

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**



**“PRESENTACION DE DOS CASOS DE PATOLOGIAS NO  
HABITUALES EN PAVIMENTOS ASFALTICOS: DIAGNOSTICO,  
SOLUCION Y PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS”**

**POR:**

**MIGUEL ANGEL GUZMAN MICHEL**

Proyecto presentado a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

**Semestre II - 2016**

**TARIJA – BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**

**PRESENTACION DE DOS CASOS DE PATOLOGIAS NO  
HABITUALES EN PAVIMENTOS ASFALTICOS: DIAGNOSTICO,  
SOLUCION Y PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS**

**POR:**

**MIGUEL ANGEL GUZMAN MICHEL**

**Semestre II - 2016**

**TARIJA – BOLIVIA**

.....  
M.Sc. Ing. Ernesto Álvarez Gozalvez  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**Y TECNOLOGÍA**

.....  
M.Sc. Ing. Silvana Paz Ramírez  
**VICEDECANA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**Y TECNOLOGÍA**

**TRIBUNAL:**

.....  
M.Sc. Ing. Adolfo Molina Lopez

.....  
M.Sc. Ing. Oscar Chávez Calla

.....  
Ing. Ada López Rueda

### **ADVERTENCIA**

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi madre que creyó, confió y me apoyo incondicionalmente a lo largo de este tiempo a culminar mis estudios.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por permitirme vivir este día, y haberme guiado a lo largo de mi vida, a mi madre, esposa, hijos, hermanos y amigos por haberme dado la fortaleza de seguir adelante y cumplir mi objetivo.

**CAPÍTULO 1**  
**INTRODUCCION**

	<b>PAGINA</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.3 SITUACION PROBLEMICA</b>	<b>2</b>
<b>1.4 PROBLEMA</b>	<b>2</b>
<b>1.5 OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>1.5.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>2</b>
<b>1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>3</b>
<b>1.6 ALCANCE DE TRABAJO</b>	<b>3</b>
<b>1.7 HIPOTESIS</b>	<b>4</b>
<b>1.8 VARIABLES</b>	<b>4</b>

**CAPÍTULO 2**  
**FUNDAMENTO TEORICO**

	<b>PAGINA</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES QUE INTEGRAN UN PAVIMENTO</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1.1 BASE</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1.2 SUB- BASE</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1.3 SUB-RASANTE</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS AGREGADOS</b>	<b>7</b>
<b>2.3 PAVIMENTO FLEXIBLE</b>	<b>13</b>

<b>2.3.1 ASFALTO</b>	<b>13</b>
<b>2.3.2 OBTENCIÓN Y TIPOS</b>	<b>13</b>
<b>2.3.3 ASFALTOS PARA PAVIMENTOS</b>	<b>14</b>
<b>2.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS PAVIMENTO FLEXIBLE</b>	<b>17</b>
<b>2.5 TIPOS DE FALLAS</b>	<b>18</b>
<b>2.5.1 PAVIMENTOS FLEXIBLES</b>	<b>18</b>
<b>2.5.1.1 FISURAS Y GRIETAS</b>	<b>19</b>
<b>2.5.1.1.1 FISURAS Y GRIETAS POR FATIGAMIENTO</b>	<b>19</b>
<b>2.5.1.1.2 FISURAS Y GRIETAS EN BLOQUE</b>	<b>20</b>
<b>2.5.1.1.3 GRIETAS DE BORDE</b>	<b>21</b>
<b>2.5.1.1.4 FISURAS Y GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1.1.5 FISURAS Y GRIETAS REFLEJADAS</b>	<b>23</b>
<b>2.5.1.2 DETERIORO SUPERFICIAL</b>	<b>24</b>
<b>2.5.1.2.1 PARCHES DETERIORADOS</b>	<b>24</b>
<b>2.5.1.2.2 BACHES EN CARPETAS ASFÁLTICAS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES</b>	<b>25</b>
<b>2.5.1.2.3 AHUELLAMIENTO</b>	<b>26</b>
<b>2.5.1.2.4 DEFORMACIÓN TRANSVERSAL</b>	<b>27</b>
<b>2.5.1.2.5 EXUDACIONES</b>	<b>28</b>
<b>2.5.1.2.6 DESGASTE</b>	<b>28</b>
<b>2.5.1.2.7 PÉRDIDA DE ÁRIDOS.</b>	<b>29</b>
<b>2.5.1.2.8 ONDULACIONES.</b>	<b>30</b>
<b>2.5.1.3 OTROS DETERIOROS</b>	<b>32</b>
<b>2.5.1.3.1 DESCENSO DE LA BERMA.</b>	<b>32</b>
<b>2.5.1.3.2 SURGENCIA DE FINOS Y AGUA.</b>	<b>32</b>
<b>2.5.1.3.3 SEPARACIÓN ENTRE BERMA Y PAVIMENTO.</b>	<b>33</b>



<b>2.6 TRABAJOS DE REPARACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>2.6.1 REPARACION PAVIMENTOS FLEXIBLES</b>	<b>34</b>
<b>2.6.1.1 SELLADO DE GRIETAS.</b>	<b>34</b>
<b>2.6.1.2 BACHEO SUPERFICIAL.</b>	<b>36</b>
<b>2.6.1.3 BACHEO PROFUNDO.</b>	<b>37</b>
<b>2.6.1.4 SELLOS BITUMINOSOS.</b>	<b>39</b>
<b>2.6.1.5 NIVELACIÓN DE BERMAS.</b>	<b>40</b>
<b>2.7 RECONSTRUCCIÓN PAVIMENTO ASFÁLTICO EN CALIENTE.</b>	<b>41</b>
<b>2.7.1 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.</b>	<b>41</b>
<b>2.7.2 IMPRIMACIÓN</b>	<b>42</b>
<b>2.7.2.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A IMPRIMAR</b>	<b>42</b>
<b>2.7.2.2 APLICACIÓN DEL ASFALTO</b>	<b>42</b>
<b>2.7.3 MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE</b>	<b>44</b>
<b>2.7.4 COMPACTACIÓN</b>	<b>45</b>
<b>2.8 METODO MARSHALL PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS</b>	<b>47</b>
<b>2.8.1 REFERENCIAS HISTÓRICAS</b>	<b>47</b>
<b>2.8.2 CARACTERÍSTICAS DE MEZCLA</b>	<b>48</b>
<b>2.8.3 GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>	<b>50</b>
<b>2.8.4 PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS COMPACTADAS</b>	<b>55</b>
<b>2.8.5 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE MEZCLAS COMPACTADAS</b>	<b>60</b>

**CAPÍTULO 3**  
**APLICACIÓN PRACTICA**

	<b>PAGINA</b>
<b>3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>70</b>
<b>3.2 UBICACIÓN DE LOS TRAMOS DE ESTUDIO</b>	<b>70</b>
<b>3.3 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO UTILIZADO</b>	<b>76</b>
<b>3.4 RELEVAMIENTO DE INFORMACION Y CALCULO DE RESULTADOS</b>	<b>82</b>
<b>3.4.1 IDENTIFICACION DE LAS PATOLOGIAS</b>	<b>82</b>
<b>3.4.1.1 PATOLOGIAS DE EXUDACION</b>	<b>82</b>
<b>3.4.1.2 PATOLOGIAS DE AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>87</b>
<b>3.4.2 EXTRACCION DE LAS MUESTRAS</b>	<b>94</b>
<b>3.4.3 MEDICION DE ESPESORES DE LOS NUCLEOS</b>	<b>97</b>
<b>3.4.4 PESAJE DE LOS NUCLEOS</b>	<b>101</b>
<b>3.4.4.1 PESAJE EN SECO</b>	<b>101</b>
<b>3.4.4.2 PESAJE EN NUCLEO TOTALMENTE SUMERGIDO</b>	<b>102</b>
<b>3.4.4.3 PESAJE NUCLEO SATURADO SUPERFICIE SECA</b>	<b>103</b>
<b>3.4.5 CALENTADO DE LOS NUCLEOS EN HORNO A 60°C</b>	<b>106</b>
<b>3.4.6 MEDICION DE RESISTENCIA A LA DEFORMACION PLASTICA USANDO EL APARATO MARSHALL</b>	<b>107</b>
<b>3.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>111</b>
<b>3.5.1 ANÁLISIS DEL TIPO DE PATOLOGÍA DE EXUDACIÓN</b>	<b>111</b>
<b>3.5.2 ANÁLISIS DEL TIPO DE PATOLOGÍA DE AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>115</b>
<b>3.6 DIAGNOSTICO</b>	<b>122</b>
<b>3.7 SOLUCION</b>	<b>122</b>

<b>3.7.1 PROCEDIMIENTO DE REPARACION</b>	<b>122</b>
<b>3.8 PROPUESTA DE MEDIDAS DE PREVENCION</b>	<b>123</b>

## **CAPÍTULO 4**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

	<b>PAGINA</b>
<b>4.1 CONCLUSIONES</b>	<b>125</b>
<b>4.2 RECOMENDACIONES</b>	<b>128</b>
<b>4.3 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>129</b>

## INDICE DE TABLAS

	PAGINA
TABLA. 2.2.1.4-1 - ENSAYOS DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS	8
TABLA. 2.2.1.4-2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES EMPLEADOS EN CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS	9
TABLA. 2.2.1.4-3 - HUSO GRANULOMÉTRICO PARA AFIRMADO	10
TABLA. 2.2.1.4-4 - HUSO PARA SUB BASE Y BASE GRANULAR	11
TABLA. 3.2.1 UBICACIÓN EN COORDENADAS DE PATOLOGÍAS TIPO EXUDACIÓN	71
TABLA. 3.2.2 UBICACIÓN EN COORDENADAS DE PATOLOGÍAS TIPO AMPOLLAS	75
TABLA. 3.3.2 PESOS DE CADA UNA BROCA DE DISTINTO DIÁMETRO	78
TABLA. 3.4.2.1 ESPEORES DE CADA NÚCLEO DEL TIPO DE PATOLOGÍA EXUDACIÓN	99
TABLA. 3.4.2.2 ESPEORES DE CADA NÚCLEO DEL TIPO DE PATOLOGÍA AMPOLLAS O BLISTERS	100
TABLA. 3.4.4.1 PESOS DE LOS NÚCLEOS DE LA PATOLOGÍA DEL TIPO EXUDACIÓN	104
TABLA. 3.4.4.2 PESOS DE LOS NÚCLEOS DE LA PATOLOGÍA DEL TIPO AMPOLLA O BLISTERS	105
TABLA. 3.4.6.1 ESTABILIDAD Y FLUENCIA DE LOS NÚCLEOS DE PATOLOGÍAS DE EXUDACIÓN	109
TABLA. 3.4.6.2 ESTABILIDAD Y FLUENCIA DE LOS NÚCLEOS DE PATOLOGÍAS DE AMPOLLAS	110
TABLA. 3.5.1 PORCENTAJE DE VACIOS MEZCLA COMPACTADA	114
TABLA. 3.5.2 PRESIÓN CRÍTICA EJERCIDA EN LAS FALLAS TIPO AMPOLLAS	119

## INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
<b>FIG. 2.1 – PAQUETE ESTRUCTURAL PAVIMENTO FLEXIBLE Y PAVIMENTO RÍGIDO</b>	<b>5</b>
<b>FIG. 2.2.1 – PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE</b>	<b>7</b>
<b>FIG. 2.5.1.1 – FISURAS Y GRIETAS POR FATIGAMIENTO</b>	<b>19</b>
<b>FIG. 2.5.1.1.2 – FISURAS Y GRIETAS EN BLOQUE</b>	<b>20</b>
<b>FIG. 2.5.1.1.3 – GRIETAS DE BORDE</b>	<b>21</b>
<b>FIG. 2.5.1.1.4 – FISURAS Y GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES</b>	<b>22</b>
<b>FIG. 2.5.1.1.5 – FISURAS Y GRIETAS REFLEJADAS</b>	<b>23</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.1 – PARCHES DETERIORADOS</b>	<b>24</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.2 – BACHES EN CARPETAS ASFÁLTICAS</b>	<b>25</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.3 - AHUELLAMIENTO</b>	<b>26</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.4 – DEFORMACIÓN TRANSVERSAL</b>	<b>27</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.5 - EXUDACIONES</b>	<b>28</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.6 - DESGASTE</b>	<b>29</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.7 – PERDIDA DE ÁRIDOS</b>	<b>30</b>
<b>FIG. 2.5.1.2.8 – ONDULACIONES</b>	<b>31</b>
<b>FIG. 2.5.1.3.1 – DESCENSO DE LA BERMA</b>	<b>32</b>
<b>FIG. 2.5.1.3.2 – SURGENCIA DE FINOS Y AGUA</b>	<b>33</b>
<b>FIG. 2.5.1.3.3 – SEPARACIÓN ENTRE BERMA Y PAVIMENTO</b>	<b>33</b>
<b>FIG. 2.6.1 – LIMPIEZA DEL PAVIMENTO Y FISURAS</b>	<b>35</b>
<b>FIG. 2.6.1-2 – RELLENADO CON CONCRETO ASFALTICO LAS FISURAS</b>	<b>35</b>
<b>FIG. 2.6.1-3 - DEMARCACIÓN Y CORTE DEL ÁREA DAÑADA</b>	<b>37</b>
<b>FIG. 2.6.1-4 – COMPACTACIÓN DEL ÁREA CORTADA</b>	<b>38</b>
<b>FIG. 2.6.1-5 – COMPACTACIÓN CON RODILLO NEUMÁTICO</b>	<b>39</b>
<b>FIG. 2.7.1 - PROCESO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>41</b>
<b>FIG. 2.7.2.2 – APLICACIÓN DE ASFALTO</b>	<b>44</b>
<b>FIG. 2.7.3 – MESCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE</b>	<b>45</b>
<b>FIG. 2.7.4 – COMPACTADORAS NEUMÁTICAS</b>	<b>47</b>
<b>FIG. 2.8.3 – ESQUEMA DE RELACIONES ENTRE LAS DIFERENTES GRAVEDADES ESPECÍFICAS DE UNA PARTÍCULA DE AGREGADO</b>	<b>51</b>

<b>FIG. 2.8.3-2 – GRAVEDAD ESPECÍFICA SECA APARENTE</b>	<b>52</b>
<b>FIG. 2.8.3-3 - GRAVEDAD ESPECÍFICA SECA BULK (BASE SECA)</b>	<b>53</b>
<b>FIG. 2.8.3-4 - GRAVEDAD ESPECÍFICA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA BULK</b>	<b>54</b>
<b>FIG. 2.8.4 - ILUSTRACIÓN DE GRAVEDADES ESPECÍFICAS BULK, EFECTIVA Y APARENTE; VACÍOS DE AIRE; Y CONTENIDO DE ASFALTO EFECTIVO EN MEZCLAS COMPACTADAS</b>	<b>56</b>
<b>FIG. 2.8.4-2 - REPRESENTACIÓN DE VOLÚMENES EN ESPECÍMENES DE MEZCLAS COMPACTADAS</b>	<b>57</b>
<b>FIG. 2.8.4-3 - GRAVEDAD ESPECÍFICA TEÓRICA</b>	<b>59</b>
<b>FIG. 3.2.1 – IMAGEN SATELITAL DEL TRAMO CIRCUITO VIAL ERQUIZ - SAN LORENZO PATOLOGÍAS DE EXUDACIÓN</b>	<b>70</b>
<b>FIG. 3.2.2 – IMAGEN SATELITAL DEL BARRIO SENAC - TARIJA PATOLOGÍAS DE AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>72</b>
<b>FIG. 3.2.3 – IMAGEN SATELITAL DEL BARRIO TEJAR - TARIJA PATOLOGÍAS DE AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>73</b>
<b>FIG. 3.2.4 – IMAGEN SATELITAL DEL CAMPUS UNIVERSITARIO UAJMS - TARIJA PATOLOGÍAS DE AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>73</b>
<b>FIG. 3.2.5 – IMAGEN SATELITAL DEL BARRIO SAN MARTIN - TARIJA PATOLOGÍAS DE AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>74</b>
<b>FIG. 3.3.1 – IMAGEN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD Y MEDICIÓN</b>	<b>76</b>
<b>FIG. 3.3.2 – IMAGEN DEL EXTRACTOR DE NÚCLEOS</b>	<b>77</b>
<b>FIG. 3.3.3 – IMAGEN DE LA BALANZA MÁS REJILLA O CANASTILLA</b>	<b>79</b>
<b>FIG. 3.3.4 – IMAGEN DEL HORNO DE LABORATORIO</b>	<b>80</b>
<b>FIG. 3.3.5 – IMAGEN EQUIPO MARSHALL MÁS MEDIDOR DE FLUJO Y ANILLOS</b>	<b>81</b>
<b>FIG. 3.4.1.1.1 – IMAGEN DE LA IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN DE LAS FALLAS TIPO EXUDACIÓN</b>	<b>82</b>
<b>FIG. 3.4.1.1.2 - MANCHAS POR EXUDACIÓN DE MÁSTICO ASFÁLTICO</b>	<b>84</b>
<b>FIG. 3.4.1.1.3 - DETALLE DE SECTOR CON EXUDACIÓN</b>	<b>84</b>
<b>FIG. 3.4.1.1.4 - EXTRACCIÓN DE MUESTRA DE PAVIMENTO EN ÁREA EXUDADA</b>	<b>85</b>
<b>FIG. 3.4.1.1.5 - TESTIGOS EXTRAÍDOS: 1 SECTOR EXUDACIÓN; 2 SECTOR “SANO”</b>	<b>86</b>
<b>FIG. 3.4.1.2.1 – IMAGEN DE LA IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN DE LAS FALLAS TIPO AMPOLLAS</b>	<b>88</b>
<b>FIG. 3.4.1.2.2 - ILUSTRACIÓN DEL FENÓMENO DE AMPOLLAS</b>	<b>89</b>
<b>FIG. 3.4.1.2.3 - ESQUEMA Y PARÁMETROS DE LA SITUACIÓN PLANTEADA</b>	<b>90</b>

<b>FIG. 3.4.1.2.4 - CASO N° 1, AMPOLLAS EN SUPERFICIE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO</b>	<b>92</b>
<b>FIG. 3.4.2.1 - EXTRACCIÓN DE LOS NÚCLEOS DEL TIPO EXUDACIÓN</b>	<b>95</b>
<b>FIG. 3.4.2.2 - EXTRACCIÓN DE LOS NÚCLEOS DEL TIPO EXUDACIÓN CON ALTOS CONTENIDO DE ASFALTO</b>	<b>96</b>
<b>FIG. 3.4.2.3 - EXTRACCIÓN DE LOS NÚCLEOS DEL TIPO AMPOLLAS O BLISTERS</b>	<b>97</b>
<b>FIG. 3.4.2.4 - MEDICIÓN DE LOS ESPESORES DE CADA NÚCLEO DE LOS DOS TIPOS DE FALLAS</b>	<b>98</b>
<b>FIG. 3.4.4.1.1 - MEDICIÓN DE LOS PESOS EN SECO DE CADA NÚCLEO DE LOS DOS TIPOS DE FALLAS</b>	<b>101</b>
<b>FIG. 3.4.4.2.1 - MEDICIÓN DE LOS PESOS DE CADA NÚCLEO SUMERGIDO DE LOS DOS TIPOS DE FALLAS</b>	<b>102</b>
<b>FIG. 3.4.4.3.1 - MEDICIÓN DE LOS PESOS DE CADA NÚCLEO SATURADO SUPERFICIE SECA DE LOS DOS TIPOS DE FALLAS</b>	<b>103</b>
<b>FIG. 3.4.5.1 - CALENTADO DE LAS MUESTRAS EN HORNO A 60°C DE LOS DOS TIPOS DE FALLAS</b>	<b>106</b>
<b>FIG. 3.4.6 - MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA</b>	<b>107</b>

## INDICE DE GRAFICAS

	PAGINA
<b>GRAF. 2.2.1.4 – RANGO GRANULOMÉTRICO PARA AFIRMADOS</b>	<b>11</b>
<b>GRAF. 2.2.1.4-2 – RANGO GRANULOMÉTRICO SUD BASE Y BASES GRANULARES GRADACIÓN A Y B</b>	<b>12</b>
<b>GRAF. 2.2.1.4-3 - RANGO GRANULOMÉTRICO SUD BASE Y BASES GRANULARES GRADACIÓN C Y D</b>	<b>12</b>
<b>GRAF. 3.5.1.1 - HISTOGRAMA DE LA ESTABILIDAD DE LA PATOLOGÍA EXUDACIÓN</b>	<b>111</b>
<b>GRAF. 3.5.1.2 - HISTOGRAMA DE LA FLUJO DE LA PATOLOGÍA EXUDACIÓN</b>	<b>112</b>
<b>GRAF. 3.5.1.3 - COMPARACIONES ESTABILIDAD Y FLUJO PATOLOGÍA EXUDACIÓN</b>	<b>113</b>
<b>GRAF. 3.5.1.4 - HISTOGRAMA DE PORCENTAJE DE VACÍOS DE AIRE EN MESCLAS COMPACTADAS</b>	<b>115</b>
<b>GRAF. 3.5.2.1 - HISTOGRAMA DE LA ESTABILIDAD DE LA PATOLOGÍA AMPOLLAS</b>	<b>116</b>
<b>GRAF. 3.5.2.2 - HISTOGRAMA DE LA FLUJO DE LA PATOLOGÍA AMPOLLAS</b>	<b>116</b>
<b>GRAF. 3.5.2.3- COMPARACIONES ESTABILIDAD Y FLUJO PATOLOGÍA AMPOLLAS</b>	<b>118</b>
<b>GRAF. 3.5.2.4 - HISTOGRAMA DE LA FLUJO DE LA PATOLOGÍA EXUDACIÓN</b>	<b>121</b>