro, Fátima, y Unión Base, mientras que en el sector de Las Américas no se

encontró de este tipo. Y solo el 1% de la muestra, es decir 3 familias, cuenta con familias que poseen más de 10 miembros, encontrándose de este tipo de familias en mayor cantidad en el sector de Unión Base.

Con estos resultados obtenemos que el número de habitantes promedio por familia sea de 5 personas aproximadamente.

Gráfico 3: Porcentaje de miembros por familia por sector



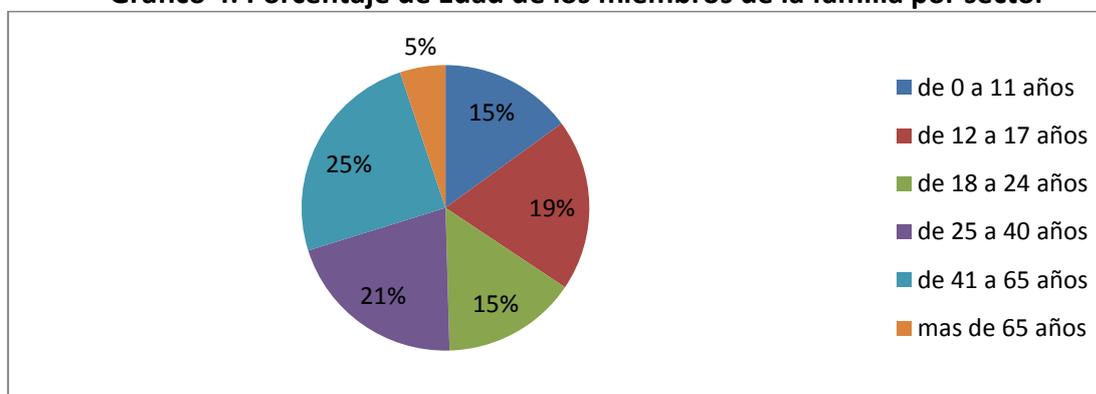
Fuente: Diego Racines.

4.3.3. EDAD DE MIEMBROS POR FAMILIA POR SECTOR

En el Gráfico 4 se puede observar las edades en que oscilan los miembros de las familias en cada sector.

Podemos observar que en el área de estudio determinada de la cuenca media del río Puyo, se puede observar que existe una población joven que oscila entre los 0 a 11 años de edad. Una y económicamente activa cuya edad oscilla en su mayoría entre los 12 a 65 años, mientras que en menor cantidad se encuentran las personas adultas mayores con una edad mayor a los 65 años.

Gráfico 4: Porcentaje de Edad de los miembros de la familia por sector



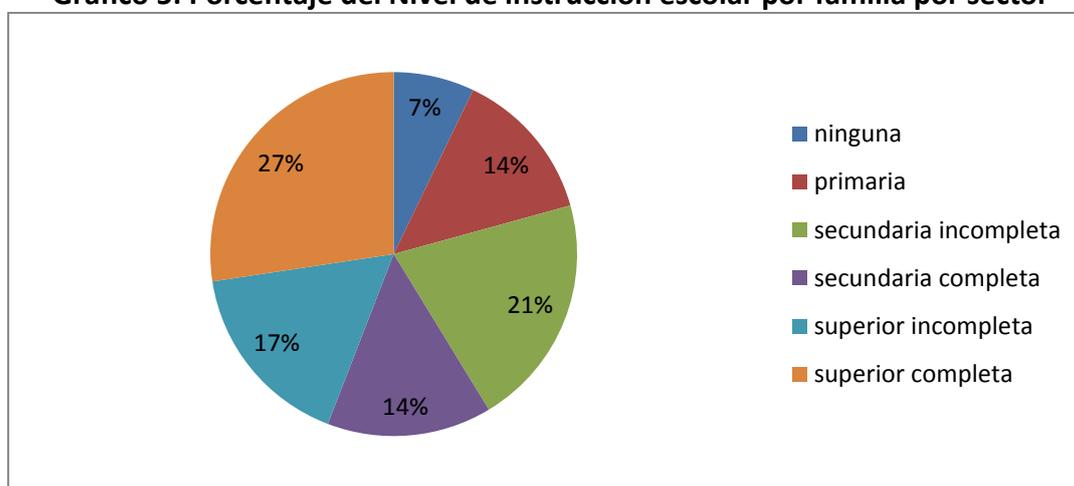
Fuente: Diego Racines.

4.3.4. NIVEL DE INSTRUCCIÓN ESCOLAR POR FAMILIAS POR SECTOR

Al obtener los resultados de la pregunta acerca de su nivel de instrucción educativo, se determinó en la muestra encuestada, que es una población con un nivel alto de educación y de personas con una profesión ya establecida.

La zona de estudio posee el 27% de profesionales que han culminado sus estudios, mientras el 66% se encuentran estudiando, ya sea atravesando la primaria, secundaria, o los estudios superiores. Mientras el 7% de la población afirma no poseer un nivel de educación, por lo general las personas que manifestaban esto eran personas adultas mayores, y niños menores de 2 años. Estos se encontraban en mayor cantidad luego de la zona obrero y centro, se encuentran en la zona de unión base.

Gráfico 5: Porcentaje del Nivel de instrucción escolar por familia por sector



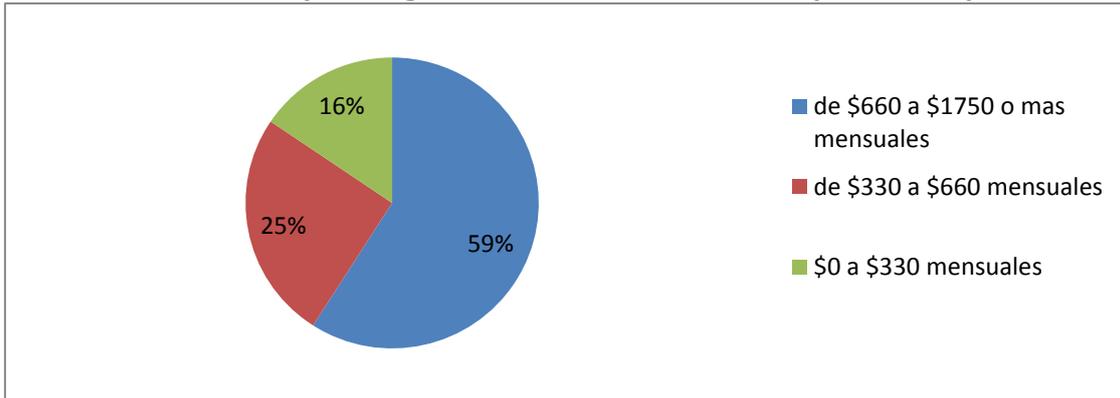
Fuente: Diego Racines.

4.3.5. INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES POR FAMILIA POR SECTOR

Al realizar esta pregunta las personas se notaban desconfiadas a decir la verdad, pero al final contestaron y se pudo realizar con normalidad. En el Gráfico 6 se puede observar que existe una población cuyas familias poseen un ingreso que va desde los 660 a 1750 dólares con un 59% el sector central que comprende el barrio obrero y centro es donde se concentra más este tipo de familias.

Familias que categoría media y baja, se encuentran en un 25% y 16% respectivamente, ubicándose estas familias distribuidas en toda el área de estudio.

Gráfico 6: Porcentaje de Ingresos económicos mensuales por familia por sector



Fuente: Diego Racines.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En la presente investigación se tomó en cuenta a todas las actividades económicas que utilicen el recurso agua como parte de sus procesos y que se encuentran en la ciudad de Puyo, se realizó encuestas en cada actividad para así conocer sus procesos y su pre disponibilidad para realizar actividades que vayan a favor del Rio Puyo.

Una vez terminada la fase de campo se pudo localizar y encuestar 122 actividades económicas y ubicarlas en el mapa de la ciudad de Puyo. Como podemos visualizar la mayor parte de las actividades económicas se encuentran ubicadas al nor-este de la ciudad de Puyo cerca de la rivera del Rio Puyo, teniendo estas mucha influencia en la calidad de agua.

Gráfico 7: Ubicación de las actividades socio económicas.



Fuente: INEC

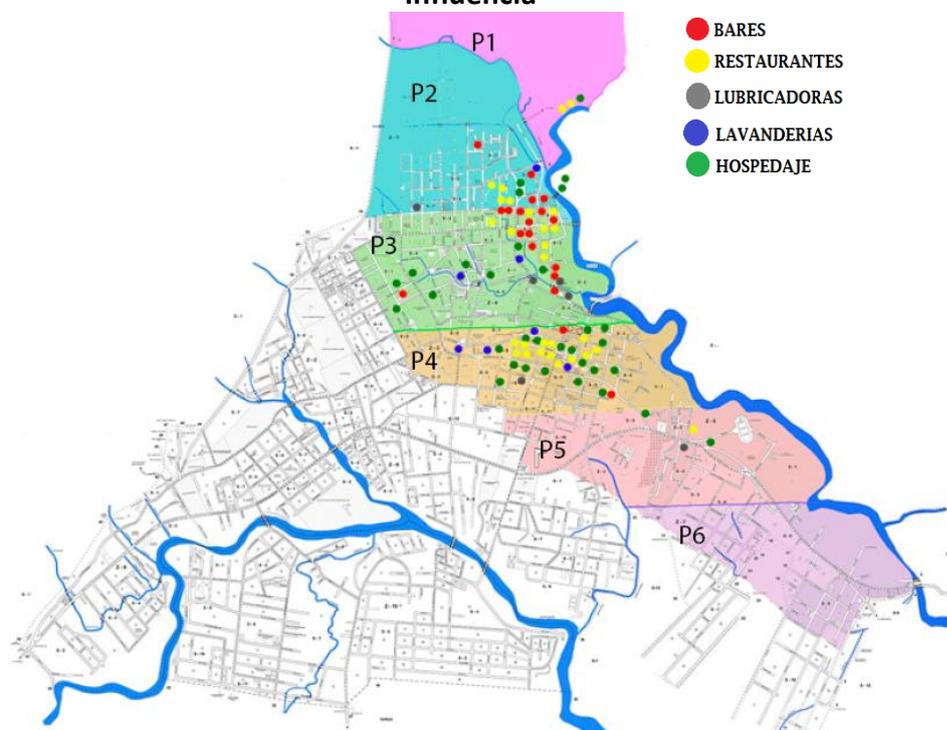
Modificado: Diego Racines

4.5. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS UBICADAS DENTRO DEL ÁREA DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO PUYO

Una vez delimitada el área de influencia se procedió a dividir la misma en los 6 puntos de muestreo establecidos, dentro de estos puntos se ubicó las actividades localizadas y encuestadas, como se aprecia en el Gráfico 8, obteniendo como resultado que 92 actividades se encuentra dentro de la zona de estudio y se encuentran afectando de manera directa a la calidad de agua de la cuenca media del rio Puyo.

Determinado el área de la cuenca media y las actividades que en esta se realizan, pasaremos a analizar cada una de estas actividades según los datos recogidos con las encuestas.

Gráfico 8: Ubicación De Las Actividades Económicas Delimitada El Área De Influencia



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

4.5.1. SERVICIO DE BARES

Un bar es un establecimiento comercial donde se venden y se sirven bebidas alcohólicas y no alcohólicas en algunos casos inclusive aperitivos, generalmente para ser consumidos de inmediato en el mismo establecimiento en un servicio de barra.

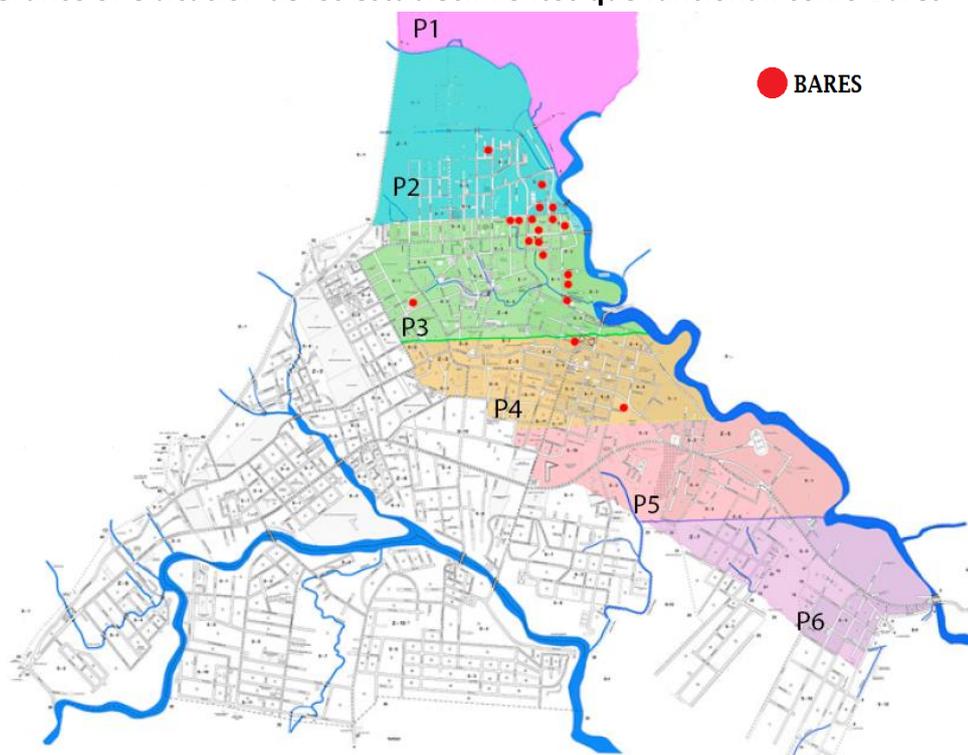
4.5.1.1. UBICACIÓN

En el Gráfico 9 se puede apreciar a los establecimientos que funcionan como bares, y como están ubicados de acuerdo al área que la cuenca media del Río Puyo.

En el catastro municipal 2012 se encuentran registrados 24 bares de estos se localizaron 19 en el perímetro urbano de la ciudad de Puyo, dentro de esta categoría además se encuentran karaokes y discotecas. Los 5 restantes no pudieron localizarse por no dar con su dirección exacta.

Al ubicar los bares encuestados, nos podemos dar cuenta que la gran mayoría se encuentran concentrados en la zona urbana de Puyo, dentro de la zona de la cuenca media del Río Puyo. 18 bares se ubican en la zona turística del barrio obrero, cercanas principalmente a las riveras el Río Puyo y del Río Citayacu.

Gráfico 9: Ubicación de los establecimientos que funcionan como Bares



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

4.5.2. SERVICIO DE RESTAURANTES

Un restaurante es un establecimiento comercial público donde se paga por la comida y bebida, para ser consumidas en el mismo local o para llevar.

4.5.2.1. UBICACIÓN

En la presente investigación se logró localizar y ubicar 38 establecimientos que prestaban el servicio de restaurante, además en esta categoría a las cafeterías y fuentes de soda, con los cuales se desarrolló las encuestas para conocer de sus procesos.

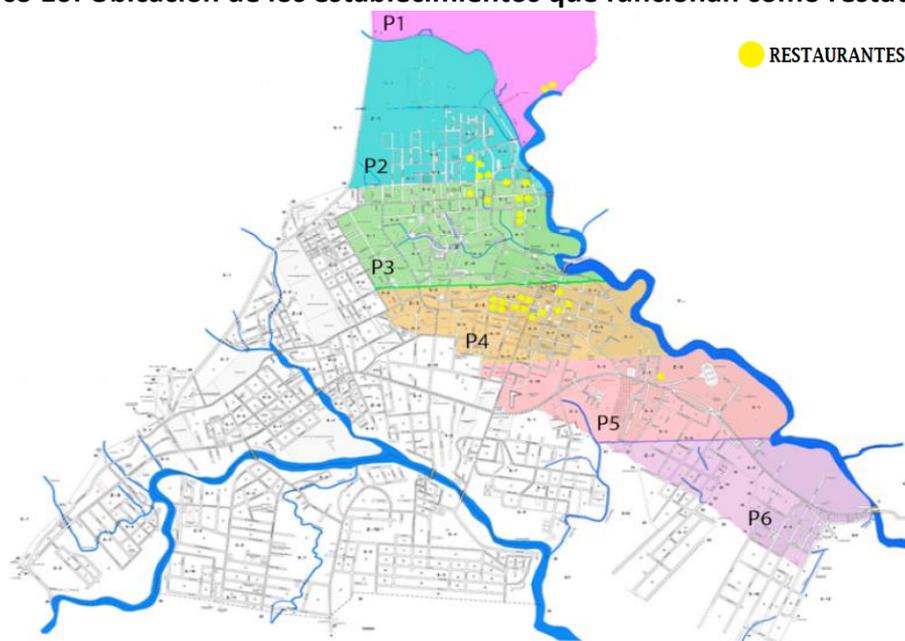
Al ubicar los establecimientos encontrados, en el mapa de la ciudad delimitada el área de influencia, nos damos cuenta que la mayor parte de estos se encuentran ubicados en la zona céntrica de Puyo empezando desde el barrio Obrero, 12 de Mayo, Mariscal y México, ubicándose cerca de las riveras del Río Puyo y del estero Citayacu, con 28 establecimientos.

Mientras que cercano a las riveras de los Ríos Pindo Chico y Pindo Grande, se encuentran una cantidad menor de establecimientos que prestan servicio de alimentación ubicándose principalmente en los barrios Libertad, Intipungo, Dorado, y las Palmas, con 10 establecimientos que corresponde al 34%. Una vez recogida la información de los 38 establecimientos que prestan el servicio de restaurantes, según el catastro municipal 2012, se procedió a ubicarlos según la dirección proporcionada por sus propietarios.

Como observamos en el Gráfico 10, de los 38 restaurantes, 28 establecimientos están dentro del área de la cuenca media del río Puyo.

Los 10 establecimientos restantes se encuentran fuera de la cuenca media del Río Puyo.

Gráfico 10: Ubicación de los establecimientos que funcionan como restaurantes



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

4.5.3. SERVICIO DE HOSPEDAJE

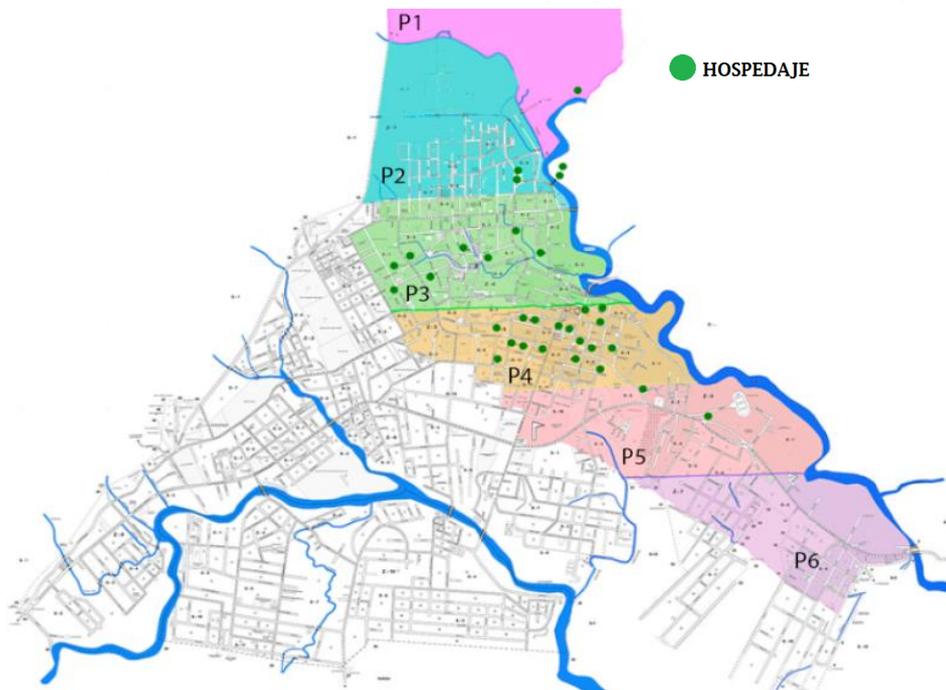
El servicio de hospedaje Consiste en permitir que una persona o grupo de personas acceda a un albergue o refugio para descansar a cambio de dinero o una tarifa fijada.

4.5.3.1. UBICACIÓN

En el catastro 2012 entregado por el GAD municipal se encuentran actualmente registrados 53 establecimientos que prestan servicio de hospedaje entre estos tenemos: hostales, hostales residencia, hosterías, hoteles, hoteles residencia, moteles y pensiones. De estos establecimientos se encontraron 41 en los cuales se desarrolló las encuestas para conocer de sus procesos. Cabe recalcar que 31 de estos se encuentran dentro del área urbana del Rio Puyo. Esto se puede apreciar en el Gráfico 11.

Los establecimientos localizados se los ubico en el mapa de la ciudad de Puyo, como podemos observar todos están dentro del casco urbano de Puyo, y la mayoría se encuentra ubicado en la zona céntrica, concentrándose la mayor parte en los barrios: Obrero, Amazonas, 12 de Mayo, Mariscal y México, todos estos cercanos de las riveras del rio Puyo y del estero Citayacu. Mientras que otra parte de establecimientos en menor cantidad se encuentran ubicados en el barrio Libertad cercanos al terminal terrestre, en el barrio Dorado y las Palmas, estos cercanos de las riveras de los Ríos Pindo Chico y Pindo Grande.

Gráfico 11: Ubicación de los establecimientos que prestan servicio de hospedaje



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

4.5.4. SERVICIO DE LAVANDERÍAS

Es un establecimiento destinado para el lavado de ropa sucia, a cambio de dinero según la cantidad de ropa.

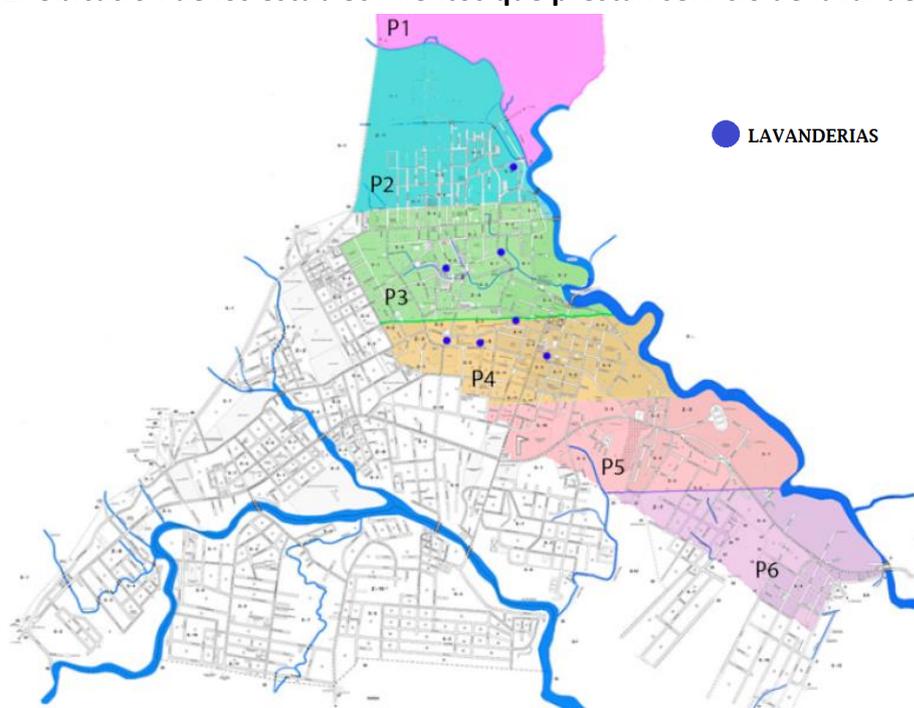
4.5.4.1. UBICACIÓN

En el catastro no se ubicaron las lavanderías, pero al recorrer la ciudad de Puyo se logró ubicar 15 lavanderías, como se aprecia en el Gráfico 12, en las cuales se desarrolló la encuesta respectiva para conocer de sus procesos, además se procedió a ubicar cada una de estas en el mapa de la ciudad, delimitada la zona de la cuenca media.

Al ubicar los establecimientos que prestan el servicio de lavanderías de ropa podemos observar que estos se encuentran más distribuidos en la ciudad. Sin embargo la mayoría de estos se ubica en la zona céntrica, pero solamente 7 de estas actividades se encuentran dentro del área de estudio.

Por otra parte en mayor cantidad de las lavanderías, se ubican principalmente en el barrio libertad cerca del terminal terrestre y del barrio el Dorado, cercanos a las riveras de los ríos Pindo Chico y Grande.

Gráfico 12: Ubicación de los establecimientos que prestan servicio de lavanderías



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines

4.5.5. SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS

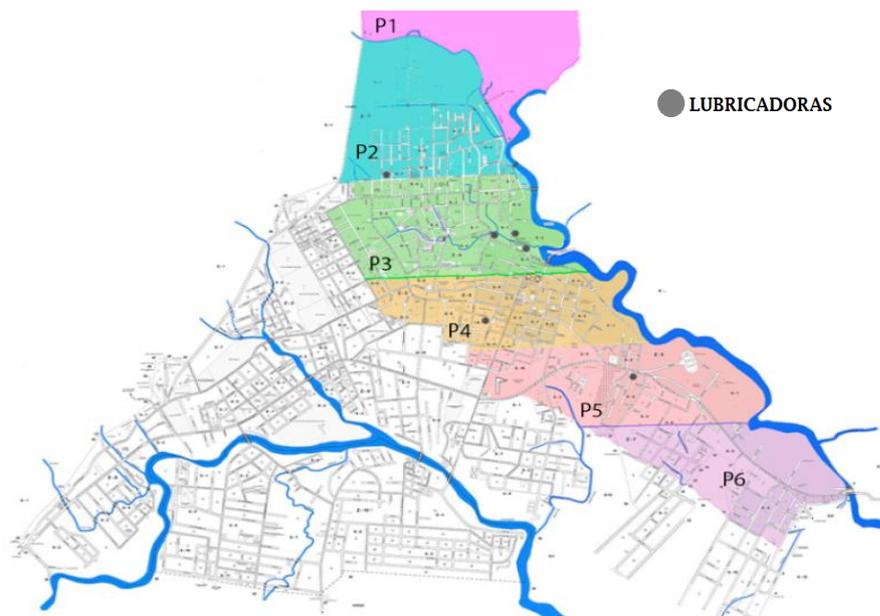
Estos establecimientos prestan el servicio de lavado y pulverizado de vehículos livianos o pesados, para el pulverizado utilizan aceites u otros aditivos.

4.5.5.1. UBICACIÓN

Para desarrollar las encuestas a este tipo de establecimientos se tomó en cuenta únicamente a las lubricadoras que funcionaban con el servicio de lavadora es decir a los establecimientos que ocupan agua como parte de sus procesos, por ese aspecto se dejó de lado a: mecánicas, lubricadoras que no realizan lavado.

Al identificar este tipo de establecimientos se logró localizar 11 en la ciudad de Puyo, los cuales se procedió a realizar las respectivas encuestas para conocer un poco más acerca de sus procesos. Una vez realizada las encuestas se procedió a ubicar estos establecimientos en el mapa de la ciudad para conocer cuál es la ubicación respecto a los ríos. Al ubicar cada uno de estos establecimientos nos damos cuenta que se encuentran distribuidos a lo largo de la ciudad, es decir no existe una masiva concentración de estos en un lugar determinado, pero Como podemos observar en el Gráfico 13 existen 6 establecimientos que estarían afectando primeramente al estero Citayacu y finalmente al Rio Puyo al encontrarse cercanos al mismo y dentro del área determinada como zona de estudio. Y la otra parte de estos establecimientos se encuentran más cercanos a las riveras de los Ríos Pindo Grande y Pindo chico.

Gráfico 13: Ubicación de los establecimientos que prestan servicio de lavadora Y lubricadora de vehículos



Fuente: INEC

Modificado: Diego Racines.

4.6. ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN DENTRO DEL EL ASPECTO SOCIAL Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Una vez recogida la información se analizaron las actividades que podrían estar afectando a la calidad de agua de la cuenca media del Rio Puyo, y que realizan tanto dentro del aspecto social como en el aspecto económico, como por ejemplo la cantidad de agua que usan o los insumos que utilizan para sus procesos.

4.7. ACTIVIDADES DENTRO DEL ASPECTO SOCIAL

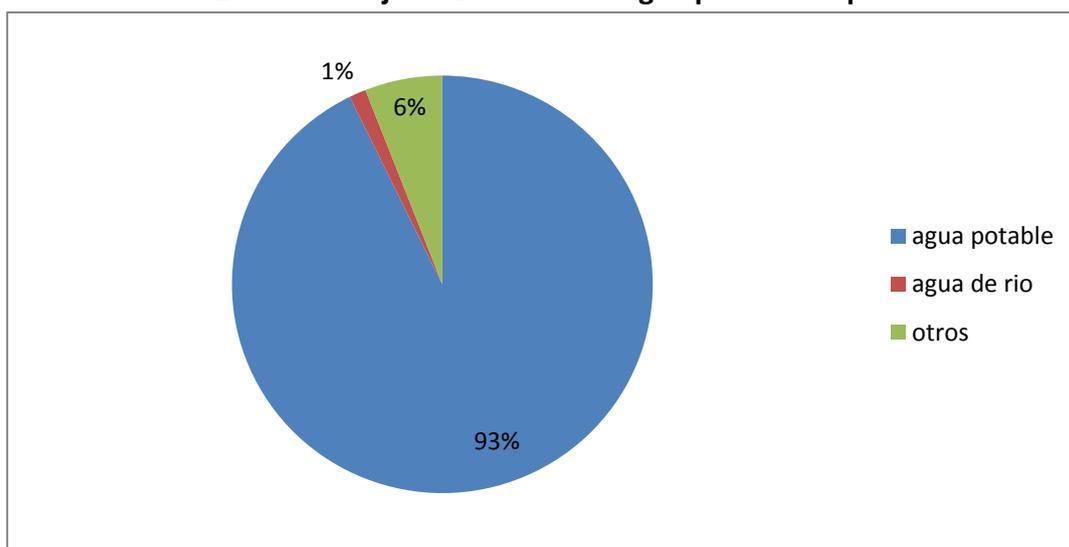
4.7.1. DOTACIÓN DE AGUA POR FAMILIA POR SECTOR

Como se muestra en el Gráfico 14 la mayor cantidad de familias utilizan el agua que provee la municipalidad.

Al preguntar cuál es el método de dotación de agua que poseen nos supieron manifestar que el 93% de las familias tomada como muestra su método de dotación de agua era el agua entubada o potable, el 1% recogía agua del rio o de algún cuerpo hídrico y el 6% de la población en la que se realizó las encuestas menciona que tenía otros métodos para recolectar agua como recoger agua de lluvia en tanques reservorios u obtener el agua mediante tanqueros.

El lugar en donde menos agua potable o entubada era el método menos utilizado es el sector de unión base donde el método que utilizan es la recolección de agua de un cuerpo hídrico y recolección de la lluvia.

Gráfico 14: Porcentaje de Dotación de agua por familia por sector



Fuente: Diego Racines.

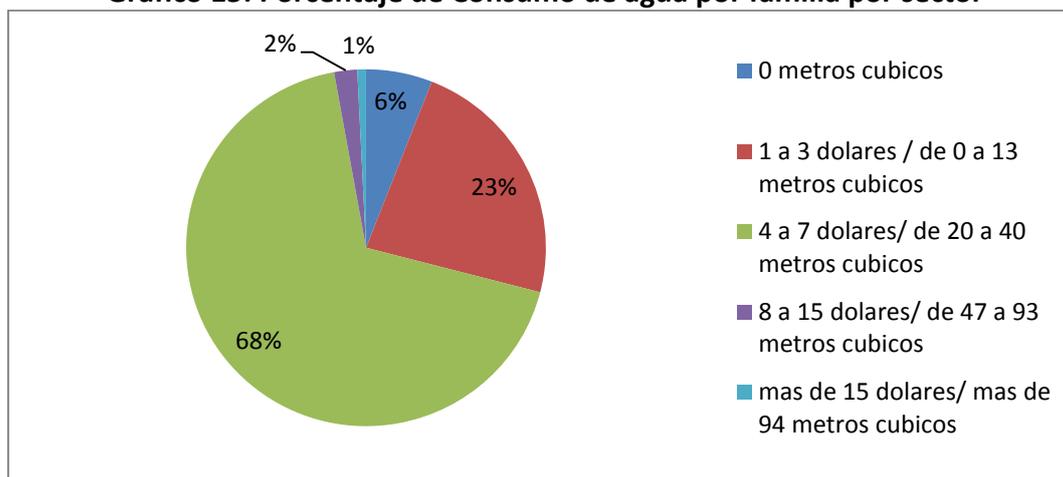
4.7.2. CONSUMO DE AGUA POR FAMILIA POR SECTOR

Al ser el agua entubada la de mayor consumo se puede calcular aproximadamente el consumo de agua mensual por familia por sector.

En el Gráfico 15 se puede observar que el promedio de valor a pagar va de 4 a 7 dólares, es decir, se consume un promedio de 20 a 40 metros cúbicos de agua, y el lugar donde mayor cantidad de agua se consume debido a la concentración de habitantes es el centro urbano de la ciudad de Puyo.

Mientras que en Fátima y en las Américas el promedio de consumo va de 1 a 3 dólares, un consumo de 0 a 13 metros cúbicos. En el sector de unión base al no encontrarse conectado a la red de agua potable no se puede saber la cantidad exacta de consumo, debido a que ellos poseen otros métodos para la captación de agua para el consumo.

Gráfico 15: Porcentaje de Consumo de agua por familia por sector



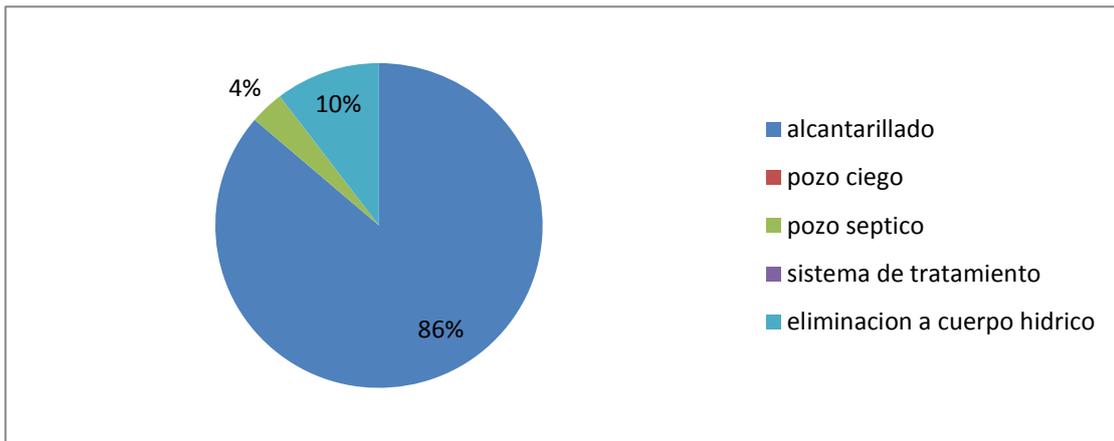
Fuente: Diego Racines.

4.7.3. ELIMINACIÓN DE AGUA RESIDUAL POR FAMILIA POR SECTOR

Como se observa en el Gráfico 16 la mayor parte de la población encuestada hace uso del sistema de alcantarillado para eliminar sus aguas residuales. Al tabular las encuestas realizadas en cuanto tiene que ver con el sistema de eliminación de aguas residuales que poseen las familias en sus hogares, se puede observar que el método que predomina es la eliminación a través del sistema de alcantarillado.

Pero se puede observar que en los sectores un poco más alejados del centro de la ciudad como en el sector de unión base y las Américas predominan técnicas como el pozo séptico y eliminación directa a un cuerpo hídrico esto debido a no contar con sistema de alcantarillado.

Gráfico 16: Eliminación de agua residual por familia por sector

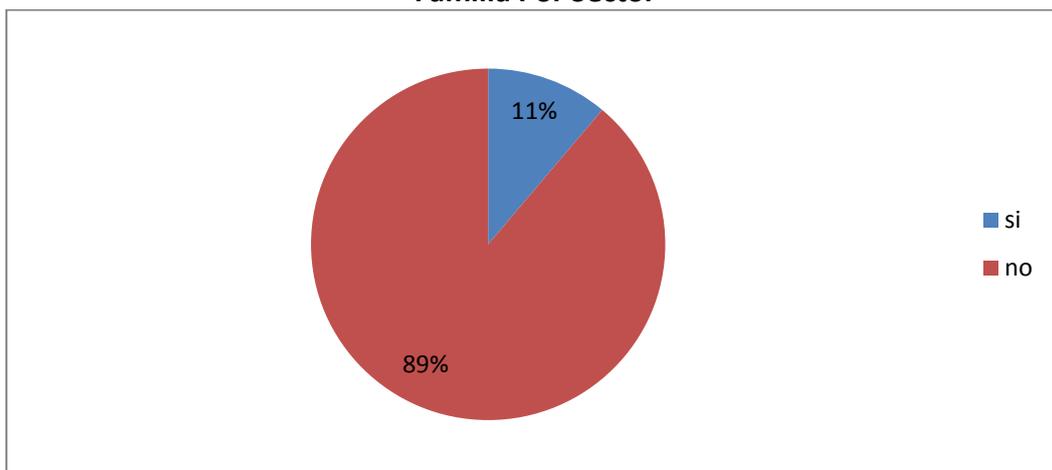


Fuente: Diego Racines

4.7.4. CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR FAMILIA POR SECTOR

La mayor parte de las familias no poseen conocimiento alguno, mientras que unas pocas poseen un conocimiento mínimo acerca de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Como se muestra en el Gráfico 17, Con la encuesta realizada se obtuvo como resultado que el 89% de la población que habita a lo largo de la cuenca media del Río Puyo, no posee conocimiento acerca de algún tipo de tratamiento para sus aguas residuales. Mientras que el 11% menciona poseer conocimientos básicos, conocimientos que supieron adquirir únicamente al escuchar hablar del tema en alguna clase o simplemente en alguna conversación.

Gráfico 17: Conocimiento De Sistemas De Tratamiento De Aguas Residuales Por Familia Por Sector



Fuente: Diego Racines.

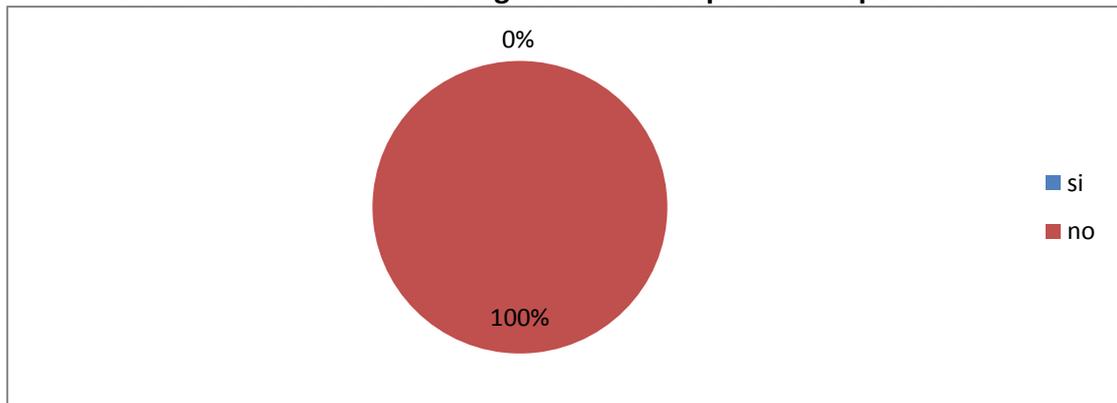
4.7.5. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR FAMILIA POR SECTOR

Al realizar la encuesta a las familias nos dimos cuenta que, ninguna de las familias que poseían algún tipo de conocimiento acerca de los tratamientos de aguas residuales ponían en práctica alguno de los métodos.

Como se muestra en el Gráfico 18, Se pudo determinar, que no se aplica ningún tipo de tratamiento de aguas residuales en la totalidad de la población que habita la cuenca media del Rio Puyo.

Sin embargo algunas familias que habitan en sectores como unión base, poseen pozos sépticos pero no lo implementaron como método de tratamiento a sus aguas residuales sino debido a la necesidad que existe ya que no cuentan con el sistema de alcantarillado.

Gráfico 18: Tratamiento de aguas residuales por familia por sector



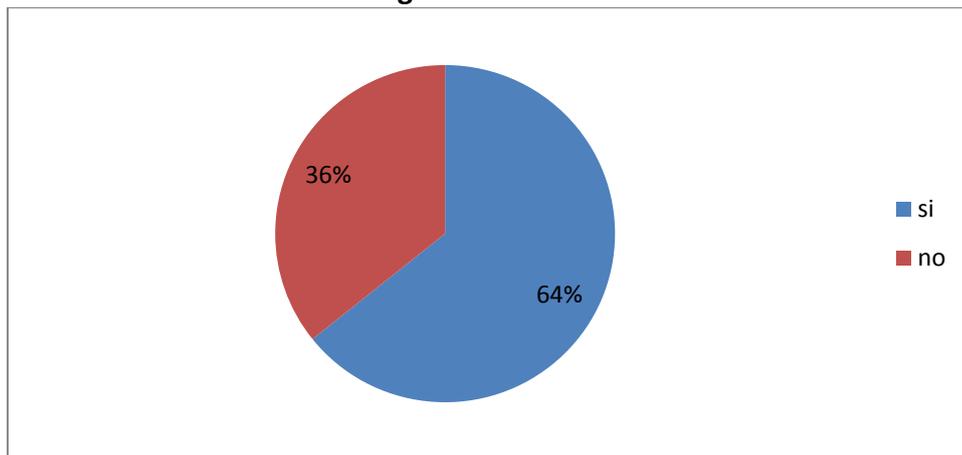
Fuente: Diego Racines.

4.7.6. PREDISPOSICIÓN ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN POSIBLE SISTEMA DE TRATAMIENTO.

La mayor parte de la población encuestada menciona estar dispuesta a implementar algún sistema de tratamiento de aguas residuales. Mientras que otra parte menciona no estar de acuerdo como muestra el Gráfico 19.

Al preguntar si estarían dispuestos a implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales en sus viviendas, supieron manifestar el 64% de la población encuestada que si estarían dispuestos a implementar el mecanismo de tratamiento. Mientras que el 36% menciona que no estarían dispuestos a implementar, al preguntar las razones supieron manifestar que por los posibles costos que esto les implicaría, otros manifestaban que las viviendas no eran de su propiedad y no podían invertir en vivienda ajena.

Gráfico 19: Predisposición a la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales

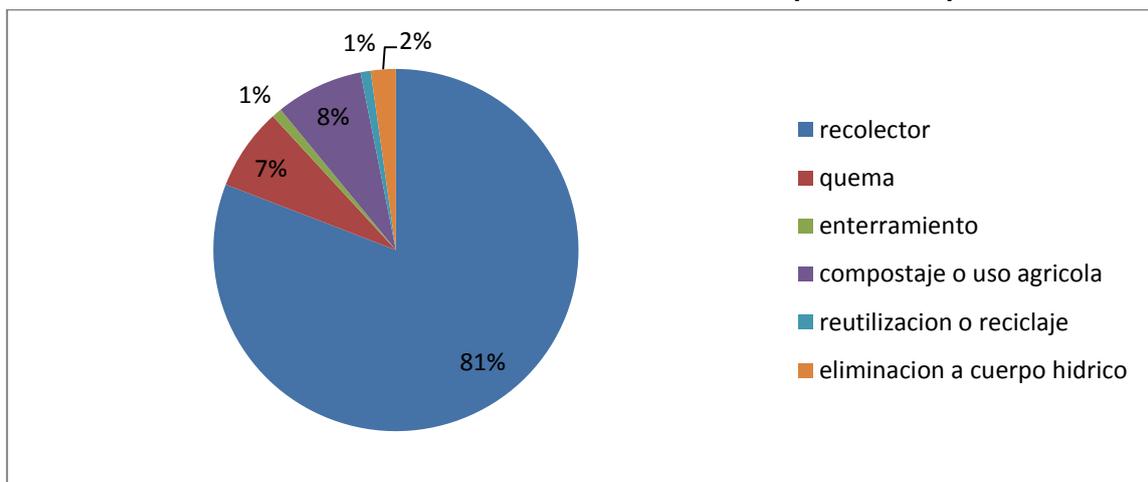


Fuente: Diego Racines.

4.7.7. SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Como muestra el Gráfico 20 al estar ubicado la mayor parte de la población encuestada en el sector urbano, el método que más se utiliza es el recolector municipal que realiza sus recorridos. El sistema de eliminación de residuos sólidos que predomina en las familias que habitan a lo largo de la cuenca media del Rio Puyo es el sistema que brinda el municipio, es decir el sistema de recolección por sectores, este sistema predomina en un 81% siendo el más utilizado en tres de los sectores ubicados en la cuenca media del Rio Puyo. En el sector de Unión Base el recolector municipal no hace el recorrido por lo que los habitantes de ese sector se ven obligados a usar otros métodos como el compostaje, la quema de los desechos, y en algunos casos la eliminación en un cuerpo hídrico.

Gráfico 20: Sistema de eliminación de residuos sólidos por familia por sector.



Fuente: Diego Racines.

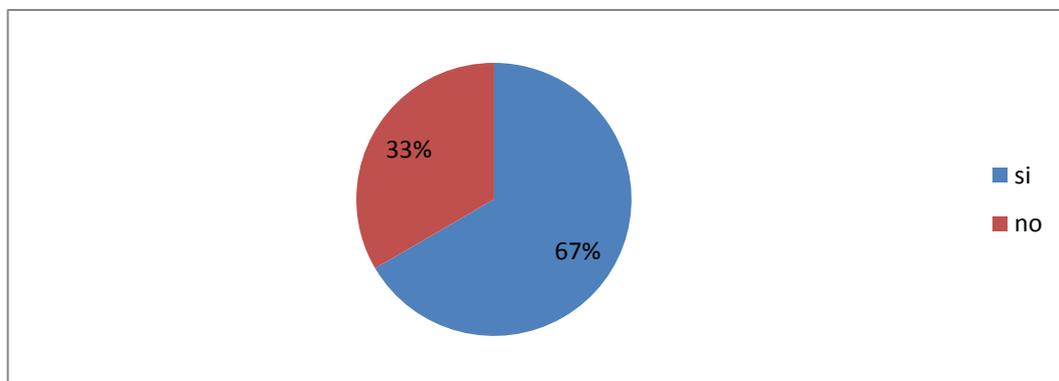
4.7.8. CONOCIMIENTO Y OPINIÓN ACERCA DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO

En el Gráfico 21 se muestra la cantidad de familias que conocen el estado actual de contaminación del Rio Puyo.

Al preguntar si conocían el estado actual de contaminación en que se encuentra el Rio Puyo nos supieron manifestar la mayor parte de los encuestados a lo largo de la cuenca media que si tenían conocimiento de la contaminación del Rio Puyo, pero tenían un leve conocimiento. Mientras que la parte que menciono que no conocía el estado del rio, eran personas que tenían muy poco tiempo viviendo en Puyo o que estaban únicamente por trabajo en la ciudad.

El 67% de la población menciono que si tenía un leve conocimiento del estado actual del Rio Puyo y mencionaron que las autoridades son las que deben apoderarse y emprender campañas para poder restaurar el Rio Puyo, mientras que otras nada más dieron notaron cierta falta de interés y resignación ante este problema. Mientras que unos pocos mencionaron que es un problema que nos involucra a todos y que todos debemos ser actores activos para poder rescatar al Rio empezando por la niñez.

Gráfico 21: Conocimiento acerca del estado actual de contaminación del Rio Puyo



Fuente: Diego Racines

4.8. ACTIVIDADES DENTRO DEL ASPECTO ECONÓMICO

4.8.1. ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES

4.8.1.1. CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES

Según los datos recogidos en la encuesta de acuerdo al consumo de agua mensual en los establecimientos que funcionan como bares, en el Cuatro 1 se puede apreciar el

valor que los propietarios pagan mensual, de acuerdo a ese valor se calculó metros cúbicos que usan mensualmente, luego por mes y junto con un valor estimado de personas que ingresan por día se procedió a calcular los metros cúbicos que cada persona utiliza.

Como se puede observar en el cuadro los datos recogidos en los establecimientos que funcionan como bares en la ciudad pagan al GAD municipal un valor promedio mensual de \$11,81, el mismo que al transformarlo de acuerdo a la tarifa de agua entregada por EMAPAST nos da un valor promedio de consumo mensual de agua de 61.29 m³.

Para obtener el valor de consumo por cada persona que visita el bar se ha tomado un promedio diario de 16.11 personas que al mes darían un valor de 483.16 que utilizan el bar. Entonces obtenemos que el consumo promedio de agua por unidad de producción, en este caso por visitante del bar es de 0.14 m³.

Cuadro 1: Consumo de agua por unidad en establecimientos que presta el servicio de bares

NOMBRE DEL BAR	CONSUMO MENSUAL EN DOLARES	VOLUMEN DE CONSUMO MENSUAL (m ³)	PERSONAS POR DIA	PERSONAS POR MES	VOLUMEN DE CONSUMO POR PERSONA (m ³)
Cool antro rock bar	11,21	57,56	15	450	0,128
Shrek	13,14	69,63	13	390	0,179
El rodeo	13	68,75	14	420	0,164
Amazon's	11,34	58,38	15	450	0,130
La ruta	12,89	68,06	14	420	0,162
Tequendama	10	50,00	8	240	0,208
Francis	12,13	63,31	12	360	0,176
La casa vieja	12	62,50	10	300	0,208
Lobo cervecero	10,79	54,94	8	240	0,229
Zion	13	68,75	25	750	0,092
Tentaciones	10,2	51,25	16	480	0,107
Barón rojo	12,37	64,81	20	600	0,108
Bulebard	12,13	63,31	18	540	0,117
La choza	12,30	64,38	25	750	0,086
80'tas	13	68,75	25	750	0,092
El camaleón	10	50,00	23	690	0,072
Junior	12,13	63,31	16	480	0,132
La oficina	10,94	55,88	13	390	0,143
La facultad	11,76	61,00	16	480	0,127
SUMA	224,33	1164,56	306,00	9180,00	2,66
PROMEDIO	11,81	61,29	16,11	483,16	0,14
NÚMERO	19,00				

Fuente: Diego Racines.

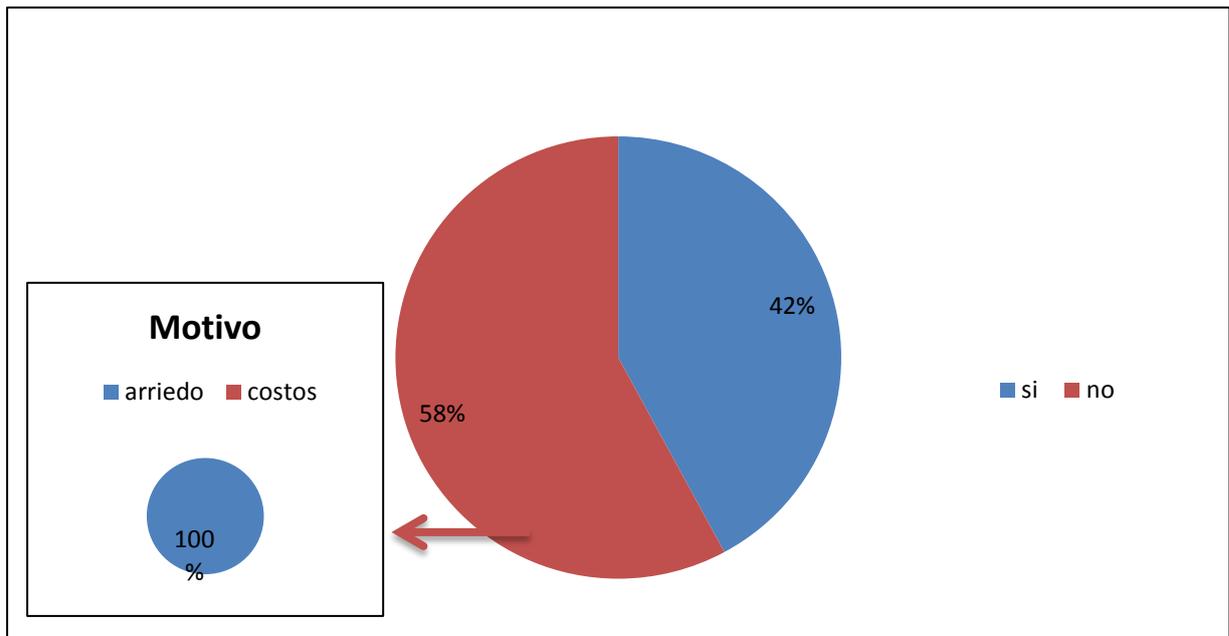
4.8.1.2. INSUMOS UTILIZADOS POR LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES

Al realizar las encuestas a los propietarios de los establecimientos que funcionaban como bares karaokes y discotecas, y al presentarles una lista de posibles insumos que pudiesen utilizar en su establecimiento los 19 propietarios supieron manifestar que solo utilizaban detergentes comunes, para la limpieza únicamente de los baños, pisos, mesas, y para lavar los platos.

4.8.1.3. SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES

Los 19 bares en los que se realizó las encuestas nos supieron manifestar que no tenían conocimiento de ningún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales, y por ende tampoco realizaban ningún tipo de tratamiento. Al preguntarles si estarían dispuestos a implementar algún tipo de sistema de tratamiento nos supieron contestar, que si estarían dispuestos 8 locales que corresponde al 42%, mientras que el 58% correspondiente a 11 locales nos supieron manifestar que no estarían dispuestos debido a que no cuentan con locales propios, es decir que los sitios donde funcionaban eran arrendados.

Gráfico 22: Sistema De Eliminación Y/O Tratamiento De Aguas Residuales en establecimientos que presta el servicio de bares



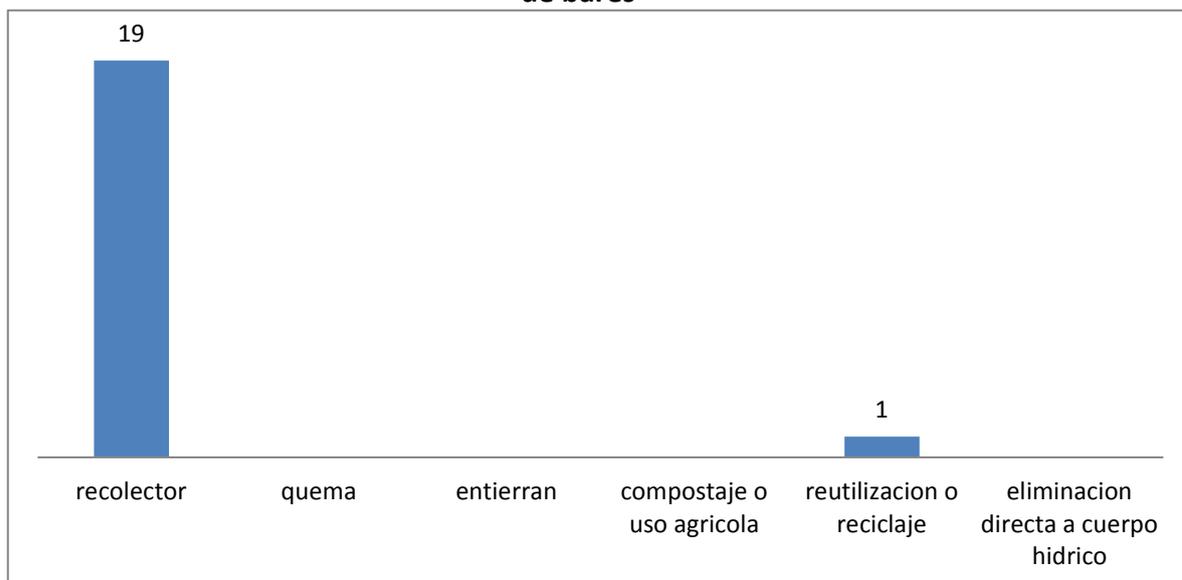
Fuente: Diego Racines

4.8.1.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES

En cuanto a la eliminación de residuos sólidos, nos supieron manifestar que los desechos que producen no son muchos, siendo mayormente vasos y botellas rotas, y que al encontrarse ubicados en la zona urbana y la mayoría en zona céntrica los desechos sólidos son recogidos por el recolector municipal para luego trasladarlo al relleno sanitario de la ciudad. Como se muestra en el Gráfico 23.

Pero cabe recalcar que de los 19 establecimientos en uno de ellos se reusa y recicla los desecho con características para ello. Por ejemplo nos mencionó que las botellas plásticas y cartones eran entregados a recicladores. Mientras que los envases de vidrio no retornable se utilizaban para poner otros tipos de líquidos.

Gráfico 23: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que presta el servicio de bares



Fuente: Diego Racines.

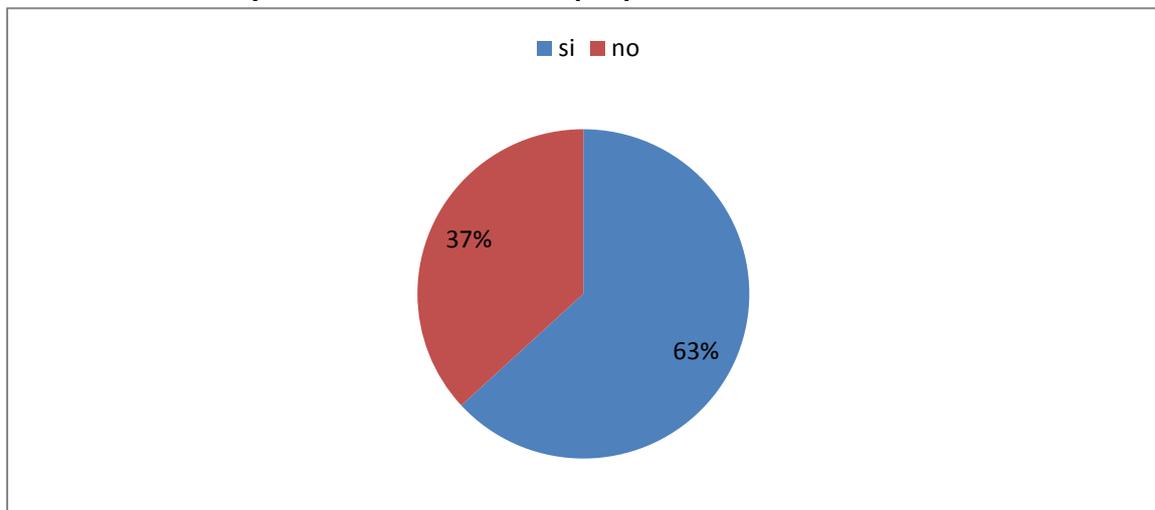
4.8.1.5. CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE BARES

Como se muestra en el Gráfico 24, al preguntarles a los propietarios de estos establecimientos si conocían el actual estado de contaminación del río Puyo y sus afluentes, 12 personas, que corresponde al 63% nos supieron manifestar que si tenían conocimiento, de las cuales 2 personas (17%) presentaron un sentimiento de resignación ante la pérdida del río, otras 4 personas (33%) tienen muy poco conocimiento del estado en el que se encuentra, esto debido a que son personas que

tienen poco tiempo radicados en la ciudad de Puyo, mientras que 4 de los propietarios (33%) opinan que es cuestión de las autoridades, que ellos deberían empezar a actuar. Y apenas 2 personas (17%) de los propietarios de los bares que supieron manifestar que tenían conocimiento del estado actual del Rio Puyo, presentaron un ligero interés por recuperar el Rio Puyo, consientes que del turismo depende su actividad.

Las otras 7 personas correspondientes al 37% manifestaron que no tienen conocimiento del estado en que se encuentra el Rio Puyo, entre estas se encontraban quienes no eran de la ciudad y personas de Puyo, pero que no presentaban ningún tipo de interés por el Rio y por la ciudad.

Gráfico 24: Porcentaje de bares que conoce el estado actual de contaminación del Rio Puyo en establecimientos que presta el servicio de bares



Fuente: Diego Racines.

4.8.2. ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES

4.8.2.1. CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES

Para realizar el consumo de agua por unidad de proceso se tomó en cuenta los datos como, pago mensual de agua, personas por día, etc. Estos datos fueron recogidos con la encuesta que se realizó.

Al observar los datos recogidos en los diferentes establecimientos que prestan su servicio de restaurantes podemos observar que se paga al GAD municipal por consumo mensual de agua un valor promedio de \$16.83, que transformándolo con los datos proporcionados por el EMAPAST tenemos que mensualmente el consumo promedio de agua es de 78.07m³.

Teniendo en cuenta un promedio de 27 comensales diarios, es decir 802 comensales al mes, obtenemos que por cada comensal que haga uso del establecimiento se consume un promedio de 0,13m³ de agua.

Cuadro 2: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes

NOMBRE DE RESTAURANT	CONSUMO MENSUAL EN DOLARES	VOLUMEN DE CONSUMO MENSUAL (m ³)	COMENSALPOR DIA	COMENSAL POR MES	VOLUMEN DE CONSUMO POR COMENSAL (m ³)
El sabor de la costa	12	52,63	30	900	0,058
Chifa oriental	22	105,26	28	840	0,125
La carihuela	17	78,95	20	600	0,132
Picolino	14	63,16	25	750	0,084
Chifa xiang hua	21,55	102,89	30	900	0,114
Napurak	14,96	68,21	8	240	0,284
Chifa oriente	19,32	91,16	25	750	0,122
Chifa dragón rojo	19,72	93,26	27	810	0,115
Pizzería hut chesse	21	100,00	35	1050	0,095
El sótano	16,45	76,05	9	270	0,282
L&f	18,00	84,21	25	750	0,112
Oasis	15	68,42	20	600	0,114
Las palmas	14	63,16	30	900	0,070
Casa blanca	15,51	71,11	35	1050	0,068
Mar tierra y sabor	14	63,16	25	750	0,084
Europa	20,67	98,26	19	570	0,172
El criollo	20,25	96,05	30	900	0,107
El campero	15,17	69,32	8	240	0,289
Sal y pimienta	20	94,74	40	1200	0,079
El fogón	19,39	91,53	35	1050	0,087
Lagarto Juancho	15,13	69,11	35	1050	0,066
San francisco	20,76	98,74	60	1800	0,055
La cevichería del tío	16	73,68	25	750	0,098
Nayelita	11,98	52,53	7	210	0,250
Ángel café	17,15	79,74	20	600	0,133
Everest	12	52,63	25	750	0,070
Alcázar	12	52,63	20	600	0,088
Punta del este	15,54	71,26	15	450	0,158
Buon giorno	20,3	96,32	25	750	0,128
Amarillo de corazón	10,87	46,68	55	1650	0,028
Victorinos	16	73,68	40	1200	0,061
El mirador	17,34	80,74	30	900	0,090
Vino tinto	17,13	79,63	25	750	0,106
Astoria	16,00	73,68	15	450	0,164
El fariseo	17,00	78,95	30	900	0,088
O'sole mio	15,00	68,42	20	600	0,114
Mi marisquería	21,23	101,21	60	1800	0,056
Consuelito	18,23	85,42	5	150	0,569
SUMA	639,65	2966,58	1016	30480	4,918
PROMEDIO	16,83	78,07	27	802	0,13
NÚMERO	38,00				

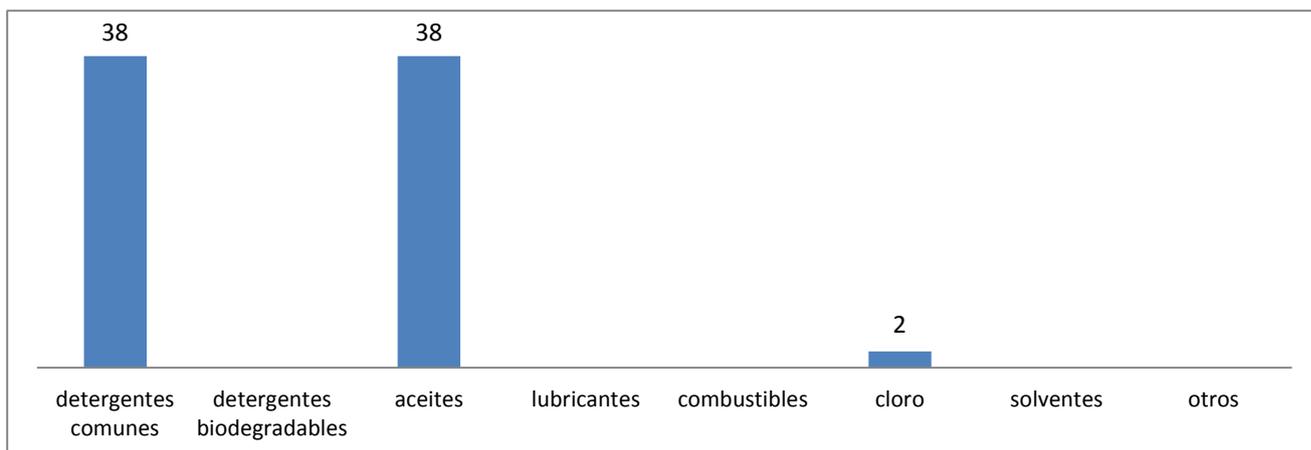
Fuente: Diego Racines

4.8.2.2. INSUMOS UTILIZADOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES

Como se muestra en el Gráfico 25, Al realizar las encuestas en los establecimientos que funcionan como restaurant le presentamos opciones de posibles insumos que se

podrían utilizar para realizar su actividad de los cuales, en los 38 locales nos supieron informar que se utilizaban aceites, para elaborar los alimentos y detergentes comunes para el caso del lavado de platos y manteles. Mientras que de estos 38 restaurantes 2 además de aceites y detergentes comunes utilizaban cloro, para la desinfección de sus baños y urinarios.

Gráfico 25: Insumos Utilizados por los establecimientos que prestan el servicio de restaurantes

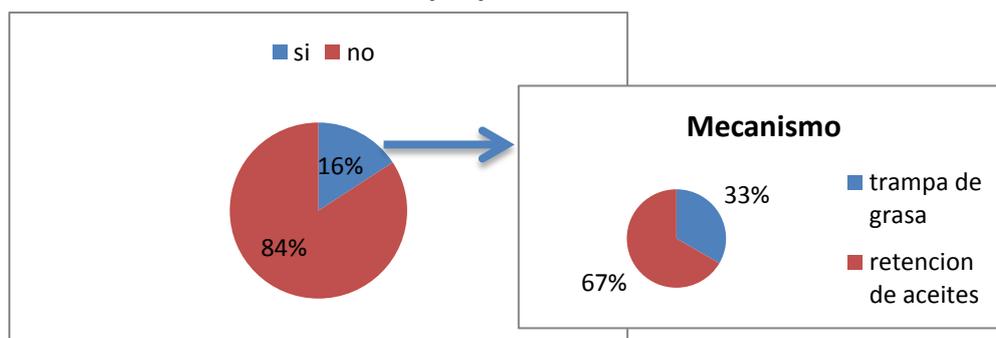


Fuente: Diego Racines

4.8.2.3. SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES

Los establecimientos donde desarrollamos las encuestas al preguntarle acerca de su sistema de eliminación de aguas residuales nos supieron manifestar, en los 38 locales, que sus aguas eran descargadas al sistema de alcantarillado municipal, es decir ninguno de estos restaurantes contaba con algún tipo de tratamiento previo para la descarga de sus aguas. Al preguntarles si conocían de algún tipo de tratamiento previo para descargar sus aguas nos supieron manifestar lo que indica el Gráfico 26.

Gráfico 26: Conocimiento de algún método de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes



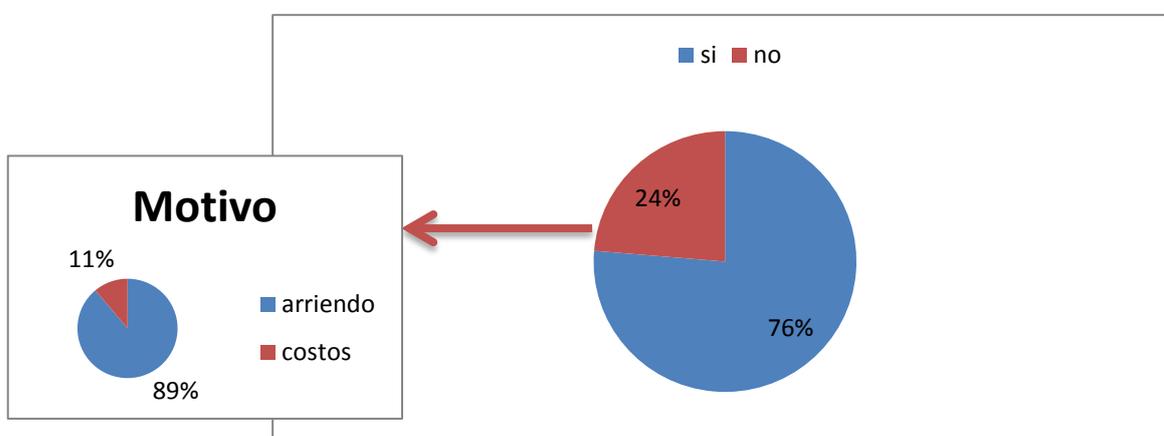
Fuente: Diego Racines.

De los 38 establecimientos 32 (84%) nos supieron manifestar que no conocían ningún tipo de tratamiento sus aguas residuales, mientras que apenas 6 (16%) restaurantes comento que tenían un leve conocimiento, de que se podía tratar sus aguas de manera fácil, 2 de estos 6 establecimientos conocían las trampas de grasa, mientras que los 4 restantes conocían un método más sencillo que ellos llamaban la retención de aceites, que consistía en la separación de aceites usados y limpios y lo principal era no mezclarlo con el agua. Pero lamentablemente ninguno de estos establecimientos realizaba ninguno de estos métodos.

Las personas que conocían el método llamado separación de aceites decían: que no tiene sentido separar de esa manera porque al separar no sabrían que hacer con los aceites recogidos.

Como muestra el Gráfico 27, al preguntarles si estarían dispuestos a implementar algún tipo de tratamiento 29 establecimientos es decir el 76% respondieron de manera positiva, es decir estarían dispuestos a implementar en sus negocios. Mientras que 9 locales respondieron que no estarían dispuestos, 8 de estos 9 locales asumían que no podían implementar debido a que sus lugares donde realizaban la actividad no era de su propiedad, era arrendado, y apenas uno de estos 9 asumían que por costos no era posible implementar ningún sistema de tratamiento en su negocio.

Gráfico 27: Restaurantes dispuestos a implementar algún sistema de tratamiento de aguas residuales



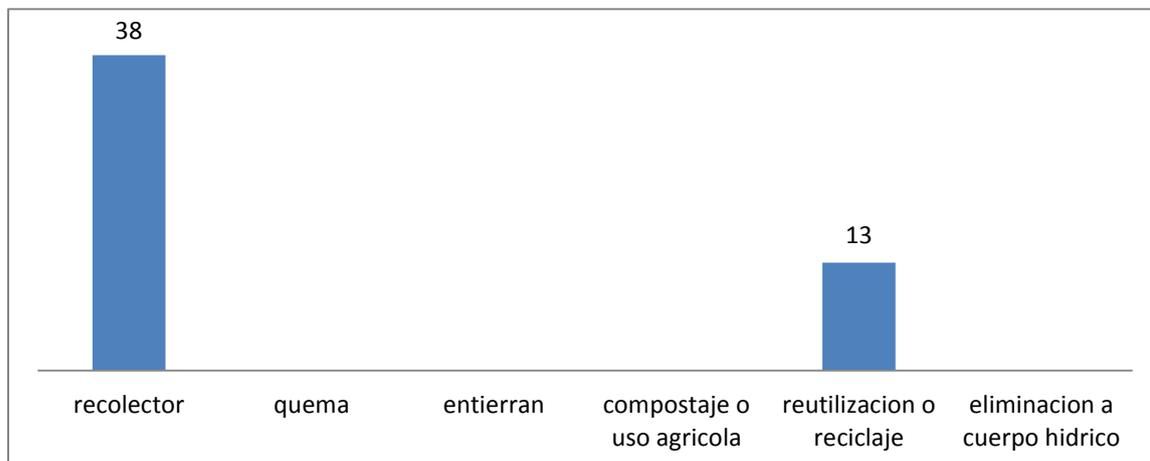
Fuente: Diego Racines.

4.8.2.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES

Los datos fueron recogidos a través de la encuesta que la realizamos a los establecimientos que funcionan como restaurantes. Los resultados se muestran en el Gráfico 28. Al realizar la pregunta: ¿qué sistema de eliminación de residuos sólidos tiene su negocio? Nos supieron responder los 38 establecimientos, que sus desechos

eran recogidos por los recolectores municipales en los horarios asignados. Y 13 de estos establecimientos además de que sus desechos son recogidos, ellos reutilizan las botellas y productos cuyo material hace posible la reutilización.

Gráfico 28: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes



Fuente: Diego Racines.

4.8.2.5. CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN SU SERVICIO DE RESTAURANTES

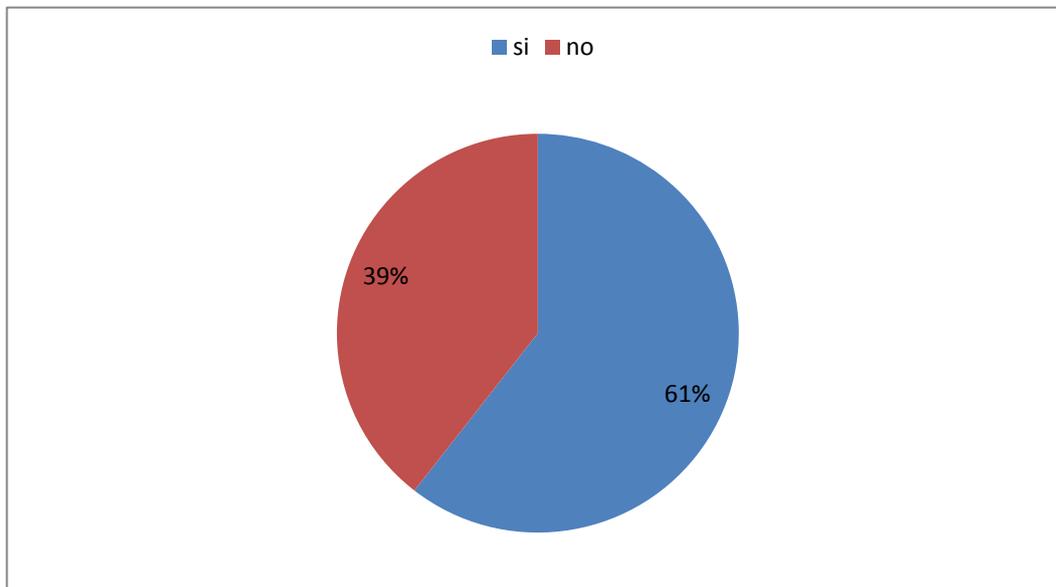
El Gráfico 29 muestra los resultados de la encuesta al preguntar si tienen conocimiento del estado actual del Río Puyo. Al desarrollar la encuesta realizamos la pregunta para conocer si conocían el estado actual de contaminación de río Puyo a lo cual nos supieron contestar: 15 establecimientos 39%, que no conocían el estado actual del río Puyo.

Por otro lado existían 23 establecimientos (61%), que conocen el estado actual de contaminación. Dentro de estos 23 establecimientos existen diversas opiniones: 4 los cuales presentan un estado de resignación es decir no tienen ningún tipo de interés por recuperar el río, 2 manifestaron que tenían muy poco conocimiento, simplemente sabían que no se puede usar el río de manera recreativa pero no conocen el porqué. Además 5 personas manifestaron que todo era cuestión de autoridades, que eran ellos los que tenían que actuar y empezar a crear ordenanzas que protejan los ríos.

Dentro de estos 23 además existen personas un poco más conscientes dentro de los cuales 3 manifestaron que en la ciudad no existe una conciencia de cuidado y protección para los recursos naturales, para lo cual se debería antes que nada emprender una educación ambiental empezando desde la escuela con los niños para luego continuar con las demás personas. Además 9 personas manifestaron que todos

debemos empezar actuar, que si deseábamos cambiar la situación del río debemos empezar cada uno a cambiar nuestra manera de vivir.

Gráfico 29: Conocimiento del estado actual de contaminación del río Puyo en establecimientos que prestan el servicio de restaurantes



Fuente: Diego Racines.

4.8.3. ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE

4.8.3.1. CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE

Para calcular el consumo de agua por unidad de proceso se tomaron datos que se obtuvo con la encuesta realizada como: pago mensual de agua, huéspedes por día, etc. Como se puede observar en el Cuadro 3 los datos recogidos en los establecimientos que prestan el servicio de hospedaje en la ciudad pagan al GAD municipal un valor promedio mensual de \$38.88, el mismo que al transformarlo de acuerdo a la tarifa de agua entregada por EMAPAST nos da un valor promedio de consumo mensual de agua de 179.40m³.

Para obtener el valor de consumo de agua por cada huésped o por cada persona que hace uso de este servicio, se ha tomado un promedio diario de 16 huéspedes que ingresa por día, que al mes darían un número de 489 huéspedes. Entonces obtenemos que el consumo promedio de agua por unidad de producción, en este caso 0.449m³ de agua por huésped.

Cuadro 3: Consumo de agua por unidad de proceso en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje

NOMBRE DE HOTEL	CONSUMO MENSUAL EN DÓLARES	VOLUMEN DE CONSUMO MENSUAL (m ³)	HUESPEDES POR DIA	HUESPEDES POR MES	VOLUMEN DE CONSUMO POR HUESPED (m ³)
Kanoas	45,15	210,8	19	570	0,37
L&f	52,2	246,0	32	960	0,26
Oro negro	42,3	196,5	20	600	0,33
Puyo	40,34	186,7	9	270	0,69
Sammy y José	30,82	139,1	10	300	0,46
Gahona	33,2	151,0	8	240	0,63
Milenium	35,15	160,8	9	270	0,60
Mi casa	39,55	182,8	22	660	0,28
Granada	45,8	214,0	15	450	0,48
Delfín rosado	60	285,0	35	1050	0,27
Turismo inn	45	210,0	30	900	0,23
Turingia	42,21	196,1	25	750	0,26
Los guacamayos	41,13	190,7	8	240	0,79
Jardín amazónico	42	195,0	8	240	0,81
Las balsas	42,80	199,0	16	480	0,41
México	40	185,0	20	600	0,31
Cumanda	41,13	190,7	12	360	0,53
Diamante	40,5	187,5	20	600	0,31
Maleny inn	39,15	180,8	18	540	0,33
Gran mariscal Inn	30	135,0	9	270	0,50
San patricio	42,3	196,5	25	750	0,26
Jeykov	32,49	147,5	8	240	0,61
Del rio	38,23	176,2	7	210	0,84
Magesing inn	35,80	164,0	9	270	0,61
Colonial	35,8	164,0	7	210	0,78
Las palmas	38,73	178,7	9	270	0,66
Posada real	28,55	127,8	5	150	0,85
El cisne	31,25	141,3	15	450	0,31
Joya del oriente	30	135,0	10	300	0,45
El colibrí	32,15	145,8	9	270	0,54
Amazónico	44,08	205,4	35	1050	0,20
El pigual	46	215,0	35	1050	0,20
Araucano	43,3	201,5	20	600	0,34
Rizzo inn	53	250,0	25	750	0,33
Los cofanes	45,53	212,7	30	900	0,24
Georgia	40	185,0	15	450	0,41
Chasi	38,15	175,8	9	270	0,65
El dorado	30	135,0	17	510	0,26
El jardín	40	185,0	15	450	0,41
Jared	30,33	136,7	13	390	0,35
Flor de canela	10	35,0	5	150	0,23
SUMA	1594,12	7355,60	668	20040	18,406
PROMEDIO	38,88	179,40	16	489	0,449
NÚMERO	41,00				

Fuente: Diego Racines.

4.8.3.2. INSUMOS UTILIZADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE

Al realizar las encuestas en los establecimientos que prestan el servicio de hospedaje les presentamos opciones de posibles insumos que se podrían utilizar para realizar su actividad de los cuales, de las 41 encuestados en 38 locales nos supieron informar que se utilizan detergentes comunes, para el lavado de sábanas y toallas. Mientras que en

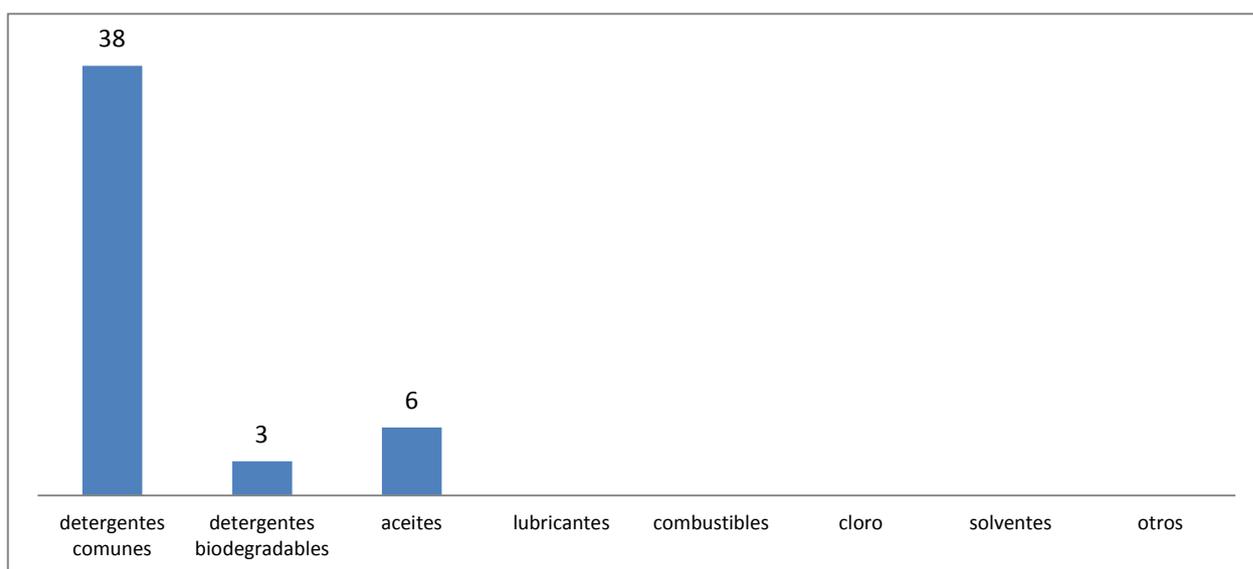
3 de estos locales nos manifestaron que utilizaban detergentes biodegradables de marca ECO QUICK y uno que les proveía la empresa DISSORT.

En el Gráfico 30 se puede apreciar los resultados. Además de los detergentes en 40 establecimientos mencionaron que se utilizaba cloro como un desinfectante e inclusive para lavar sábanas y toallas de color blanco.

Otro de los insumos que se utilizaba en los establecimientos que poseían restaurante, es el aceite de cocina.

Mientras que en 2 de estos establecimientos se mencionó el uso de combustibles como gasolina y tinner para quitar ciertas manchas de la cocina o manchas de aceites.

Gráfico 30: Insumos utilizados en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje



Fuente: Diego Racines.

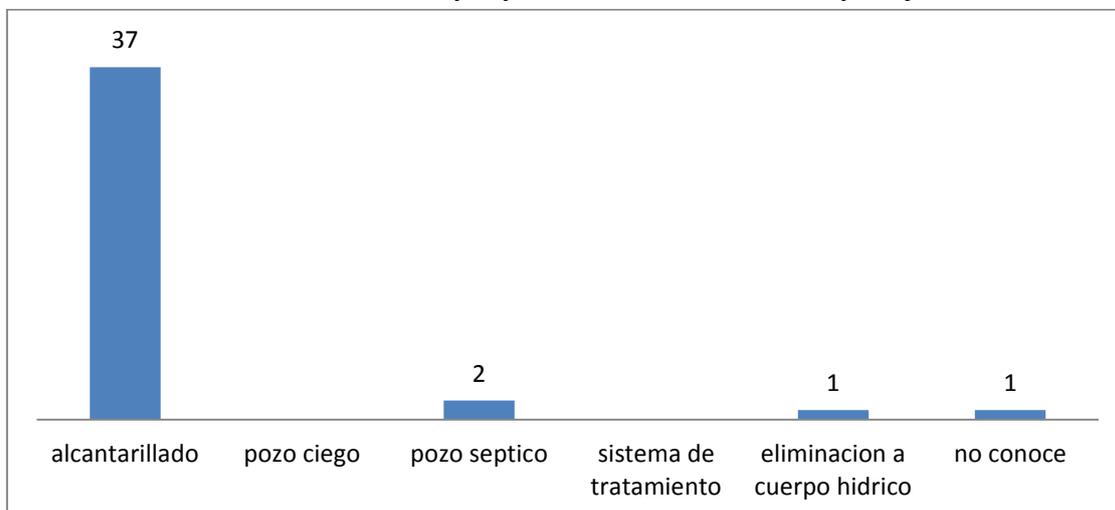
4.8.3.3. SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE

Al preguntarles a las personas encargadas del servicio de hospedaje, donde evacuaban las aguas residuales, nos manifestaron 37 establecimientos que al estar prácticamente en la zona urbana, se encuentran conectados al sistema municipal de alcantarillado.

Mientras que 2 establecimientos mencionaron poseer pozos sépticos y uno de los establecimientos al encontrarse cerca del estero Citayacu nos manifestó que su descarga de aguas residuales era de manera directa al estero.

Por último en uno de estos establecimientos se mencionó que se desconocía el lugar de descarga de estas aguas residuales. . Como se muestra en el Gráfico 31.

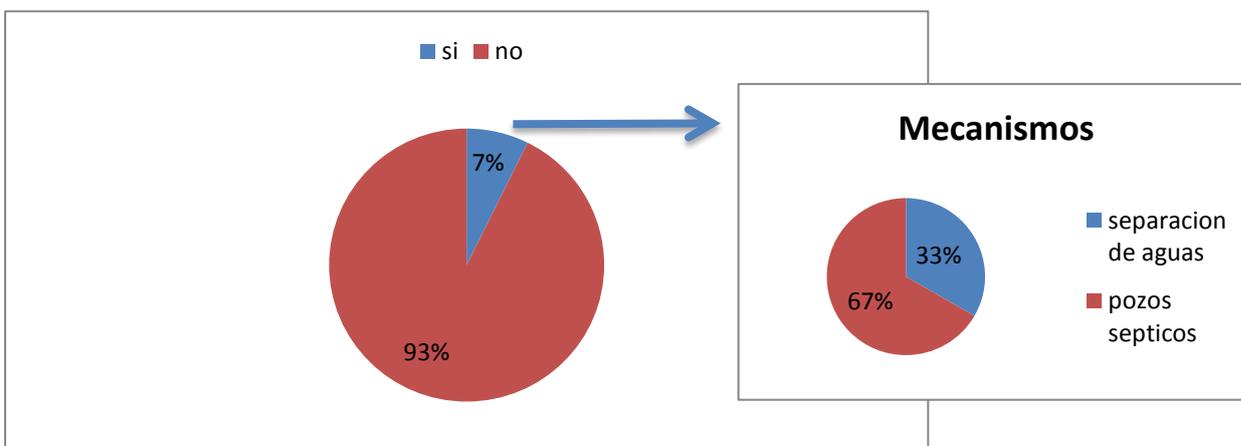
Gráfico 31: Sistema De Eliminación Y/O Tratamiento De Aguas Residuales en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje



Fuente: Diego Racines.

Al preguntarles si conocían de algún sistema de tratamiento de aguas residuales, en 3 de los establecimientos nos manifestaron que conocían de métodos como pozos sépticos y la separación de aguas de baño y de cocina, mientras que en los 38 establecimientos restantes nos manifestaron que desconocían de los mecanismos para tratamiento aguas residuales. En el Gráfico 32 se observa los resultados de esta pregunta.

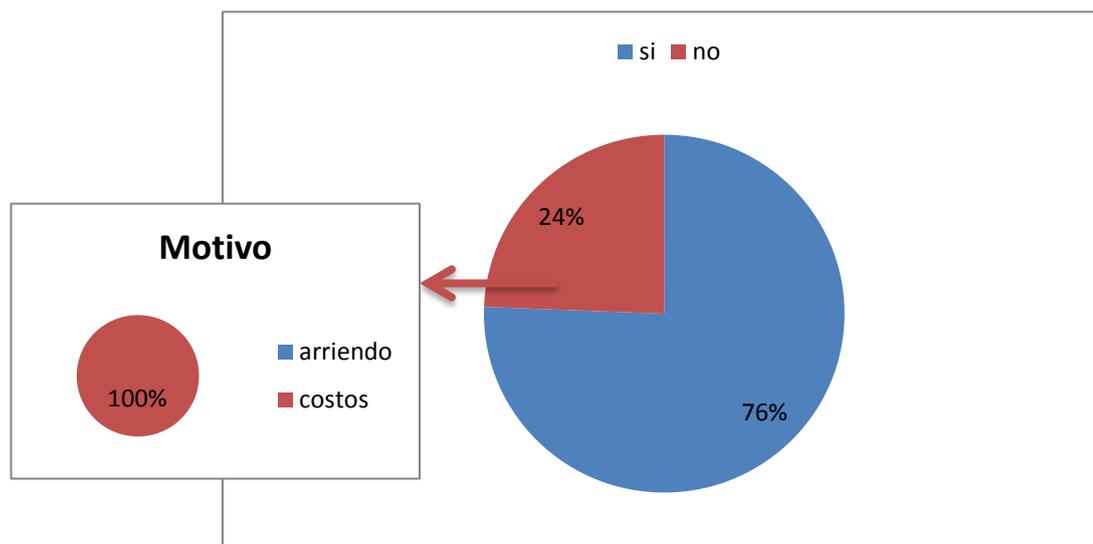
Gráfico 32: Conocimiento de algún sistema de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje



Fuente: Diego Racines.

Además se les pregunto si estarían dispuestos a implementar algún mecanismo de tratamiento, a lo cual nos manifestaron lo que se observa en el Gráfico 33, donde 31 de los establecimientos mencionaron que si estarían dispuestos, mientras que 10 de los establecimientos manifestaron que no debido a los costos que estas implementaciones implican.

Gráfico 33: Porcentaje de disposición ante la implementación de un sistema de tratamiento en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje



Fuente: Diego Racines

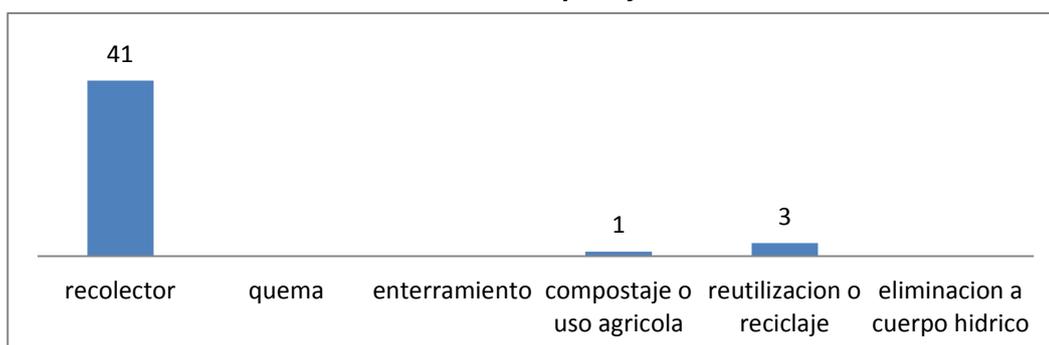
4.8.3.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE

Para la obtención de este dato se preguntó de qué manera eliminaban sus residuos sólidos. Al encuestar a las personas responsables de los establecimientos que prestan el servicio de hospedaje de qué manera eliminaban sus residuos sólidos, todos ellos nos supieron manifestar que utilizaban el recolector municipal ya que se encuentran dentro del perímetro urbano.

Dentro de todos existen 4 establecimientos en los que se realizan otras técnicas para tratar los residuos sólidos, en uno de estos establecimientos se utiliza los residuos de tipo orgánico para utilizarlo en la agricultura, mientras que en los tres establecimientos restantes mencionaron que ellos separaban los desechos reciclables como botellas y cartón para entregar a las personas que viven de eso.

Los resultados se muestran en el Gráfico 34.

Gráfico 34: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje



Fuente: Diego Racines.

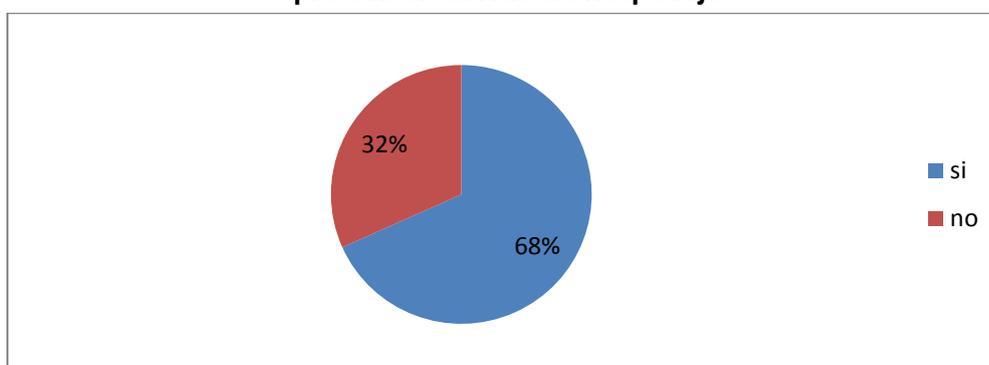
4.8.3.5. CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE HOSPEDAJE

En el Gráfico 35 se puede apreciar los pensamientos de los responsables de los establecimientos que prestan el servicio de hotel.

Al preguntarles acerca del estado actual de contaminación del Río Puyo 28 establecimientos es decir el 68.3% mencionaron que si conocían el estado actual en que se encontraba. Dentro de estas respuestas nos manifestaron una serie de opiniones como: la resignación ante el estado y la pérdida del río, algunos de ellos manifestaron que la responsabilidad era de las autoridades, otros manifestaron que tenían un mínimo conocimiento es decir habían escuchado que está contaminado pero no conocían en qué punto, muchos coinciden que existe una falta de información acerca de este tema, pero la mayor parte opinan que es cuestión de todos y que todos debemos actuar ante este problema que nos afecta a todos.

Mientras que por otra parte en 13 de los 41 establecimientos, es decir, el 32.7% manifestaron no tener conocimiento acerca de lo que está pasando con el Río Puyo, pero mencionaron que desearían ser informados.

Gráfico 35: Conocimiento del estado actual del Río Puyo en establecimientos que prestan el servicio de hospedaje



Fuente: Diego Racines

4.8.4. ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS

4.8.4.1. CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS

Como se puede observar en el Cuadro 4 los datos recogidos en los establecimientos que funcionan como lavanderías en la ciudad pagan al GAD Municipal un valor promedio mensual de \$16.40, el mismo que al transformarlo de acuerdo a la tarifa de agua entregada por EMAPAST nos da un valor promedio de consumo mensual de agua de 74.40m³.

Para obtener el valor de consumo por cada kilogramo de ropa que se lava, se ha tomado un promedio diario de 15 kilogramos que ingresa por día, que al mes darían un valor de 438 kg. Entonces obtenemos que el consumo promedio de agua por unidad de producción, en este caso por kilogramo de ropa sea de 0.2m³.

Cuadro 4: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de lavandería

NOMBRE DE LA LAVANDERÍA	CONSUMO MENSUAL EN DOLARES	VOLUMEN DE CONSUMO MENSUAL (m ³)	KILOGRAMOS DE ROPA POR DIA	KILOGRAMOS DE ROPA POR MES	VOLUMEN DE CONSUMO POR KILOGRAMO DE ROPA (m ³)
Lavandería el terminal	17,5	80,6	8	240	0,34
Lavandería los clavitos	15	66,7	15	450	0,15
Lavandería el dorado	15,65	70,3	20	600	0,12
Lavandería detergente feliz	16,70	76,1	17	510	0,15
Lavandería bandida	17,12	78,4	13	390	0,20
Lavandería Intipungo	15,50	69,4	5	150	0,46
Lavandería súper limpio	16,32	74,0	16	480	0,15
Lavandería dios es amor	16,5	75,0	12	360	0,21
Lavandería de Sra. transitó Sánchez	17	77,8	15	450	0,17
Lavandería mocita 1	15	66,7	20	600	0,11
Lavandería burbujas	18	83,3	15	450	0,19
Lavandería mocita 2	17,21	78,9	20	600	0,13
Lavamos tu tereque	16,51	75,1	16	480	0,16
Lavandería Pastaza	15	66,7	14	420	0,16
Lavandería s/n	16,87	77,1	13	390	0,20
SUMA	245,88	1116,00	219	6570	2,890
PROMEDIO	16,39	74,40	15	438	0,19
NÚMERO	15,00				

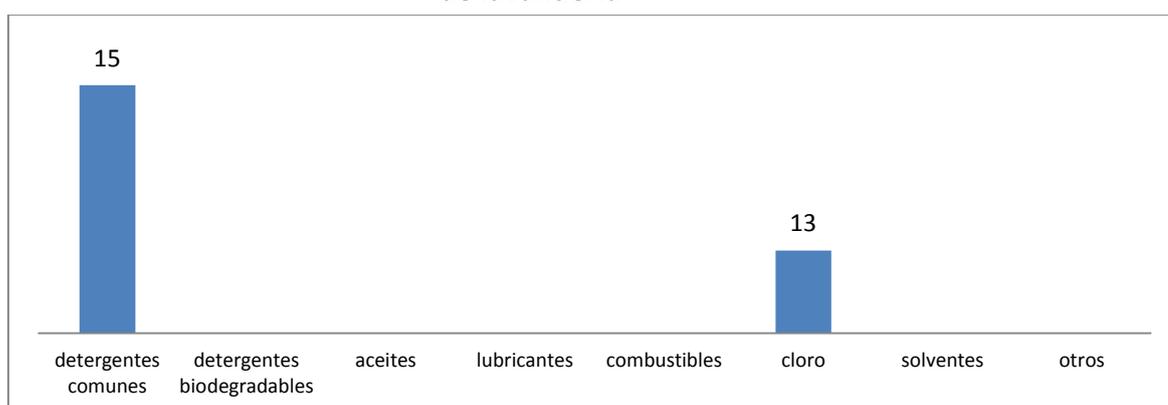
Fuente: Diego Racines.

4.8.4.2. INSUMOS UTILIZADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS

Al realizar las encuestas en los establecimientos que funcionan como lavanderías les presentamos opciones de posibles insumos que se podrían utilizar para realizar su actividad de los cuales, como se puede observar en el Gráfico 36, en los 15 locales nos supieron informar que se utilizan detergentes comunes, para el lavado de la ropa. Cabe recalcar que la mayoría de establecimientos de este tipo ni siquiera conoce que existen detergentes biodegradables.

Mientras que de estas 15 lavanderías, 13 además de detergentes comunes utilizaban cloro, para el lavado de ciertas prendas de vestir preferiblemente blancas, pero hay que recalcar que enfatizaban en que se usa cloro en ciertos casos porque a las personas no les gusta que lo usen en su mayoría.

Gráfico 36: Tipos de insumos que utilizan en establecimientos que prestan el servicio de lavandería



Fuente: Diego Racines.

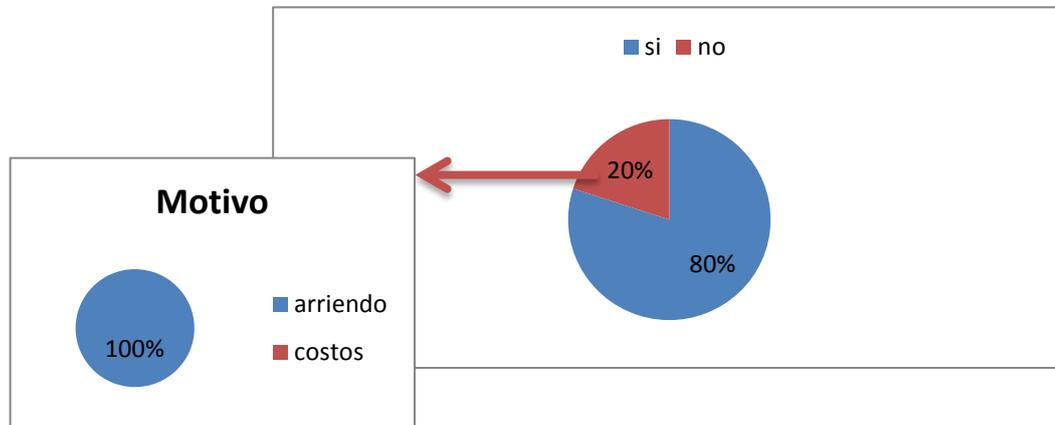
4.8.4.3. SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS

Al preguntarles a las personas encargadas de las 15 lavanderías, donde evacuaban las aguas residuales, no manifestaron todos que al estar en la zona urbana, se encuentran conectados al sistema municipal de alcantarillado. Pero que no conocían el destino final que estas aguas tenían.

Al preguntarles si conocían de algún sistema de tratamiento de aguas residuales, los 15 establecimientos nos supieron manifestar que no tenían ningún tipo de conocimiento. Al no conocer algún tipo de tratamiento de para sus aguas residuales se les pregunto si estarían dispuestos a realizar alguno, a lo que nos manifestaron lo que se puede observar en el Gráfico 37.

Positivamente contestaron 12 locales, los cuales si están dispuestos a implementar algún tipo de tratamiento, mientras que 3, de los 15 establecimientos manifestaron que no estaban dispuestos debido que se encontraban en locales arrendados.

Gráfico 37: Disponibilidad de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de lavandería



Fuente: Diego Racines.

4.8.4.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS

Como se muestra en el Gráfico 38, en cuanto a la eliminación de desechos sólidos, supieron manifestar que todos los establecimientos que sus desechos, son recogidos por los recolectores municipales para luego trasladarlos al relleno sanitario. Enfatizando que sus desechos no se generaban en mayor cantidad. Hay que resaltar que Solamente en 9 de los 15 establecimientos reutilizaban los envases de los detergentes, de los cuales se podía reutilizar o vender, como los envases plásticos de cloro y suavizantes, mientras que las fundas de detergente usaban para poner desechos sólidos pequeños.

Gráfico 38: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de lavandería



Fuente: Diego Racines.

4.8.4.5. CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVANDERÍAS

Al preguntarles a los encargados de los establecimientos que funcionan como lavanderías, si tenían conocimiento del estado actual de contaminación en que se encuentra el Rio Puyo 5 que corresponde al 33% de estos nos manifestaron que no tenían ningún conocimiento acerca de la contaminación y el estado actual del Rio.

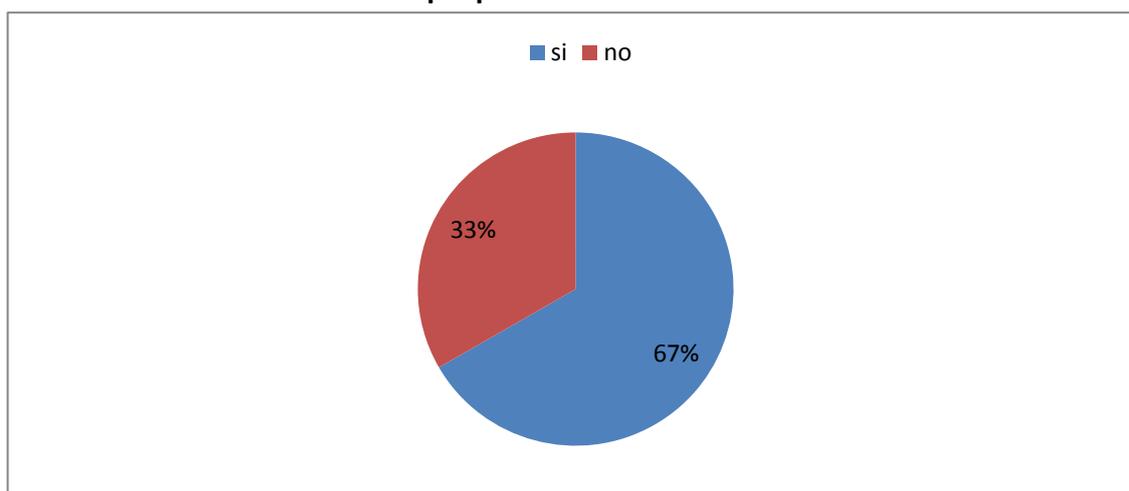
Mientras que el 67%, manifestaron que si conocían el estado actual de contaminación, a los cuales preguntamos su opinión. Entre las principales repuestas que recibimos se encuentran:

- 5 de los 10 locales, que todo era cuestión de autoridades, que eran ellos los que debían encargarse.
- 2 de los 10 locales, conocían que está contaminado pero no tenían mucho conocimiento, simplemente habían oído que el Rio está contaminado.
- 1 de los 10 locales, manifestó que conocía del estado actual del rio, pero el opina que hace falta información, para que toda la gente conozca y sea más consiente.

Mientras que en los dos establecimientos restantes nos manifestaron su sentimiento de resignación, es decir no creían posible que el Rio se recuperará.

Todos estos datos podemos observarlos en el Gráfico 39.

Gráfico 39: Conocimiento del estado actual de contaminación del rio Puyo en establecimientos que prestan el servicio de lavandería



Fuente: Diego Racines.

4.8.5. ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS

4.8.5.1. CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS

Como se puede observar en el Cuadro 5 los datos recogidos en los establecimientos que funcionan como lavadoras y lubricadoras de vehículos en la ciudad, pagan al GAD municipal un valor promedio mensual de \$97.84, el mismo que al transformarlo de acuerdo a la tarifa actual de agua, entregada por EMAPAST, nos da un valor promedio de consumo mensual de agua de 474.18 m³.

Para obtener el valor de consumo promedio por cada vehículo que se lava en estos establecimientos, se ha tomado un promedio diario de 13.22 vehículos, que al mes darían un valor de 396.67 vehículos que utilizan el servicio. Cabe recalcar que todos estos establecimientos usan mangueras de alta presión.

Entonces obtenemos que el consumo promedio de agua por unidad de producción, en este caso por vehículo lavado de estas lavadoras y lubricadoras sea de 1.35m³.

Cuadro 5: Consumo De Agua Por Unidad De Proceso en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos

NOMBRE DE LUBRICADORA	CONSUMO MENSUAL EN DÓLARES	VOLUMEN DE CONSUMO MENSUAL (m ³)	VEHICULOS POR DIA	VEHICULOS POR MES	VOLUMEN DE CONSUMO POR VEHÍCULO (m ³)
Lavadora y lubricadora terminal	90,12	435,6	10	300	1,45
Multiservicios danés	96,32	466,6	15	450	1,04
Lavadora Boris	97,23	471,2	8	240	1,96
Lavadora ozz	93,3	451,5	6	180	2,51
Lubricadora reina del transito	122,35	596,8	18	540	1,11
Lavadora plus	98	475,0	14	420	1,13
Mach.do. Autoservicios	110,21	536,1	15	450	1,19
Lavadora y lubricadora Puyo	80	385,0	20	600	0,64
Lubricadora calle Cotopaxi	90	435,0	10	300	1,45
Lubricadora 20 de julio	180	885,0	25	750	1,18
Lavadora y lubricadora obrero	93	450,0	13	390	1,15
SUMA	1150,53	5587,65	154	4620	14,813
PROMEDIO	127,84	620,85	17,11	513,33	1,65
NÚMERO	11,00				

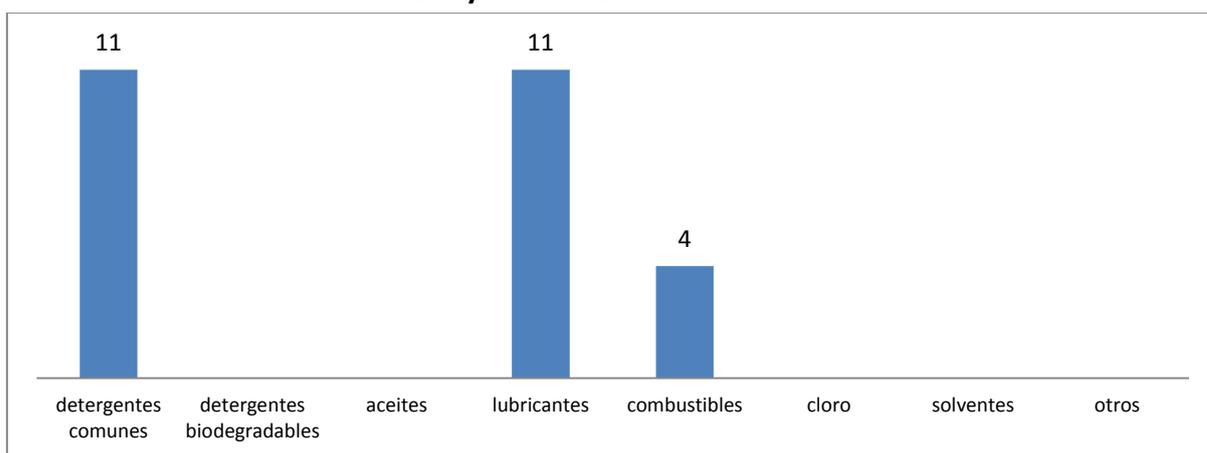
Fuente: Diego Racines

4.8.5.2. INSUMOS UTILIZADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS

Al realizar la encuesta en este tipo de establecimientos se les presento una lista de posibles insumos que podían utilizar para realizar sus proceso, de los cuales, los 11 establecimientos manifestaron que utilizaban detergentes comunes para el lavado de los vehículos y lubricantes para realizar cambios de aceite y también para realizar el pulverizado una vez lavado el vehículo, como se puede observar en el Gráfico 40.

Además 4 de los 11 establecimientos mencionaron que utilizaban combustibles como gasolina, para retirar residuos ya sea del cuerpo de los trabajadores, como también de los vehículos. Y combustible como diesel para los cajones de los camiones, cuando el cliente lo requiere.

Gráfico 40: Insumos que se utilizan en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos



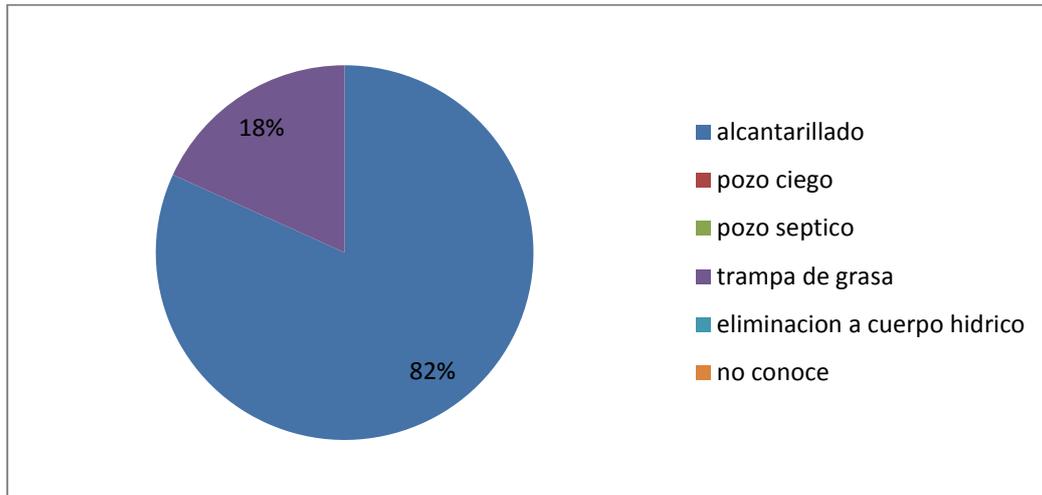
Fuente: Diego Racines.

4.8.5.3. SISTEMA DE ELIMINACIÓN Y/O TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS

Al preguntarles a las personas encargadas de las 11 lavadoras y lubricadoras de vehículos, donde evacuaban las aguas residuales, no manifestaron todos, que al estar en la zona urbana, se encuentran conectados al sistema municipal de alcantarillado.

Pero de los 11 establecimientos en dos se nos supo manifestar que antes de la descarga final, sus aguas residuales pasaban por unas pequeñas trampas para la retención de grasas y sólidos, lo que hacía que su descarga sea un poco más limpia es decir que contiene menos aceites y menos sólidos.

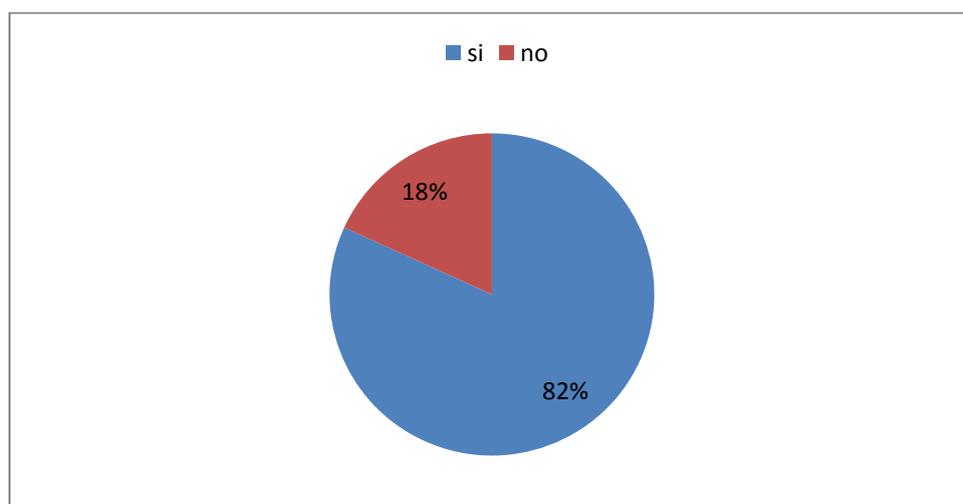
Gráfico 41: Sistema de eliminación de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos



Fuente: Diego Racines.

En el Gráfico 42 se muestra que al preguntarles si conocían de algún sistema de tratamiento de aguas residuales, 9 establecimientos nos supieron manifestar que si conocían que existen métodos para tratar las aguas residuales de sus procesos, antes de descargarlas al alcantarillado, este conocimiento lo habían adquirido debido a que el ministerio del ambiente estaría realizando un convenio para la implementación de trampas de grasa y retención de sólidos en las lavadoras y lubricadoras. Para así disminuir la contaminación en los ríos.

Gráfico 42: Conocimiento acerca de algún sistema de tratamiento de aguas residuales en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos



Fuente: Diego Racines.

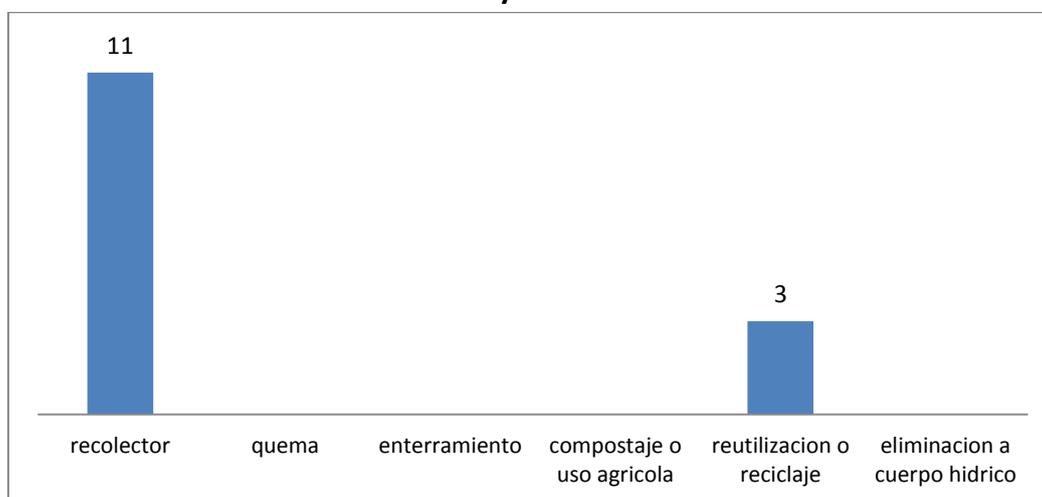
Al preguntarles si estarían dispuestos a implementar en sus negocios ya sea el sistema de trampas de grasa o algún otro sistema nos supieron manifestar, todos los establecimientos, que si están dispuestos a implementar y mucho mejor si existe una institución como el ministerio del ambiente que les esté asesorando.

4.8.5.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS

Al preguntarles acerca de cómo eliminaban sus desechos sólidos nos supieron decir los 11 establecimientos que sus desechos sólidos no eran muchos, pero que el carro recolector municipal se encargaba de recogerlos los días destinados para ello, y posteriormente son trasladados al relleno sanitario, como se puede observar en el Gráfico 43.

Tres de estos establecimientos además menciono que aparte de entregar sus desechos al carro recolector, ellos guardaban los envases de aceites ya sea para reutilizarlos, transformándolos en recipientes para coger agua o detergentes. También los mismos recipientes almacenaban para entregar a recicladores que se encargaban de lavarlos para luego venderlos.

Gráfico 43: Eliminación de residuos sólidos en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos



Fuente: Diego Racines.

4.8.5.5. CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN DEL RIO PUYO EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS DE VEHÍCULOS

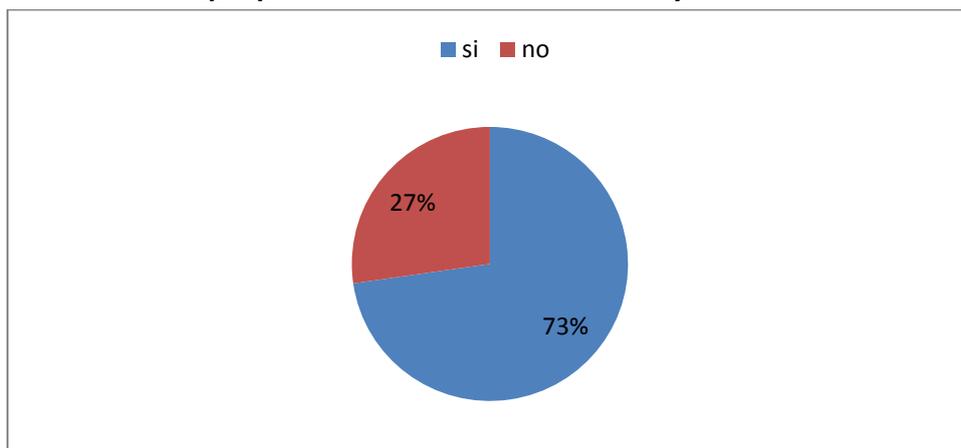
Al preguntarles a los encargados de estos establecimientos si conocían el estado actual de contaminación del Río Puyo, nos contestaron 3 establecimientos que no conocían el

estado actual del río, pero presentaban un alto interés por conocer más. Mientras que 8 establecimientos manifestaron conocer cómo se encontraba el río dentro de los cuales existían opiniones, como la de que era cuestión de autoridades, que eran ellos los que debían empezar a actuar y crear leyes y ordenanzas que protejan los recursos naturales.

Además existían dos establecimientos con un pensamiento más positivo y consiente quienes mencionaron que todos debemos empezar a actuar y a poner nuestro granito de arena, y que se debe recuperar el río debido a que esta es una ciudad turística y vive del turismo y al perder un recurso tan importante como el río Puyo se perderá gran cantidad de visitas por parte de turistas, y así los ingresos económicos que estos representan.

Solamente uno de los nueve establecimientos presento un sentimiento de resignación, mencionando que el Río era muy difícil recuperar, debido que ya casi está seco es decir que no tiene el mismo caudal.

Gráfico 44: Conocimiento del estado actual de contaminación del Río Puyo en establecimientos que prestan el servicio de lavadora y lubricadora de vehículos



Fuente: Diego Racines.

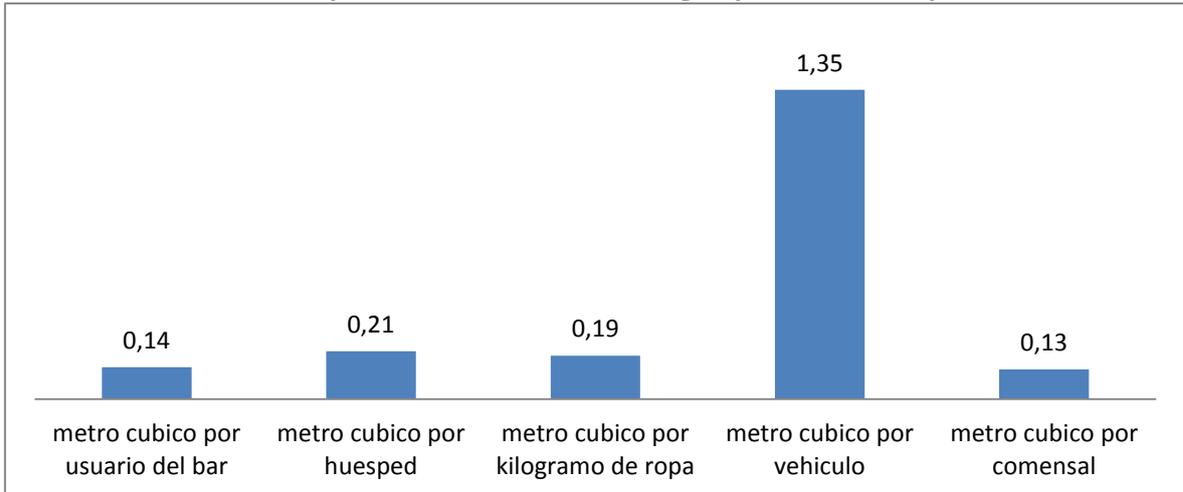
4.9. COMPARACIÓN DE DATOS

La comparación la realizamos entre las actividades económicas en las que hemos recogido los datos, comparando cada uno de los parámetros que se preguntaron.

4.9.1. CONSUMO DE AGUA POR UNIDAD DE PROCESO POR ACTIVIDAD

Se puede apreciar en el Gráfico 45 que la actividad que mayor cantidad de agua por proceso utiliza es la de lubricadoras y lavadoras usando un aproximado de 1.35 metros cúbicos por vehículo lavado. Seguido por el resto de actividades entre las cuales no existe una mayor diferencia de consumo de agua por proceso.

Gráfico 45: Comparación de consumo de agua por unidad de proceso



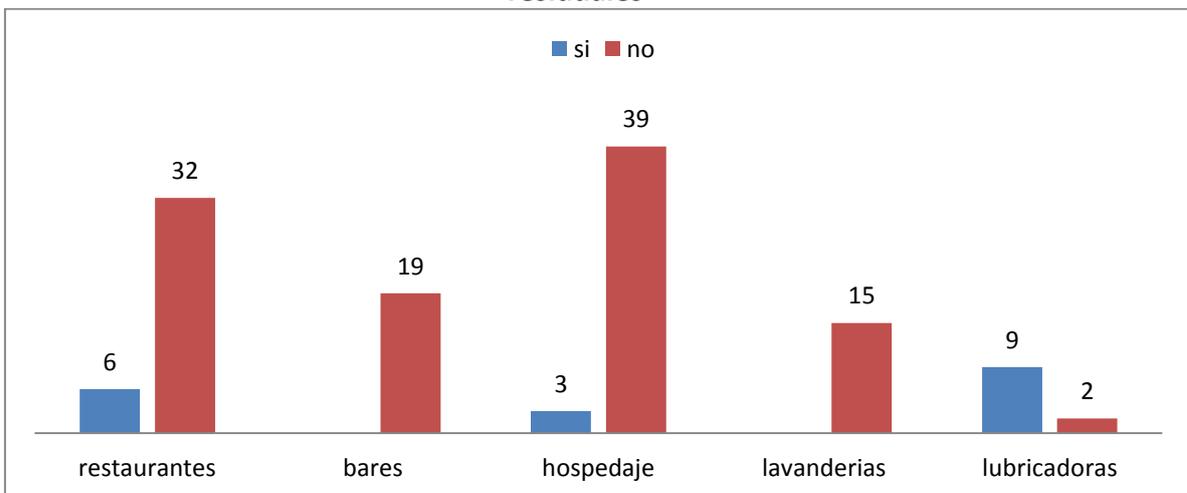
Fuente: Diego Racines.

4.9.2. CONOCIMIENTO DE ALGUN METODO PARA TRATAR AGUAS RESIDUALES POR ESTABLECIMIENTO

Se puede apreciar en el Gráfico 46 en cuanto al conocimiento de algún método para tratar aguas residuales de su establecimiento que, los establecimientos que prestan el servicio de lavadoras y lubricadoras a pesar de ser los establecimientos que más agua consumen por unidad de proceso, son además los establecimientos que mayor conocimiento acerca de cómo tratar sus aguas residuales posee.

En cuanto a los establecimientos que no poseen ningún tipo de conocimiento en tratamiento de sus aguas residuales tenemos a los bares y a los establecimientos que funcionan como lavanderías de ropa.

Gráfico 46: Comparación del conocimiento de algún método para tratar aguas residuales

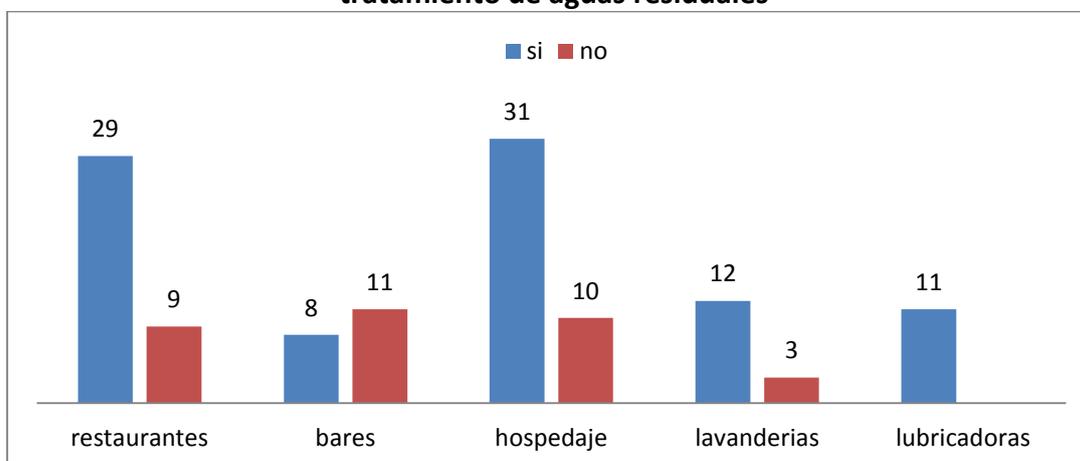


Fuente: Diego Racines.

4.9.3. DISPOSICIÓN ANTE IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR ESTABLECIMIENTO.

En cuanto a la disposición de los propietarios o responsables de los establecimientos ante la implementación del método adecuado de tratamiento para sus aguas, podemos observar en el Gráfico 47 que, de las 5 actividades, 4 están dispuestos a implementar el método adecuado de tratamiento. Mientras que la mayoría de los representantes de los establecimientos que prestan el servicio de bar manifestaron que no estaban dispuestos a implementar ningún tratamiento, debido a que sus negocios son prácticamente nómadas.

Gráfico 47: Comparación de la disposición de implementar un método de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Diego Racines.

4.10. ANÁLISIS DE CALIDAD AGUA EN RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS QUE SE REALIZAN EN LOS SEIS PUNTOS.

Para los siguientes resultados en cuanto al análisis de las muestras recogidas, se tomaron como referencia específica 5 sub áreas dentro del área urbana cercana a Rio Puyo. Estos puntos son:

Punto 1: Esta comprendido desde el kilómetro 2 ½.

Punto 2: Esta comprendido desde el paseo turístico del Rio Puyo.

Punto 3: Esta comprendido desde el Barrio Obrero.

Punto 4: Esta comprendido desde el Barrio la Isla.

Punto 5: Esta comprendido desde el Estadio Víctor Hugo Georgis.

Punto 6: Esta comprendido en el puente vía a Macas.

Dentro de los parámetros a analizar están los siguientes:

- OD
- *DBO5*.
- *PH*.
- *COLIFORMES FECALES*.
- *TENSOACTIVOS*.

4.10.1. PROMEDIOS DE LOS PARÁMETROS POR PUNTO DE MUESTREO

Los puntos fueron establecidos de acuerdo a la incidencia que estos tienen dentro del área urbana cercana a la cuenca del Río Puyo. Mientras que los parámetros fueron tomados del trabajo de investigación realizada por Bucaram (2012) quien para su investigación estableció 15 puntos de muestreo, de los cuales hemos tomado los 6 más representativos y necesarios.

Cuadro 6: Promedio de parámetros utilizados por punto de muestreo

	Puntos de muestreo	DBO5 (Mg/L)	COLIFORMES FECALES (NMP/100 ml)	TENSOACTIVOS (Mg/L)	Ph	OXIGENO DISUELTO (Mg/L)
1	Puente 2 1/2 – UEA	2,2	329	0,05	7,11	7,49
2	Paseo Turístico	3,4	570	0,05	7,16	6,89
3	Obrero	3,0	2330	0,05	7,06	6,82
4	La Isla	4,4	683333	0,08	7,23	6,81
5	Estadio Víctor Hugo Georgis	3,6	25510000	0,05	6,94	7,08
6	Vía Macas	3,1	25256300	0,05	6,96	6,90

Fuente: (Bucaram, 2012)

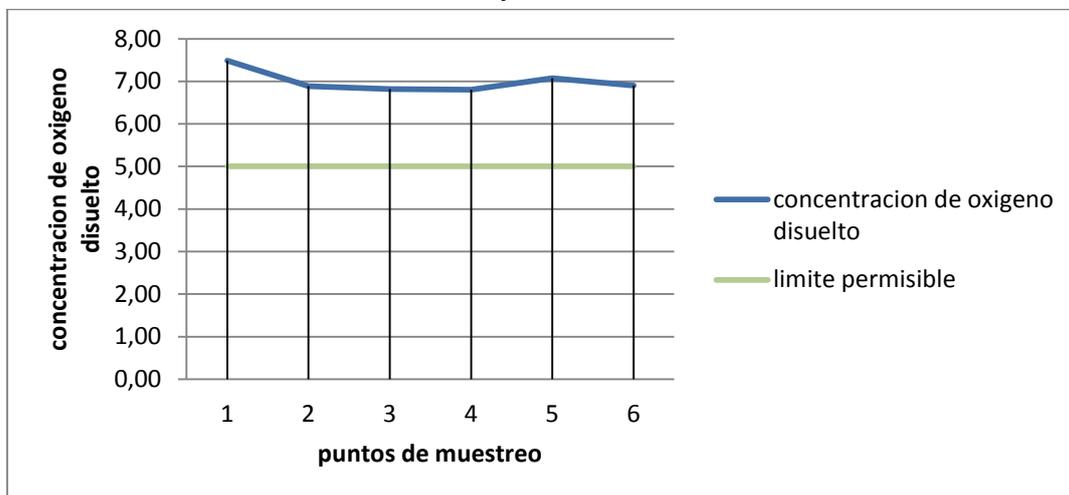
- **OXÍGENO DISUELTO.**- El Oxígeno Disuelto (OD) es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua. Es un indicador de cuan contaminada está el agua o de lo bien que puede dar soporte esta agua a la vida vegetal y animal. Generalmente, un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad. (Appelo, 1993)

Este parámetro se lo analizara de acuerdo con el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA, publicado en el Acuerdo Ministerial N° 028 publicado el 13 de febrero del 2015, que establece que la concentración de oxígeno disuelto en las aguas destinadas a cumplir estos fines, no debe ser menor que 5mg/L.

Como se observa en el Gráfico 48 y de acuerdo a los datos analizados la concentración de oxígeno disuelto se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en el TULSMA al encontrarse la concentración de oxígeno disuelto en niveles superiores a 5mg/L. Se puede observar además que en los puntos que hemos tomado como referencia se encuentran dentro de un promedio aceptable de concentración de

oxígeno disuelto. Siendo el punto más bajo el punto número 4 que está ubicado en el barrio la Isla, la concentración de oxígeno disuelto en este punto es de 6,81 muy cercana al límite permisible establecido por el Acuerdo ministerial N° 028.

Gráfico 48: Variación promedio de la concentración de Oxígeno Disuelto en los 6 puntos



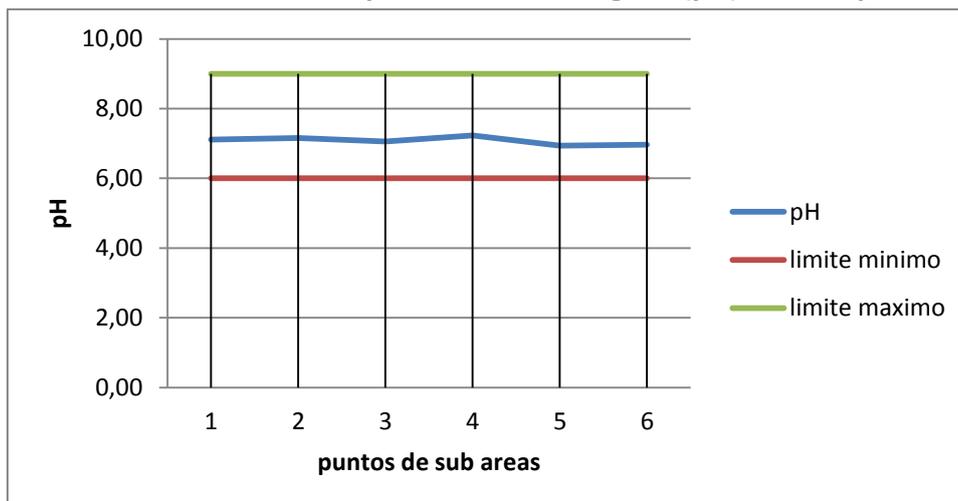
Fuente: (Bucaram, 2012)

Elaborado: Diego Racines

- **POTENCIAL DE HIDROGENO.**- El pH es una medida que indica la acidez o la alcalinidad del agua. Con una disminución del pH, el agua tiende a hacerse más ácida, mientras que con el aumento se hace más básica, los cambios de pH inclusive pueden alterar la concentración de otras sustancias en el agua inclusive llegando a un nivel de toxicidad.

En el Gráfico 49 se puede observar los valores de pH en los puntos establecidos, y se observa que estos valores se encuentran dentro del límite permisible que establece el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA, publicado en el Acuerdo Ministerial N° 028 el 13 de febrero del 2015. Aunque existe una variación significativa en el punto 4 que está en el sector del Barrio la Isla, esta variación quizá esté relacionada con las actividades antrópicas como: el cambio de vegetación cercana al río, quizá un cambio en el material del fondo de la corriente u otra actividad humana que afecte la corriente.

Gráfico 49: Promedio de potencial de hidrogeno (pH) en los 6 puntos



Fuente: (Bucaram, 2012)

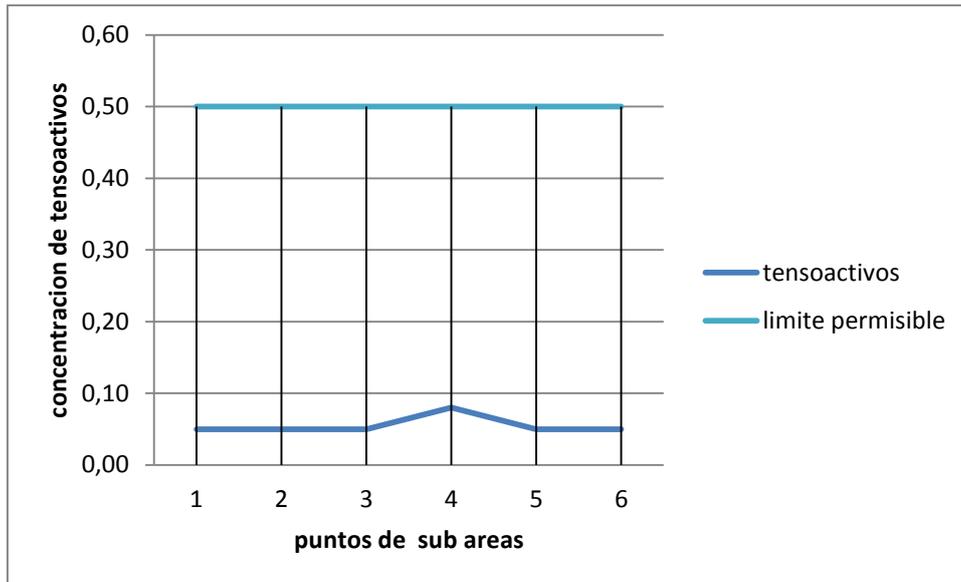
Elaborado: Diego Racines

- **TENSOACTIVOS.**- Los tensoactivos son compuestos que los relacionamos principalmente con los detergentes, los cuales son productos químicos que se utilizan para la limpieza doméstica e industrial y que actúan como contaminantes del agua al ser arrojados en las aguas residuales. En el Cuadro 7 se puede observar los valores de concentración de tensoactivos a lo largo de los puntos establecidos.

Estos valores se encuentran dentro de los límites permisibles en el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA, en la TABLA 3: CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS y en TABLA 7: CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS PARA AGUAS PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO PRIMARIO, , publicado en el Acuerdo Ministerial N° 028 el 13 de febrero del 2015. El cual establece un límite permisible de tensoactivos igual a 0,5mg/L.

En el Gráfico 50 podemos observar que las concentraciones mantienen un promedio de 0,05mg/L, sin embargo en el punto 4 ubicado en el Barrio La Isla, que está dentro del sector urbano existe una concentración de tensoactivos de 0,8mg/L, lo cual, al relacionar los tensoactivos principalmente con los detergentes lo atribuimos a que en este sector existe mayor concentración de personas y viviendas las cuales realizan actividades como lavado de ropa, limpieza de la casa, etc. Y en todas estas actividades se utilizan detergentes. Pero aun así la concentración de tensoactivos no es significativa manteniéndose dentro de los límites permisibles.

Gráfico 50: Promedio de concentración de tensoactivos en los 6 puntos



Fuente: (Bucaram, 2012)

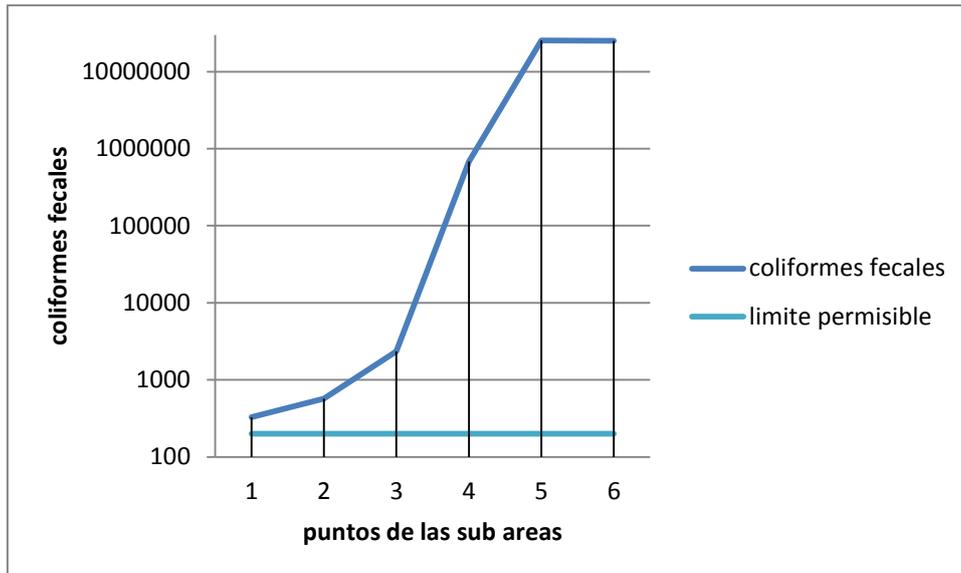
Elaborado: Diego Racines

- **COLIFORMES FECALES.**- Este factor se relaciona principalmente con las heces. Los altos niveles de bacterias coliformes fecales en el agua no son peligrosos por sí mismas, sino que se utilizan como un indicador fiable para otros patógenos que se encuentran comúnmente en las fuentes de agua contaminadas con heces.

En el Cuadro 7 se puede observar los valores de la concentración de coliformes fecales a lo largo de los puntos establecidos. Se puede observar que en todos los puntos se sobrepasa el límite permisible implantado por el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA, en la TABLA 3: CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS y en TABLA 7: CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS PARA AGUAS PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO PRIMARIO, publicado en el Acuerdo Ministerial N° 028 el 13 de febrero del 2015. Mientras que en el Gráfico 51 se puede observar con mayor claridad como en los puntos establecidos se sobrepasa el límite permisible establecido en el TULSMA.

Todos estos sectores se encuentran ubicados prácticamente en la zona céntrica de la ciudad de Puyo, donde existen mayor cantidad de personas e inclusive en estos sectores se procede a la crianza de animales aunque no en mayor cantidad.

Gráfico 51: Promedio de concentración de coliformes fecales en los 6 puntos



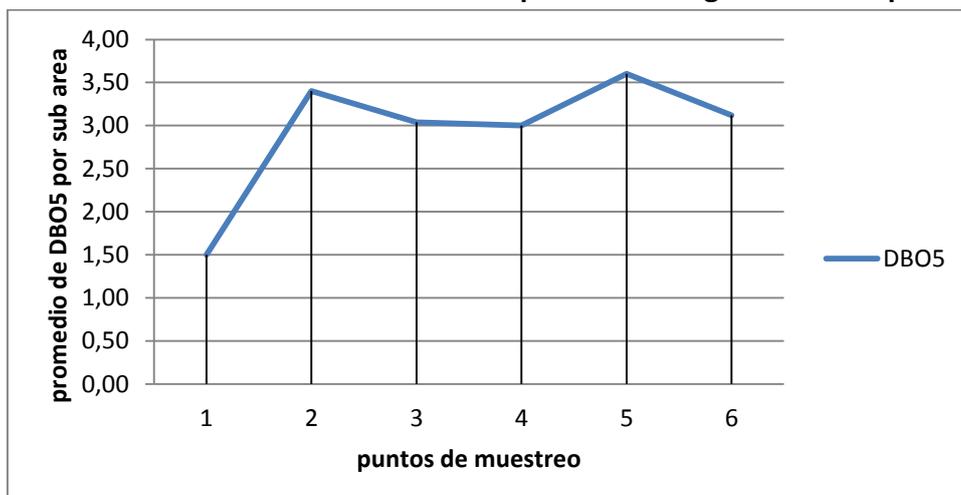
Fuente: (Bucaram, 2012)

Elaborado: Diego Racines.

- **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO.-** La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno consumido al degradar la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Este parámetro no se encuentra establecido en el Acuerdo Ministerial N° 028.

En el Gráfico 51 se puede observar de mejor manera la variación de los valores de la demanda bioquímica de oxígeno. El Gráfico muestra una variación significativa en el punto 5 el cual se encuentra en el sector del estadio Víctor Hugo Georgis.

Gráfico 52: Promedio de demanda bioquímica de oxígeno en los 6 puntos



Fuente: (Bucaram, 2012)

Elaborado: Diego Racines

4.11. CORRELACIÓN ENTRE ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS Y PARÁMETROS ANALIZADOS

Para poder determinar si verdaderamente existe relación entre las actividades socioeconómicas que se realizan en el área urbana cercana al Río Puyo y la calidad de agua del mismo, se realizó un análisis de correlación utilizando la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad.

Se realizó el análisis de correlación entre número de actividades y viviendas, y también se realizó el análisis de correlación entre volúmenes de descarga, suponiendo que el agua que se utiliza se la descarga.

En el Cuadro 7 se detalla el número de actividades existentes en cada punto.

Cuadro 7: Número de establecimientos por punto de muestreo

Puntos de muestreo	Establecimientos					
	N° de bares	N° de restaurantes	N° de hospedaje	N° de lavanderías	N° de lubricadoras	N° de viviendas
Puente 2 1/2 – UEA	0	2	1	0	0	20
Paseo Turístico	4	4	3	1	1	90
Obrero	10	8	8	2	3	125
La Isla	5	13	18	4	1	65
Estadio Víctor Hugo Georgis	0	1	2	0	1	50
Vía Macas	0	0	0	0	0	30

Fuente: Diego Racines

En el Cuadro 8 se detalla los establecimientos pero de una manera acumulada para que el análisis de correlación se más representativo y real.

Cuadro 8: Número acumulado de establecimientos por punto de muestreo

Puntos de muestreo	Establecimientos Acumulado					
	N° de bares	N° de restaurantes	N° de hospedaje	N° de lavadoras	N° de lubricadoras	N° de viviendas
Puente 2 1/2 - UEA	0	2	1	0	0	20
Paseo Turístico	4	6	4	1	1	70
Obrero	14	14	12	3	4	190
La Isla	19	27	30	7	5	240
Estadio Víctor Hugo Georgis	19	28	32	7	6	280
Vía Macas	19	28	32	7	6	300

Fuente: Diego Racines

Además del número de establecimientos y del número acumulado de establecimientos se tomó como referencia el volumen promedio de descarga mensual tanto de las actividades como de las viviendas y el volumen total en los puntos de muestreo.

Cuadro 9: Volumen promedio de descarga mensual

Puntos de muestreo	Volúmenes de descarga acumulados (m3/mes)						
	Bares	restaurantes	hospedajes	lavanderías	lubricadoras	viviendas	Total
Puente 2 1/2 - UEA	0,00	156,14	173,40	0,0	0,0	600	929,54
Paseo Turístico	245,16	468,42	693,60	74,40	474,18	2100	4055,76
Obrero	858,06	1092,98	2080,80	223,20	1896,7	5700	11851,76
La Isla	1164,51	2107,89	5202,00	520,80	2370,9	7200	18566,10
Estadio Victor Hugo Georgis	1164,51	2185,96	5548,80	520,80	2845,1	8400	20665,15
Vía Macas	1164,51	2185,96	5548,80	520,80	2845,1	9000	21265,15

Fuente: Diego Racines

4.11.1. CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES

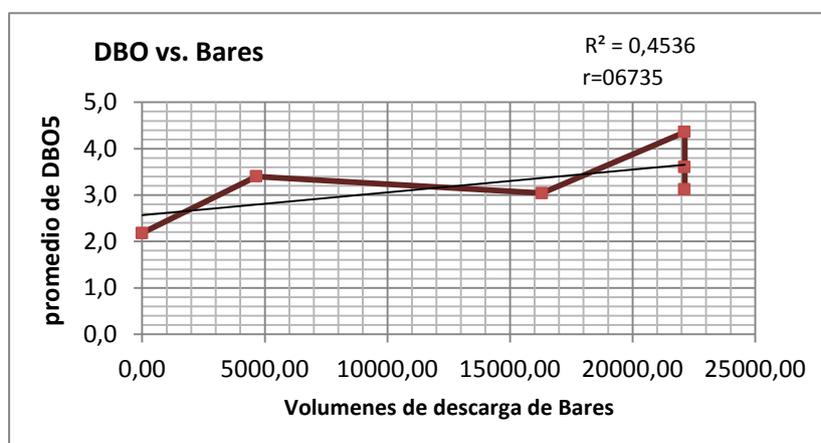
Para realizar los Gráficos de correlación se tomó como referencia únicamente a los valores de volúmenes promedio de descarga mensual acumulados que están en el Cuadro 9, debido a que estos valores se encuentran directamente relacionados con el número de establecimientos que se encuentran dentro de los seis puntos.

Además para determinar la correlación existente se utilizó la tabla de valores críticos de r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$, donde N es igual a los puntos de muestreo que sería para este caso $N=6$. Es decir el valor de r que corresponde utilizar para establecer la correlación es $r=0,729$.

4.11.1.1. GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE DBO5 Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.

Los valores de los volúmenes de descarga se los tomó de los valores de consumo mensual, suponiendo que, los metros cúbicos consumidos son iguales a los metros cúbicos descargados.

Gráfico 53: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Bares

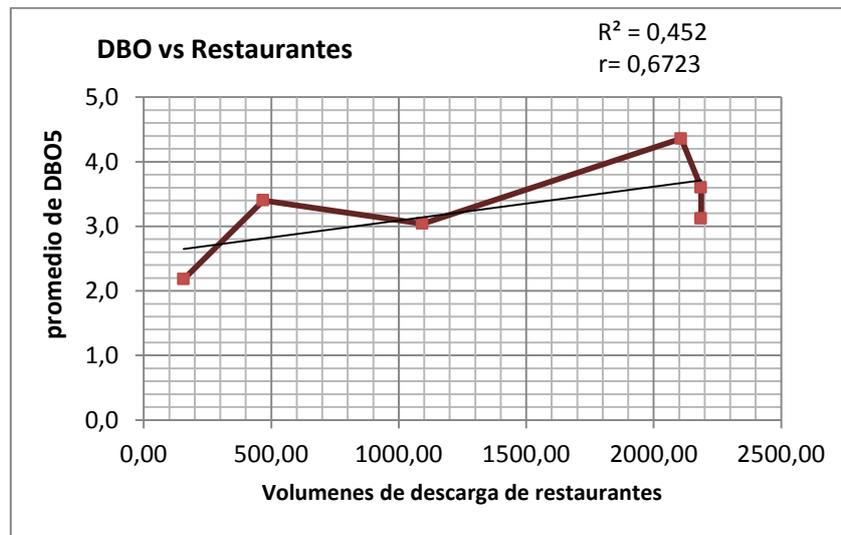


Fuente: diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de los Bares y el promedio de DBO5 se puede observar en el Gráfico 53 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar.

Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,4536$ y un valor de $r = 0,6735$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de los Bares y la concentración promedio de DBO5.

Gráfico 54: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Restaurantes

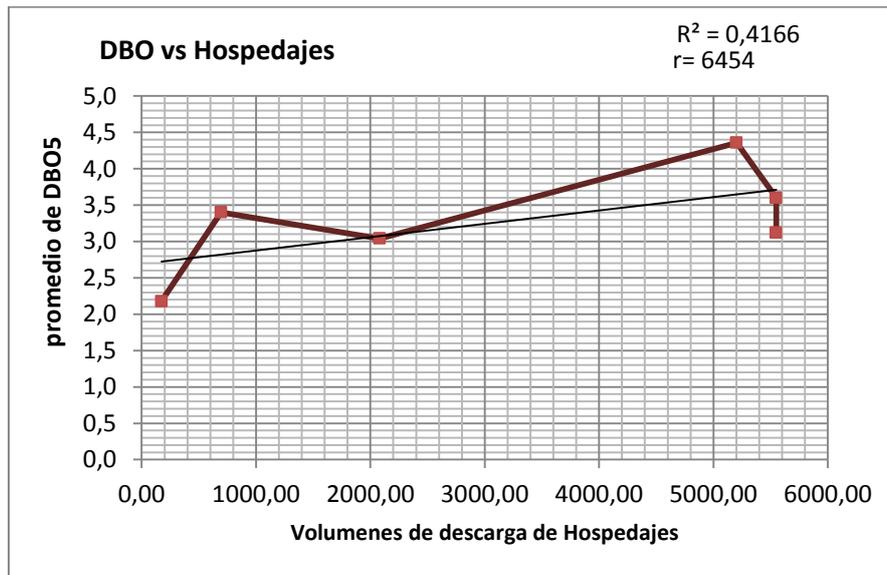


Fuente: Diego Racines

En Gráfico 54 se puede observar que una vez realizado el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,452$ y un valor de $r = 0,6723$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de los Restaurantes y la concentración promedio de DBO5.

Pero si se puede observar claramente que existe una tendencia positiva es decir una tendencia al aumento de estos valores.

Gráfico 55: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Hospedajes

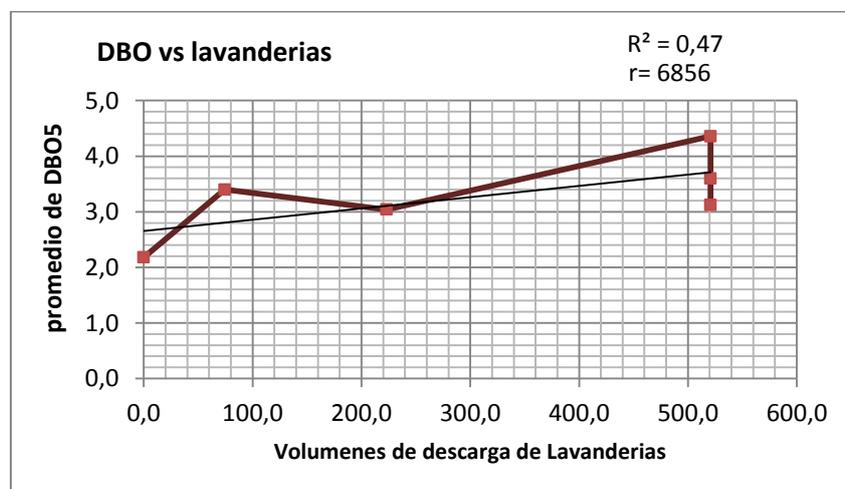


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el cálculo de la correlación tenemos un valor $R^2 = 0,4166$ y el valor de $r = 6454$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de los hospedajes y la concentración promedio de DBO5.

Pero se puede apreciar claramente en el Gráfico 55 que existe una tendencia positiva es decir tienden a aumentar estos valores.

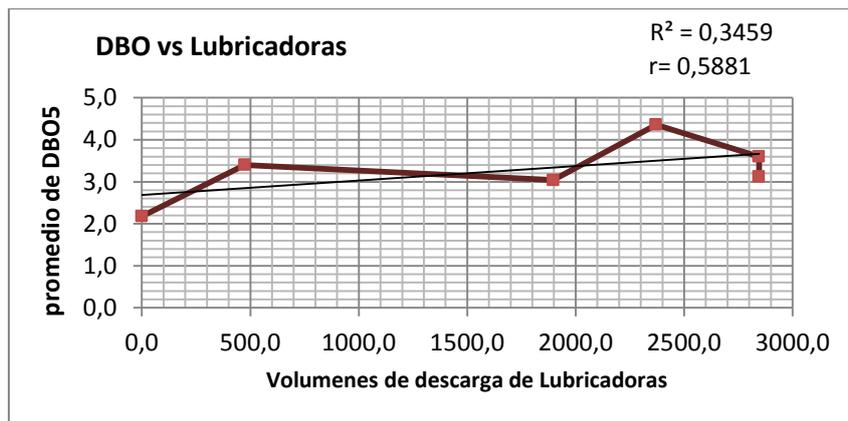
Gráfico 56: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Lavanderías



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 56 se puede observar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente, pero al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,47$ y el valor de $r = 0,6856$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Lavanderías y la concentración promedio de DBO5.

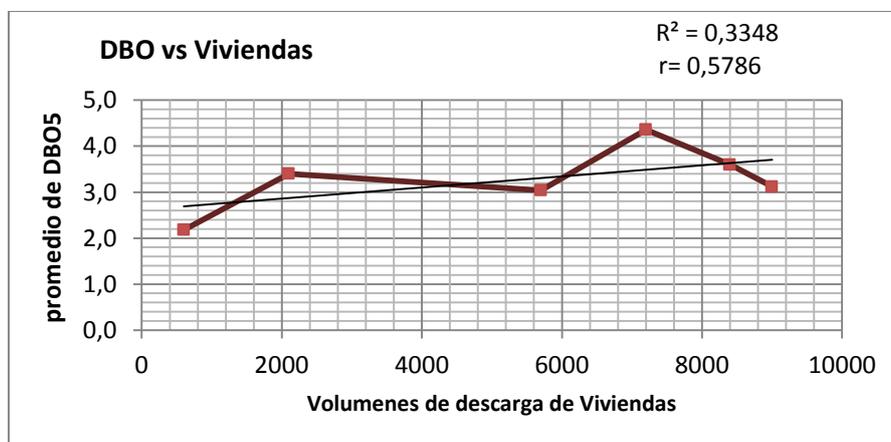
Gráfico 57: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de Lubricadoras



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 57 se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente, pero al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,3459$ y el valor de $r = 0,5881$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Lubricadoras y la concentración promedio de DBO5.

Gráfico 58: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga de las Viviendas

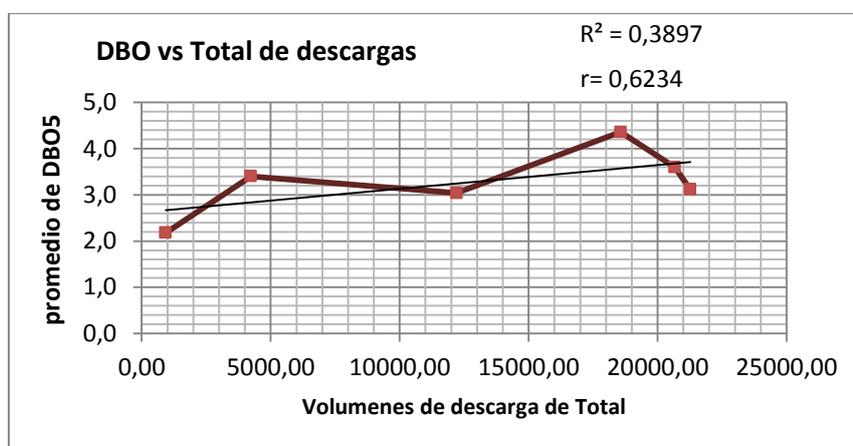


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 58 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,3348$ y el valor de $r = 0,5786$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las viviendas y la concentración promedio de DBO5.

Pero se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 59: Correlación entre DBO5 y volúmenes de descarga Total



Fuente: Diego Racines

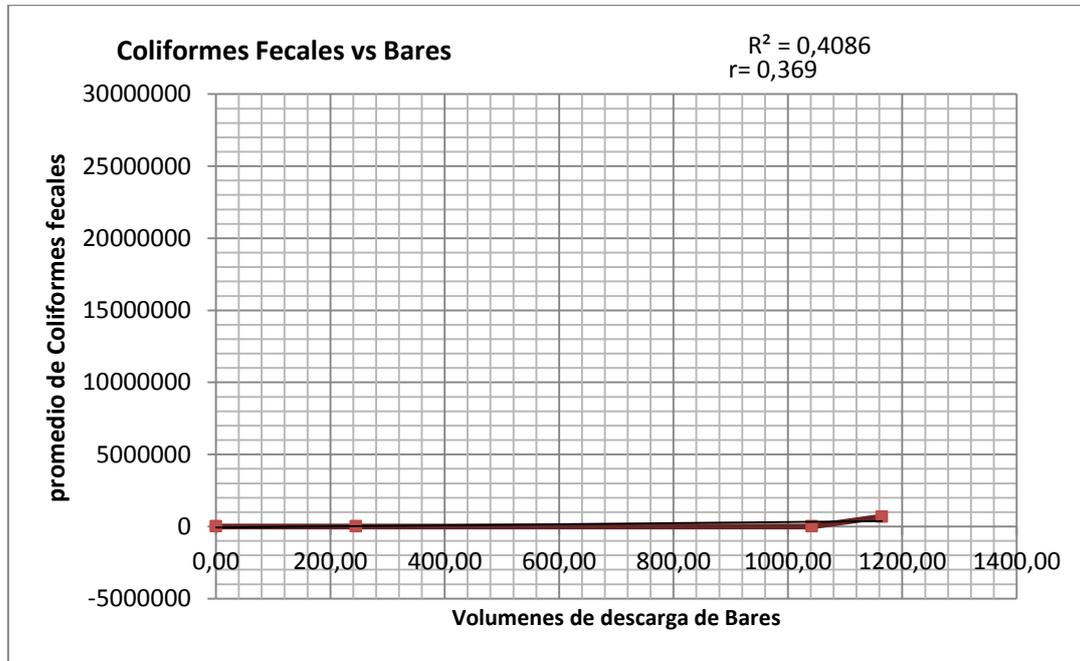
Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga total y el promedio de DBO5 se puede observar en el Gráfico 59 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar. Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,389$ y un valor de $r = 0,6234$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga total y la concentración promedio de DBO5.

4.11.1.2. GRÁFICO 5 DE CORRELACIÓN ENTRE COLIFORMES FECALES Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.

Los valores de los volúmenes de descarga se los tomó de los valores de consumo mensual, suponiendo que, los metros cúbicos consumidos son iguales a los metros cúbicos descargados.

El valor de coliformes fecales es uno de los más altos de entre los parámetros analizados, es por esto que se ha tomado como referencia para realizar los Gráficos de correlación.

Gráfico 60: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de los Bares

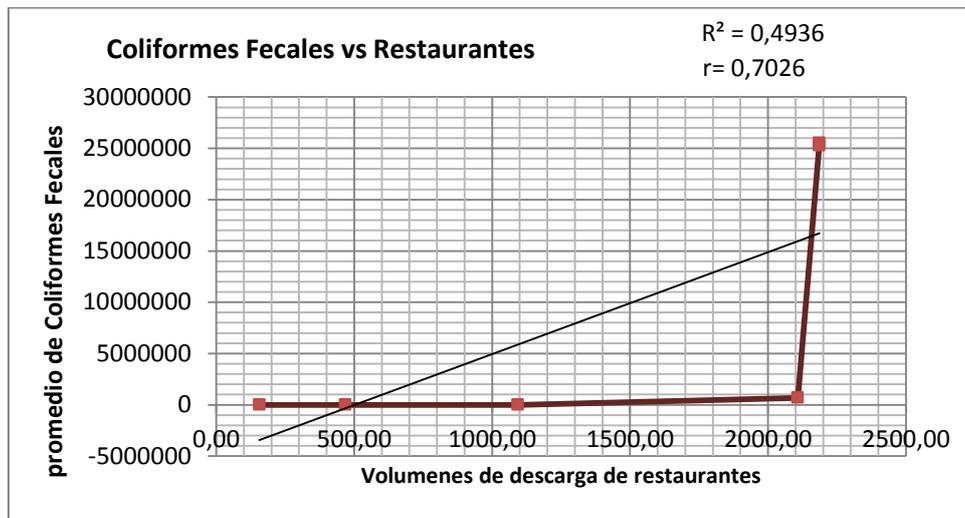


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de Bares y el promedio de Coliformes Fecales se puede observar en el Gráfico 60 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar.

Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,369$ y un valor de $r = 0,6075$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Bares y la concentración promedio de Coliformes Fecales.

Gráfico 61: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de los Restaurantes

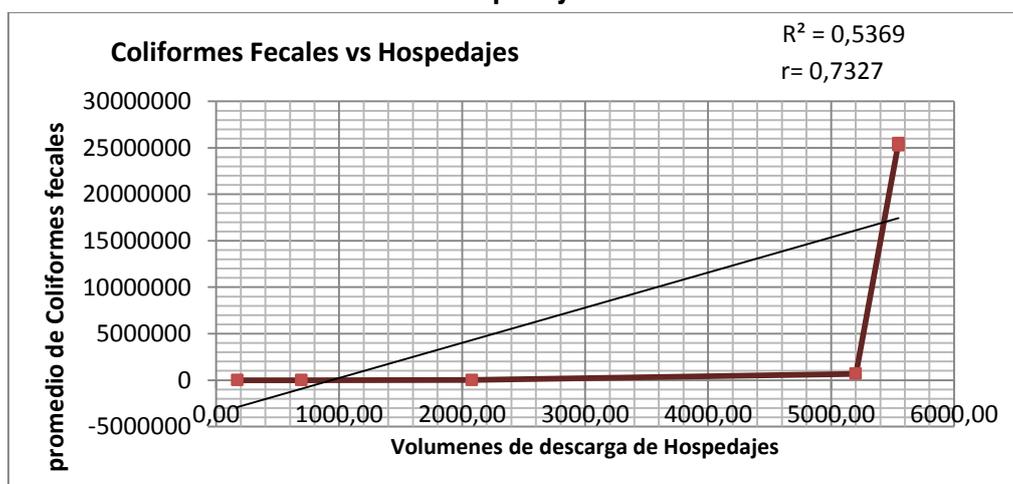


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 61 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,494$ y el valor de $r = 0,7026$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor aunque por muy poco, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Restaurantes y la concentración promedio de Coliformes Fecales.

Pero se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

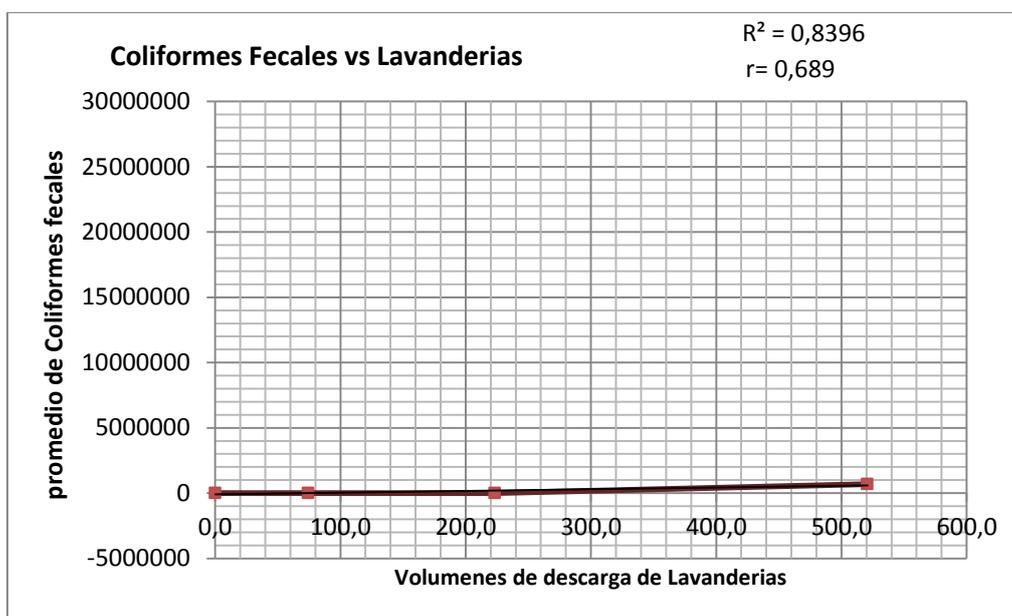
Gráfico 62: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de los Hospedajes



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 62 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,5369$ y el valor de $r = 0,7327$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es mayor, se puede establecer que existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Hospedajes y la concentración promedio de Coliformes Fecales. Además se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 63: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de las Lavanderías

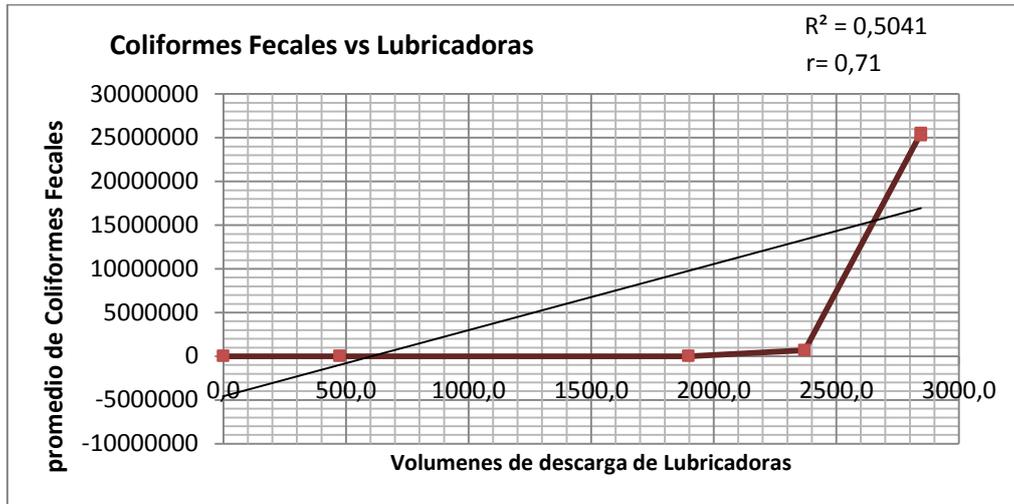


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de Lavanderías y el promedio de Coliformes Fecales se puede observar en el Gráfico 63 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar.

Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,4743$ y un valor de $r = 0,689$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Lavanderías y la concentración promedio de Coliformes Fecales.

Gráfico 64: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de las Lubricadoras

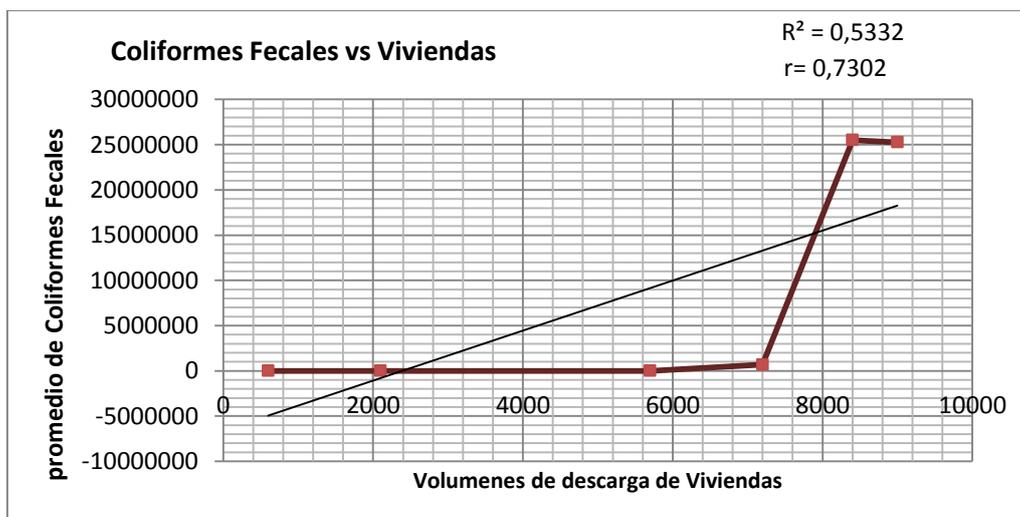


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 64 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,5041$ y el valor de $r = 0,71$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Lubricadoras y la concentración promedio de Coliformes Fecales.

Pero se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 65: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga de las Viviendas

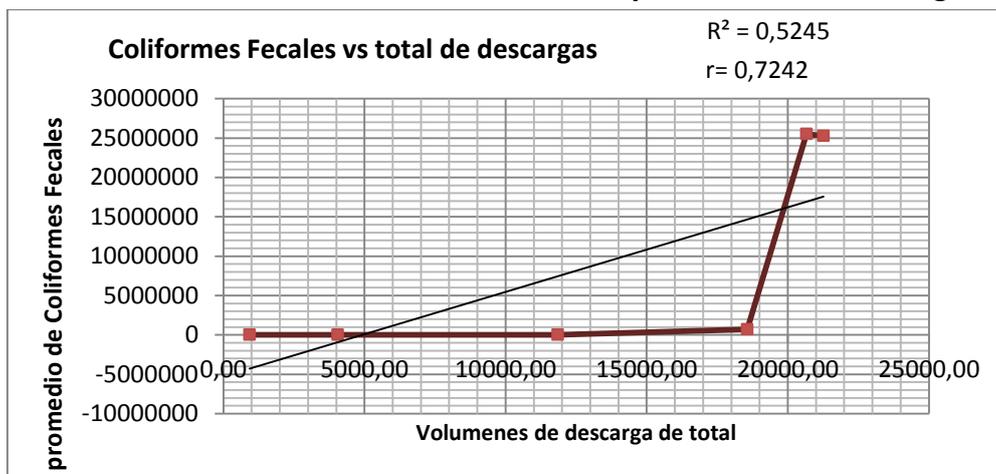


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 65 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,5332$ y el valor de $r = 0,7302$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es mayor aunque por muy poco, se puede establecer que si existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Viviendas y la concentración promedio de Coliformes Fecales.

Además se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 66: Correlación entre Coliformes Fecales y volúmenes de descarga Total



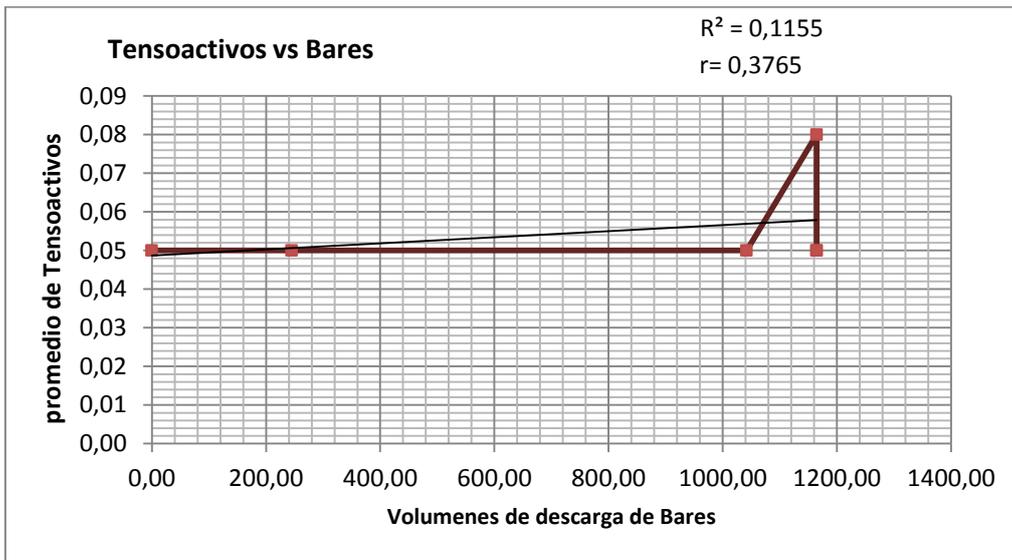
Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga total y el promedio de Coliformes Fecales se puede observar en el Gráfico 66 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar. Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,5245$ y un valor de $r = 0,7242$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga total y la concentración promedio de Coliformes Fecales.

4.11.1.3. GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE TENSOACTIVOS Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.

Los valores de los volúmenes de descarga se los tomó de los valores de consumo mensual, suponiendo que, los metros cúbicos consumidos son iguales a los metros cúbicos descargados.

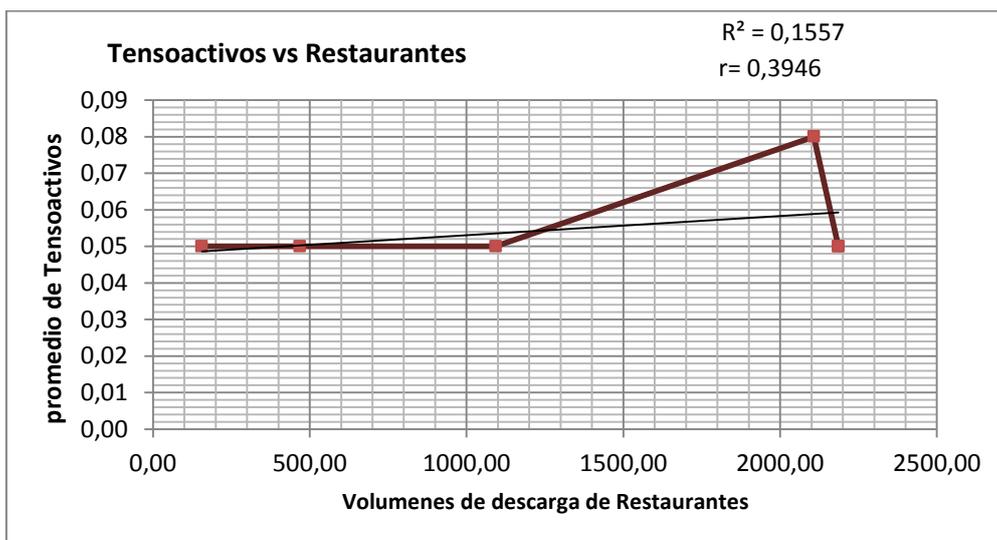
Gráfico 67: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Bares



Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de bares y el promedio de tensoactivos se puede observar en el Gráfico 67 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar. Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,1418$ y un valor de $r = 0,3765$, que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Bares y la concentración promedio de tensoactivos.

Gráfico 68: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Restaurantes

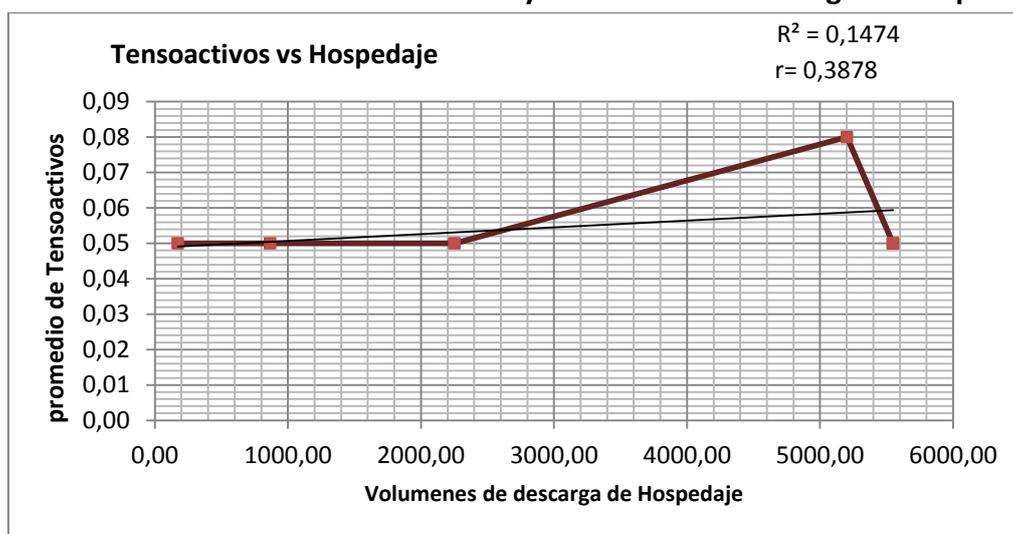


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 68 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,1557$ y el valor de $r = 0,3946$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Restaurantes y la concentración promedio de tensoactivos.

Además se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva leve es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 69: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Hospedajes

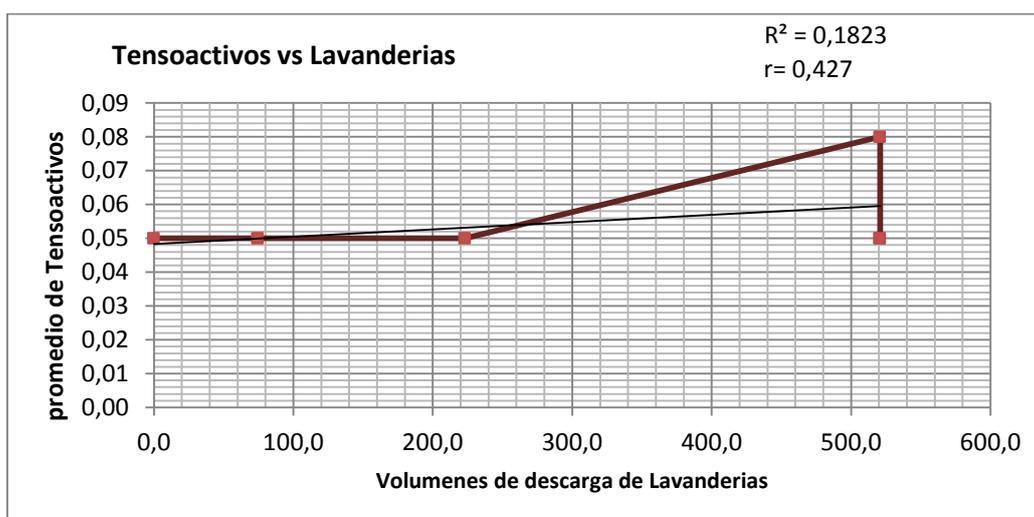


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 69 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,1504$ y el valor de $r = 0,3878$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Hospedajes y la concentración promedio de tensoactivos.

Además se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva leve es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 70: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Lavanderías

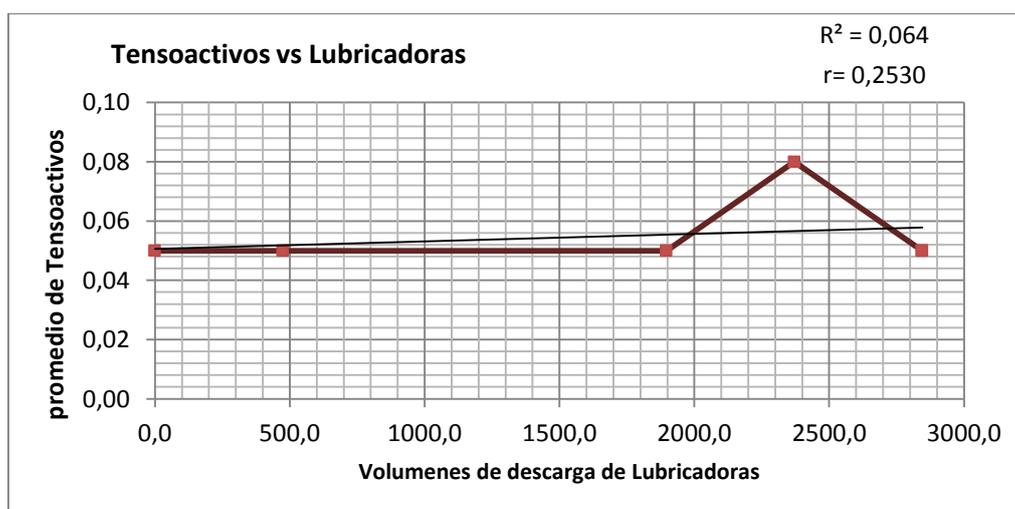


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de lavanderías y el promedio de tensoactivos se puede observar en el Gráfico 70 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar.

Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,1823$ y un valor de $r = 0,427$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de lavanderías y la concentración promedio de tensoactivos.

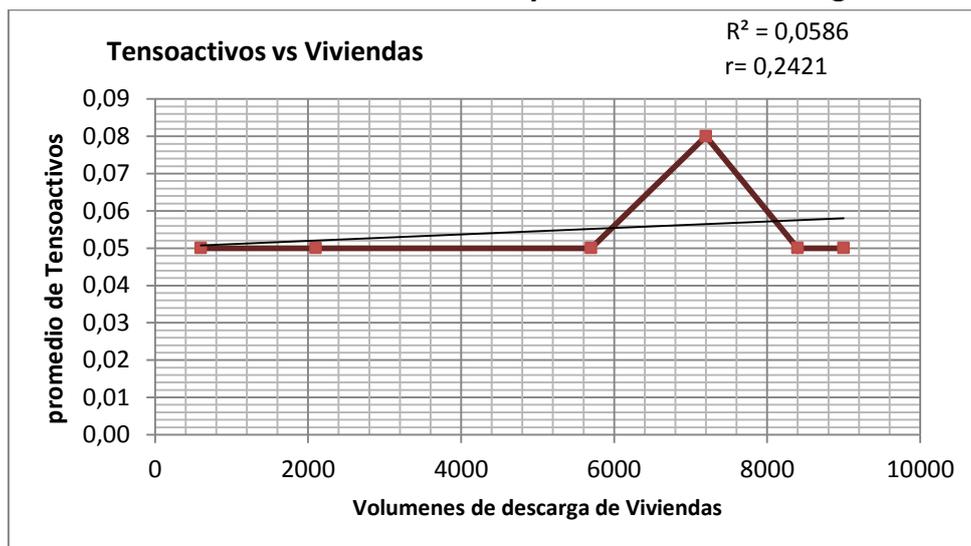
Gráfico 71: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Lubricadoras



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 71 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,064$ y el valor de $r = 0,2530$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad ($N-2$) que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Lubricadoras y la concentración promedio de tensoactivos. Pero se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva leve es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 72: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga de Viviendas



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 72 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,0586$ y el valor de $r = 0,2421$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad ($N-2$) que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Viviendas y la concentración promedio de tensoactivos.

Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia positiva leve es decir que los valores tienden a aumentar positivamente.

Gráfico 73: Correlación entre Tensoactivos y volúmenes de descarga total



Fuente: Diego Racines

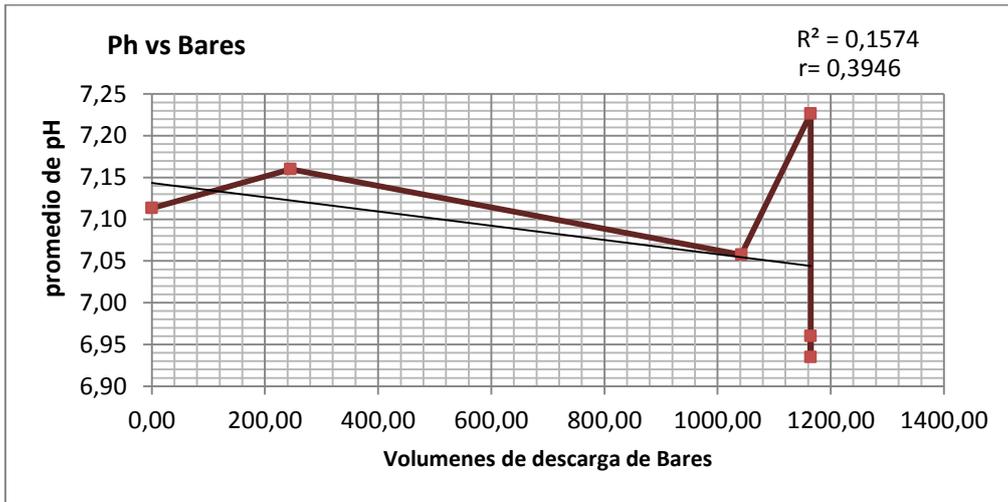
Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga total y el promedio de tensoactivos se puede observar en el Gráfico 73 que existe una tendencia positiva es decir estos valores tienden a aumentar levemente.

Pero al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,0983$ y un valor de $r = 0,3170$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad ($N-2$) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga total y la concentración promedio de tensoactivos.

4.11.1.4. GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE POTENCIAL DE HIDROGENO (Ph) Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.

Los valores de los volúmenes de descarga se los tomó de los valores de consumo mensual, suponiendo que, los metros cúbicos consumidos son iguales a los metros cúbicos descargados.

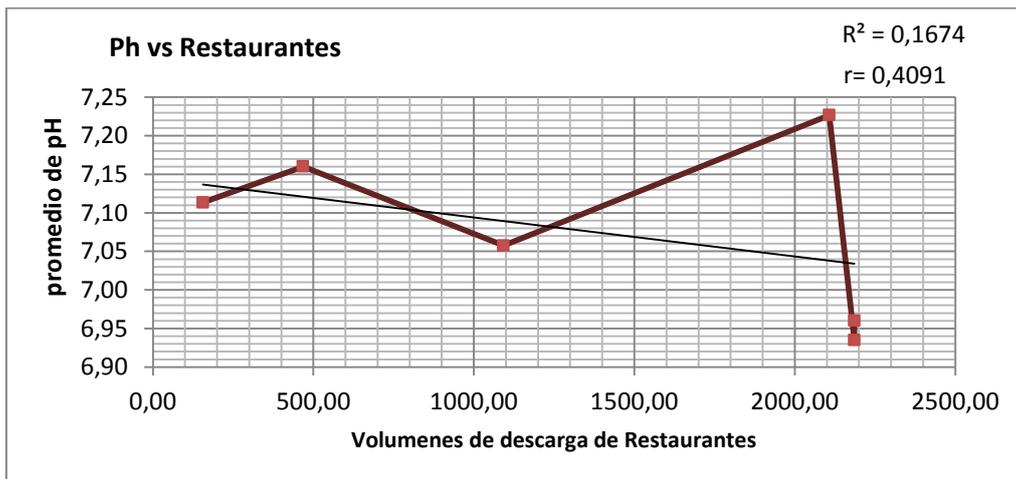
Gráfico 74: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Bares



Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de Bares y el promedio de pH se puede observar en el Gráfico 74 que existe una tendencia negativa es decir estos valores tienden a disminuir. Al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,1557$ y un valor de $r = 0,3946$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Bares y la concentración promedio de pH.

Gráfico 75: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Restaurantes

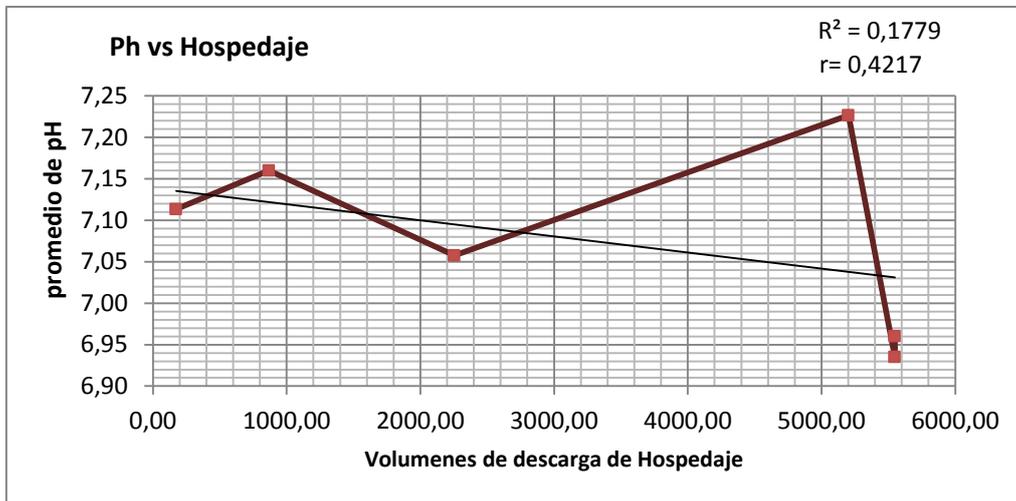


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 75 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,1674$ y el valor de $r = 0,4091$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r =$

0,729 y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Restaurantes y la concentración promedio de pH. Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa es decir que los valores tienden a disminuir.

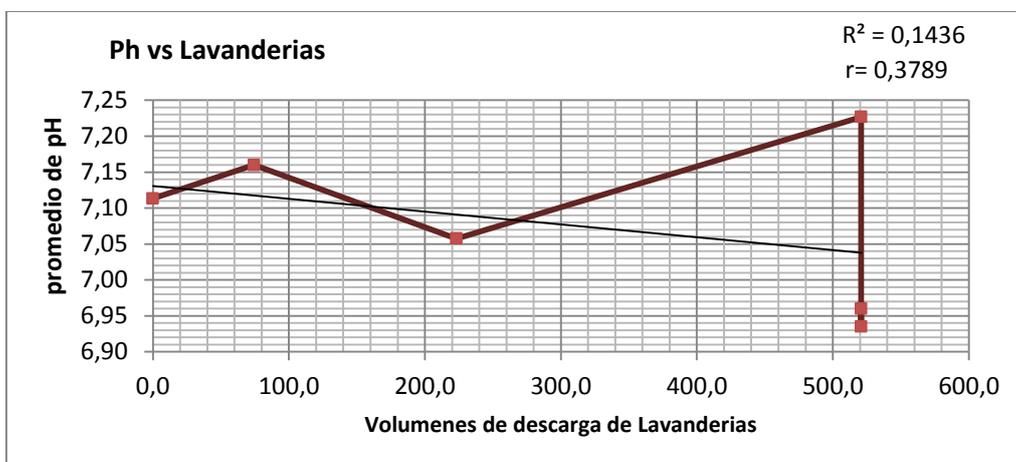
Gráfico 76: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Hospedaje



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 76 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,1778$ y el valor de $r = 0,4217$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Hospedajes y la concentración promedio de pH. Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa leve es decir que los valores tienden a disminuir.

Gráfico 77: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Lavanderías

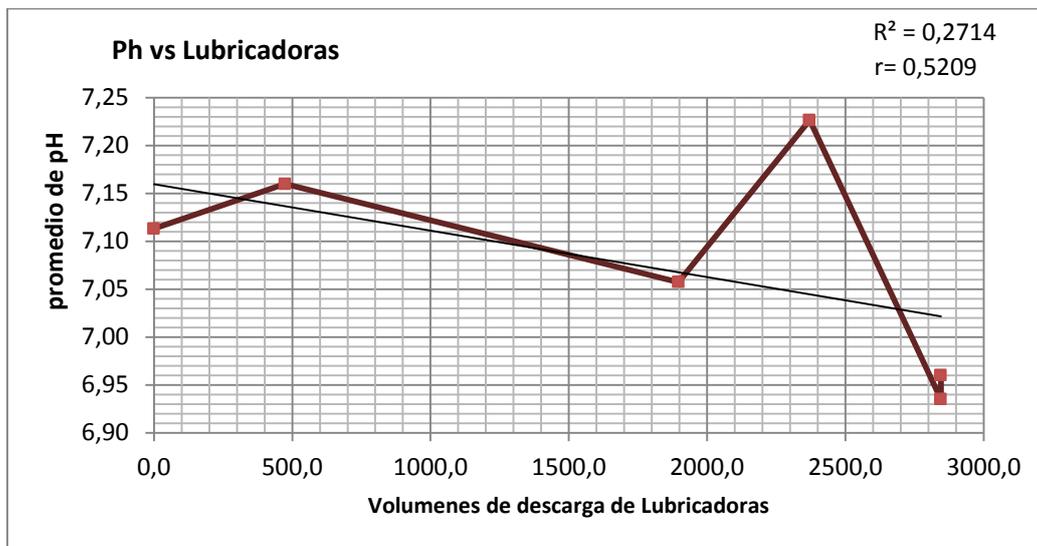


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de Lavanderías y el promedio de pH se puede observar en el Gráfico 77 que existe una tendencia negativa es decir estos valores tienden a disminuir.

Al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,1436$ y un valor de $r = 0,3789$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Lavanderías y la concentración promedio de pH.

Gráfico 78: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Lubricadoras

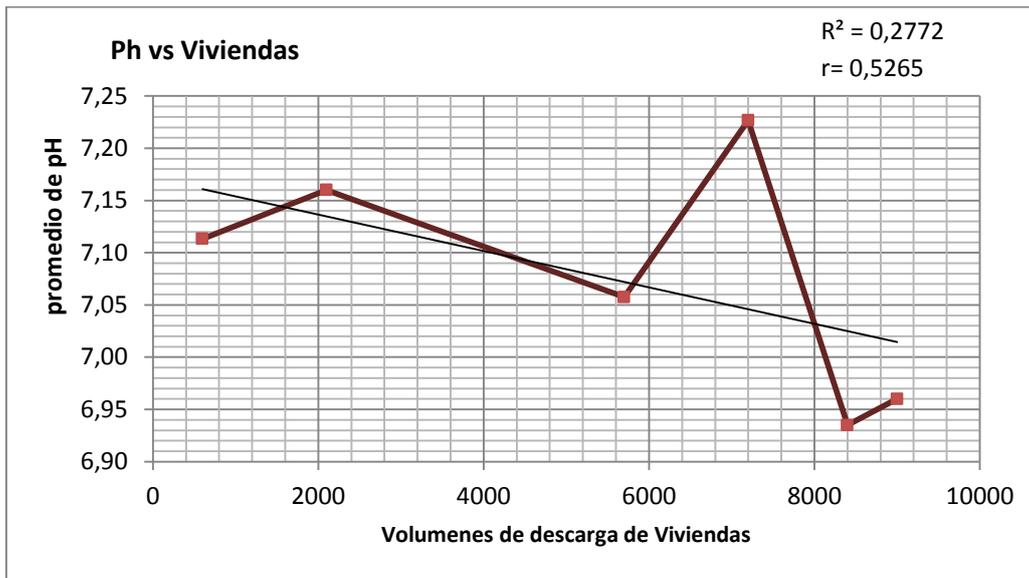


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de Lubricadoras y el promedio de pH se puede observar en el Gráfico 78 que existe una tendencia negativa es decir estos valores tienden a disminuir.

Al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,2714$ y un valor de $r = 0,5209$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Lubricadoras y la concentración promedio de pH.

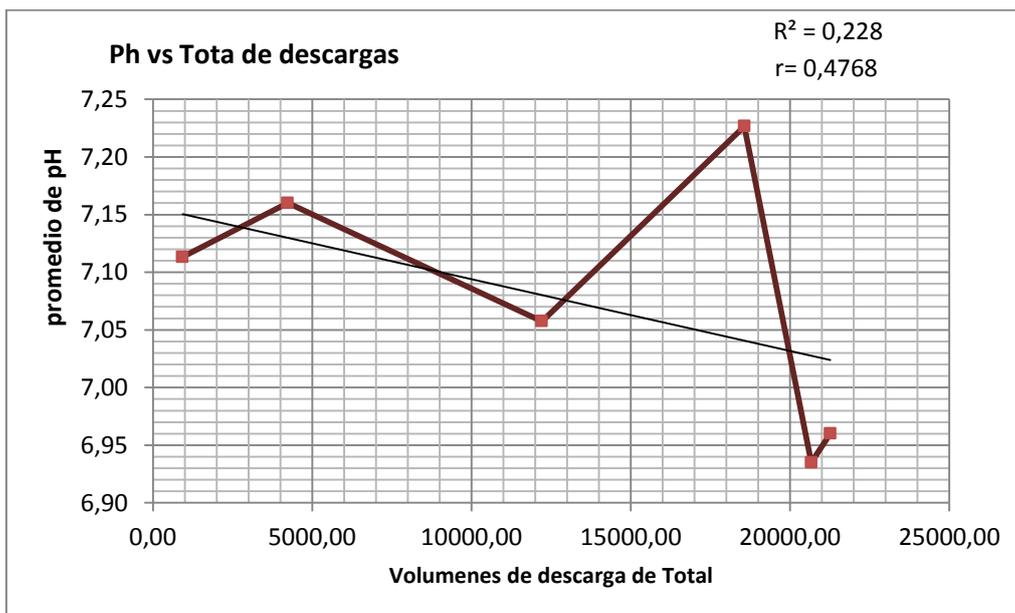
Gráfico 79: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga de Viviendas



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 79 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,2772$ y el valor de $r = 0,5265$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Viviendas y la concentración promedio de pH. Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa es decir que los valores tienden a disminuir.

Gráfico 80: Correlación entre Ph y volúmenes de descarga Total



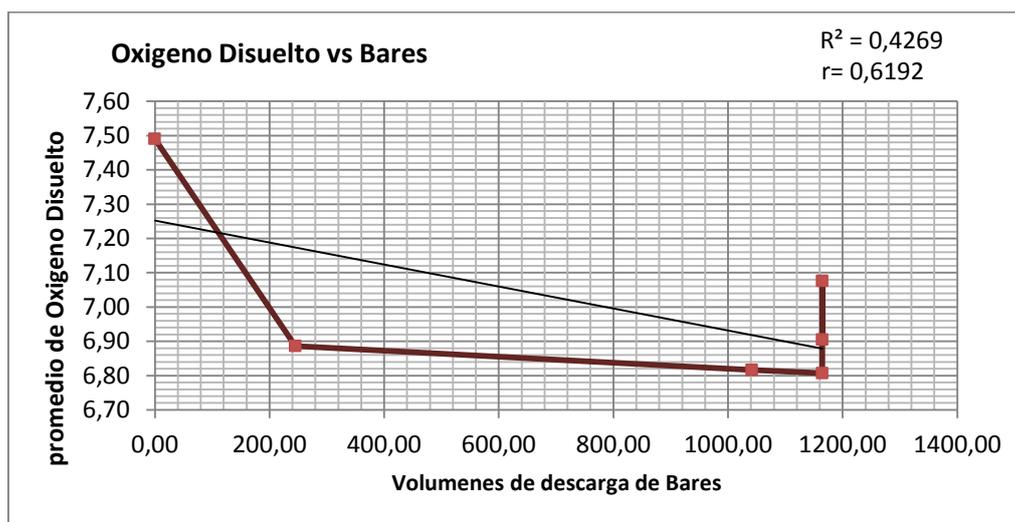
Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 80 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,2273$ y el valor de $r = 0,4768$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga total y la concentración promedio de pH. Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa leve es decir que los valores tienden a disminuir.

4.11.1.5. GRÁFICOS DE CORRELACIÓN ENTRE OXÍGENO DISUELTO Y VOLÚMENES DE DESCARGA MENSUAL POR ACTIVIDADES.

Los valores de los volúmenes de descarga se los tomó de los valores de consumo mensual, suponiendo que, los metros cúbicos consumidos son iguales a los metros cúbicos descargados.

Gráfico 81: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Bares

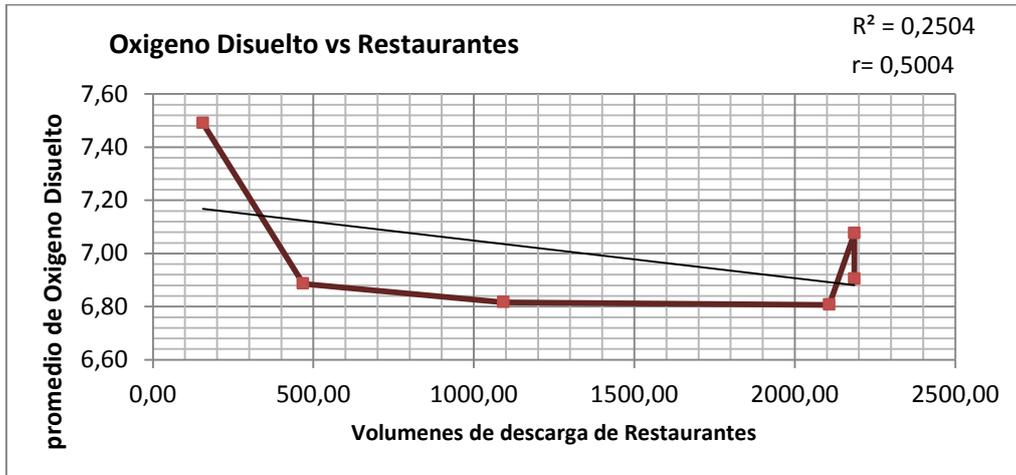


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 81 al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,3834$ y el valor de $r = 0,6192$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de los Bares y la concentración promedio de Oxígeno Disuelto.

Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa leve es decir que los valores tienden a disminuir.

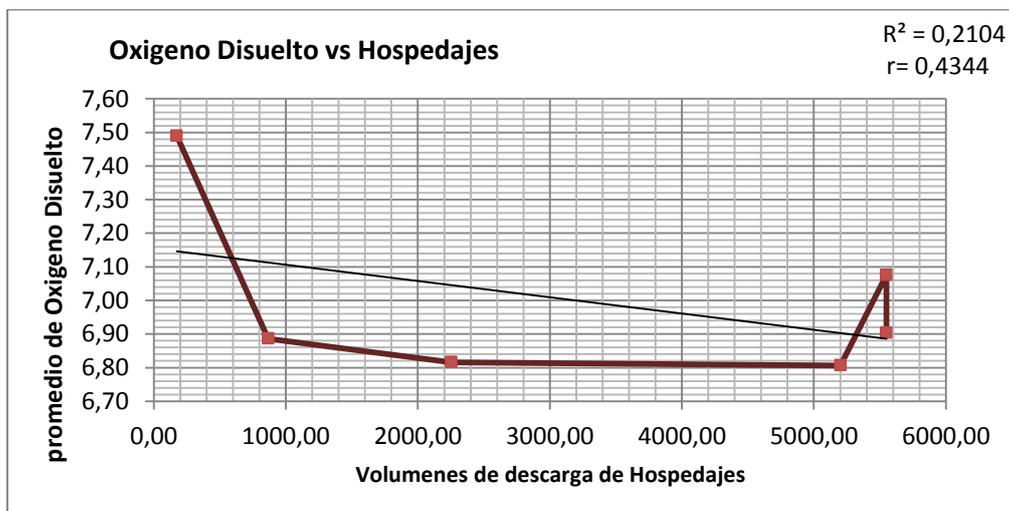
Gráfico 82: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Restaurantes



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 82 se observa la correlación entre la concentración de oxígeno disuelto y el volumen de descarga por parte de los restaurantes. Al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,2504$ y el valor de $r = 0,5004$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de los Restaurantes y la concentración promedio de Oxígeno Disuelto. Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa leve es decir que los valores tienden a disminuir.

Gráfico 83: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Hospedajes

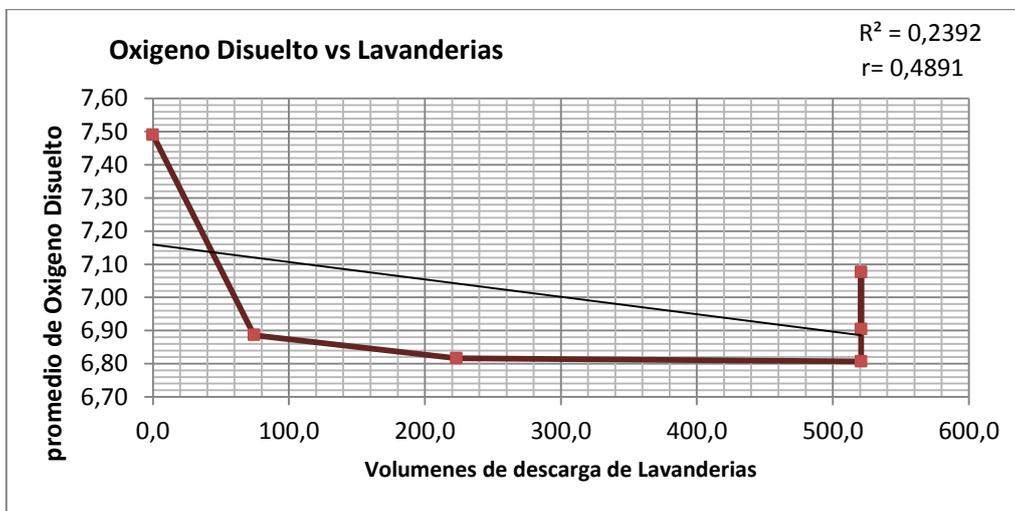


Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 83 se observa la correlación entre la concentración de oxígeno disuelto y el volumen de descarga por parte de los Hospedajes. Al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,1887$ y el valor de $r = 0,4344$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de los hospedajes y la concentración promedio de Oxígeno Disuelto.

Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa es decir que los valores tienden a disminuir.

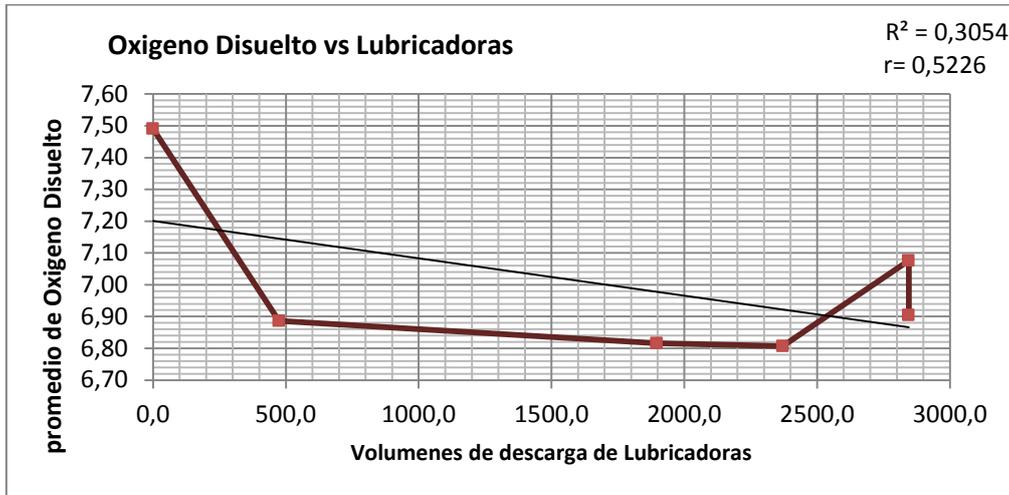
Gráfico 84: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Lavanderías



Fuente: Diego Racines

En el Gráfico 84 se observa la correlación entre la concentración de oxígeno disuelto y el volumen de descarga por parte de las Lavanderías. Al calcular la correlación el valor de $R^2 = 0,2392$ y el valor de $r = 0,4891$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$ y determinar que es menor, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Lavanderías y la concentración promedio de Oxígeno Disuelto. Pero además se puede apreciar claramente una línea de tendencia negativa es decir que los valores tienden a disminuir.

Gráfico 85: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Lubricadoras

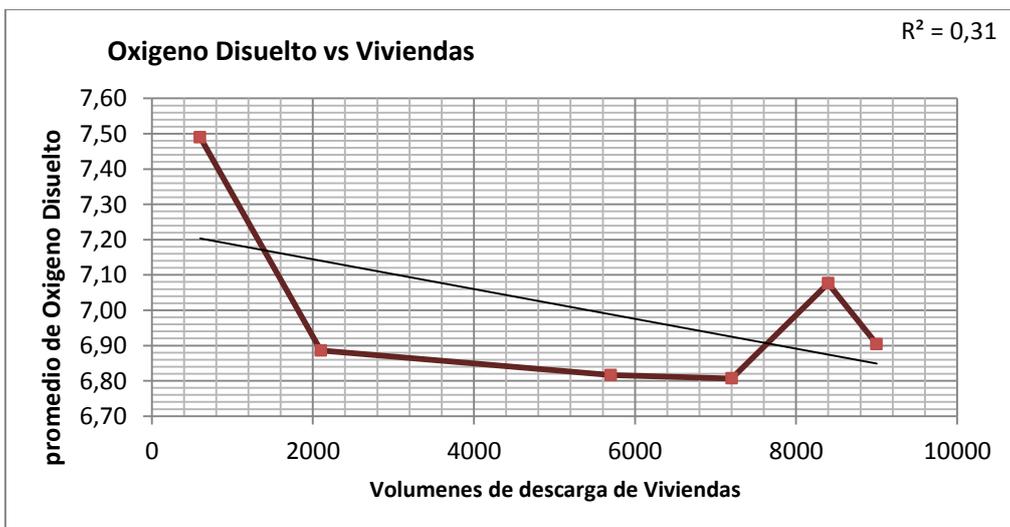


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de Lubricadoras y el promedio de Oxígeno Disuelto se puede observar en el Gráfico 85 que existe una tendencia negativa es decir estos valores tienden a disminuir.

Al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,3054$ y un valor de $r = 0,5226$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad $(N-2)$ que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de Lubricadoras y el promedio de Oxígeno Disuelto.

Gráfico 86: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Viviendas

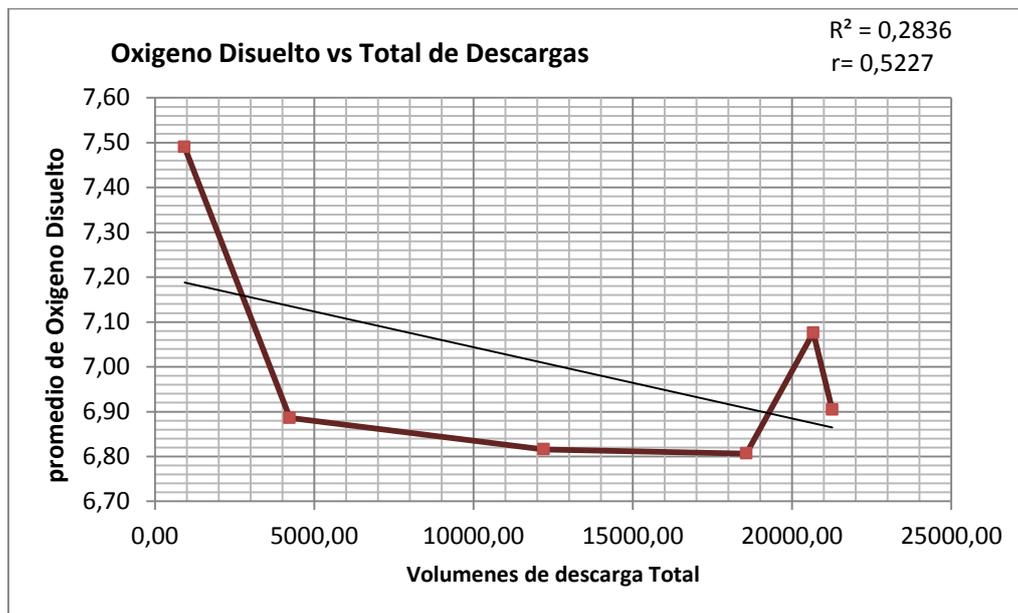


Fuente: Diego Racines

Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga de las viviendas y el promedio de Oxígeno Disuelto se puede observar en el Gráfico 86 que existe una tendencia negativa es decir estos valores tienden a disminuir.

Al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,31$ y un valor de $r = 0,5568$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga de las Viviendas y el promedio de Oxígeno Disuelto.

Gráfico 87: Correlación entre Oxígeno Disuelto y volúmenes de descarga de Total



Una vez realizado el Gráfico de correlación entre el volumen mensual de descarga Total y el promedio de Oxígeno Disuelto se puede observar en el Gráfico 87 que existe una tendencia negativa es decir estos valores tienden a disminuir.

Al realizar el cálculo de la correlación tenemos un valor de $R^2 = 0,2732$ y un valor de $r = 0,5227$ que al compararla con el valor de la tabla de Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2) que para este caso es igual a $r = 0,729$, se puede establecer que no existe una correlación significativa entre el volumen de descarga total y el promedio de Oxígeno Disuelto.

4.12. PLAN ORIENTADO A PREVENIR, CONTROLAR Y PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES, CON LA FINALIDAD DE DISMINUIR EL IMPACTO QUE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS EJERCEN SOBRE LA CALIDAD DE AGUA DEL RIO PUYO.

Una vez calculado las correlaciones entre el volumen de descargas de cada una de las actividades y los parámetros analizados se pudo concluir que en la mayoría de estos no existe una correlación significativa. Sin embargo se puede observar que en la mayoría de estos existe una tendencia positiva es decir los valores calculados tienden a aumentar, es por esto que se propone un plan orientado a la prevención con un método que es la capacitación de los propietarios y trabajadores de los distintos establecimientos. Y de control porque también proponemos algunas normas que servirán para controlar de mejor manera las descargas.

4.12.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN

Programa de capacitación	
Objetivos del programa	<ul style="list-style-type: none"> - Concienciar al personal sobre la importancia de la prevención y control de la contaminación del agua. - Dar a conocer soluciones simples para evitar la contaminación del agua. - Capacitar a los propietarios y trabajadores de los distintos establecimientos acerca de la contaminación del agua y los posibles métodos para tratar sus aguas residuales.
Metas	<ul style="list-style-type: none"> - Que los propietarios de los establecimientos conozcan soluciones simples para evitar la contaminación del agua pero sobretodo conozcan la importancia que tiene el agua y sepan transmitir su conocimiento. - Se va a capacitar a los propietarios y trabajadores de los 92 establecimientos ubicados en el área de estudio en un periodo no mayor a un año.
Impactos a manejar	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua. - Manejo de residuos solidos - Métodos para tratar aguas residuales
Medidas a aplicar	Realizar capacitaciones sobre: <ul style="list-style-type: none"> - contaminación ambiental. - La importancia del agua - Uso eficiente del agua - Clasificación, separación y manejo de desechos solidos - Aguas residuales - Métodos para tratar aguas residuales

Localización y procedimiento de las medidas a manejar	<p>Cada año se dictarán las capacitaciones a los propietarios y trabajadores de los establecimientos, una semana por mes hasta terminar los tópicos, en las instalaciones del GAD municipal de Pastaza, con una duración de 120 minutos cada día. Estas charlas de capacitación serán acordadas y planificadas por el personal del GAD municipal en coordinación con los propietarios de los establecimientos.</p> <p>El GAD municipal proporcionara los técnicos encargados de las capacitaciones.</p>
Tiempo de ejecución	Las capacitaciones serán anuales, una por mes, y deberán ser iniciadas en un tiempo máximo de tres meses una vez aprobada esta propuesta.
Frecuencias	Cada año se instruirá al personal, brindando una capacitación por mes. Mientras dure el tópico
Responsables	El GAD municipal deberá delegar un encargado que deberá encargarse de coordinar y planificar el cronograma de capacitaciones que deberán recibir los propietarios y trabajadores.
Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Al finalizar cada semana de capacitación los participantes deberán rendir una evaluación de lo aprendido. - Al final de la capacitación los propietarios recibirán un certificado de aprobación el mismo que será un requisito para la obtención del permiso anual de funcionamiento.
Costos	<p>Los costos variaran de acuerdo a la disponibilidad del GAD municipal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitadores \$6000 - Materiales \$2000 - Refrigerios \$2000 Total \$10000
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - El seguimiento se lo realizara mediante hojas de registro que permitirá verificar la asistencia de los implicados. - Se realizara evaluaciones cada semana.

4.12.2. PROGRAMA DE CONTROL

Programa de control	
Objetivos del programa	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer mecanismos tendientes a prevenir y controlar la contaminación o el riesgo de producirla por medio de las actividades que realizan los establecimientos de servicios y las viviendas en sí.
Metas	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar un control de ubicación e implementación de actividades dentro de la ciudad de Puyo. - Implementar medidas ambientales y nuevos requisitos para la obtención del permiso anual de funcionamiento.
Impactos a manejar	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua. - Normas para prevenir la contaminación del agua
Medidas a aplicar	<p>Realizar actividades para poder controlar las actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registrar anualmente todos los establecimientos con su respectiva ubicación en el mapa de la ciudad de Puyo. - Todo establecimiento debe obtener el permiso de funcionamiento ambiental que debe ser otorgado por el departamento encargado de la gestión ambiental del GAD municipal. - Establecer medidas ambientales orientadas a disminuir la contaminación del agua según el tipo de actividad que realice el establecimiento. <p>Entre estas:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas. b) Se prohíbe la infiltración al suelo de residuos tratados y no tratados. c) Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos. d) Se prohíbe la descarga de residuos líquidos con residuos sólidos provenientes de su actividad. <ul style="list-style-type: none"> - Para las actividades nuevas el departamento de gestión ambiental del GAD municipal deberá exigir una evaluación de impacto ambiental para determinar la viabilidad ambiental de esta. - El departamento de gestión ambiental junto con el departamento de planificación deberán establecer una zonificación ecológica para evitar la concentración de establecimientos en determinados sitios. - Los técnicos del GAD municipal estarán facultados de realizar inspecciones para verificar el cumplimiento de las medidas ambientales. - Por parte del GAD municipal Realizar campañas de difusión de estas posibles disposiciones de control. - Revocatoria del permiso ambiental en caso del

	incumpliendo de las medidas ambientales.
Localización y procedimiento de las medidas a manejar	Cada año se realizara la renovación del permiso ambiental pertinente. Los técnicos encargados del GAD municipal estarán constantemente inspeccionando que se cumplan con las medidas ambientales establecidas.
Tiempo de ejecución	Los establecimientos tendrán un tiempo de 6 meses para implementar las medidas ambientales correspondientes una vez informadas de las mismas.
Frecuencias	Cada año se renovara el permiso ambiental los técnicos del GAD municipal realizaran visitas periódicas a los establecimientos.
Responsables	El GAD municipal junto con el departamento de gestión ambiental serán los encargados de hacer cumplir las normas y las medidas ambientales propuestas.
Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de la puesta en práctica de estas medidas cada año se verá reflejado los resultados puesto que tendremos un registro de establecimientos y será mucho más fácil llevar un registro de descargas. - Los técnicos presentaran informes mensuales de como los establecimientos van avanzando con la implementación de medidas. - Los técnicos que realizan las inspecciones emitirán un certificado de cumplimiento de medidas ambientales el mismo que será requisito indispensable para la obtención del permiso anual de funcionamiento.
Costos	Los costos se ajustaran de acuerdo a las medidas ambientales que el departamento de gestión ambiental del GAD municipal considere necesarias para cada tipo de establecimientos.
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - El seguimiento se lo realizara mediante informe de los técnicos encargados de realizar las inspecciones.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- Se logró establecer un mapa de la ciudad de Puyo en el cual se identificó el área de influencia de la cuenca media del Rio Puyo, y se ubicó las actividades socio económicas que en esta se desarrollan, dando como resultado un total de 122 actividades de las cuales más del 60% se encuentran dentro del área de influencia de la cuenca media.
- Se determinó que las actividades socioeconómicas con mayor consumo de agua y al mismo tiempo mayor descarga producen son las lavadoras y lubricadoras de vehículos con un volumen promedio de consumo mensual de 620,85m³. Mientras que las actividades que menor volumen de agua consumen y al mismo tiempo descargan son los establecimientos que prestan el servicio de restaurantes con un volumen promedio de 78,07m³.
- Se determinó que en cuanto a la concentración de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Tensoactivos, Potencial de Hidrogeno (pH), y Oxígeno disuelto y los volúmenes de descarga que producen las actividades socioeconómicas y las viviendas no existe una relación significativa. En cuanto a Coliformes Fecales se estableció una relación significativa con sus volúmenes de descarga únicamente con las actividades que prestan el servicio de hospedaje y las viviendas.
- En cuanto a la población se determinó que el promedio de personas que forman una familia es de 5, y que el 68% de la población que se tomó como muestra consume un promedio mensual de 20 a 40 metros cúbicos de agua mensuales. Además se determinó que el 10% de la población tomada como muestra elimina sus aguas residuales de manera directa en un cuerpo hídrico, mientras que el 86% lo hacía al sistema de alcantarillado y un 4% lo hacían en pozos sépticos.
- En cuanto a los puntos establecidos que tomamos como referencia se comprobó que en los puntos 2,3 y 4 se concentra la mayor cantidad de actividades socioeconómica, dando como resultado que en el punto 4 ubicado en el Barrio la Isla sea el punto con mayor concentración de contaminantes.

- Al comparar los valores promedio de las concentraciones de los parámetros físicos y químicos con la normativa vigente, se determinó que se encuentran dentro de los límites permisibles, a excepción del promedio de concentración de coliformes fecales el cual supera los límites establecidos por la norma. Sin embargo se determinó que existe una calidad BUENA de agua en el sector donde se ubican únicamente el 3.3% de las actividades socioeconómicas. Mientras que en los sectores donde existe a mayor concentración de actividades con un porcentaje de 96.7% se determinó que existe una calidad de agua media, debido a su mayor concentración de contaminantes y debido a que estos no sobrepasan los límites permisibles.
- A fin de prevenir y controlar la contaminación y malas prácticas ambientales se estableció programas con los cuales se pretende establecer un vínculo entre los responsables de los establecimientos productores de aguas residuales y las autoridades encargadas del control de las mismas.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Crear una campaña de información y concientización acerca del estado actual de contaminación del Rio Puyo y las principales actividades y acciones que causan la degradación de sus aguas.
- Proponer a la municipalidad una ordenanza que contemple medidas ambientales aplicables a las actividades económicas, con la finalidad de reducir los contaminantes que afectan tanto al Rio Puyo como al ambiente en general.
- Actualizar el mapa de actividades económicas cada año al igual que el catastro municipal, con la finalidad de conocer el incremento de actividades económicas cercanas al Rio Puyo y poder controlarlas de mejor manera.
- Realizar seguimientos a las lavadoras de vehículos que son las actividades que descargan mayor cantidad de aguas residuales, debido a que la mayor parte de estas no posee trampas de grasas y las que si poseen no hacen limpieza de las mismas.
- Incentivar la creación de actividades que vayan en favor del medio ambiente, y sobre todo en favor del Rio Puyo, como la reforestación en el área cercana y la implementación y cumplimiento de leyes que no permitan construir en cercanías a las riveras del rio.
- Realizar junto con jóvenes voluntarios recorridos de limpieza de residuos sólidos a lo largo de la cuenca del rio Puyo.
- Incentivar a las autoridades a que se tome en cuenta la iniciativa de programa para la prevención y control de actividades contaminantes y malas prácticas ambientales creado con la finalidad de disminuir el impacto que ejercen las actividades en el Rio Puyo.

CAPÍTULO VII

7. RESUMEN

Debido a la importancia que presenta el Rio Puyo para la ciudad, y dado el crecimiento poblacional que tiene la ciudad de Puyo se vio necesario realizar una caracterización de las actividades socioeconómicas y de qué manera afectan estas a la calidad de agua de la cuenca media del Rio Puyo. La investigación inicia delimitado el área de influencia de la cuenca media del Rio Puyo, para esto se tomó un mapa proporcionado por el INEC el cual se modificó para poder marcar el área mencionada. Una vez determinada el área de influencia se procede a realizar las encuestas que se encuentren acordes a los datos que deseamos obtener tanto para el aspecto social que se refiere a la población, como al aspecto económico. Al terminar de recoger los datos se procedió a la tabulación de los mismos, en los cuales se determinó En cuanto a la población que el promedio de personas que forman una familia es de 5, y que el 68% de la población que se tomó como muestra consume un promedio mensual de 20 a 40 metros cúbicos de agua mensuales. Además se determinó que el 10% de la población tomada como muestra elimina sus aguas residuales de manera directa en un cuerpo hídrico, mientras que el 86% lo hacía al sistema de alcantarillado y un 4% lo hacían en pozos sépticos. Mientras que en cuanto a las actividades económicas en las áreas establecidas que tomamos como referencia se comprobó que, el área que nombramos como área urbana que contemplaba los puntos de muestreo que escogimos es el área en la cual el agua se encuentra más degradada al contener mayor concentración de contaminantes. Finalmente comparando los valores promedio de las concentraciones de los parámetros físicos y químicos analizados, con el Acuerdo Ministerial N° 028 publicado el 13 de febrero del 2015, específicamente con el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA, en la TABLA 3: CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS y en TABLA 7: CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS PARA AGUAS PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO PRIMARIO, Se determinó que se encuentran dentro de los límites permisibles, a excepción del promedio de concentración de coliformes fecales los cuales son relativamente altos. En cuanto a la relación entre volúmenes de descarga de aguas residuales y los parámetros analizados no se establecen relaciones significativas, excepto en el caso de coliformes fecales con el volumen de descargas de aguas residuales que presentan los servicios de hospedajes y las viviendas entre los cuales si se establece una relación significativa. Finalmente se puede establecer que dentro de los puntos del 1 al 3 la calidad de agua es buena debido a que no existe una concentración alta de contaminantes y debido a que los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles.

CAPITULO VIII

8. SUMMARY

Because of the importance that has the Rio Puyo for the city, and given the population growth that the city of Puyo was necessary to make a characterization of socioeconomic activities and how these affect the quality of water in the middle basin Rio Puyo. The investigation started delimited the area of influence of the middle basin of Rio Puyo to this map provided by INEC which was modified to make the mentioned area was taken. After determining the area of influence proceed to conduct the surveys that are commensurate with the data we want to get to both the social aspect that concerns the population as the economic aspect. Upon completion of data collection it proceeded to the tabulation of pampering, in which it was determined in terms of population than the average for people who form a family of 5, and that 68% of the population was taken as shows consumes a monthly average of 20-40 cubic meters of water monthly. In addition it was determined that 10% of the population sampled eliminates their wastewater directly into a water body, while 86% did so to the sewer system and 4% did so in septic tanks. While in terms of economic activities in the areas set we benchmarked it was found that the area named as urban area that included the sampling points we chose is the area where the water is more degraded to contain more pollutant concentration.

Finally comparing the average values of the concentrations of the physical and chemical parameters analyzed, in Ministerial Agreement No. 028 published the February 13, 2015, specifically to Annex 1 TEXT BOOK VI UNIFIED SCHOOL LAW OF THE MINISTRY OF THE ENVIRONMENT: ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARD AND WASTEWATER DISCHARGE TO WATER RESOURCES, in TABLE 3: QUALITY CRITERIA ELIGIBLE FOR THE PRESERVATION OF LIFE AQUATIC AND WILDLIFE IN FRESHWATER, marine and estuaries and Table 7: CRITERIA FOR WATER QUALITY WATERS THROUGH primary contact recreation, was determined to be within the permissible limits, except for the average concentration of fecal coliforms which are relatively high. As for the relationship between volumes of wastewater discharge and the parameters analyzed, no significant relationships are established, except for fecal coliform with the volume of wastewater discharges that have the services of accommodation and housing including whether a significant relationship is established. Finally it can be set within 1 to 3 points the water quality is good because there is a high concentration of contaminants and because the parameters are within the allowable limits.

PALABRAS CLAVE

- AMBIENTE
- ACTIVIDADES SOCIO ECONÓMICAS
- CARACTERIZACIÓN
- CUENCA HÍDRICA
- CALIDAD DE AGUA

CAPITULO IX

9. BIBLIOGRAFIA

- A. Perez Carrera, C. M. (2008). Efectos Socioeconómicos y Ambientales. En C. M. A. Perez Carrera, *Efectos Socioeconómicos y Ambientales*.
- Albert, L. (1995). *Contaminacion Ambiental. origen, clases, fuentes y efectos*.
- Albert, L. A. (s.f.). *Nitratos y Nitrito*. Recuperado el 8 de 11 de 2014, de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-03a17.pdf>
- Appelo, C. y. (1993). *consultor virtual*. Recuperado el 24 de septiembre de 2014, de <http://www.miliarium.com/ConsultorVirtual/Fichas/CG2003061202.asp>
- Axel Dourojeanni, A. J. (1999). *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*.
- Barreda, D. P. (2005). *Profesor en línea*. Recuperado el 05 de 01 de 2015, de Contaminacion en la casa: http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/contaminacion_casa.htm
- Bauder, A. S. (s.f.). *well educated*. Recuperado el 8 de 11 de 2014, de http://region8water.colostate.edu/PDFs/we_espanol/Nitrate%202012-11-15-SP.pdf
- Baumann, Boland, & Sims. (1980). *The Problem of Defining Water Conservation*. The Cornett Papers.
- Berro, T. (2002). *Conocimientos*. Recuperado el 10 de enero de 2015, de ambiente y contaminacion: <http://www.conocimientos.com.ve/ambiente-y-contaminacion>
- Bower, B. T. (1966). *The economics of industrial water utilization*.
- Bucaram, E. (2012). Degradacion de la calidad de agua de la sub cuenca media del Rio Puyo. Puyo, Pastaza, Ecuador.
- Bunge, f. F. (2004). *Actividades economicas*.
- Donoso, S. J. (17 de 2 de 2012). *Definicion de area verde*. Recuperado el 17 de 2 de 2012, de Arboricultura Urbana: <http://arboriculturaurbana.blogspot.com/2009/01/definicion-de-rea-verde.html>

- Echarri, L. (2007). *Población, ecología y ambiente. el agua en navarra.* (s.f.). Recuperado el 12 de 09 de 2014, de oxigeno disuelto: https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentacion/Parametros/OxigenoDisuelto.htm
- Elizaga, j. C. (1979). Dinamica y economia de la poblacion. En j. C. Elizaga, *dinamica y economia de la poblacion.* Santiago de chile.
- Flores. (2008). *Manual de depuración de aguas residuales.* Ideasmares.
- INAMHI (QUITO). (2011). *estacion meteorologica veracruz.* Puyo.
- Janon, I. F.-c. (2010). *Reciclaje y tratamiento biologico de los residuos solidos municipales.* Quito : editorial ecuador.
- Llorens, f. A. (2007). Espacio, territorio y desarrollo local. En f. A. Llorens, *espacio, territorio y desarrollo local.*
- Marsilli, a. (diciembre de 2005). *Tierramor.* Recuperado el 10 de octubre de 2014, de tratamiento de aguas residuales: <http://www.tierramor.org/articulos/tratagua.htm>
- Martínez, v. G. (2002). Salud ambiental, con un enfoque de desarrollo. *Salud publica y nutricion.*
- OMS. (1995). Salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible de las Américas. *Salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible de las Américas.* Washington, D.C.
- Perez.P.A. (1996). *Estudios De La Naturaleza Y Educacion Para A Salud.* Recuperado el 10 de enero de 2015, de http://red.ilce.edu.mx/sitios/old_proyectos_colabora_tic/suficiente_agua/importancia_conocer.pdf
- Tate, d. M. (2008). Principios del uso eficiente del agua.
- TATE, P. Y. (1991). *Economic Instruments for Sustainable Development of Water Resources.*
- Tierra Y Ambiente.* (s.f.). Recuperado el 10 de enero de 2015, de contaminacion del agua: <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/00General/Informacion.html>
- Valero, I. (febrero de 2002). *Fundamentos de la demografia.*

Vilà, I. S. (2005). Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas. 224.

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTAS A REALIZAR A LAS FAMILIAS Y LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS.

ENCUESTA ASPECTO SOCIAL

Nombre.....Fecha.....

..... Sector.....

Encuestador _____

1.- ¿Cuántos miembros son en su familia? _____

2.- ¿qué edad tienen los miembros de su familia?

a) padre _____

b) madre _____

c) hijo _____

d) Hija _____

3.- ¿Cuál es el nivel de instrucción:

a) padre _____

b) madre _____

c) hijo _____

d) Hija _____

4.- ¿A cuánto ascienden los ingresos mensuales en su familia?

a) Clase alta \$660 a \$1750 o mas mensuales

b) Clase media de \$330 a \$660 mensuales

c) Clase baja de \$0 a \$330 mensuales

5.- ¿el servicio de dotación de agua es a través de?

a) Agua potable

b) Agua de rio

c) Otros

6.- ¿Esta su vivienda conectada al sistema de alcantarillado municipal?

a) Si

b)

No.....

7.- ¿Conoce Ud. algún mecanismo para tratar las aguas residuales?

7.- ¿Realiza algún tipo de tratamiento de sus aguas residuales antes de la descarga al sistema de alcantarillado?

a) Si

b) No

Cual

8.- ¿Estaría usted dispuesto a implementar en su negocio al método para el tratamiento de sus aguas residuales?

a) Si

b) No

9.- ¿Conoce usted acerca del estado actual de contaminación en el que se encuentra el Rio Puyo y sus efluentes?

a) Si

b) No

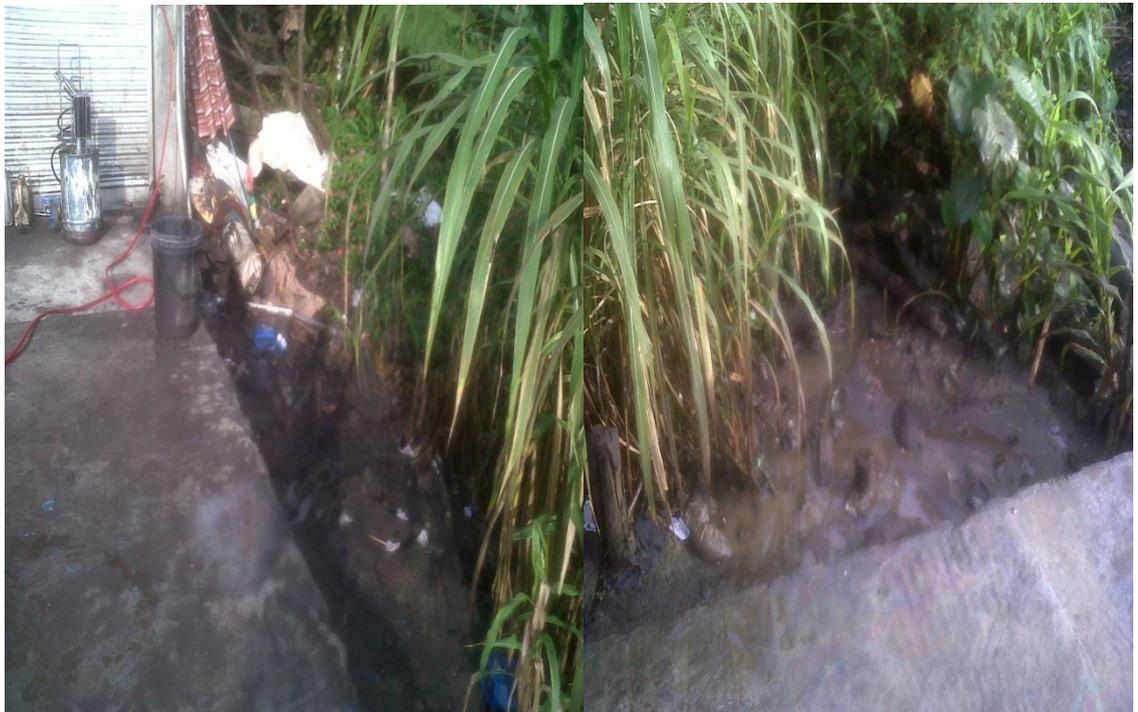
Cuál es su opinión

ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE LA INVESTIGACION

FOTOGRAFIA LUBRICADORA



ELIMINACION RESIDUOS



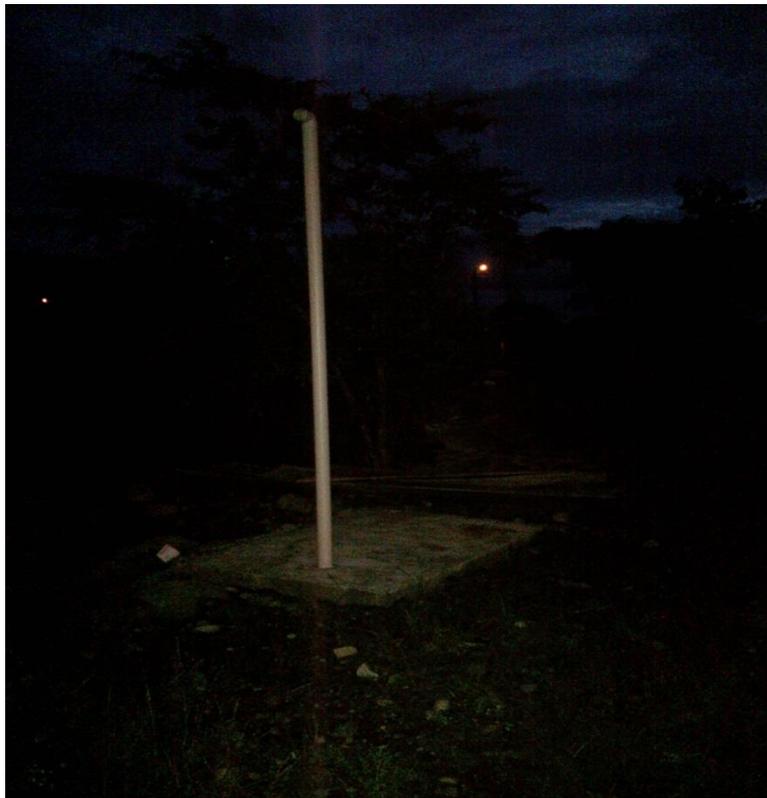
TRAMPAS DE GRASA COLAPSADAS



DESCARGAS A CUERPO HIDRICO



POZOS SEPTICOS



ANEXO 4: CATASTRO MUNICIPAL 2012

CATASTRO PRESTADORES TURISTICOS - LICENCIA 2012			
REG.	RAZON SOCIAL	PROPIETARIO	DIRECCION
AGENCIAS DE VIAJE			
REGISTRO	Agencias de viajes		
1601500264	EL PIGUAL	COLOMA PARREÑO MAURA	PUYO, BARRIO OBRERO FINAL CALLE TUNGURAHUA
1601500121	COKA TOURS	FREIRE FRANCISCO	PUYO, 27 DE FEBRERO Y CESLAO MARIN
1601500370	SELVAVIDA TRAVEL	NUÑEZ LUZURIAGA LUIS ROLANDO	PUYO, CESLAO MARIN SECTOR LA Y
1601500368	HAYAWASKA TOURIS	FREIRE CASTILLO JUAN CARLOS	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CUMANDA
1601500007	PAPANGU OPERADORA DE TURISMO ECOLOGICO CIA. LTDA.	GUALINGA MONTALVO JOSE MARIA	PUYO, 27 DE FEBRERO Y SUCRE
1601500008	NAVEDA SANTOS	SANTOS LEÓN MARCIA	PUYO, TERMINAL TERRESTRE
1601500378	SHIRAN NANTU	GUEVARA AGUILAR HNAS.CIA.LTDA	CESLAO MARIN Y 9 DE OCTUBRE
1601500374	MADRE SELVA JUNGLE ADVENTURES NUNKUITOUR	FLORES MOREANO MAYRA ALEXANDRA	CESLAO MARIN Y 9 DE OCTUBRE
1601500355	SELVACANELA	JARAMILLO CASTILLO FRANKLIN HUGO	LOJA Y COTOPAXI
ALOJAMIENTO			
REGISTRO	Cabañas		
1601500186	VIDA NATURAL	GUERRERO RODRIGUEZ CHELA PAULINA	KM 16 VIA MACAS, VIA A POMONA SECTOR NUEVO MUNDO
1601560329	KAPAWI	PINO PALACIOS MARCO ANTONIO	
1601570365	ALTOS DEL PASTAZA	BONILLA LOPEZ FABIAN BOLIVAR	KM. 16 DE LA VIA PUYO-MACAS
	Hostal		
1601500248	LA JOYA DEL ORIENTE	POZO PERRAZO MARÍA ESTHER	PUYO, 20 DE JULIO Y COTOPAXI
1601500230	EL CISNE	TOCTAQUIZA NARVAEZ CARLOS RENE	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y 27 DE FEBRERO
1601500012	MILENIUM	PALACIOS GORDILLO JULIA CARMELA	PUYO, 27 DE FEBRERO Y FRANCISCO DE ORELLANA
1601500163	POSADA REAL	GODOY GOMEZ CARMITA PAULINA	PUYO, 4 DE ENERO Y 27 DE FEBRERO
1601500134	LAS PALMAS	CHUGCHO BARROSO NELSON RAUL	PUYO, 20 DE JULIO Y 4 DE ENERO
1601500382	GAHONA	GAHONA CALLE EUCLIDES RAFAEL	PUYO, AV ALBERTO ZAMBRANO JUNTO AL TERMINAL TERRESTRE
1601500214	SAMMY Y JOSE	LASCANO LOPEZ JOSE HUMBERTO	PUYO, CESLAO MARIN Y MANABI
1601500249	COLONIAL	HERAS HERAS MERCY GUADALUPE	PUYO, AV ALBERTO ZAMBRANO, FRENTE AL INGRESO ESTADIO VICTOR HUGO GEORGIS
1601500013	PUYO	MUÑOZ MORALES VICENTE DELFIN	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y 24 DE MAYO
1601500284	ORO NEGRO	RUGEL VILLAFUERTE CLARA ECUADOR	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y BELISARIO CARRILLO
1601500016	MAJESTINC INN	SOSA CASTRO LILIAN GUADALUPE	PUYO, CESLAO MARIN FRENTE AL BANCO NACIONAL DE FOMENTO
1601500354	DEL RÍO	PEREMCEVICH CUEVAS JORGE	PUYO, LOJA Y CAÑAR
1601500260	LF	FREIRE PAZMIÑO MARIA ESTHELA	PUYO, CACIQUE NAYAPI, SECTOR PARQUE ACUATICO
1601500251	KANOAS	TITE NARANJO JACKELINE	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y LUCINDO ORTEGA
1601500234	EL JARDIN	CASTRO CARRASCO EDGAR ROBERTO	PUYO, PASEO TURISTICO DEL RÍO PUYO
1601500110	LIBERTAD	MOROCHO SAULAG MARIA INES	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y GENERAL VILLAMIL
1601500268	JEYKOV	CASTRO SANCHEZ ELADIO ENRIQUE	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y AV. ALBERTO ZAMBRANO
1601500239	SAN PATRICIO	MIRIAM BEATRIZ SANCHEZ ROVAYO	PUYO, 20 DE JULIO Y GUAYAS
1601500366	PORTO FINO	ANDRADE VACA MARTHA CECILIA	ALBERTO ZAMBRANO-500 METROS REDONDEL

1601500434	GRAN MARISCAL INN	ESPIN SILVA FAUSTO HERIBERTO	PUYO, ATAHUALPA Y AMAZONAS
1601500440	MALENY INN	LLERENA VILLEGAS SONIA JUDITH	PUYO, CESLAO MARÍN Y JUAN DE VELASCO

	<i>Hostal Residencia</i>		
1601500227	JARED	ARIZABALA ERAS MARÍA LEONOR	PUYO, 27 DE FEBRERO Y 24 DE MAYO
1601500138	DIAMANTE	ORTEGA ROBAYO MARÍA TERESA	PUYO, ALBERTO ZAMBRANO SECTOR TERMINAL TERRESTRE
1601500269	EL DORADO	FREIRE FLORES SEGUNDO FRANCISCO	PUYO, 27 DE FEBRERO Y CESLAO MARIN
1601500245	CUMANDA	HERAS PIÑA VICENTE ABELINO	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO SECTOR TERMINAL TERRESTRE
1601500018	CHASI	CHASI RIVERA ROBERTO	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y FRANCISCO DE ORELLANA
1601500150	MEXICO	SILVA MARIA LASTENIA	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y 24 DE MAYO
1601500350	LAS BALSAS	SANCHI SIGUENZA ANGEL IGNACIO	AVDA. ALBERTO ZAMBRANO-CASA DE LA BALSA
1601500020	GEORGINA	VARGAS ESPIN BLANCA	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA DIAGONAL GADP PASTAZA
1601500129	JARDÍN AMAZÓNICO	JARA MATUTE DARIO ASUNCIÓN	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO FRENTE TERMINAL
1601500222	D' PAULA	BEDON HERRERA GILBERTO	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y 24 DE MAYO
1601500466	LOS GUACAMAYOS	MARIANA DE JESUS BELTRAN PAREDES	PUYO, AVDA. ALBERTO ZAMBRANO Y MANUEL SANTOS
	<i>Hostería</i>		
1601500023	FINCA EL PIGUAL	BOUQUILLON MOREL PHILIPPE	PUYO, BARRIO OBRERO FINAL CALLE TUNGURAHUA
1601500027	TURINGIA	ENGELMANN ALCIVAR NELLY JANUNE	PUYO, CESLAO MARIN 294 Y JAVIER VARGAS
1601500024	FLOR DE CANELA	VACA VALLE AMPARITO ELIZABETH	PUYO, PASEO TURISTICO BARRIO OBRERO
1601500147	SAFARI	VILLEGAS MORALES CAROLINA DEL PILAR	KM3 VIA PUYO - TENA
1601500351	LIZANES	FERNANDEZ COX INES AMANDA	SECTOR SANTA ROSA - VIA SHELL
1601500453	DON ELÍAS	GILBERTO RODRIGO TAMAYO RIVERA	KM 1,5 VIA PUYO SHELL SECTOR LA PRIMAVERA
1601500148	HACHACASPI	PEREZ CASCO JORGE MARTÍN	KM 1,5 VIA PUYO-TARQUI CDLA EL PARAISO
1601500336	ISLA DEL SOL	PEREZ MACHADO DARWIN LEODAN	KM. 1 VIA A TARQUI
	<i>Hotel</i>		
1601500022	TURISMO INN	CAMPAÑA MARCO GERMAN	PUYO, CURARAY Y BOBONAZA
1601500297	DELFIN ROSADO	SANCHEZ SILVA TERESA MARLENE	PUYO, CESLAO MARIN SECTOR LA Y
1601500225	LOS COFANES	PALMA GAVILANES MANUEL MESIAS	PUYO, 27 DE FEBRERO Y CESLAO MARÍN
1601500035	RIZZO INN	RODRIGUEZ FAJARDO LILES	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y BOLIVAR
1601500030	ARAUCANO	VALLADARES SALAS ZABETTA LULUNYINY	PUYO, CESLAO MARIN Y 27 DE FEBRERO
1601500011	AMAZONICO	CARDENAS INCA TERESA	CESLAO MARIN Y ATAHUALPA
	<i>Hotel Residencia</i>		
1601500113	GRANADA	PAVON BARRIONUEVO ROSA ELVIRA	PUYO, 27 DE FEBRERO Y FRANCISCO DE ORELLANA
1601500233	MI KASA	FREIRE MORENO NELLY ERMELINDA	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO- FRENTE TERMINAL TERRESTRE
1601500373	FRANCE INTERNACIONAL	NUÑEZ SALAZAR MARTHA CECILIA	PUYO, JACINTO DAVILA Y ATAHUALPA
1601500471	FAGELP	CARRERA ELSA CUMANDA	PUYO, AV. TARQUI BARRIO EL RECREO
	<i>Motel</i>		
1301500233	PARAISO ORIENTAL	VELASCO ROBALINO NELSON WILFRIDO	KM 3 VIA PUYO - 10 DE AGOSTO.
1601500417	LAS PALMERAS	FIALLOS HEREDIA REBECA MARIBEL	PUYO, PASO LATERAL- VIA A TENA
	<i>Pensión</i>		
1601500371	PENSION COLIBRI	NITECKA KAROLINA ANNA	PUYO, MANABÍ Y BOLIVAR

1601500459	PENSION DAEL'S	ELVIA NOEMI GAHONA ERAS	TNTE. HUGO ORTIZ FRENTE PARQUE ACUATICO
COMIDAS Y BEBIDAS			
REGISTRO	<i>Bares</i>		
1601500289	JUNIOR	ALBAN LONDOÑO SOFIA JAQUELINE	PUYO, PASTAZA Y TUNGURAHUA
1601500362	AMAZON'S	PROAÑO CAMPAÑA ROCIO	PUYO, CESLAO MARIN Y MANABI
1601500291	AMBAR	FIALLOS CHULDE GREIS AMPARITO	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CUMANDA
1601500203	EL CAMALEON	NARVAEZ RUIZ WILSON PATRICIO	PUYO, 20 DE JULIO Y BOLIVAR
1601500410	LA RUTA	VELEZ TAMAYO CRISTIAN PABLO	KM 2 VIA PUYO-SHELL, SECTOR SANTA ROSA.
1601500399	80 S	SALAZAR SANIPATIN TITO XAVIER	PUYO, AZUAY Y COTOPAXI
1601500415	TEQUENDAMA	CHASI ULQUIANGO FANNY PATRICIA	PUYO, 27 DE FEBRERO Y 24 DE MAYO
1601500284	LA CHOZA	QUISHPE NUÑEZ EDWIN FERNADO	PUYO, LOJA Y CHIMBORAZO
1601500393	BULEVARD	JARAMILLO CASTILLO ANGEL RICARDO	PUYO, 20 DE JULIO Y CHIMBORAZO
1601500346	EL RODEO	MUÑOZ FLORES MARCO VINICIO	PUYO, CESLAO MARIN Y ALVARO VALLADARES
1601500398	EL MANGUITO	TIMBELA FREIRE AMPARO GIOCONDA	AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CUMANDA
1601500392	FRANCIS	FIALLO POALASIN MONICA DEL ROCIO	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y SUCRE
1601500400	BARON ROJO	GARCIA ANDRADE SARA ISABEL	PUYO, COTOPAXI Y AZUAY
1601500286	LOBO CERVECERO	ESCOBAR CASTRO HENRY PAUL	PUYO, AV. 9 DE OCTUBRE Y CESALO MARÍN
1601500430	TENTACIONES	VELASCO MORETA JUAN MIGUEL	PUYO, EL ORO Y CARCHI
1601500432	BAJAÑA	CARRASCO MEDINA MARÍA ALEXANDRA	TENIENTE HUGO ORTIZ-FRENTE COMERCIAL LOS TOBOGANES
1601500448	LA CASA VIEJA	DIEGO PAUL GALVEZ OBREGON	CESLAO MARIN Y SEVERO VARGAS
1601500453	QVAS'KN	PONCE CEVALLOS TANIA JIMENA	COTOPAXI Y AZUAY
1601500428	EL GRAN KALIFA	ORTIZ IBARRA JHON EDUARDO	PUYO, CESLAO MARIN Y 9 DE OCTUBRE
1601500464	VANTAGE	CHARIGUAMAN PATRICIA SORAYA	PUYO, LUIS ARIAS GUERRA-FRENTE COMERCIAL LOS TOBOGANES
1601500443	ZION	VILLEGAS TOSCANO JOSE ANTONIO	CESLAO MARÍN Y SEVERO VARGAS
1601500456	SHREK	VALLEJO OLEA DIEGO MARCELO	SEVERO VARGAS Y CESLAO MARIN
1601500482	GABBANA	ERAZO ERAZO JUAN CARLOS	PUYO, 12 DE FEBRERO Y LOS PINDOS
1601500473	COOL ANTRO ROCK	ESPÍN TERAN JUAN EMILIO	
	<i>Cafeterias</i>		
1601500244	EL FARISEO	PEÑAFIEL SEGOVIA SARA	PUYO, ATAHUALPA Y GENERAL VILLAMIL
1601650395	ABACO	MORANTE GOMEZ PAULINA ELIZABETH	PUYO, CESLAO MARIN Y VICENTE ROCAFUERTE
1601500109	CAFÉ DE ANDREA	MOLINA RESTREPO ANDREA CECILIA	PUYO, LUIS ARIAS GUERRA Y 9 DE OCTUBRE
1601500046	OASIS	BELTRAN SEGUNDO MARCIAL	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y 24 DE MAYO
1601500467	AROMA CAFÉ	ANDREA CAROLINA OCAMPO TACOAMAN	PUYO, CESLAO MARÍN Y ROCAFUERTE
	<i>Fuentes de soda</i>		
1601500157	MIS PAPITAS BAR B-Q	AREQUIPA REDROVAN GLADYS	PUYO, COTOPAXI Y LOJA
1601500405	CHANGRILLA	IMBAQUINGO CHOLANGO MARIA EMILIA	PUYO, CESLAO MARIN FRENTE COLEGIO SAN VICENTE FERRER
1601500241	VICTORINOS	HERNANDEZ LOPEZ VICTOR	PUYO, COTOPAXI Y AZUAY JUNTO AL RIO PUYO
1601500162	EL VOLQUETERO	PAREDES PABLO PEREZ	PUYO, MALECON BOYACU PUYO
1601500050	EL MIRADOR	ORTIZ VASQUEZ TRANSITO LEONOR	PUYO, TUNGURAHUA Y LOJA
1601500253	PAPAS LOCAS	ALVAREZ IGLESIAS SANDRA PATRICIA	PUYO, ATAHUALPA Y 9 DE OCTUBRE
1601500342	FUENTE DE SODA PUYO	ORTIZ VASQUEZ ERMELINDA CONCEPCION	PUYO, COTOPAXI Y PASTAZA FRENTE LA MALECON RIO PUYO

1601500472	LAS HAMBURGUESAS DE LA PLAZA ROJA	ANGELICA CARDONA ORTEGA	PUYO, COTOPAXI Y AZUAY
	Restaurantes		
1601500330	LAS PALMAS	CRESPO VASCO DAVID ALFREDO	PUYO, ALBERTO ZAMBRANO JUNTO GASOLINERA SINDICATO DE CHOFERES
1601500342	O' SOLE MIO	SERGIO VICENZO TITO	PUYO, PICHINCHA Y GUARANDA
1601500068	MI MARISQUERÍA	ESPINOZA VILLACRÉS ROSA ESTELA	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y AMAZONAS
1601500232	CONSUELITO	PASUY ROBALINO CONSUELO	PUYO, ALBERTO ZAMBRANO Y GONZALES SUAREZ
1601500361	VINO TINTO	BRIONES YANTZA ENMA MERCY	PUYO, 27 DE FEBRERO Y ATAHUALPA
1601500320	KIWA PISHKU MIKUNA	TANGUILA ANDI MERCEDES JOSEFINA	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y JACINTO DAVILA
1601500043	ASTORIA	ESCOBAR SANCHO ABDON HOMERO	PUYO, COTOPAXI Y AZUAY
1601500211	EL SOTANO	SALTOS CABRERA GEOCONDA KARINA	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO-CASA DE LA BALSA
1601500168	CASA BLANCA	TRUJILLO MEZA MARIA BELEN	PUYO, 20 DE JULIO Y BOLIVAR
1601500084	CHA CHA CHA	ZAPATA SANCHEZ MARGARITA	PUYO, CESLAO MARIN Y JAVIER VARGAS
1601500119	EL SABOR DE LA COSTA	CONSTANTE VALLADARES	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO FRENTE C.C. LOS TOBOGANES
1601500058	CHIFA ORIENTAL	ZARUMA ARMIJOS ANGEL RODRIGO	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CURARAY
1601500206	SELECTO	ERAS RODRIGUEZ JULIO CESAR	PUYO, CESLAO MARIN Y 9 DE OCTUBRE
1601500401	MARISCAL	MEJIA GARCES MONICA PATRICIA	PUYO, CESLAO MARIN Y ROCAFUERTE
1601500229	ANGELITA	FLORES HURTADO LUZ ANGELICA	PUYO, ATAHUALPA Y GENERAL VILLAMIL
1601500072	RINCON AMBATEÑO	RODRIGUEZ VILLACRES JAIME G	PUYO, PASTAZA Y COTOPAXI
1601500306	ASADERO EL ABUELO	HUAMAN NOVOA REINERIO	KM 2, VIA PUYO-SHELL-SECTOR SANTA ROSA
1601500155	EL CAMPERO	GUEVARA VACA MARIO RODRIGO	PUYO, CESLAO MARÍN Y 20 DE JULIO
1601500083	EL CRIOLLO	MONTERO LLERENA NELLY	PUYO, 10 DE AGOSTO Y ATAHUALPA
1601500314	LOS CARLOS	LLERENA JARRIN ELCI	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CUMANDA
1601500465	EUROPA	COLOMA FREIRE MARIA SUSANA	PUYO, ATAHUALPA Y JACINTO DAVILA
1601500238	PARRILLADAS SANTA ROSA	TAMAYO ROMERO ELSA ELIZABETH	KM 2 VIA PUYO - SHELL-SECTOR SANTA ROSA
1601500360	EL GUAYTAMBO	CAISAGUANO TORRES ALEXANDRA	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y GONZALES SUAREZ
1601500384	MAR , TIERRA Y SABOR	ORBE JARAMILLO ISABEL MONICA	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y AMAZONAS
1601500166	ARAW MIKUNA KACHI	SISLEMA ROLDAN MARIA PETRONA	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y GENERAL VILLAMIL
1601500229	LA CARIHUELA	COLOMA PARREÑO MARIA TERESA	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CUMANDA
1601500074	SAL Y PIMIENTA	MARIA VILMA CAICEDO FREIRE	PUYO, ATAHUALPA Y 27 DE FEBRERO
1601500086	EL FOGON	SANCHEZ PAREDES ALBA DEL ROCIO	PUYO, ATAHUALPA Y 27 DE FEBRERO
1601500337	AMARILLO DE CORAZON	PEREZ CUESTA ANGELICA MARIA	PUYO, 20 DE JULIO Y COTOPAXI
1601500182	LAGARTO JUANCHO	FLORES PAREDES ANA CRISTINA	PUYO, FCO. DE ORELLANA Y SANGAY
1602500416	ALPUJARRA	FERNANDEZ COBO VICTOR HUGO	PUYO, ANGEL MANZANO Y LUCINDO ORTEGA
1601500071	PICOLINO	MALDONADO NAVAS ROCIO DEL CARMEN	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y VIA TARQUI
1601500053	BUON GIORNO	VERA JARAMILLO JAIME RICARDO	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y 27 DE FEBRERO
1601500441	SABOR ATACAMEÑO	LUNA ORTIZ WASHINGTON PABLO	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA Y 9 DE OCTUBRE
16015000438	PIZZERIA HUT CHEESE	CAISA VALENCIA LIVOR VILEN	BOLIVAR Y 20 DE JULIO
1601500453	CHIFA DRAGON ROJO	ENGRACIA ALAVA RODRGO BISMARCK	AV. ALBERTO ZAMBRANO JUNTO TERMINAL TERRESTRE
1601500396	CHIFA XIANG HUA	LIANG XIAOHUAN	AV. ALBERTO ZAMBRANO FRENTE CONSEJO NACIONAL ELECTORAL
1601500075	SAN FRANCISCO	FLORES MARTINEZ TEODORO	ATAHUALPA Y 27 DE FEBRERO
1601500279	EL BUEN SABOR DE CASA	TIPAN PILAMUNGA MARIA ELOISA	PUYO, ALBERTO ZAMBRANO Y NAPO

1601500462	HUT CHEESE PIZZERIA 2	CAISA VALENCIA LIVOR VILEN	CESLAO MARÍN Y EUGENIO ESPEJO
1601500403	MONY MARK	HERRERA TAPIA MARCO VINICIO	PUYO, CESLAO MARÍN Y JUAN DE VELASCO
1601500474	SICHI LLAUCANA	ROSA SERAFINA TANGUILA ANDY	PUYO, JACINTO DAVILA Y ATAHUALPA
1601500357	LA CEVICHERIA DEL TIO	SANCHEZ LEON DAVID PATRICIO	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y 24 DE MAYO
1601500458	LA POLLERIA DEL TIO	SANCHEZ LEON DAVID PATRICIO	PUYO, 9 DE OCTUBRE Y 24 DE MAYO
1601500165	NAYELITA	TENECORA QUINDE CELIA MARIA	PUYO, ATAHUALPA Y 9 DE OCTUBRE
1601500486	ANGEL CAFÉ	ALARCON ESPIN SEGUNDO DANIEL	PUYO, FRANCISCO DE ORELLANA ENTRE GRAL. VILLAMIL Y 27 DE FEBRERO
1601500123	NAPURAK	SANTI VARGAS CELIA	PUYO, GENERAL VILLAMIL Y 24 DE MAYO
1601500381	EVEREST	PASUY ORTIZ ROSA	PUYO, ESMERALDAS Y AZUAY
1601500052	ALCAZAR	TAMAYO GUERRERO LIGIA ESMERALDA	PUYO, 10 DE AGOSTO Y SUCRE
1601500457	CHIFA ORIENTE	JUPEI YANG	PUYO, AVDA.CESLAO MARIN Y MANABI
1601500280	PUNTA DEL ESTE	CASAÑAS GUTIERRES MONICA	PUYO, LOJA Y TUNGURAHUA
1601500384	LA HACIENDA	TAMAYO ROMERO ZOILA ALICIA	SECTOR SANTA ROSA VIA PUYO-SHELL
	<i>Balnearios</i>		
1601500189	ECOPARQUE MONTESELVA	CALDERON CARRILLO GUIDO FERNANDO	KM 2 VIA PUYO SHELL
	PARQUE ACUATICO MORETE PUYU		TNTE. HUGO ORTIZ Y JUAN DE VELASCO
	<i>Discotecas</i>		
1601500307	CANELA	GUEVARA BALSECA DIEGO NEPTALY	PUYO, 27 DE FEBRERO Y LUCINDO ORTEGA
1601500367	METROPOLIS	PAREDES CORRO VIDAL OSWALDO	PUYO, AV. ALBERTO ZAMBRANO Y CUMANDA
1601500091	CASANOVA	CHASI ULQUICUANGO WILSON MARCELO	PUYO, 24 DE MAYO Y 27 DE FEBRERO
1601500389	AFRICA	ANDRADE MEJIA JOSE MARCELO	PUYO, 20 DE JULIO Y PICHINCHA
1601500407	THE WHITE LION CAGE	BRAVO SALAZAR ANGEL GEOVANNY	PUYO, BOLIVAR Y 20 DE JULIO

ANEXO 5: TABLA DE VALORES CRITICOS DE LA r DE PEARSON PA RA UNA PRUEBA UNILATERAL SEGÚN GRADOS DE LIBERTAD (N-2)

Valores críticos de la r de Pearson para una prueba unilateral según grados de libertad (N-2)

N - 2	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.988	0.997	0.9995	0.9999
2	0.900	0.950	0.980	0.990
3	0.805	0.878	0.934	0.959
4	0.729	0.811	0.882	0.917
5	0.669	0.754	0.833	0.874
6	0.622	0.707	0.789	0.834
7	0.582	0.666	0.750	0.798
8	0.549	0.632	0.716	0.765

ANEXO 6: MUESTRAS DE ENCUESTAS REALIZADAS ASPECTO SOCIAL Y ECONÓMICO


UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
 "CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA."

ENCUESTA ASPECTO SOCIAL

Nombre: Diana Ayala Fecha: 22-2-12 Sector: Obros
 Encuestador: [Firma]

1.- ¿Cuántos miembros son en su familia? 4

2.- ¿Cuánto pagó el último mes o cual fue la lectura de su última factura del medidor de agua?
6.10 \$

3.- ¿qué edad tienen los miembros de su familia?

Edades	Número de miembros
0-11	
12-17	1
18-24	
25-40	
41-65	1
>65	

4.- ¿Cuál es el nivel de instrucción?

Nivel de instrucción	Número de miembros
Ninguna	1
Primaria	
Secundaria incompleta	1
Secundaria completa	
Superior incompleta	
Superior completa	2

5.- ¿A cuánto ascienden los ingresos mensuales en su familia?

a) \$660 a \$1750 o más mensuales
 b) \$330 a \$660 mensuales
 c) \$0 a \$330 mensuales

6.- ¿el servicio de dotación de agua es a través de?

a) Agua potable b) Agua de río c) Otros (especifique) _____


UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
 "CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA."

7.- ¿Qué sistema de eliminación de aguas residuales tiene en su vivienda?

a) Alcantarillado
 b) Pozo ciego
 c) Pozo séptico
 d) Sistema de tratamiento
 e) Eliminación directa a cuerpo hídrico

8.- ¿Qué sistema de eliminación de residuos sólidos tiene en su vivienda?

a) Recolector (Relleno Sanitario)
 b) Quema
 c) Enterramiento
 d) Compostaje o uso agrícola
 e) Reutilización o reciclaje
 f) Eliminación directa a cuerpo hídrico

9.- ¿Conoce Ud. algún mecanismo para tratar las aguas residuales?

a) Si b) No

Cual _____

10.- ¿Realiza algún tipo de tratamiento de sus aguas residuales antes de la descarga al sistema de alcantarillado?

a) Si b) No

Cual _____

11.- ¿Estaria usted dispuesto a implementar en su vivienda algún método para el tratamiento de sus aguas residuales?

a) Si b) No

12.- ¿Conoce usted acerca del estado actual de contaminación en el que se encuentra el Río Puyo y sus afluentes?

a) Si b) No

Cual es su opinión _____


UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
 "CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA."

ENCUESTA ASPECTO SOCIAL

Nombre: Desiree Margua Fecha: 25-02-2012 Sector: Ceudo
 Encuestador: _____

1.- ¿Cuántos miembros son en su familia? 6

2.- ¿Cuánto pagó el último mes o cual fue la lectura de su última factura del medidor de agua?
\$4.00

3.- ¿qué edad tienen los miembros de su familia?

Edades	Número de miembros
0-11	1
12-17	1
18-24	
25-40	2
41-65	2
>65	

4.- ¿Cuál es el nivel de instrucción?

Nivel de instrucción	Número de miembros
Ninguna	3
Primaria	2
Secundaria incompleta	
Secundaria completa	1
Superior incompleta	
Superior completa	

5.- ¿A cuánto ascienden los ingresos mensuales en su familia?

a) \$660 a \$1750 o más mensuales
 b) \$330 a \$660 mensuales
 c) \$0 a \$330 mensuales

6.- ¿el servicio de dotación de agua es a través de?

a) Agua potable b) Agua de río c) Otros (especifique) _____


UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
 "CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS DE LA MICROCUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO Y SU INFLUENCIA NEGATIVA EN LA CALIDAD DEL AGUA."

7.- ¿Qué sistema de eliminación de aguas residuales tiene en su vivienda?

a) Alcantarillado
 b) Pozo ciego
 c) Pozo séptico
 d) Sistema de tratamiento
 e) Eliminación directa a cuerpo hídrico

8.- ¿Qué sistema de eliminación de residuos sólidos tiene en su vivienda?

a) Recolector (Relleno Sanitario)
 b) Quema
 c) Enterramiento
 d) Compostaje o uso agrícola
 e) Reutilización o reciclaje
 f) Eliminación directa a cuerpo hídrico

9.- ¿Conoce Ud. algún mecanismo para tratar las aguas residuales?

a) Si b) No

Cual _____

10.- ¿Realiza algún tipo de tratamiento de sus aguas residuales antes de la descarga al sistema de alcantarillado?

a) Si b) No

Cual _____

11.- ¿Estaria usted dispuesto a implementar en su vivienda algún método para el tratamiento de sus aguas residuales?

a) Si b) No

12.- ¿Conoce usted acerca del estado actual de contaminación en el que se encuentra el Río Puyo y sus afluentes?

a) Si b) No

Cual es su opinión _____

El Río Puyo es una ciudad turística y todas las aguas servidas son llevadas debido a las influencias contaminantes.