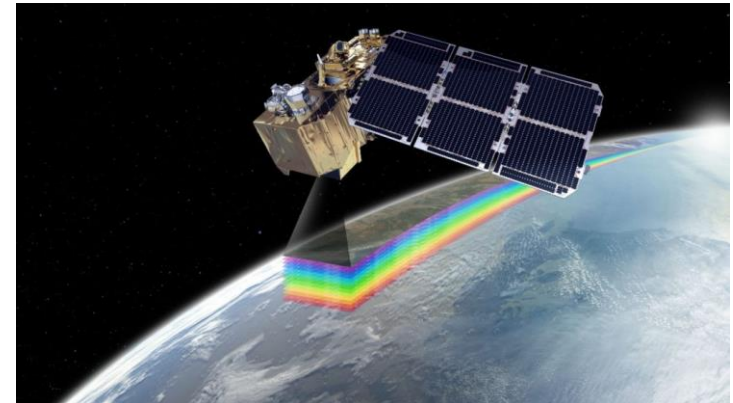


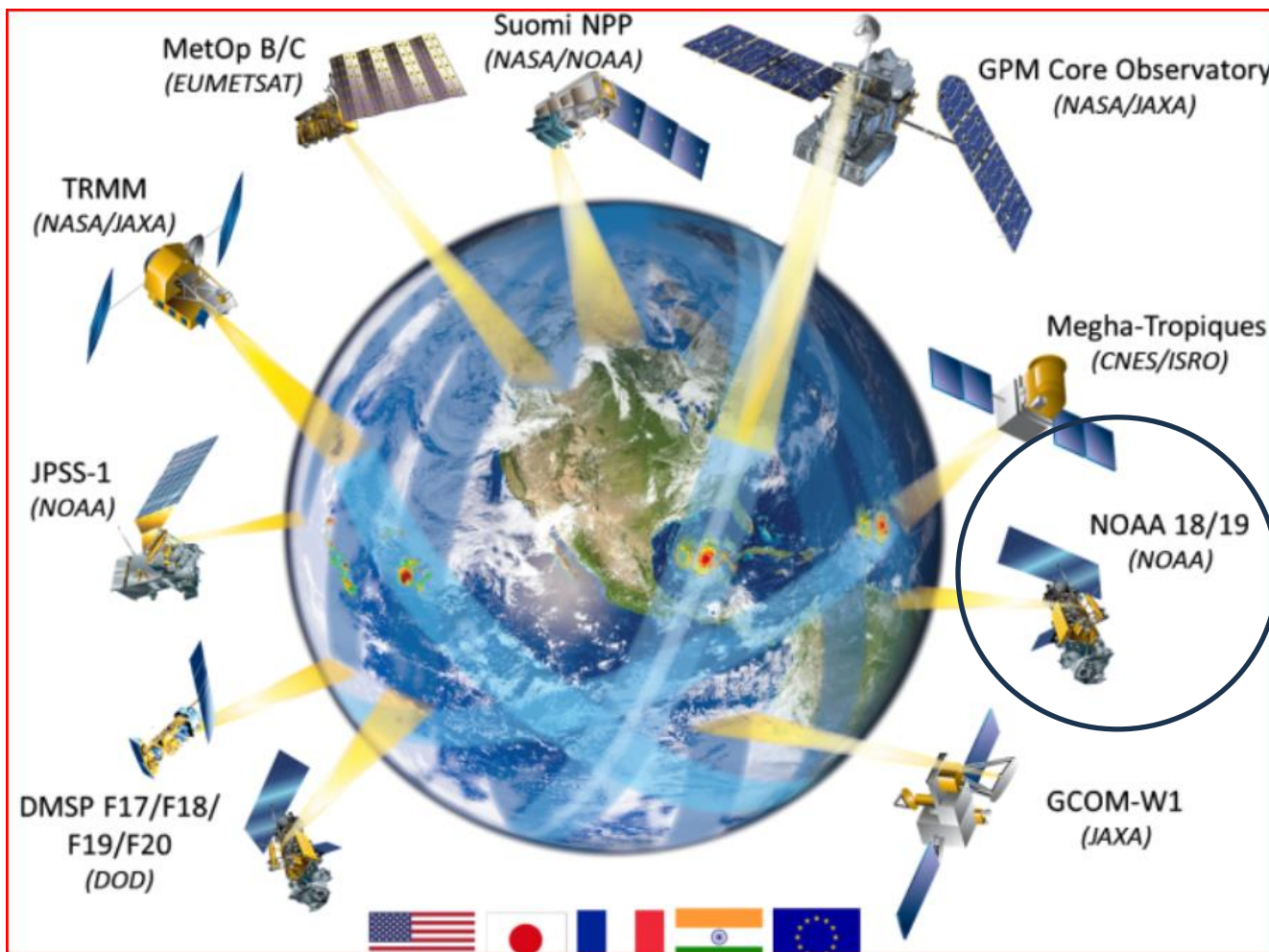
# CALCULO PARA LOS SEGUROS PARAMÉTRICOS POR EXCESO Y ESCASEZ DE PRECIPITACIÓN



Mija..ya tenemos  
protegido el maíz por  
posibles daños de  
exceso o escasez de  
lluvias gracias a los  
seguros paramétricos  
que ayudan a los  
pequeños  
agricultores..



## 1. Localización del satélite apropiado para la búsqueda de la información requerida.



CHIRPS

## 2. Para este protocolo usaremos las imágenes satelitales CHIRPS, especializado en datos de precipitación.

<https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>



Climate  
Hazards  
Center  
UC SANTA BARBARA

Acerca de Gente Publicaciones Herramientas Conjuntos de datos Seguimiento y previsión  
Noticias Actividades Blog de CHC Buscar

### CHIRPS: Estimaciones de lluvia a partir de pluviómetros y observaciones satelitales

#### CHIRRIDOS Antecedentes

Desde 1999, los científicos del USGS y del CHC (con el apoyo de fondos de USAID, NASA y NOAA) han desarrollado técnicas para producir mapas de precipitaciones, especialmente en áreas donde los datos de superficie son escasos.

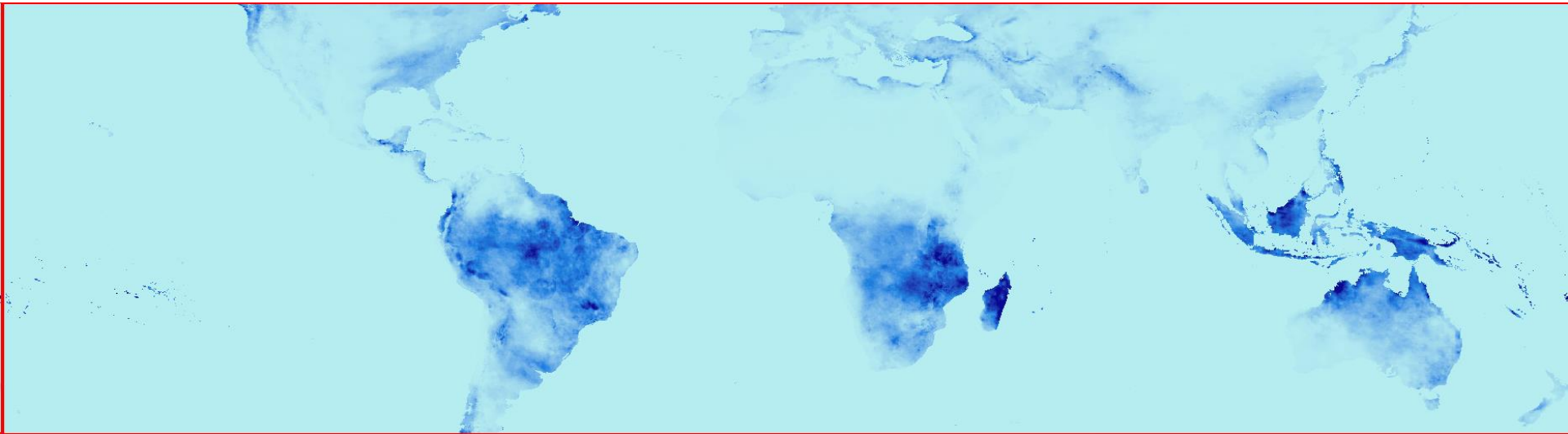
La estimación de las variaciones de las precipitaciones en el espacio y el tiempo es un aspecto clave de la alerta temprana de sequías y del seguimiento ambiental. La evolución de una temporada más seca de lo normal debe situarse en un contexto histórico para que se pueda evaluar rápidamente la gravedad de los déficits de precipitaciones. Sin embargo, las estimaciones derivadas de datos satelitales proporcionan promedios de área que sufren de sesgos debido a la complejidad del terreno, que a menudo subestima la intensidad de los eventos de precipitación extrema. Por el contrario, las cuadrículas de precipitación producidas a partir de datos de estaciones sufren en regiones más rurales donde hay menos estaciones pluviómetros. CHIRPS se creó en colaboración con científicos del Centro de Ciencia y Observación de Recursos Terrestres (EROS) del USGS con el fin de ofrecer conjuntos de datos completos, confiables y actualizados para una serie de objetivos de alerta temprana, como análisis de tendencias y monitoreo de sequías estacionales.

Las primeras investigaciones se centraron en combinar modelos de mejora de la precipitación inducida por el terreno con datos de estaciones interpolados. Más recientemente, se han aprovechado nuevos recursos de observaciones satelitales, como las estimaciones de precipitación basadas en satélites cuadriculados de la NASA y la NOAA, para crear climatologías de precipitación cuadriculadas de alta resolución (0,05°). Cuando se aplican a campos de precipitación basados en satélites, estas climatologías mejoradas pueden eliminar el sesgo sistemático, una técnica clave en la producción del conjunto de datos CHIRPS desde 1981 hasta el presente. La creación de CHIRPS ha apoyado los esfuerzos de monitoreo de sequías de la Red de Sistemas de Alerta Temprana de Hambruna de USAID (FEWS NET).

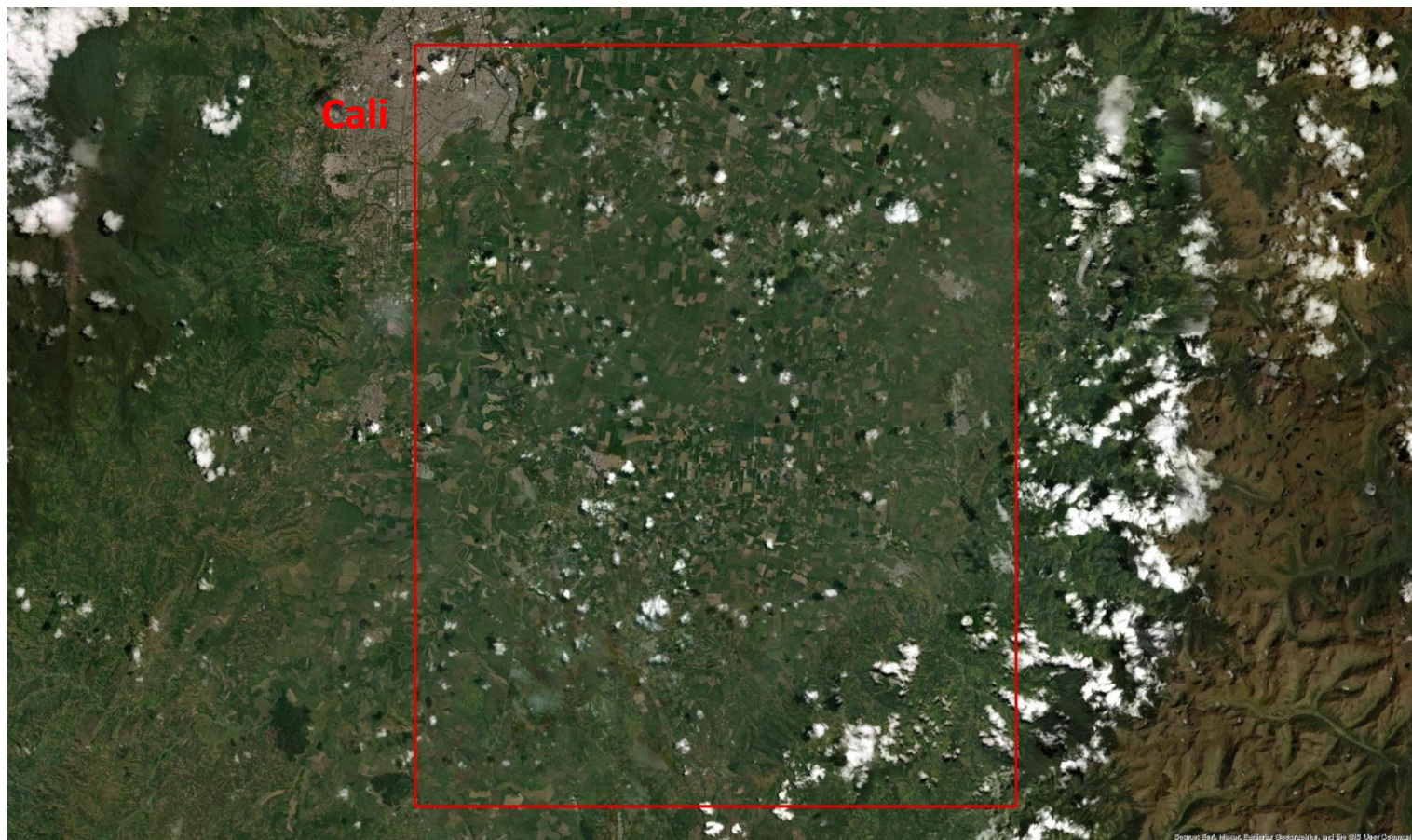
preliminary CHIRPS v2.0 pentad 2023.10.3

6.5 6.0 5.5 5.0 4.5 4.0 3.5 3.0 2.5 2.0 1.5 1.0 0.5 0.0 -0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0 -4.5 -5.0 -5.5 -6.0 -6.5 -7.0 -7.5 -8.0 -8.5 -9.0 -9.5 -10.0

**3. El satélite gestiona mapas de precipitación mundial con una resolución en cuadrícula de 5.5 km, con información histórica diaria, mensual y anual desde 1981 hasta la actualidad.**

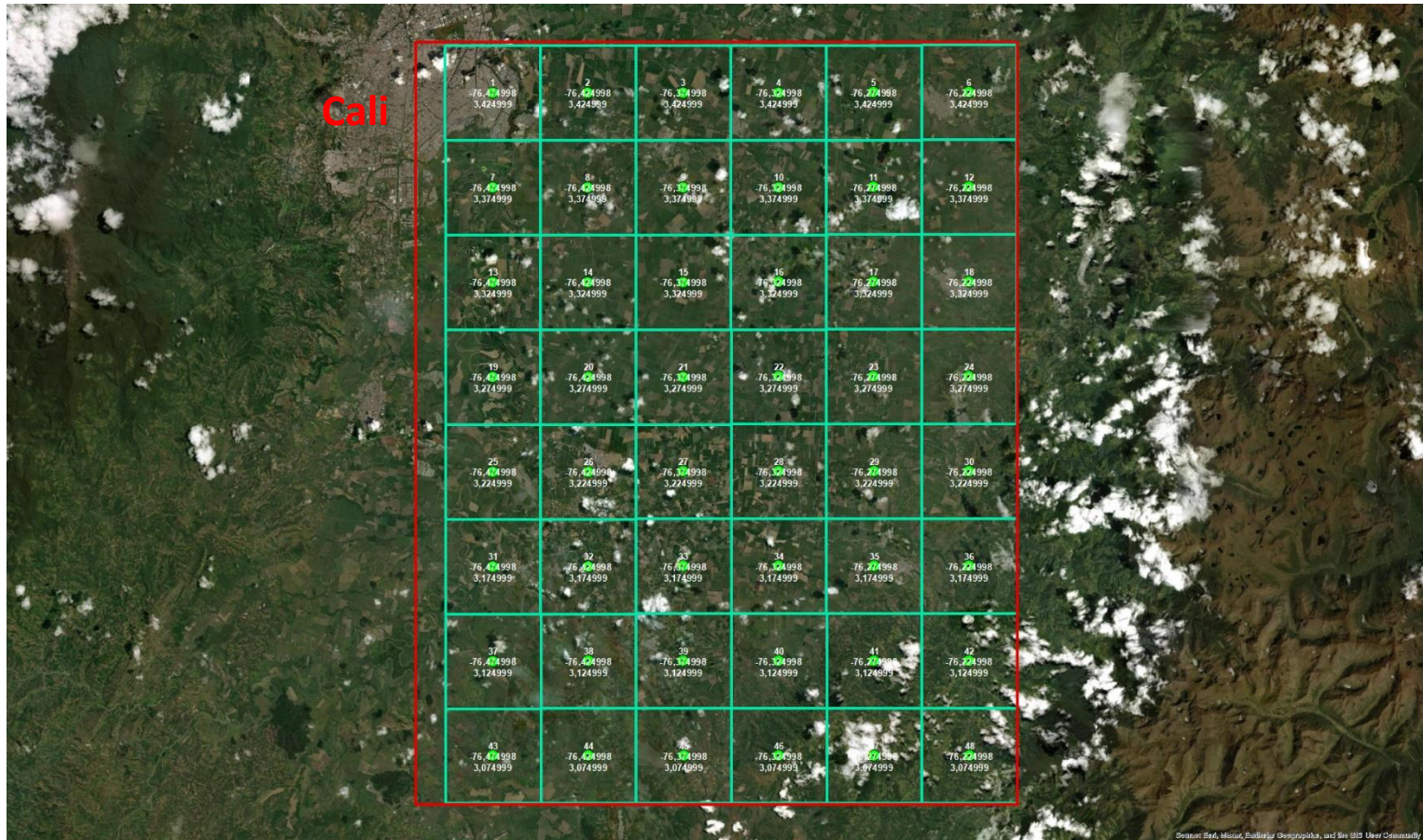


## 4. Ilustración ejercicio



**Zona del ejercicio son las tierras cerca a Cali en dirección sureste de 156252 ha.  
Rectángulo rojo**

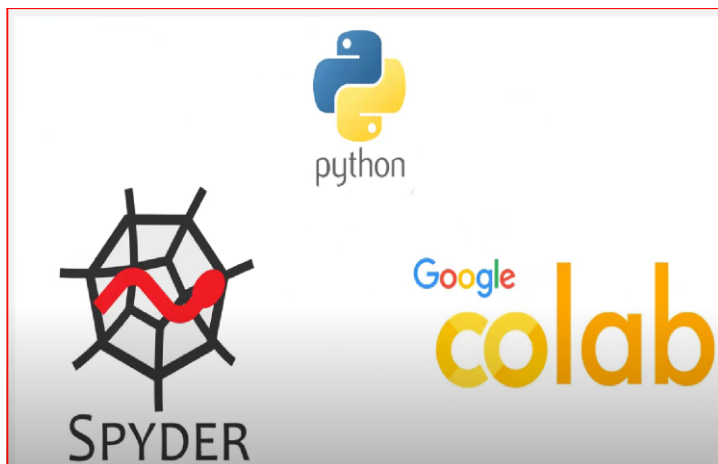
## 4.1. Cuadrículas Chirps en zona ejercicio



**Cuadrícula Chirps correspondiente zona del ejercicio. Cuadrícula de 5 km por 5 km**  
**Cada cuadrícula tiene sus Ids y coordenadas correspondientes.**

## 4.2. Componentes del proceso de descarga datos históricos

Satélite NOAA.



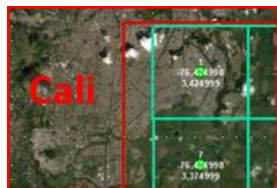
Software utilizado

## 4.3. Generación tablas de acumulados de lluvias por mes en mm.

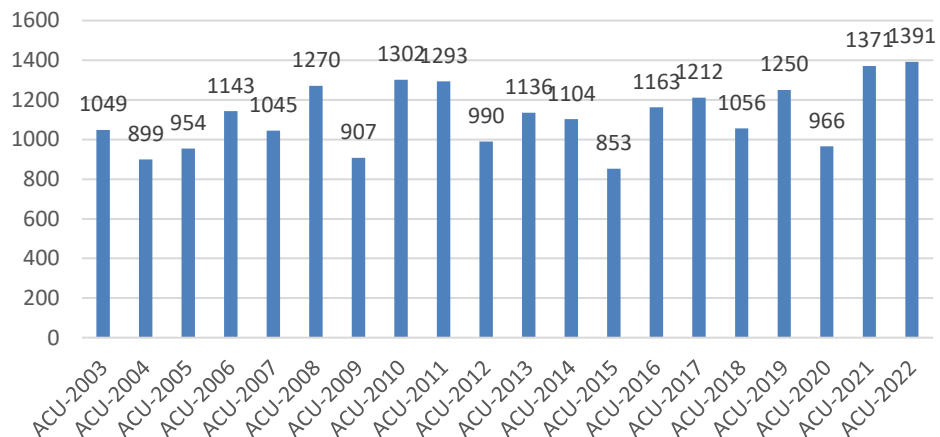
Descarga por meses de enero de 2003 a noviembre del 2022 ,  
para cada una de las cuadrículas del ejercicio y calcular acumulados por año.

| Cuadrícula | Area_ha | POINT_X         | POINT_Y       | ACU-2003 | ACU-2004 | ACU-2005 | ACU-2006 | ACU-2007 | ACU-2008 | ACU-2009 | ACU-2010 | ACU-2011 | ACU-2012 | ACU-2013 | ACU-2014 | ACU-2015 | ACU-2016 | ACU-2017 | ACU-2018 | ACU-2019 | ACU-2020 | ACU-2021 | ACU-2022 |
|------------|---------|-----------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1          | 3072,26 | -76,47499845740 | 3,42499930598 | 1048,61  | 899,34   | 953,83   | 1143,31  | 1045,45  | 1270,18  | 906,89   | 1301,81  | 1293,47  | 990,44   | 1135,67  | 1103,51  | 852,67   | 1163,27  | 1211,93  | 1055,90  | 1249,97  | 966,01   | 1371,17  | 1391,31  |
| 2          | 3072,32 | -76,42499845660 | 3,42499930598 | 1020,65  | 917,08   | 982,01   | 1198,04  | 1075,41  | 1314,91  | 943,21   | 1325,25  | 1325,10  | 1034,05  | 1169,39  | 1130,81  | 824,25   | 1214,95  | 1288,68  | 1086,10  | 1235,55  | 963,30   | 1323,89  | 1372,07  |
| 3          | 3072,38 | -76,37499845590 | 3,42499930598 | 936,87   | 850,50   | 894,38   | 1122,49  | 1018,32  | 1250,20  | 883,81   | 1265,45  | 1284,79  | 958,34   | 1090,78  | 1035,50  | 717,65   | 1130,60  | 1227,62  | 1045,43  | 1167,17  | 886,76   | 1209,72  | 1289,51  |
| 4          | 3072,45 | -76,32499845510 | 3,42499930598 | 1039,62  | 988,86   | 1064,75  | 1289,21  | 1158,00  | 1454,14  | 1026,08  | 1503,67  | 1529,92  | 1097,50  | 1282,02  | 1210,35  | 784,17   | 1313,62  | 1410,13  | 1272,12  | 1331,80  | 1028,79  | 1367,00  | 1483,03  |
| 5          | 3072,52 | -76,27499845440 | 3,42499930598 | 1060,20  | 1031,75  | 1134,96  | 1373,68  | 1292,47  | 1522,84  | 1074,64  | 1588,56  | 1636,71  | 1142,60  | 1305,13  | 1242,16  | 797,36   | 1332,83  | 1485,51  | 1344,41  | 1356,02  | 1065,35  | 1398,27  | 1545,45  |
| 6          | 3072,60 | -76,22499845360 | 3,42499930598 | 1064,10  | 1081,94  | 1162,75  | 1454,02  | 1384,24  | 1601,99  | 1135,84  | 1657,30  | 1754,18  | 1156,38  | 1274,24  | 1222,43  | 739,16   | 1292,03  | 1426,78  | 1316,30  | 1266,77  | 1033,97  | 1350,47  | 1522,01  |
| 7          | 3072,41 | -76,47499845740 | 3,37499930523 | 1273,15  | 1114,81  | 1188,75  | 1409,85  | 1278,20  | 1561,72  | 1160,30  | 1573,59  | 1623,82  | 1236,75  | 1371,83  | 1363,74  | 1039,35  | 1424,22  | 1467,28  | 1289,60  | 1565,69  | 1203,88  | 1613,48  | 1664,91  |
| 8          | 3072,47 | -76,42499845660 | 3,37499930523 | 1129,28  | 1004,62  | 1074,27  | 1289,95  | 1167,95  | 1433,10  | 1057,47  | 1443,93  | 1526,11  | 1126,82  | 1285,36  | 1239,96  | 922,34   | 1331,06  | 1379,03  | 1216,69  | 1415,20  | 1086,09  | 1427,51  | 1536,04  |
| 9          | 3072,54 | -76,37499845590 | 3,37499930523 | 1040,35  | 983,99   | 1029,44  | 1246,62  | 1141,44  | 1408,20  | 1025,62  | 1454,13  | 1491,22  | 1096,77  | 1244,61  | 1191,61  | 839,89   | 1300,73  | 1372,89  | 1212,63  | 1358,77  | 1049,32  | 1347,44  | 1502,76  |
| 10         | 3072,61 | -76,32499845510 | 3,37499930523 | 1087,11  | 1030,54  | 1117,98  | 1339,19  | 1234,72  | 1487,43  | 1082,06  | 1557,66  | 1638,93  | 1163,06  | 1343,49  | 1274,35  | 835,25   | 1418,26  | 1501,47  | 1374,07  | 1459,82  | 1121,89  | 1437,19  | 1586,96  |
| 11         | 3072,68 | -76,27499845440 | 3,37499930523 | 1119,47  | 1100,13  | 1195,47  | 1439,13  | 1369,20  | 1606,85  | 1170,27  | 1683,45  | 1814,41  | 1222,19  | 1437,28  | 1331,04  | 865,99   | 1468,78  | 1613,27  | 1509,53  | 1561,09  | 1195,34  | 1505,30  | 1660,91  |
| 12         | 3072,76 | -76,22499845360 | 3,37499930523 | 1189,52  | 1204,25  | 1276,41  | 1602,55  | 1526,57  | 1770,19  | 1307,76  | 1788,12  | 2010,71  | 1321,26  | 1418,24  | 1365,62  | 836,00   | 1457,96  | 1615,84  | 1552,04  | 1495,58  | 1205,48  | 1505,64  | 1721,34  |
| 13         | 3072,57 | -76,47499845740 | 3,32499930449 | 1411,31  | 1257,48  | 1327,12  | 1576,70  | 1405,70  | 1716,52  | 1334,27  | 1734,04  | 1833,95  | 1397,04  | 1510,89  | 1491,72  | 1120,41  | 1565,00  | 1607,21  | 1420,23  | 1748,30  | 1377,20  | 1749,24  | 1838,08  |
| 14         | 3072,63 | -76,42499845660 | 3,32499930449 | 1248,22  | 1141,41  | 1198,06  | 1438,51  | 1293,18  | 1576,54  | 1231,81  | 1567,24  | 1707,29  | 1285,34  | 1426,15  | 1363,54  | 1015,42  | 1468,68  | 1529,46  | 1377,62  | 1596,76  | 1256,88  | 1569,12  | 1690,93  |
| 15         | 3072,69 | -76,37499845590 | 3,32499930449 | 1170,84  | 1113,14  | 1158,16  | 1408,43  | 1267,66  | 1543,10  | 1171,20  | 1559,22  | 1670,52  | 1246,18  | 1405,50  | 1293,47  | 928,12   | 1437,55  | 1515,75  | 1383,42  | 1552,31  | 1206,90  | 1480,12  | 1669,93  |
| 16         | 3072,76 | -76,32499845510 | 3,32499930449 | 1174,86  | 1143,70  | 1213,53  | 1466,21  | 1323,43  | 1653,02  | 1233,06  | 1637,68  | 1799,26  | 1277,85  | 1469,37  | 1345,41  | 923,37   | 1527,46  | 1657,38  | 1536,43  | 1636,04  | 1266,22  | 1547,49  | 1765,39  |
| 17         | 3072,83 | -76,27499845440 | 3,32499930449 | 1240,19  | 1226,73  | 1298,50  | 1578,31  | 1463,51  | 1754,43  | 1317,57  | 1737,98  | 1972,17  | 1352,46  | 1549,70  | 1440,62  | 929,76   | 1615,63  | 1755,18  | 1660,73  | 1739,24  | 1343,87  | 1646,73  | 1895,09  |
| 18         | 3072,91 | -76,22499845360 | 3,32499930449 | 1260,73  | 1307,56  | 1384,33  | 1674,11  | 1600,45  | 1880,87  | 1418,97  | 1833,69  | 2106,37  | 1397,80  | 1528,63  | 1455,01  | 873,57   | 1570,08  | 1711,00  | 1647,95  | 1678,76  | 1311,08  | 1621,53  | 1864,53  |
| 19         | 3072,72 | -76,47499845740 | 3,27499930374 | 1463,83  | 1337,03  | 1392,89  | 1692,56  | 1510,00  | 1880,93  | 1459,83  | 1844,45  | 1981,68  | 1499,66  | 1605,84  | 1537,96  | 1156,76  | 1619,12  | 1711,40  | 1512,74  | 1837,72  | 1492,70  | 1788,08  | 1913,58  |
| 20         | 3072,78 | -76,42499845660 | 3,27499930374 | 1332,39  | 1258,88  | 1284,61  | 1574,18  | 1387,77  | 1733,44  | 1364,92  | 1703,62  | 1819,80  | 1404,82  | 1543,24  | 1444,32  | 1043,95  | 1526,59  | 1654,74  | 1481,26  | 1700,86  | 1400,18  | 1642,69  | 1815,85  |
| 21         | 3072,84 | -76,37499845590 | 3,27499930374 | 1229,31  | 1191,38  | 1237,77  | 1481,65  | 1330,47  | 1660,73  | 1311,19  | 1616,95  | 1778,02  | 1334,19  | 1474,78  | 1368,01  | 961,75   | 1489,42  | 1646,26  | 1483,38  | 1639,66  | 1346,25  | 1552,75  | 1736,05  |
| 22         | 3072,91 | -76,32499845510 | 3,27499930374 | 1227,22  | 1190,02  | 1269,28  | 1521,78  | 1373,53  | 1722,42  | 1325,75  | 1665,51  | 1852,99  | 1334,93  | 1528,76  | 1397,95  | 944,01   | 1561,58  | 1702,25  | 1596,39  | 1728,41  | 1352,96  | 1591,77  | 1835,41  |
| 23         | 3072,98 | -76,27499845440 | 3,27499930374 | 1236,15  | 1224,32  | 1295,48  | 1582,37  | 1435,54  | 1725,93  | 1361,14  | 1727,96  | 1943,11  | 1369,97  | 1563,76  | 1434,11  | 894,10   | 1576,75  | 1710,76  | 1680,02  | 1731,40  | 1370,84  | 1630,12  | 1894,76  |
| 24         | 3073,06 | -76,22499845360 | 3,27499930374 | 1230,50  | 1273,63  | 1326,01  | 1621,31  | 1496,79  | 1805,65  | 1380,42  | 1733,03  | 2036,37  | 1357,70  | 1486,71  | 1381,95  | 818,50   | 1505,54  | 1663,59  | 1595,55  | 1620,46  | 1297,80  | 1538,96  | 1828,10  |
| 25         | 3072,87 | -76,47499845740 | 3,22499930300 | 1565,45  | 1453,05  | 1542,67  | 1822,45  | 1655,94  | 2086,61  | 1609,90  | 2000,63  | 2118,28  | 1666,35  | 1775,80  | 1680,06  | 1257,76  | 1782,78  | 1932,68  | 1716,47  | 1959,74  | 1708,83  | 1987,10  | 2123,55  |
| 26         | 3072,92 | -76,42499845660 | 3,22499930300 | 1427,82  | 1362,99  | 1408,77  | 1693,93  | 1526,64  | 1926,91  | 1507,69  | 1841,37  | 2005,87  | 1517,15  | 1704,15  | 1578,24  | 1151,22  | 1701,72  | 1853,18  | 1652,10  | 1833,84  | 1579,17  | 1816,74  | 2019,31  |
| 27         | 3072,99 | -76,37499845590 | 3,22499930300 | 1324,84  | 1267,88  | 1331,72  | 1601,74  | 1451,99  | 1795,32  | 1468,47  | 1733,97  | 1947,23  | 1451,79  | 1655,60  | 1495,50  | 1038,77  | 1641,85  | 1799,52  | 1658,12  | 1802,69  | 1537,56  | 1706,23  | 1964,79  |
| 28         | 3073,06 | -76,32499845510 | 3,22499930300 | 1322,96  | 1279,28  | 1361,29  | 1610,60  | 1489,39  | 1808,62  | 1447,71  | 1756,47  | 1966,65  | 1434,00  | 1686,57  | 1515,11  | 1011,09  | 1686,36  | 1843,04  | 1769,79  | 1846,67  | 1541,36  | 1727,88  | 2037,95  |
| 29         | 3073,13 | -76,27499845440 | 3,22499930300 | 1295,38  | 1264,85  | 1356,72  | 1602,07  | 1478,25  | 1774,24  | 1370,60  | 1734,20  | 2010,63  | 1403,73  | 1660,86  | 1497,24  | 945,75   | 1651,49  | 1812,43  | 1785,57  | 1798,81  | 1469,46  | 1715,38  | 2019,27  |
| 30         | 3073,21 | -76,22499845360 | 3,22499930300 | 1262,52  | 1266,55  | 1338,39  | 1564,97  | 1503,74  | 1785,04  | 1354,98  | 1710,13  | 2031,04  | 1362,72  | 1553,48  | 1400,18  | 857,36   | 1549,19  | 1694,34  | 1642,63  | 1659,20  | 1338,90  | 1597,69  | 1924,54  |
| 31         | 3073,01 | -76,47499845740 | 3,17499930225 | 1682,65  | 1575,81  | 1659,94  | 1949,79  | 1801,25  | 2288,42  | 1754,38  | 2176,97  | 2301,11  | 1753,88  | 1911,16  | 1769,62  | 1300,78  | 1829,40  | 2015,65  | 1848,82  | 2042,04  | 1788,92  | 2117,38  | 2242,32  |
| 32         | 3073,07 | -76,42499845660 | 3,17499930225 | 1532,15  | 1445,09  | 1529,88  | 1830,07  | 1651,32  | 2060,73  | 1631,46  | 2012,49  | 2216,16  | 1596,87  | 1806,53  | 1658,16  | 1176,88  | 1712,45  | 1893,35  | 1749,09  | 1884,32  | 1654,25  | 1883,91  | 2122,51  |
| 33         | 3073,13 | -76,37499845590 | 3,17499930225 | 1403,77  | 1357,33  | 1457,82  | 1724,61  | 1585,27  | 1934,74  | 1556,93  | 1887,39  | 2130,85  | 1531,89  | 1749,60  | 1586,93  | 1084,32  | 1656,76  | 1827,51  | 1750,01  | 1837,58  | 1586,98  | 1762,82  | 2099,27  |
| 34         | 3073,20 | -76,32499845510 | 3,17499930225 | 1384,99  | 1338,02  | 1465,78  | 1734,25  | 1596,81  | 1903,13  | 1527,55  | 1876,06  | 2132,63  | 1495,29  | 1784,67  | 1583,91  | 1056,63  | 1691,17  | 1852,71  | 1856,43  | 1880,37  | 1601,63  | 1773,65  | 2140,90  |
| 35         | 3073,28 | -76,27499845440 | 3,17499930225 | 1346,33  | 1299,71  | 1419,50  | 1672,62  | 1552,23  | 1851,64  | 1433,32  | 1787,86  | 2100,04  | 1430,08  | 1701,61  | 1535,46  | 987,72   | 1652,69  | 1846,50  | 1857,70  | 1834,00  | 1515,25  | 1772,60  | 2091,02  |
| 36         | 3073,35 | -76,22499845360 | 3,17499930225 | 1310,00  | 1280,37  | 1378,33  | 1600,18  | 1540,57  | 1818,84  | 1381,23  | 1738,32  | 2073,06  | 1364,96  | 1562,93  | 1398,79  | 881,25   | 1566,89  | 1707,95  | 1691,94  | 1672,45  | 1408,43  | 1639,43  | 1993,48  |
| 37         | 3073,16 | -76,47499845740 | 3,12499930151 | 1746,89  | 1659,56  | 1776,36  | 2013,28  | 1879,51  | 2338,92  | 1842,50  | 2282,13  | 2440,12  | 1773,11  | 1984,73  | 1830,55  | 1304,85  | 1836,36  | 2054,14  | 1938,05  | 2031,29  | 1799,55  | 2192,59  | 2323,60  |
| 38         | 3073,21 | -76,42499845660 | 3,12499930151 | 1603,20  | 1507,01  | 1611,39  | 1882,52  | 1704,37  | 2123,53  | 1698,29  | 2092,62  | 2320,49  | 1616,01  | 1868,36  | 1690,15  | 1190,49  | 1731,51  | 1908,47  | 1826,00  | 1892,43  | 1680,25  | 1964,25  | 2167,75  |
| 39         | 3073,28 | -76,37499845590 | 3,12499930151 | 1491,38  | 1394,29  | 1527,29  | 1793,66  | 1620,53  | 1998,60  | 1598,03  | 1976,09  | 2272,72  | 1538,21  | 1811,51  | 1642,62  | 1100,57  | 1669,29  | 1857,99  | 1774,84  | 1837,15  | 1609,36  | 1823,29  | 2141,29  |
| 40         | 3073,35 | -76,32499845510 | 3,12499930151 | 1434,33  | 1403,78  | 1513,17  | 1764,00  | 1621,64  | 1961,00  | 1561,45  | 1920,58  | 2182,79  | 1497,39  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

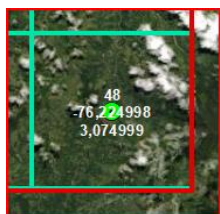
## 4.4 Acumulados por cuadrícula para período enero 2003 a noviembre 2023



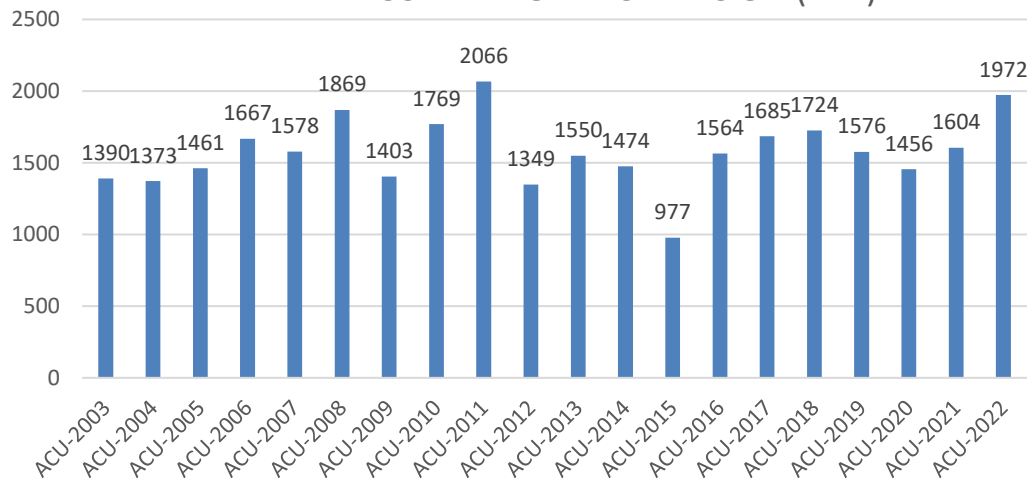
ACUM. AÑO PRECIPITACIÓN (mm)



Cuadrícula 1



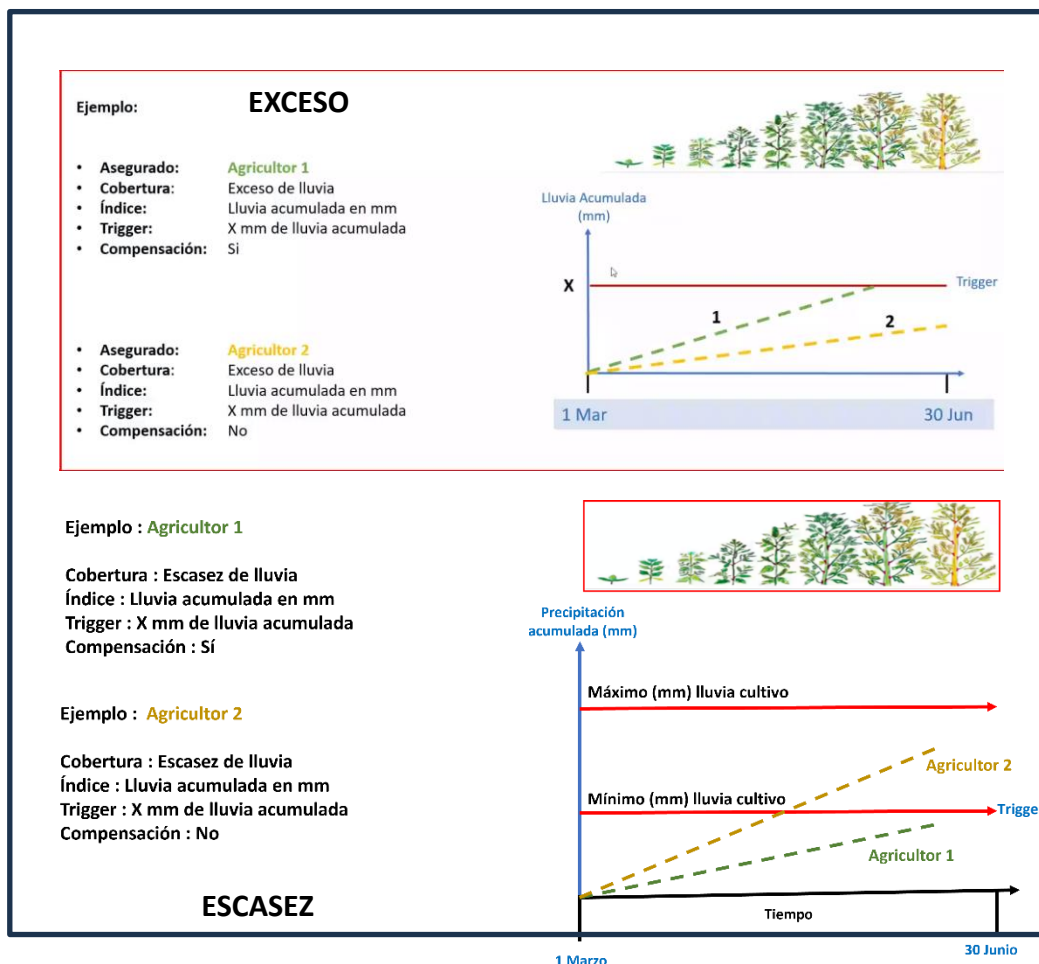
ACUM. AÑO PRECIPITACIÓN (mm)



Cuadrícula 48

Cada cuadrícula tiene su gráfica de acumulados históricos

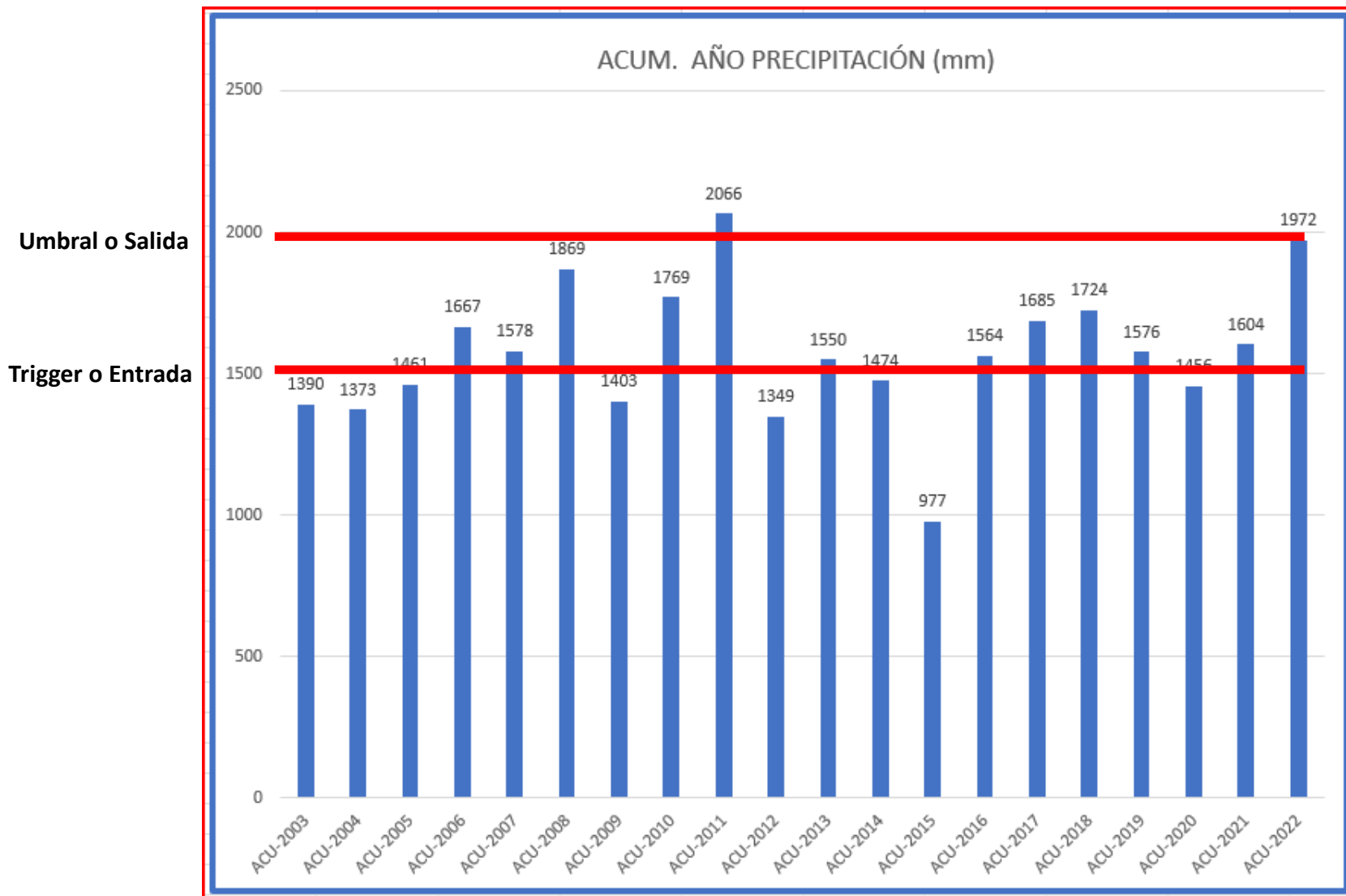
## 4.5 Conceptos seguros paramétricos a definir con compañía de seguros



**Trigger o Entrada:** Valor precipitación a partir del cual se paga el seguro paramétrico. Entrada al pago del seguro.

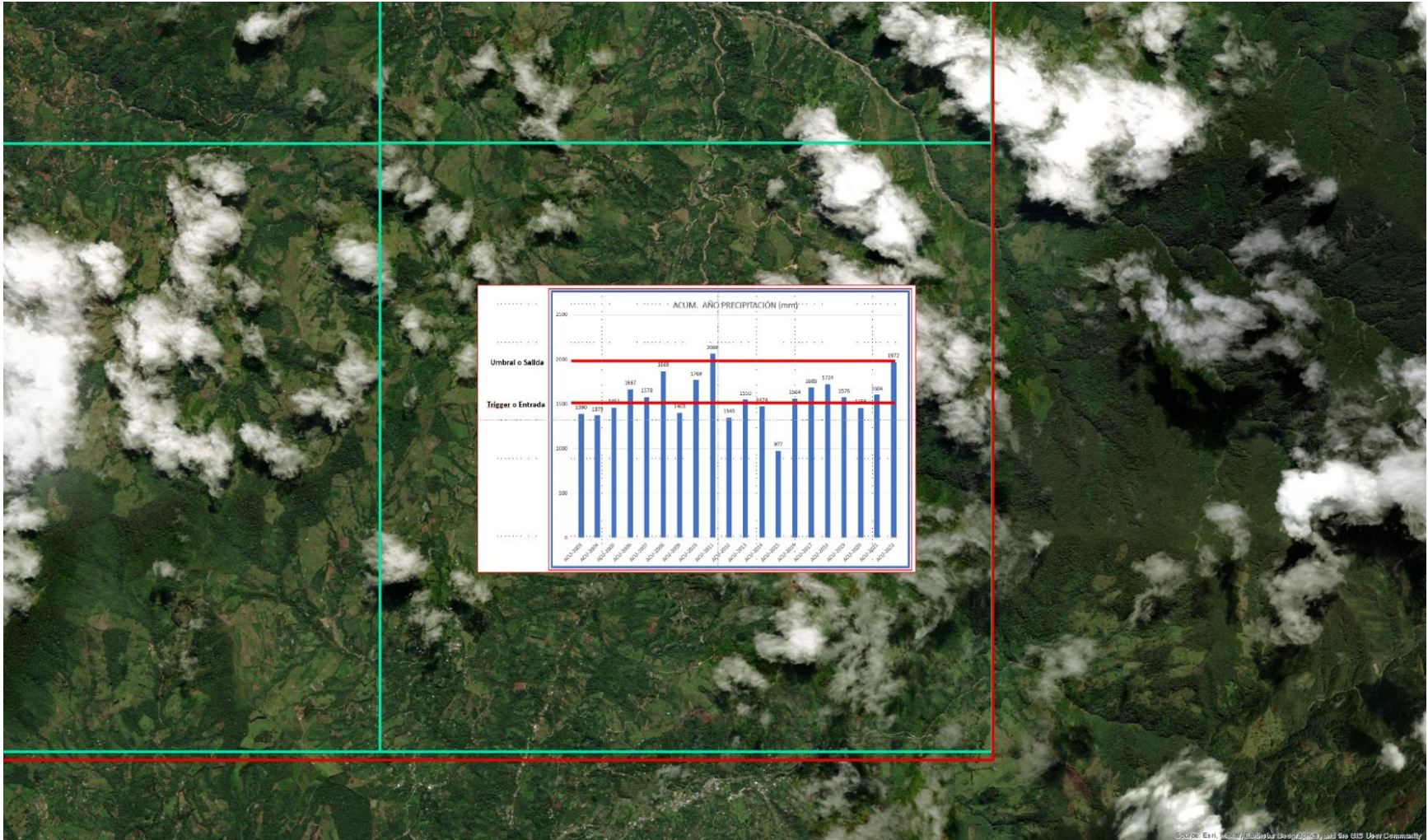
**Umbral o Salida :** Valor de la precipitación hasta donde se paga el máximo del valor asegurado.

## 4.6 Trigger y Umbral para la cuadrícula 48



Cada cuadrícula tiene su gráfica con Triggers y Umbrales

## 4.7 Gráfica acumulados históricos en Cuadrícula 48



## 4.8 Validación durante un tiempo del proceso



**Durante un tiempo por definir se monitorean mes a mes los acumulados de lluvias comparando de forma continua con los trigger respectivos definidos para las diferentes cuadrículas y así se detecta cuando pasan o no los límites para informar a la compañía de seguros.**

## 4.9 Sistematización proceso ya validado



**Previamente validado el proceso y confirmado todo el protocolo con la compañía de seguros se sistematiza creando un portal en la WEB**

## 5. Pago del seguro paramétrico a los asegurados.



# GRACIAS



[www.4dym.co](http://www.4dym.co)

**NELSON VÁSQUEZ BAUTISTA**  
INGENIERO AGRÍCOLA M.Sc.

Especialista en Sistemas de Información  
Geográfica y Agricultura de Precisión



[nelson.vasquez@4dym.co](mailto:nelson.vasquez@4dym.co)  
[4dymzas@gmail.com](mailto:4dymzas@gmail.com)



+57 324 260 4848  
+57 311 630 2596

**CONSULTOR  
AGRICULTURA  
DE PRECISIÓN**