



Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica  
  
Dirección General de Educación Superior Tecnológica



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PAZ

CIENCIAS DE LA TIERRA

**INGENIERÍA CIVIL**

Residencia Profesional

*“Evaluación preliminar del potencial hídrico de la  
Sierra de La Laguna, B.C.S. como fuente de recarga  
de los acuíferos circundantes”*

**María Z. Flores López**

05310596

La Paz, B.C.S. Diciembre de 2009.

## **RESUMEN**

La sierra La Laguna en Baja California Sur, México, por varias razones, es un baluarte en el sur de la península de Baja California. Se encuentra rodeada por zonas áridas y sin embargo por presentar grandes altitudes su vegetación transita hacia un paisaje de bosques de encino y pino. Su posición geográfica austral que le permite estar en la trayectoria general de los ciclones tropicales del Océano Pacífico y sus características geológicas, batolito bloque Los Cabos, la convierten en una fuente natural de recarga continua a todos los acuíferos situados a sus pies, de los que dependen todas las poblaciones periféricas. De ahí se desprendió la importancia de realizar un estudio integral del potencial hídrico de la Sierra La Laguna a partir de una regionalización sistémica basada en el relieve y la red de drenaje de las distintas cuencas que la constituyen.

## Índice

1.1	Introducción.....	11
1.2	Datos generales de la empresa.....	13
1.3	Justificación del proyecto.....	14
1.4	Objetivos y Metas.....	15
1.5	Características del área en que participó.....	16
1.6	Alcances y limitaciones.....	17
1.7	Fundamento o Marco Teórico.....	18
1.7.1	Características físicas.....	21
1.7.2	Características geológicas.....	22
1.7.3	Características biológicas.....	23
1.7.4	Características hidrológicas.....	25
1.8	Procedimientos y descripción de las actividades realizadas.....	28
1.8.1	Datos de estaciones climatológicas.....	28
1.8.1	Ubicación de estaciones climatológicas.....	36
1.8.3	Procesamiento de datos.....	48
1.9	Evaluación o impacto económico, social tecnológico.....	109
1.10	Resultados Obtenidos.....	110
1.11	Conclusiones y recomendaciones.....	119
1.12	Bibliografía.....	121
<b>2.-</b>	<b>Documentos administrativos.....</b>	<b>123</b>

## **Índice de Tablas**

<b>Tabla 1. Lista de estaciones climatológicas de la Región Sur de B.C.S.</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 2. Ejemplo de la organización de datos de precipitación mensual existentes (color rojo) del año 1947 a 1950 para cada una de las 46 estaciones climatológicas.</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 3. Ejemplo de la organización de datos de precipitación mensual existentes (color rojo) del año 1987 a 1991 para cada una de las 46 estaciones climatológicas.</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 4. Lista de estaciones organizadas por período de registro.</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 5. Lista de estaciones organizadas por período de registro con porcentaje de meses faltantes del municipio de La Paz.</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 6. Lista de estaciones organizadas por período de registro con porcentaje de meses faltantes del municipio de Los Cabos.</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 7. Lista de estaciones con la comparación de clasificaciones numéricas entre la establecida por CONAGUA y la propia.</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 8. Coordenadas geográficas y UTM de cada estación para el municipio de La Paz.</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 9. Coordenadas geográficas y UTM de cada estación para el municipio de Los Cabos.</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 10. Altitud en m.s.n.m. de estaciones climatológicas</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 11. Estaciones con menos del 10% de meses faltantes, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.</b>	<b>45</b>

<b>Tabla 12. Estaciones con más del 10% de meses faltantes, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 13. Estaciones con un período corto de registro, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 14. Estaciones con un período corto de registro, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 15. Precipitación preliminar media anual de las estaciones</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 16. Precipitación preliminar media anual distribuida en rangos de lluvia.</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 17. Grupos de estaciones climatológicas</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 18.1 Los Divisaderos, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 18.2 Los Divisaderos, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 19.1 La Paz, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 19.2 La Paz, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 20.1 Los Robles, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 20.2 Los Robles, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 21.1 San Pedro, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 21.2 San Pedro, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 22.1 El Carrizal, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 22.2 El Carrizal, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 23.1 San Antonio, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 23.2 San Antonio, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 24.1 San Bartolo, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 24.2 San Bartolo, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>67</b>

<b>Tabla 25.1 Santa Gertrudis, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 25.2 Santa Gertrudis, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 26.1 Pescadero, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 26.2 Pescadero, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 27.1 La Soledad Sur, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 27.2 La Soledad Sur, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 28.1 San Jacinto, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 28.2 San Jacinto, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 29.1 La Candelaria, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 29.2 La Candelaria, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 30.1 San Felipe, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 30.2 San Felipe, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 31.1 Santa Anita, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 31.2 Santa Anita, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 32.1 Caduaño, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 32.2 Caduaño, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 33.1 Mangle, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 33.2 Mangle, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 34.1 Boca del Salado, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 34.2 Boca del Salado, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 35.1 La Ribera, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 35.2 La Ribera, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>89</b>

<b>Tabla 36.1 Las Palmas, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 36.2 Las Palmas, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 37.1 Santiago, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 37.2 Santiago, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 38.1 Sierra de La Laguna, Precipitación media anual de 1978 a 2008.</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 38.2 Sierra de La Laguna, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 39. Precipitación media anual y estacional de estaciones Región Sur de B.C.S, de 1978-2008.</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 40. Gradiente de altitud precipitación para seis grupos de estaciones.</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 41. Cuencas hidrográficas de B.C.S. según tamaño.</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 42. Área de cuencas hidrográficas</b>	<b>108</b>

## **Índice de Figuras**

<b>Figura 1. Carta topográfica G12-10-11</b>	<b>La Paz</b>	<b>41</b>
<b>Figura 2. Carta topográfica F12-23-56</b>	<b>San José del Cabo</b>	<b>41</b>
<b>Figura 3. Carta topográfica G12-12</b>	<b>Isla Cerralvo</b>	<b>42</b>
<b>Figura 4. Los Divisaderos, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>55</b>
<b>Figura 5. La Paz, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>57</b>
<b>Figura 6. Los Robles, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>59</b>
<b>Figura 7. San Pedro, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>61</b>
<b>Figura 8. El Carrizal, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>63</b>
<b>Figura 9. San Antonio, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>65</b>
<b>Figura 10. San Bartolo, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>67</b>
<b>Figura 11. Santa Gertrudis, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>69</b>
<b>Figura 12. Pescadero, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>71</b>
<b>Figura 13. La Soledad Sur, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>73</b>
<b>Figura 14. San Jacinto, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>75</b>
<b>Figura 15. La Candelaria, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>77</b>
<b>Figura 16. San Felipe, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>79</b>
<b>Figura 17. Santa Anita, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>81</b>
<b>Figura 18. Caduaño, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>83</b>
<b>Figura 19. Mangle, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>85</b>
<b>Figura 20. Boca del Salado, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>		<b>87</b>



<b>Figura 21. La Ribera, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>89</b>
<b>Figura 22. Las Palmas, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>91</b>
<b>Figura 23. Santiago, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.</b>	<b>93</b>
<b>Figura 24. Sierra de La Laguna, Precipitación media anual estacional de 1978 a 952008.</b>	<b>95</b>
<b>Figura 25. Gradiente precipitación-altitud Las Palmas-San Bartolo.</b>	<b>97</b>
<b>Figura 26. Gradiente precipitación-altitud La Ribera-Boca del Salado.</b>	<b>98</b>
<b>Figura 27. Gradiente precipitación-altitud Caduaño y Mangle.</b>	<b>99</b>
<b>Figura 28. Gradiente precipitación-altitud La Soledad Sur y La Candelaria.</b>	<b>100</b>
<b>Figura 29. Gradiente precipitación-altitud Santa Gertrudis-Pescadero</b>	<b>101</b>
<b>Figura 30. Gradiente precipitación-altitud Los Divisaderos- San Antonio</b>	<b>102</b>
<b>Figura 31. Gradiente precipitación-altitud La Paz-Los Robles</b>	<b>103</b>

## **Índice de planos**

<b>Plano 1. Ubicación de estaciones climatológicas</b>	<b>43</b>
<b>Plano 2. Estaciones climatológicas con registro de 1978 a 2008</b>	<b>50</b>
<b>Plano 3. Hipsométrico</b>	<b>111</b>
<b>Plano 4. Pendientes</b>	<b>112</b>
<b>Plano 5. Drenaje</b>	<b>113</b>
<b>Plano 6. Isoyetas</b>	<b>114</b>
<b>Plano 7. Regionalización Sistémica</b>	<b>118</b>

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

La Sierra de La Laguna se localiza al noroeste de la República Mexicana, en el extremo sur del estado de Baja California Sur y se conforma por un macizo montañoso de aproximadamente 48 kilómetros de largo y un promedio de 20 kilómetros de ancho. Se ubica dentro de los municipios de La Paz y Los Cabos. La sierra es una cadena montañosa alargada en dirección norte-sur con elevaciones desde los 800 hasta los 2080 msnm.

En las partes bajas se concentra la actividad agrícola tal como; cultivos de frijol, maíz, alfalfa, sorgo, hortalizas y frutales. En algunos casos los productos son comercializados en el poblado Todos Santos y en la ciudad de La Paz, aunque la mayoría se destina para el autoconsumo. La falta de agua y el bajo potencial de los suelos han restringido la expansión de las actividades agrícolas. En contraste la ganadería se ha expandido notablemente afectando las partes bajas de la sierra.

La Sierra La Laguna contiene el único bosque de pino-encino de Baja California Sur y la única selva baja caducifolia (bosque tropical seco) de toda la península. Es un sitio en donde se encuentra una gran cantidad de especies endémicas con la mayor diversidad biológica del estado. Por su aislamiento, la flora y la fauna de

esta zona presentan una alta incidencia de especies y subespecies endémicas. Otro aspecto, resultado del aislamiento, son las características insulares que presentan muchos organismos en la zona.

La sierra La Laguna en Baja California Sur, México, por varias razones, es un baluarte en el sur de la península de Baja California. Se encuentra rodeada por zonas áridas y sin embargo por su altitud su vegetación transita hacia un paisaje de bosques de encino y pino. Su posición geográfica austral que le permite estar en la trayectoria general de los ciclones tropicales del Océano Pacífico y sus características geológicas, batolito bloque Los Cabos, la convierten en una fuente natural de recarga continua a todos los acuíferos situados a sus pies, de los que dependen todas las poblaciones periféricas.

Por todo lo anterior, La Sierra La Laguna es catalogada como una de las regiones prioritarias para la conservación en México por organizaciones y especialistas del país y del exterior. Los fundamentos que destacan para su conservación son el cuidado de su biodiversidad, única del noroeste de México, así como parte fundamental para el mantenimiento del equilibrio de los procesos ecológicos que en ella se realizan. No menos importante es su papel vital para el sostenimiento de la economía del estado.

## **1.2 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA**

La Universidad Autónoma de Baja California Sur es la Universidad estatal de BCS encargada desde 1976 en formar profesionistas útiles a la sociedad, generar investigación y difundir la cultura para contribuir al desarrollo social y al aprovechamiento sustentable de los recursos marinos y terrestres de Baja California Sur.



### **1.2.1. NOMBRE DE LA INSTITUCION**

UABCS, Universidad Autónoma de Baja California Sur

### **1.2.2. DOMICILIO DE LA INSTITUCION**

Carretera al Sur KM 5.5

Apartado Postal 19-B

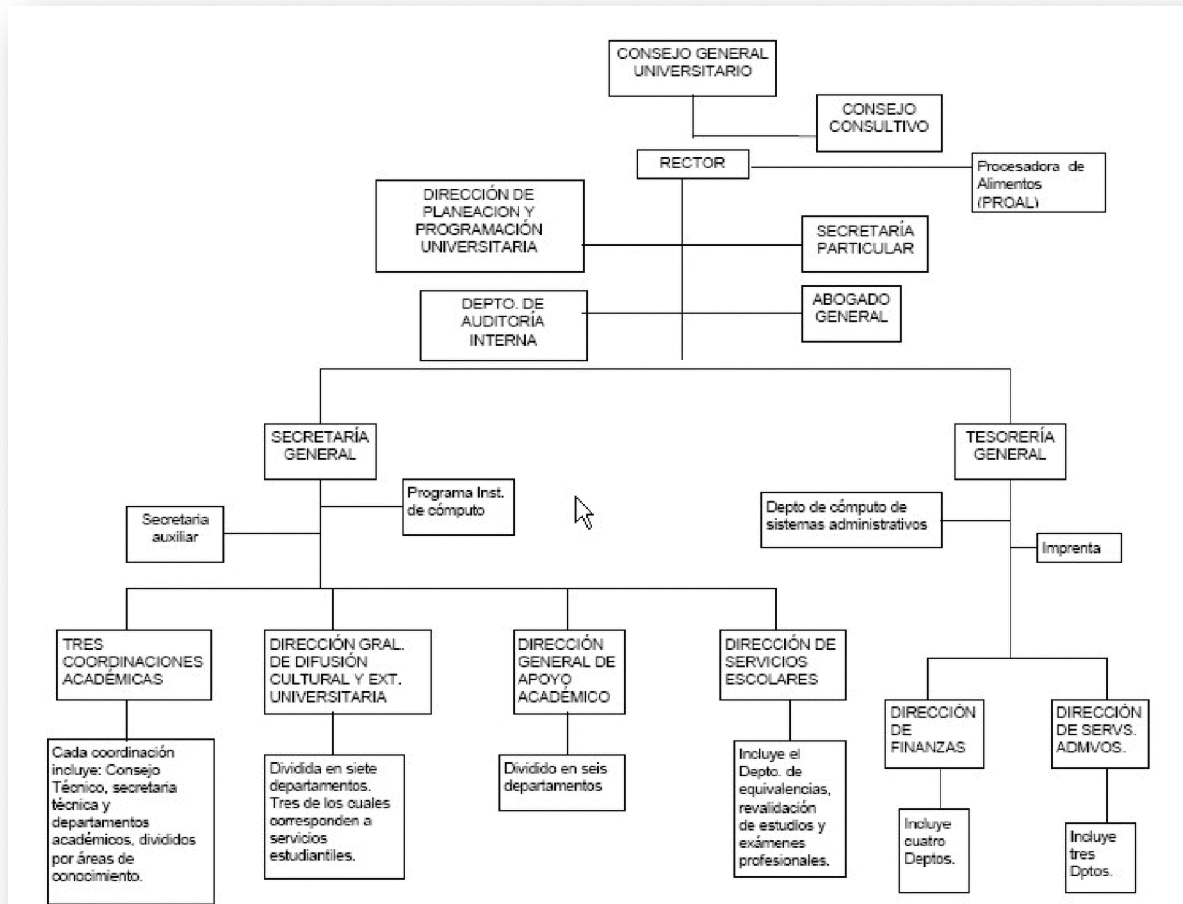
C.P. 23080

La Paz Baja California Sur, México

### **1.2.3. GIRO DE LA INSTITUCION**

Estatal, educativa.

### 1.2.4 ORGANIGRAMA



### 1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Sierra La Laguna es el macizo montañoso más austral de la península que contribuye a la recarga de todos los acuíferos que se encuentran en su periferia y que son la fuente de abastecimiento de las poblaciones más importantes en la porción sur del estado, la cual entre sus prioridades considera al turismo. Además existe una pronta necesidad de un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica.

Cabe destacar que en la pendiente este de la Sierra La Laguna, nace el arroyo Santiago, que llega al pueblo del mismo nombre. Anteriormente existía un pequeño lago , el cual ya se secó, sin embargo los indicadores hidrogeológicos y de superficie sugieren que dicho lago se azolvó posiblemente por efecto de las actividades agrícolas, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis , aunado a las actividades ganaderas desmesuradas asociadas al oasis.

Y aunque el volumen de precipitación es comparativamente alto, el período de sequías y las altas temperaturas ocasionan que se presenten valores mayores al promedio de aridez de febrero a junio

Por consecuente de no conocerse con cierto grado de precisión el potencial hídrico de la Sierra La Laguna difícilmente se podrá plantear un crecimiento adecuado de las poblaciones y desarrollos turísticos a futuro.

## **1.4 OBJETIVOS Y METAS**

### **General.**

Realizar un estudio hidrogeomorfológico e hidrológico que permita conocer en tiempo y en espacio el comportamiento del recurso agua en la Sierra La Laguna como una fuente de recarga de los sistemas acuíferos circundantes.

### **Específicos**

- Llevar a cabo una regionalización sistémica de la Sierra La Laguna con base al relieve y al sistema de drenaje.
  
- Realizar un estudio climatológico, que involucre precipitación, temperatura y vientos, que considere la contribución de los ciclones tropicales a la precipitación pluvial.
  
- Estimar el valor de la recarga a los sistemas acuíferos.

### **1.5 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EN LA QUE PARTICIPÓ**

El grupo interdisciplinario de Geociencias es una de las primeras entidades de investigación de la Universidad que cuenta con más de 20 años de experiencia en el estado en aspectos hidrológicos, geológicos, hidrogeológicos, edafológicos e hidrogeomorfológicos, con lo cual se pretende realizar un estudio integral del potencial hídrico de la Sierra La Laguna a partir de una regionalización sistémica basada en el relieve y la red de drenaje de las distintas cuencas que la constituyen.



## **1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES**

El proyecto se planteó para realizarse en una duración aproximada de seis meses, tiempo en el cual se tenía previsto el desarrollo de las distintas actividades que en un inicio fueron planteadas, tales como,

- Recopilar información hidrológica, cartográfica y geológica
- Elaborar el plano hipsométrico o de relieve de la Sierra La Laguna
- Elaborar el plano de la red de drenaje de la Sierra La Laguna
- Elaborar el plano de cuencas de la Sierra La Laguna
- Elaborar el plano de regionalización sistémica con base al relieve y la red de drenaje
- Evaluación de la precipitación
- Estimación de escurrimientos
- Estimación de la evapotranspiración
- Estimación del flujo subterráneo
- Estimación de la recarga de los acuíferos
- Integración de información

En cuanto a las limitantes administrativas, es necesario puntualizar el gran apuro por obtener los datos de precipitación y temperatura, de las estaciones climatológicas de la Región Sur, pues CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) dilató cierto tiempo para entregar los datos que se les fueron solicitados.

Cabe destacar que durante el transcurso del proyecto se percibió la dificultad para organizar los datos iniciales, tales como, información de precipitación por estación climatológica, pues existían numerosos datos faltantes por cada estación, con lo cual, se tuvo que utilizar mayor tiempo del proyectado para la etapa inicial del trabajo.

Por último se enfatiza que el proyecto carecía de algún tipo de sustento económico, por lo cual fue idealizado en un principio como un servicio para la comunidad sudcaliforniana.

## **1.7 FUNDAMENTO O MARCO TEÓRICO**

En la actualidad la hidrología tiene un papel muy importante en el planeamiento del uso de los Recursos Hidráulicos, y ha llegado a convertirse en parte fundamental de los proyectos de ingeniería que tienen que ver con suministro de agua, disposición de aguas servidas, drenaje, protección contra la acción de ríos y recreación. De otro lado, la integración de la hidrología con la Geografía en especial a través de los sistemas de información geográfica (SIG) ha conducido al uso imprescindible de la computadora en el procesamiento de información existente y en la simulación de ocurrencia de eventos futuros.

Los estudios hidrológicos son fundamentales para:

- El diseño de obras hidráulicas, para efectuar estos estudios se utilizan frecuentemente modelos matemáticos que representan el comportamiento de toda la cuenca sustentada por la obra en examen.
- La operación optimizada del uso de los recursos hídricos en un sistema complejo de obras hidráulicas, sobre todo si son de usos múltiples. En este caso se utilizan generalmente modelos matemáticos conceptuales, y se procesan en tiempo real.

- El correcto conocimiento del comportamiento hidrológico de como un arroyo, río, es fundamental para poder establecer las áreas vulnerables a los eventos hidro-meteorológicos extremos.

Por esto es imprescindible un estudio hidrológico a conciencia para visualizar y entender qué sucede y a dónde se destina el recurso agua que capta nuestro Estado, en la región Sur específicamente, todos los años en temporada de ciclones.

Se tiene que La sierra de La Laguna es una cadena montañosa alargada en dirección norte-sur con elevaciones desde los 800 hasta los 2080 msnm. Es muy escarpada casi por todos sus extremos, excepto por la parte noroeste en las cercanías de San Bartolo.

Hacia el sur, la masa montañosa se duplica en altura y divide el drenaje pluvial entre el Océano Pacífico y el Golfo de California. Desde aquí hasta la parte final de la cadena orográfica forma un cinturón de 20 a 30 km de ancho, compuesto por una sucesión de cordones montañosos muy elevados en posición transversal al eje principal y eslabonados por otros cordones longitudinales menos prominentes.

Constituye la principal fuente de recarga de acuíferos en sus partes medias y bajas, ya que en las partes altas de la serranía se captan los mayores niveles de precipitación pluvial con 750 mm anuales en el estado, en contraposición con las partes bajas que solo reciben un aporte de 400-500 mm anuales. Durante la época de verano cae regularmente el 90 por ciento del total anual, principalmente en forma de chubascos, presentando una fuerte capacidad erosiva, en derivación a la existencia de unos suelos dominantes en las zonas altas son delgados y de poco desarrollo, asociados a pendientes pronunciadas.

La región montañosa de la Sierra La Laguna es una de las fuentes principales de escurrimientos superficiales en la región del Cabo. Una gran proporción del área de la Sierra forma parte de la cuenca del arroyo Santiago e incluye parcialmente las cuencas de los arroyos Playita y Pescadero en la vertiente occidental y la cuenca del arroyo Ciénega en la vertiente oriental.

La Sierra La Laguna se puede considerar como una "isla" de vegetación en el entorno árido característico de la península de Baja California. Los cambios geológicos de la región de Los Cabos han sido factores determinantes de las condiciones climáticas, orográficas y biológicas de los ecosistemas que prevalecen en la zona.

Como un resultado directo de los procesos geológicos, la región presenta características de endemismo y se le considera como un centro de evolución permanente.

### **1.7.1 Características físicas**

La sierra La Laguna es un macizo montañoso de naturaleza granítica con un relieve muy escabroso. Desde un punto de vista geomorfológico, este macizo se corta por profundos cañones orientados en



dirección este-oeste, los cuales dan cauce a arroyos intermitentes. La sierra La Laguna abarca varias serranías como La Victoria, La Laguna, San Lorenzo y San Lázaro, y se encuentran dispuestas de norte a sur disectadas perpendicularmente por siete cañones. Cinco de ellos se encuentran en la vertiente del golfo y de acuerdo con su ubicación norte-sur son: cañón de San Dionisio, Guadalupe, San Jorge, Agua Caliente y San Bernardo. En la vertiente del Pacífico se presentan solamente dos cañones, Las Pilitas (Santa Inés) y La Burrera. En las partes altas

de la sierra se encuentran algunos valles o microcuencas, y en las partes bajas hay planicies aluviales con lomeríos más o menos prominentes.

La heterogeneidad en el relieve también se refleja en divergencias topográficas entre las vertientes. La del Pacífico es muy pronunciada, mientras que la del golfo es más suave y tendida. El clima, a diferencia del resto de la península, es menos árido en la porción meridional y presenta muchas variantes altitudinales. En general, hay tres zonas térmicas: una cálida, una semicálida y una templada con una gran variación en temperatura y humedad dependiendo de la exposición de las vertientes. La vertiente del golfo es más seca y calurosa que la del Pacífico, más húmeda y fría.

Las lluvias caen como aguaceros de corta duración y de gran intensidad durante los meses de verano, época en la que también inciden los ciclones tropicales.

### **1.7.2 Características geológicas**

La Sierra de La Laguna es el macizo montañoso del extremo meridional de la Península de Baja California más elevado de naturaleza granítica. El conjunto de montañas forma parte de un extenso cuerpo rocoso, o batolito, que aparece intermitente desde la Sierra Nevada, en el oeste de Estados Unidos. Por lo demás existen claras evidencias de que el material que ahora con forma la Sierra de La Laguna estuvo integrado alguna vez a la costa occidental mexicana, en una latitud menor a la actual y en contacto con el continente.



Se integra por una serie de macizos montañosos divididos por profundos cañones, por lo tanto se entiende que el relieve es muy escabroso, con laderas pronunciadas y debido a la fragilidad del material granítico, que tiende a ser deleznable, y al clima cálido seco con lluvias violentas, los procesos erosivos han

conformado una topografía espectacular. La geología superficial del macizo montañoso y parte de la región de las colinas está formada principalmente por rocas intrusivas masivas y básicamente por granitos y sienitas. Estos materiales rocosos probablemente provienen de un batolito del Cretácico Superior o de la Era del Cretácico Inferior. Las rocas son de grano grueso y fuertemente consolidadas.

En cuanto a los suelos superficiales predominan los regosoles de textura gruesa con una alta saturación de bases. Los fluvisoles se encuentran en el lecho de los arroyos.

### **1.7.3 Características biológicas**

Los factores físicos del ambiente favorecen el desarrollo de diferentes tipos de vegetación a lo largo de un gradiente altitudinal y están caracterizados por: matorral xerófilo, ubicado desde el nivel del mar hasta los 300 metros de altitud; este tipo de vegetación alberga muchos elementos característicos del desierto sonorense. Bosque tropical caducifolio, distribuido de los 300 a los 800 metros y cubre una extensión aproximada de 35 mil hectáreas. Vegetación de cañada o bosque de galería, ubicado en los cañones a lo largo del gradiente altitudinal.

Bosque de encinos, localizado entre los 800 y los mil 200 metros. Este bosque todavía presenta muchos elementos tropicales en estratos inferiores al dosel superior. Bosque de encino-pino, el cual se establece en las porciones más altas de la sierra y cubre alrededor de 20 mil hectáreas. La presencia de tipos de vegetación méxicos y del bosque



tropical caducifolio son de gran importancia, pues representan los únicos bosques de este tipo en todo el estado. Los bosques más cercanos se encuentran a una distancia aproximada de 800 km en la porción norte de la península, y están separados de los bosques continentales por una franja de mar y tierra de aproximadamente 500 km. Estos hechos ubican a la sierra La Laguna como una "isla" de vegetación rodeada de miles de kilómetros de zonas desérticas y por el Mar de Cortés.

De los vertebrados identificados en la reserva se encuentran dos especies de anfibios, 27 especies de reptiles, 74 de aves y 30 especies de mamíferos. De tan importante riqueza, 11 especies y subespecies de reptiles, 12 de aves y 11 especies y subespecies de mamíferos son únicas de la sierra La Laguna.

El desarrollo de una riqueza biológica y de un endemismo tan alto se debe básicamente a su particular historia geológica, que ha permitido que aquí se encuentren especies únicas con características de insularidad. Se reportan



muchos géneros representados sólo por una especie. La gran mayoría de las especies son muy susceptibles a depredadores introducidos.

#### **1.7.4 Características hidrológicas**

En la Región Sur del Estado de Baja California Sur, se presenta una temperatura media anual partiendo desde los 24°C en la costa, hasta los 14°C en las zonas de mayor altitud. La temperatura máxima promedio mensual es de alrededor de 29°C en la costa, y de 18°C aproximadamente a mayores elevaciones.

En cuanto a la precipitación promedio anual de la Región Sur varía desde los 200 mm en la costa hasta valores por encima de los 650 mm en las zonas de gran elevación. Las lluvias caen como aguaceros de corta duración y de gran intensidad durante los meses de verano, época en la que también inciden los ciclones tropicales.



Aproximadamente entre el 70 y 80% de la precipitación cae durante la temporada de lluvias, que abarca desde el mes de Julio hasta Octubre, siendo éste el período que recibe una mayor cantidad de precipitación en la zona.

La región montañosa de la Sierra de La Laguna es una de las fuentes principales de escurrimientos superficiales en la Región Sur del Estado. Una gran porción del área de la Sierra La Laguna, forma parte de la Cuenca del Arroyo Santiago. La Reserva de la Biósfera también incluye parcialmente las cuencas del arroyo Playita y del Arroyo Pescadero en la vertiente del Océano Pacífico.

La zona presenta nueve cuencas hidrológicas. En el golfo se localizan las más importantes, no sólo porque la naturaleza topográfica de esta vertiente determina la presencia de arroyos con una mayor longitud, sino también porque cuenta con el aporte de los escurrimientos de la vertiente occidental de la sierra de la Trinidad, localizada al este de la sierra de La Laguna.

En esta vertiente se encuentran dos cuencas hidrológicas principales que son las que dan lugar a los arroyos de San José y Santiago, el primero con un área tributaria de aproximadamente 12 mil 640 km<sup>2</sup> y que desemboca en la bahía de San José del Cabo; y el segundo con un área tributaria de 7 mil 690 km<sup>2</sup> aproximadamente, y que desemboca en la bahía Palmas. En la vertiente del Pacífico, las cuencas hidrológicas dan lugar a los arroyos Matancitas, San Jacinto y Candelaria, cada uno con un área tributaria de 2 mil km<sup>2</sup> aproximadamente. Todos desembocan en las costas del océano Pacífico.

A pesar de que no existe un claro registro sobre los escurrimientos superficiales, existe la percepción de que flujos superficiales con un alto volumen ocurren periódicamente. Una evidencia contundente acerca de esto, sería la gran cantidad de depósitos aluviales que se localizan en los grandes lechos de los arroyos.

Se tiene una alta probabilidad de que el sedimento sea uno de los parámetros más importantes que determinan la calidad del agua de una región. Debido a que los suelos de la Región Sur del Estado poseen una alta saturación de bases, el agua superficial puede contener



concentraciones relativamente altas de cationes químicos, tales como calcio y sodio. Esto no presenta un mayor problema, a menos que el ganado que pastorea la zona, tal como se muestra en la figura, se concentre sobre el lecho de los arroyos.

## **1.8 PROCEDIMIENTOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

El presente proyecto busca obtener un estudio hidromorfológico e hidrológico que dé a conocer en tiempo y en espacio el comportamiento del recurso agua en la Sierra La Laguna, una región de suma importancia para la zona Sur del estado, que incluye a localidades importantes, tales como, La Paz, Cabo San Lucas, San José del Cabo, Santiago, San Pedro, La Ribera etc, que en su totalidad dependen de escasas fuentes de captación, y por lo tanto crean un delicado equilibrio que funciona como un solo sistema hídrico, basado en una de las regiones de captación del recurso agua más importante, La Sierra De La Laguna. Por lo tanto el trabajo se dividió en distintas etapas que lo fueron conformando:

### **1.8.1 Datos de estaciones climatológicas**

Para establecer parámetros que conduzcan a un correcto conocimiento del comportamiento hidrológico de una región específica es fundamental establecer las zonas que se ven involucradas en los eventos hidro-meteorológicos. Partiendo de de lo anterior se elaboró una lista preliminar (Tabla 1) con 45 estaciones climatológicas existentes en la Región Sur del Estado.

<b>Lista de estaciones Climatológicas Región Sur B.C.S.</b>	
1.	Agua Caliente
2.	Agua de San Antonio
3.	Boca del Salado
4.	Cabo San Lucas
5.	Caduaño
6.	El Cajoncito

<b>Lista de estaciones Climatológicas Región Sur B.C.S.</b>
7. El Carrizal
8. El Crucero
9. El Encilanito
10. El Sargento
11. El Sauzal
12. El Triunfo
13. Junta Los Arroyos
14. La Candelaria
15. La Muela
16. La Paz
17. La Ribera
18. La Soledad Sur
19. Las Barracas
20. Las Cuevas
21. Las Palmas
22. Los Divisaderos
23. Los Robles
24. Mangle
25. Pescadero
26. Plutarco Elías Calles
27. San Antonio Sur
28. San Bartolo
29. San Felipe
30. San Isidro
31. San Jacinto
32. San Javier Sur
33. San José del Cabo
34. San Juan de Los Planes
35. San Lázaro
36. San Pedro
37. San Vicente de La Sierra
38. Santa Anita
39. Santa Gertrudis
40. Santa Inés
41. Santiago
42. Sierra de La Laguna
43. Todos Santos
44. Valle Perdido
45. Yeneka

**Tabla 1. Lista de estaciones climatológicas de la Región Sur de B.C.S.**

Esta relación fue entregada en la Dirección Local de CONAGUA, y con copia a la M.C. Sandra Robles Gil Mestre, Jefa de Meteorología, Dirección Local de B.C.S. CONAGUA, para la solicitud de información climatológica, precipitación mensual y temperatura mensual, histórica de cada estación.

Después de 15 días la M.C. Sandra Robles G. proporcionó la información de 12 estaciones climatológicas, pues las restantes aún no estaban listas. Posteriormente, al término de 20 días de espera, los datos de 46 estaciones climatológicas (no se tenía información sobre la estación de El Encilanito, pero se añadieron los datos de dos estaciones más, cercanas a la Ciudad De La Paz, Lagunillas y Pichilingue), fueron entregados por Juan Diego Beltrán, encargado del área de Climatología en CONAGUA.

Tras el primer acercamiento a los datos climatológicos se pudo apreciar la gran cantidad de valores faltantes en la base de datos de CONAGUA, tanto en la precipitación mensual como en la temperatura mensual.

Por esto fue de suma importancia organizar los datos en una tabla que mostrara los meses faltantes exactos para cada estación (Tabla 2-3).







**Estaciones con registros más largos**

1	La Paz	1940-2008	
2	San Antonio	1938-1940	1952-2008
3	San Bartolo	1941-2008	
4	San Pedro	1941-2008	
5	Santa Gertrudis	1940-2008	
6	Cabo San Lucas	1937-2008	
7	Caduaño	1942-2008	
8	San Felipe	1939-2008	
9	San José del Cabo	1933-2008	
10	Santiago	1939-2008	.
11	Los Divisaderos	1943-2008	.....

**Estaciones con un período de registro de 1978 a 2008**

	La Paz	Los Cabos
1	El Cajoncito	*
2	El Carrizal	*
3	Pescadero	*
4	El Triunfo	*
5	La Paz	*
6	Las Palmas	*
7	La Soledad Sur	*
8	Los Divisaderos	*
9	Los Robles	*
10	Los Planes	*
11	San Antonio	*
12	San Bartolo	*
13	San Jacinto	*
14	San Pedro	*
15	Santa Gertrudis	*
16	Todos Santos	*

<b>17</b> Boca del Salado		*
<b>18</b> Cabo San Lucas		*
<b>19</b> Caduaño		*
<b>20</b> La Ribera		*
<b>21</b> Las Barracas		*

	La Paz	Los Cabos
<b>22</b> Las Cuevas		*
<b>23</b> La Candelaria		*
<b>24</b> Mangle		*
<b>25</b> San Felipe		*
<b>26</b> San José del Cabo		*
<b>27</b> Santa Anita		*
<b>28</b> Santiago		*
<b>29</b> Yeneka		*

**Estaciones con un período de registro corto**

<b>1</b> Junta Los Arroyos	1982-1989
<b>2</b> San Isidro	1979-1983
<b>3</b> Santa Inés	1991-2008
<b>4</b> Sierra La Laguna	1961-1983
<b>5</b> Valle Perdido	1991-2008
<b>6</b> El Sauzal	1999-2008
<b>7</b> San Javier Sur	1998-2008
<b>8</b> San Lázaro	2003-2008
<b>9</b> San Vicente de la Sierra	1991-2008

**Tabla 4. Lista de estaciones organizadas por período de registro.**

**Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.**

**Residencia profesional      María Z. Flores**

Después de esto se procedió a elaborar una segunda tabla de períodos de registro de las estaciones por municipio, (Tabla 5-6) mostrando cuántos meses faltantes existen por cada estación y el porcentaje de meses faltantes de cada una de ellas.

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS REGIÓN SUR B.C.S.				
ESTACIÓN	Período de observación		No. Meses faltantes por estación	% de Meses faltantes por estación
Agua de San Antonio	1998	2008	50	42%
El Cajoncito	1964	2008	111	21%
El Carrizal	1961	2008	46	8%
El Crucero	1991	2008	23	11%
Pescadero	1974	2008	28	7%
El Sargento	1982	2008	37	12%
El Triunfo	1961	2008	72	13%
Junta Los Arroyos	1982	1989	21	25%
Lagunillas	1952	2008	162	24%
La Muela	1991	2008	6	3%
La Paz	1940	2008	53	6%
Las Palmas	1978	2008	19	5%
La Soledad Sur	1978	2008	23	6%
Los Divisaderos	1943	2008	21	3%
Los Robles	1976	2008	20	5%
Los Planes	1951	2008	95	14%
Pichilingue	1979	1987	8	8%
San Antonio	1938	2008	29	3%
San Bartolo	1941	2008	70	9%
San Isidro	1979	1983	5	10%
San Jacinto	1953	2008	15	2%
San Pedro	1941	2008	51	6%
Santa Gertrudis	1940	2008	14	2%
Santa Ines	1991	2008	13	6%
Sierra de La Laguna	1961	1983	91	34%
Todos Santos	1961	2008	76	13%
P.E. Calles	1979	2008	65	19%
Valle Perdido	1991	2008	2	1%

M  
u  
n  
i  
c  
i  
p  
i  
o  
  
L  
a  
  
P  
a  
  
z

**Tabla 5. Lista de estaciones organizadas por período de registro con porcentaje de meses faltantes del municipio de La Paz.**

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS REGIÓN SUR B.C.S.					
ESTACIÓN	Período de observación		No. Meses faltantes por estación	% de Meses faltantes por estación	M u n i c i p i o  L o s  C a b o s
Agua caliente	1982	2008	47	15%	
Boca del Salado	1961	2008	59	10%	
Cabo san lucas	1937	2008	136	16%	
Caduaño	1942	2008	26	3%	
El sauzal	1999	2008	16	15%	
La Ribera	1946	2008	23	3%	
Las Barracas	1970	2008	57	13%	
Las Cuevas	1973	2008	68	16%	
La Candelaria	1978	2008	7	2%	
Mangle	1978	2008	40	11%	
San Felipe	1939	2008	39	5%	
San Javier sur	1998	2008	26	22%	
San Jose del Cabo	1926	2008	202	21%	
San Lazaro	2003	2008	3	5%	
Santa Anita	1973	2008	23	5%	
Santiago	1937	2008	44	5%	
San Vicente de la Sierra	1991	2008	6	3%	
Yeneka	1961	2008	91	16%	

**Tabla 6. Lista de estaciones organizadas por período de registro con porcentaje de meses faltantes del municipio de Los Cabos.**

### 1.8.2 Ubicación de estaciones climatológicas

La principal variable climática utilizada en este trabajo fue la precipitación mensual registrada por CONAGUA en cada una de las estaciones, y posteriormente con el procesamiento de estos datos, es posible empezar a comprender el comportamiento pluvial que presenta la zona, con lo cual el siguiente paso necesario es ubicar las estaciones en un plano.

Precedente a esto se enumeraron las estaciones con una nomenclatura propia (Tabla 7), distinta a la que usa CONAGUA, buscando simplificar la clasificación de

las mismas, pues CONAGUA no presentaba clasificación numérica para algunas estaciones.

Estación	Número	Número por CONAGUA
Agua de San Antonio	44	103
El Cajoncito	19	83
El Carrizal	20	76
El Crucero	21	94
Pescadero	22	93
El Sargento	23	87
El Triunfo	24	77
Junta Los Arroyos	25	
Lagunillas	45	81
La Muela	26	75
La Paz	27	82
Las Palmas	28	96
La Soledad Sur	29	104
Los Divisaderos	30	80
Los Robles	31	90
Los Planes	32	88
Pichilingue	46	
San Antonio	33	89
San Bartolo	34	97
San Isidro	35	
San Jacinto	36	91
San Pedro	37	81
Santa Gertrudis	38	73
Santa Ines	39	74
Sierra de La Laguna	40	
Todos Santos	41	95
P.E. Calles	42	92
Valle Perdido	43	78
Agua caliente	1	119
Boca del Salado	2	108
Cabo san lucas	3	110
Caduaño	4	113
El sauzal	5	123
La Ribera	6	120
Las Barracas	7	109
Las Cuevas	8	121
La Candelaria	9	111
Mangle	10	118
San Felipe	11	116
San Javier sur	12	124
San Jose del Cabo	13	115
San Lazaro	14	125
Santa Anita	15	117
Santiago	16	122
San Vicente de la Sierra	17	112
Yeneka	18	114

**Tabla 7. Lista de estaciones con la comparación de clasificaciones numéricas entre la establecida por CONAGUA y la propia.**

Posteriormente se realizó el proceso de conversión de coordenadas geográficas a UTM (coordenadas X y Y) de cada estación (Tabla8-9), mediante el uso del software GEOCALC.

COORDENADAS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS						
Número	Estación	Coordenadas geográficas		Coordenada X	Coordenada Y	Zona
44	Agua de San Antonio	23°41' 11"	109°56'39"	607652.7347	2619904.628	12
19	El Cajoncito	24°06'26"	110°12'42"	580117.3528	2666322.734	12
20	El Carrizal	23°45'12"	110°16'04"	574617.7549	2627109.593	12
21	El Crucero	23°23'14"	110°02'60"	597080.5963	2586705.684	12
22	Pescadero	23°21' 57"	110°10'05"	585029.5046	2584263.178	12
23	El Sargento	24°05'01"	109°56'33"	607493.9534	2663888.327	12
24	El Triunfo	23°48'04"	110°06'02"	591626.0633	2632497.297	12
25	Junta Los Arroyos	23°39'04"	110°02'02"	598530.4835	2615933.819	12
45	Lagunillas	24°03'27"	110°20'35"	566789.7869	2660748.697	12
26	La Muela	23°36'13"	110°12'59"	579945.8545	2610560.8	12
27	La Paz	24°08'01"	110°11' 60"	581286.4003	2669251.302	12
28	Las Palmas	23°40'45"	109°42'38"	631481.4409	2619300.809	12
29	La Soledad Sur	23°08'36"	110°00'02"	602319.7386	2559737.627	12
30	Los Divisaderos	23°53'33"	110°08'30"	587376.5833	2642589.958	12
31	Los Robles	24°02'05"	110°07'29"	589003.8701	2658347.673	12
32	Los Planes	23°57'59"	109°56'10"	608241.564	2650913.555	12
46	Pichilingue	24°15'59"	110°17'10"	572461.4085	2683905.531	12
33	San Antonio Sur	23°48'18"	110°03'33"	595839.7314	2632955.21	12
34	San Bartolo	23°44'18"	109°50'38"	617831.282	2625735.485	12
35	San Isidro	23°36'18"	110°17'38"	572038.0739	2610673.408	12
36	San Jacinto	23°14'37"	110°04'06"	595309.3339	2570793.673	12
37	San Pedro	23°55'35"	110°15'52"	574858.0287	2646271.676	12
38	Santa Gertrudis	23°32'05"	110°04'24"	594590.8529	2603020.815	12
39	Santa Ines	23°32'40"	110°09'05"	586616.4325	2604047.922	12
40	Sierra de La Laguna	23°28'40"	109°53'05"	613902.1991	2595807.174	12
41	Todos Santos	23°28'44"	110°12'38"	580617.0071	2596755.507	12
42	P.E. Calles	23°12'54"	110°08'24"	587996.2027	2567580.848	12
43	Valle Perdido	23°41' 38"	110°07'21 "	589463.6952	2620611.756	12

La Paz

**Tabla 8. Coordenadas geográficas y UTM de cada estación para el municipio de La Paz.**

COORDENADAS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS						
Número	Estación	Coordenadas geográficas		Coordenada X	Coordenada Y	Zona
1	Agua caliente	23°26'37"	109°48'02'	622521.7021	2593139.025	12
2	Boca del Salado	23°18'31"	109°25'54'	660371.3364	2578552.21	12
3	Cabo san lucas	22°53'51"	109°55'32'	610198.2058	2532575.159	12
4	Caduaño	23°20'07"	109°46'48'	624723.0494	2581161.73	12
5	El sauzal	23°03'08"	109°54'53'	611182.7338	2549713.111	12
6	La Ribera	23°35'33"	109°35'26'	643813.8211	2609819.85	12
7	Las Barracas	23°28'21"	109°27'12'	657960.8835	2596676.281	12
8	Las Cuevas	23°32'22"	109°40'38'	635023.8409	2603860.705	12
9	La Candelaria	23°04'28"	110°01'21"	600124.0613	2552095.532	12
10	Mangle	23°20'20"	109°39'38'	636931.8598	2581669.637	12
11	San Felipe	23°06'39"	109°51'09"	617506.7936	2556250.964	12
12	San Javier sur	22°59'47"	109°50'44'	618317.9769	2543585.724	12
13	San Jose del Cabo	23°07'08"	109°42'30'	632263.5615	2557266.258	12
14	San Lazaro	23°07'47"	109°48'17'	622382.7051	2558381.578	12
15	Santa Anita	23°10'52"	109°42'03'	632970.2102	2564162.422	12
16	Santiago	23°29'25"	109°42'50'	631329.3828	2598382.63	12
17	San Vicente de la Sierra	23°11'10"	109°58'42'	604561.7156	2564489.51	12
18	Yeneka	23°16'15"	109°46'49'	624754.7483	2574026.116	12

L  
o  
s  
  
C  
a  
b  
o  
s

**Tabla 9. Coordenadas geográficas y UTM de cada estación para el municipio de Los Cabos.**

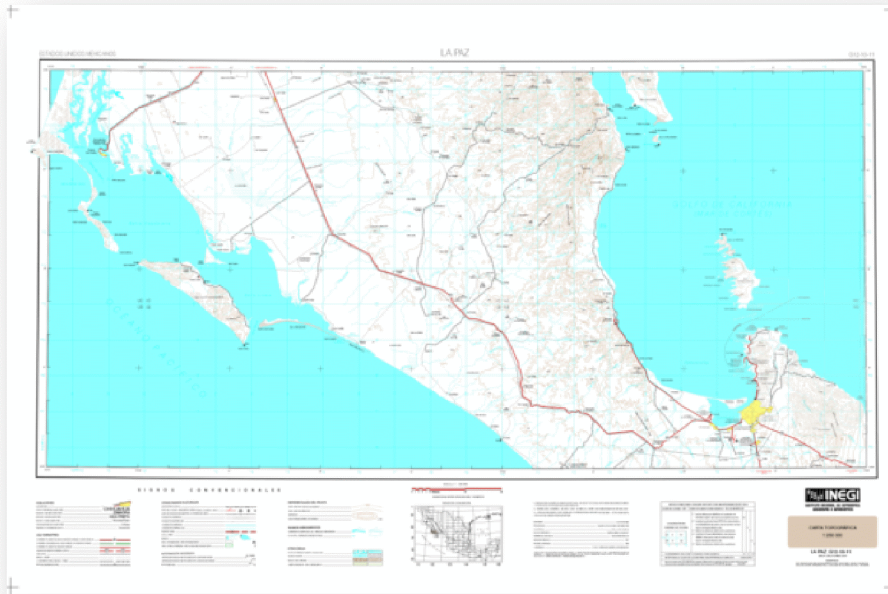
También se elaboró una tabla con la altitud en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) de cada estación climatológica (Tabla 10), se recalca que dichos datos fueron proporcionados por CONAGUA.

<b>ESTACIÓN</b>	<b>Altitud en m.s.n.m.</b>
Agua de San Antonio	840
El Cajoncito	180
El Carrizal	180
El Crucero	339
Pescadero	60
El Sargento	20
El Triunfo	432
Junta Los Arroyos	120
Lagunillas	40
La Muela	140
La Paz	16
Las Palmas	15
La Soledad Sur	380
Los Divisaderos	490
Los Robles	665
Los Planes	40
Pichilingue	2
San Antonio	375
San Bartolo	395
San Isidro	120
San Jacinto	95
San Pedro	190
Santa Gertrudis	460
Santa Ines	300
Sierra de La Laguna	1360
Todos Santos	40
P.E. Calles	10
Valle Perdido	450
Agua caliente	195
Boca del Salado	12
Cabo san lucas	15
Caduaño	180
El sauzal	420
La Ribera	15
Las Barracas	12
Las Cuevas	105
La Candelaria	195
Mangle	285
San Felipe	380
San Javier sur	220
San Jose del Cabo	40
San Lazaro	110
Santa Anita	120
Santiago	125
San Vicente de la Sierra	550
Yeneka	205

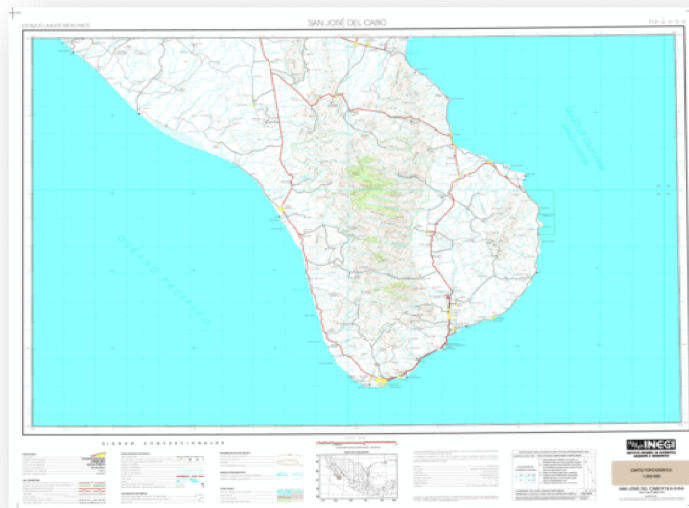
**Tabla 10. Altitud en m.s.n.m. de estaciones climatológicas**



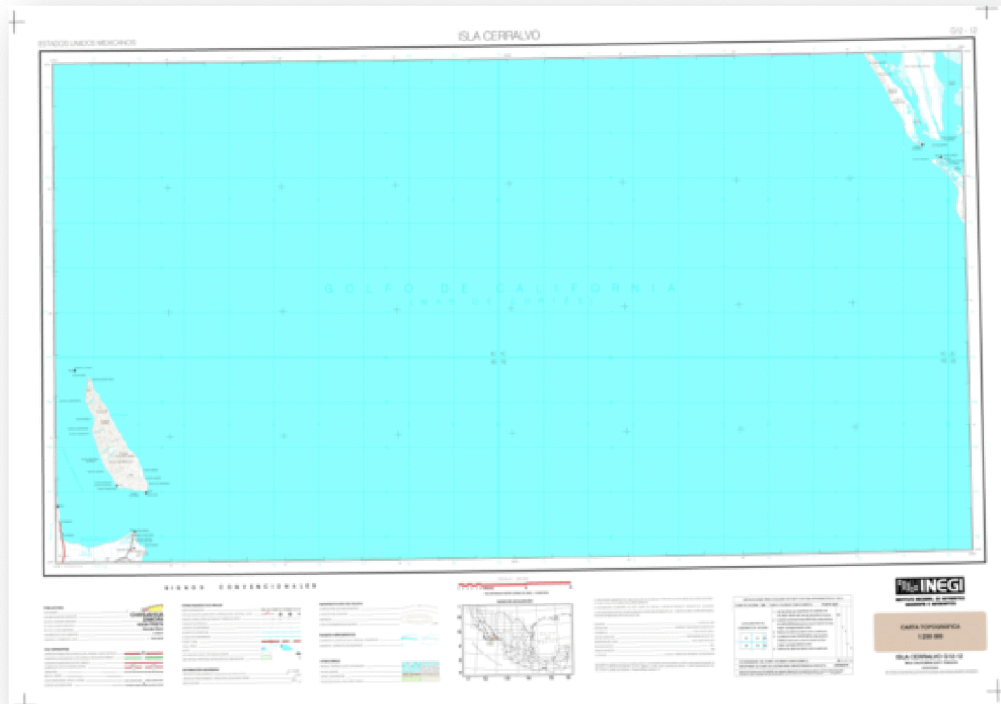
Para la siguiente etapa fue necesario contar con las cartas topográficas de INEGI, escala 1:250 000 (Imagen 1-3), que se muestran a continuación:



**Figura 1. Carta topográfica G12-10-11      La Paz**



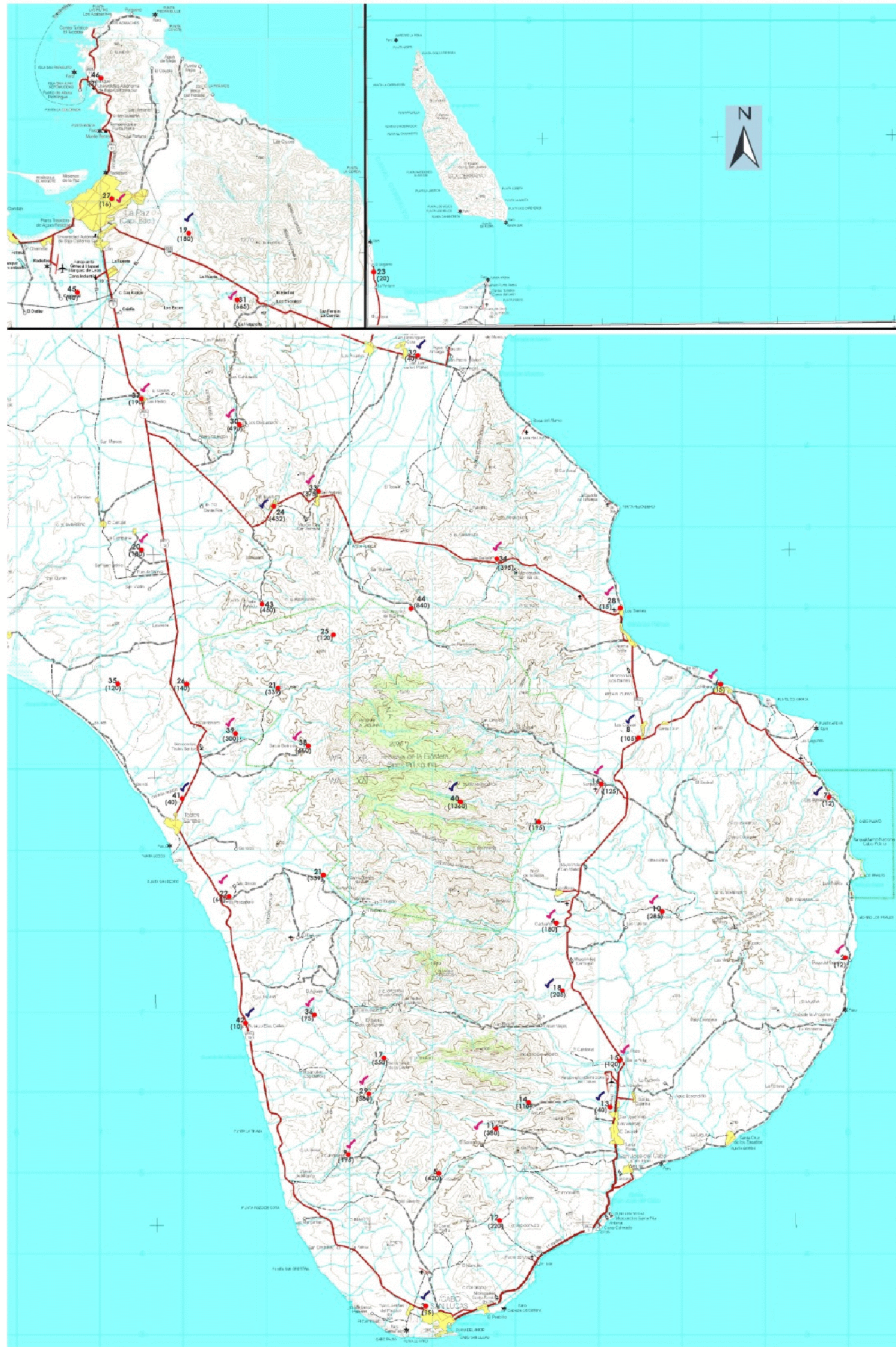
**Figura 2. Carta topográfica F12-23-56 San José del Cabo**



**Figura 3. Carta topográfica G12-12 Isla Cerralvo**

Con lo anterior se procedió a ubicar cada una de las estaciones, indicando su elevación entre paréntesis sobre las siguientes cartas topográficas de INEGI, (Plano 1) con ayuda del software ARC VIEW GIS 3.2

A partir de este proceso se percibieron dos erratas en los datos de las coordenadas geográficas que plantea CONAGUA; para la estación de La Paz y San Antonio, con un desfase muy evidente de aproximadamente 13 km del sitio real, con esto se procedió a ubicar correctamente dichas estaciones .



<p><b>Simbología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> Estacion climatologica</li> <li><b>12</b> Numero de estacion climatologica</li> <li><b>(220)</b> Altitud en m.s.n.m</li> <li><span style="color: red;">✓</span> Estacion climatologica con &lt;10% de datos faltantes</li> <li><span style="color: blue;">✓</span> Estacion climatologica con &gt;10% de datos faltantes</li> </ul>	<p><b>Evaluacion preliminar del potencial hidrico de la Sierra La Laguna B.C.S como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.</b></p>
<p><b>Sin Escala</b></p>	<p><b>Plano 1 Ubicacion de estaciones climatologicas</b></p>

Con los datos organizados hasta el momento, era evidente enclaustrar la información en un solo período de registro, el cual presentara el menor número de información faltante, por lo tanto se seleccionó un período común de 30 años, desde enero de 1978 hasta noviembre del 2008 para todas las estaciones.

En general, la entidad posee un clima cálido seco y extremo, que se hace más templado en las zonas montañosas. Al sur, a causa de los ciclones tropicales, el clima es semi-seco con precipitaciones en verano. En la vertiente del océano Pacífico, los climas tienen, al norte del paralelo 26° latitud N, un régimen de lluvias en invierno, mientras que al sur de este paralelo, el régimen pluvial es de verano. En la vertiente del golfo de California las lluvias, poco abundantes, se distribuyen durante todo el año.

Por esto era necesario clasificar las estaciones dependiendo en qué zona se encontraban ubicadas, ya sea la Vertiente del Golfo de California, o la vertiente del Océano Pacífico, (tabla 11-13). Además se seleccionarían tres grupos, estableciendo un parámetro de porcentaje necesario para conceptualizar qué estaciones tendrían que completar datos faltantes:

- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CON INFORMACIÓN DE 1978-2008  
(con menos del 10% de meses faltantes por estación)
  
- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CON INFORMACIÓN DE 1978-2008  
(con más del 10% de meses faltantes por estación)
  
- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CON PERÍODOS CORTOS DE REGISTRO

Y de acuerdo a esta última clasificación, se empezarían a procesar los datos disponibles de cada estación climatológica.

**ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CON INFORMACIÓN DE 1978-2008  
(con menos del 10% de meses faltantes por estación)**

Número	Nombre de Estación
27	La Paz
31	Los Robles
33	San Antonio Sur
11	San Felipe
15	Santa Anita
4	Caduaño
10	Mangle
2	Boca del Salado
16	Santiago
6	La Ribera
28	Las Palmas
34	San Bartolo
20	El Carrizal
38	Santa Gertrudis
22	Pescadero
36	San Jacinto
29	La Soledad Sur
9	La Candelaria
30	Los Divisaderos
37	San Pedro

VERTIENTE DEL PACÍFICO		VERTIENTE DEL GOLFO	
20	El Carrizal	27	La Paz
38	Santa Gertrudis	31	Los Robles
22	Pescadero	33	San Antonio Sur
36	San Jacinto	11	San Felipe
29	La Soledad Sur	15	Santa Anita
9	La Candelaria	4	Caduaño
		10	Mangle
		2	Boca del Salado
		16	Santiago
		6	La Ribera
		28	Las Palmas
		34	San Bartolo
		30	Los Divisaderos
		37	San Pedro

**Tabla 11. Estaciones con menos del 10% de meses faltantes, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.**

**ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CON INFORMACIÓN DE 1978-2008  
(con más del 10% de meses faltantes por estación)**

Número	Nombre de Estación
24	El Triunfo
41	Todos Santos
42	Plutarco Elías Calles
3	Cabo San Lucas
13	San José del Cabo
18	Yeneka
7	Las Barracas
8	Las Cuevas
32	Los Planes
19	El Cajoncito
45	Lagunillas

VERTIENTE DEL PACÍFICO		VERTIENTE DEL GOLFO	
24	El Triunfo	13	San José del Cabo
41	Todos Santos	18	Yeneka
42	Plutarco Elías Calles	7	Las Barracas
3	Cabo San Lucas	8	Las Cuevas
		32	Los Planes
		19	El Cajoncito
		45	Lagunillas

**Tabla 12. Estaciones con más del 10% de meses faltantes, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.**

**ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CON PERÍODOS CORTOS DE REGISTRO**

Número	Nombre de Estación	Período de Registro
43	Valle Perdido	1991-2008
26	La Muela	1991-2008
21	El Crucero	1991-2008
17	San Vicente de la Sierra	1991-2008
5	El Sauzal	1999-2008
12	San Javier Sur	1998-2008
14	San Lázaro	2003-2008
1	Agua Caliente	1982-2008
44	Agua de San Antonio	1998-2008
46	Pichilingue	1979-1987
23	El Sargento	1982-2008
25	Junta Los Arroyos	1982-1989
35	San Isidro	1979-1983
39	Santa Ines	1991-2008
40	Sierra de La Laguna	1961-1983

VERTIENTE DEL PACÍFICO			VERTIENTE DEL GOLFO		
43	Valle Perdido	1991-2008	14	San Lázaro	2003-2008
26	La Muela	1991-2008	1	Agua Caliente	1982-2008
21	El Crucero	1991-2008	46	Pichilingue	1979-1987
17	San Vicente de la Sierra	1991-2008	23	El Sargento	1982-2008
5	El Sauzal	1999-2008	25	Junta Los Arroyos	1982-1989
12	San Javier Sur	1998-2008	40	Sierra de La Laguna	1961-1983
44	Agua de San Antonio	1998-2008			
35	San Isidro	1979-1983			
39	Santa Ines	1991-2008			

**Tabla 13. Estaciones con un período corto de registro, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.**

Con lo anterior se creó una tabla condensando los datos anteriores, (Tabla 14) obteniendo así, un total mayoritario de 27 estaciones pertenecientes a la Vertiente del Golfo de California y un mínimo de 19 estaciones adjuntas a la Vertiente del Océano Pacífico.

**TABLA DE RESUMEN DE DATOS DE PRECIPITACIÓN DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS REGIÓN SUR**

Condición de los datos de precipitación		Número de estaciones climatológicas		
		Vertiente del Océano Pacífico	Vertiente del Golfo de California	
Porcentaje de datos faltantes	< 10%	6	14	
	> 10%	4	7	
Período corto de observación		9	6	
Total de estaciones climatológicas		<b>19</b>	<b>27</b>	$\Sigma =$ <b>46</b>

**Tabla 14. Estaciones con un período corto de registro, clasificadas de acuerdo a la Vertiente del Pacífico y Vertiente del Golfo.**

### 1.8.3 Procesamiento de datos

En un primer análisis es aconsejable trabajar solamente con las estaciones que tienes registrados la mayor parte de los datos, es decir con el menos del 10% de los datos faltantes, excluyendo años en los que en la temporada de lluvias (Julio, Agosto, Septiembre, Octubre) presente dos o más meses sin registrar. Esto permite obtener un valor preliminar de precipitación media anual para las estaciones mencionadas con anterioridad (Tabla 15).

#### PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL en mm.

\*Con datos preliminares, eliminando años que presentan meses faltantes



No.	Estación	Promedio media anual total en mm	
		Con < del 10% de datos faltantes 	Con >del 10% de meses faltantes 
19	El Cajoncito		260.11
20	El Carrizal	244.11	
22	Pescadero	165.7	
24	El Triunfo		424.18
45	Lagunillas		192.46
27	La Paz	186.98	
28	Las Palmas	226.88	
29	La Soledad Sur	445.16	
30	Los Divisaderos	422.29	
31	Los Robles	308.35	
32	Los Planes		<b>162.47</b>
33	San Antonio	461.26	
34	San Bartolo	395.65	
36	San Jacinto	284.14	
37	San Pedro	322.64	
38	Santa Gertrudis	488.35	
41	Todos Santos		190.52
42	P.E. Calles		190.96
2	Boca del Salado	273.79	
3	Cabo san lucas		254.51
4	Caduaño	<b>544.68</b>	
6	La Ribera	263.01	
7	Las Barracas		306.18
8	Las Cuevas		284.02
9	La Candelaria	313.42	
10	Mangle	500.7	
11	San Felipe	505.39	
13	San Jose del Cabo		330.42
15	Santa Anita	389.52	
16	Santiago	336.23	
18	Yeneka		477.19
	<b>Total</b>	<b>20 ESTACIONES</b>	<b>11 ESTACIONES</b>

Tabla 15. Precipitación preliminar media anual de las estaciones



También se distribuyeron estos datos conforme a rangos de precipitación de 100 mm. (Tabla 16) para así conceptualizar que la mayoría de las estaciones presentan una precipitación media anual entre 200 y 400 mm.

**(Resumen) Precipitación Media Anual en mm.**

\*Con datos preliminares, eliminando años que presentan meses faltantes

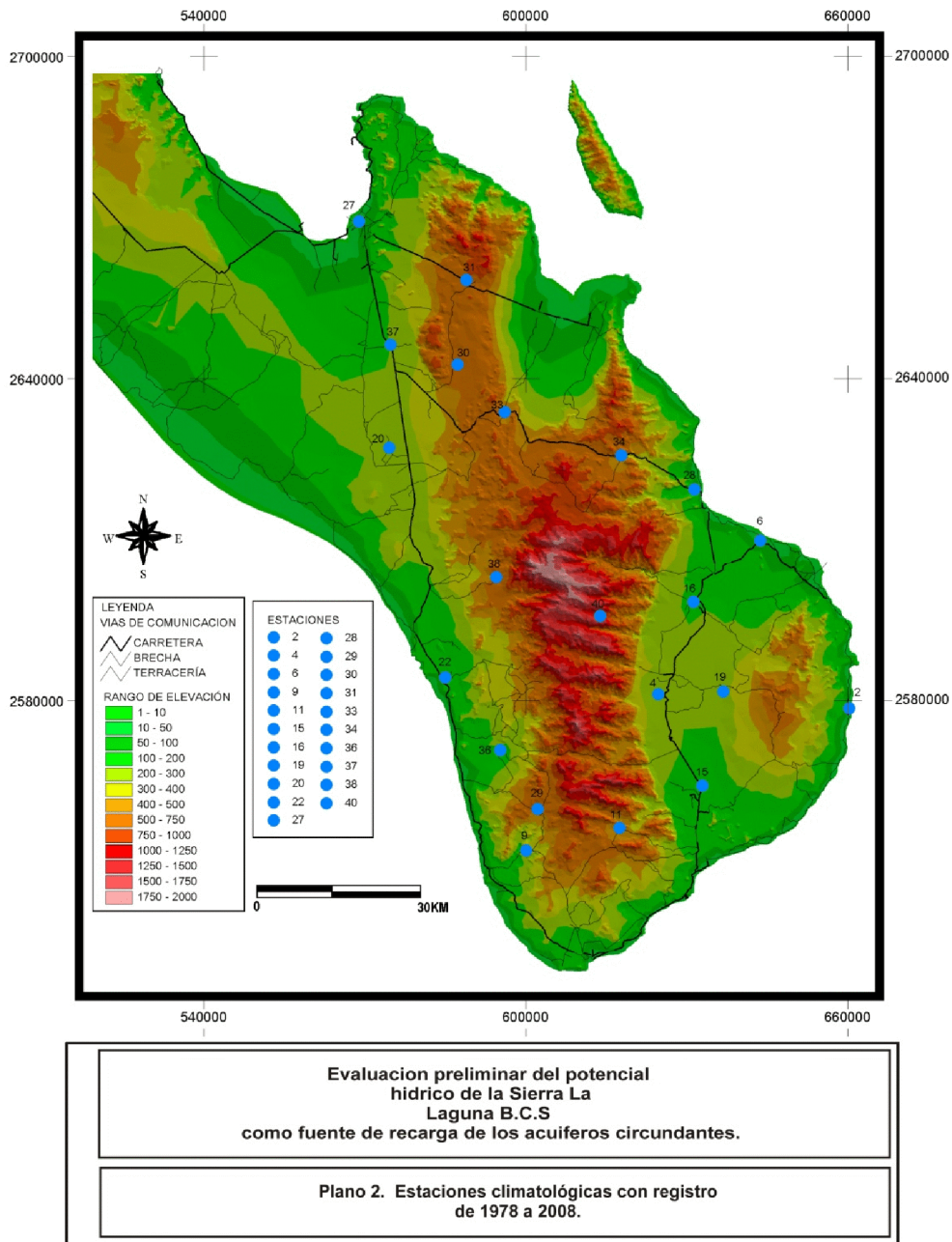
Precipitación media anual en mm	Estaciones	
	Con < del 10% de datos faltantes	Con >del 10% de meses faltantes
0-100	0	0
101-200	2	4
201-300	5	3
301-400	6	2
401-500	4	2
501-600	3	0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>11</b>

**Tabla 16. Precipitación preliminar media anual distribuida en rangos de lluvia.**

Posterior a esto, es necesario empezar a completar los datos faltantes en las estaciones que presenten menor porcentaje de espacios vacíos, pues si se procediera a dar por exactos los promedios antes dados, sin completar datos, la información resultante presentaría errores que no estarían reflejando los datos reales.

Para iniciar este proceso es necesario distribuir las 20 estaciones faltantes climatológicas que cumplen el requisito de tener menos del 10% de meses (Plano

2) con un período de registro común de 1978 a 2008 , en grupos de al menos 3 estaciones contiguas o cercanas, (Tabla 17) que puedan ayudarse entre sí mismas a completar los datos que están vacíos.



Se puntualiza que la estación de la Sierra de La Laguna se añadió a los grupos que se crearon, pues a pesar de presentar un 34% de meses faltantes y poseer un

período que no concuerda con el proyectado (1961 a 1983) se tomarán en cuenta, pues es la única estación climatológica ubicada en las inmediaciones de la Sierra de La Laguna que registró datos pluviales de la zona de estudio.

GRUPOS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS		
		Número
GRUPO 1	El Cajoncito	19
	Lagunillas	45
	La Paz	27
GRUPO 2	Los Divisaderos	30
	Los Robles	31
	San Pedro	37
GRUPO 3	El Carrizal	20
	El Triunfo	24
	San Antonio	33
GRUPO 4	San Antonio	33
	San Bartolo	34
GRUPO 5	Santa Gertrudis	38
	Santa Ines	39
	Todos Santos	41
GRUPO 6	Pescadero	22
	Todos Santos	41
GRUPO 7	La Soledad Sur	29
	San Jacinto	36
	La Candelaria	9
GRUPO 8	La Soledad Sur	29
	San Felipe	11
	San Jose del Cabo	13
GRUPO 9	San Jose del Cabo	13
	Santa Anita	15
	Yeneka	18
GRUPO 10	Caduaño	4
	Mangle	10
	Yeneka	18
GRUPO 11	Las Barracas	7
	San Javier sur	12
GRUPO 12	Las Palmas	28
	La Ribera	6
	Las Cuevas	8
GRUPO 13	Las Cuevas	8
	Sierra de La Laguna	40
	Santiago	16

Tabla 17. Grupos de estaciones climatológicas

A partir de la creación de estas regiones se empezaron a complementar los datos mensuales faltantes. La asignación de los valores se calcula siguiendo la siguiente fórmula:

$$Pa = \left( \frac{\overline{Pa}}{n} \right) * \left( \frac{P1}{\overline{P1}} + \frac{P2}{\overline{P2}} \dots \frac{Pn}{\overline{Pn}} \right)$$

**(Fórmula 1)**

donde:

Pa=Precipitación mensual objetivo

$\overline{Pa}$ = Promedio de la precipitación anual de la estación objetivo.

$\overline{P1}, \overline{P2}, \dots, \overline{Pn}$ = Promedio de las precipitaciones anuales de las estaciones #1, 2, ... y n-ésima.

P1, P2, ..., Pn= Precipitación mensual de las estaciones #1, #2, ... y n-esima que comparten el mismo año faltante con la estación objetivo y cuyos datos si aparecen.

- Al emplear la fórmula anterior se hicieron las siguientes consideraciones:
- Las estaciones se encuentran relativamente cercanas entre sí (5-30 km)
- Al menos debe de haber una estación en las inmediaciones de la estación objetivo.
- Se ha tomado un total de 29 años como período de estudio, primero debido a que es en este intervalo en el que la mayor parte de las estaciones tienen datos en común y segundo a que este número de años es suficiente para hacer pronósticos con relativa confianza.

También se obtuvo la tabla por temporadas de lluvia, es decir, englobando la temporada Invernal (que comprende a los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero), Seca (con Marzo, Abril, Mayo y Junio), Y Lluviosa (con Julio, Agosto, Septiembre y Octubre) para cada una de las estaciones.

A continuación se presentan las 21 estaciones climatológicas con los meses completados por la fórmula que se describió con anterioridad y su correspondiente gráfica de precipitación estacional (Tabla 18-38). Se aclara que para las estaciones de Santiago, Caduaño y Santa Gertrudis se tuvo que completar datos de años anteriores, es decir a partir de 1940, pues estos datos servirían para completar los datos en la estación de La Sierra de La Laguna, que empieza registros desde el año 1939 (según el Boletín Meteorológico emitido por la SARH)

La simbología correspondiente en las siguientes tablas es:

86.4 = Dato de precipitación mensual completado a partir de la fórmula 1.

0.0 = Dato de precipitación mensual completado manualmente a partir de la observación del comportamiento del mes objetivo en estaciones vecinas, se coloca en meses secos o invernales.

79.6 = Dato de precipitación mensual original de CONAGUA, proporcionado por el registro de la estación.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°53'33"		Est: LOS DIVISADEROS	
Long: 110°08'30"		Elev: 490 m	

LOS DIVISADEROS

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	96.4	177.7	31.0	0.0	4.0	334.5
1979	55.0	14.0	0.0	0.0	30.5	0.0	34.0	121.0	64.3	0.0	0.0	3.0	321.8
1980	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	95.9	102.4	35.7	2.0	1.0	242.0
1981	49.2	2.0	11.4	0.0	0.0	0.0	84.2	126.0	142.0	152.0	0.0	0.0	566.8
1982	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	34.0	313.8	0.0	33.0	57.0	458.8
1983	29.0	15.3	67.4	0.0	0.0	0.0	142.3	252.0	211.7	2.0	3.3	41.0	764.0
1984	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	81.2	127.3	94.3	8.3	0.0	53.3	460.8
1985	18.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.4	120.5	124.7	23.6	7.4	0.0	362.9
1986	0.0	2.0	0.0	14.2	0.0	0.0	139.0	126.1	66.0	125.2	0.0	24.0	496.5
1987	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	110.5	84.7	192.3	94.4	7.3	7.2	499.4
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	32.2	48.6	33.0	0.0	2.0	126.8
1989	64.3	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.3	169.2	44.3	4.0	3.0	35.3	368.4
1990	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	197.6	70.6	82.8	0.0	0.0	0.0	356.0
1991	4.0	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.3	190.8	26.0	30.3	34.8	335.5
1992	63.2	16.0	7.6	0.0	0.0	0.0	47.6	145.3	90.0	27.0	6.0	27.0	429.7
1993	46.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	79.6	87.6	197.6	6.1	43.2	4.0	468.1
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	93.0	49.9	66.3	58.6	52.3	322.1
1995	8.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	125.1	242.3	0.0	1.0	13.0	459.3
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	268.1	204.0	0.0	0.0	0.0	487.1
1997	52.0	0.0	0.0	1.2	0.0	8.0	143.0	126.0	168.0	14.0	51.0	0.0	563.2
1998	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	143.0	93.0	254.0	37.0	0.0	0.0	533.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	7.0	110.0	49.0	0.0	0.0	0.0	176.0
2000	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	3.0	20.5	162.0	24.2	58.5	10.0	12.0	293.8
2001	3.0	1.0	2.0	0.0	2.0	0.0	9.0	16.0	393.0	7.0	2.0	0.0	435.0
2002	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	48.0	253.0	0.0	4.0	0.0	400.0
2003	10.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	199.0	207.0	4.0	0.0	0.0	436.5
2004	48.0	12.0	5.0	0.0	0.0	0.0	44.0	204.0	120.0	17.5	0.5	1.0	452.0
2005	13.5	70.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	23.0	166.0	0.0	0.0	0.0	278.0
2006	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.0	50.0	274.0	56.0	0.0	0.0	479.0
2007	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	23.0	31.0	650.5	0.0	22.0	10.0	786.0
2008	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	146.5	105.5	80.0	0.0		349.6
													420.7
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 18.1 Los Divisaderos, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL

Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	13.0	0.0	321.5
1979	72.0	30.5	219.3
1980	4.0	4.0	234.0
1981	51.2	11.4	504.2
1982	91.0	0.0	367.8
1983	88.6	67.4	608.0
1984	130.3	19.4	311.1
1985	26.7	0.0	336.2
1986	26.0	14.2	456.3
1987	14.5	3.0	481.9
1988	2.0	0.0	124.8
1989	111.6	0.0	256.8
1990	5.0	0.0	351.0
1991	78.4	0.0	257.1
1992	112.2	7.6	309.9
1993	96.2	1.0	370.9
1994	110.9	0.0	211.2
1995	23.3	0.0	436.0
1996	0.0	0.0	487.1
1997	103.0	9.2	451.0
1998	6.0	0.0	527.0
1999	0.0	10.0	166.0
2000	22.0	6.7	265.2
2001	6.0	4.0	425.0
2002	19.0	0.0	381.0
2003	11.5	0.0	425.0
2004	61.5	5.0	385.5
2005	84.0	0.0	194.0
2006	13.0	0.0	466.0
2007	55.5	26.0	704.5
2008	0.6	0.0	349.0
Promedio anual TOTAL (mm)	46.4	7.1	367.2

Tabla 18.2 Los Divisaderos, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

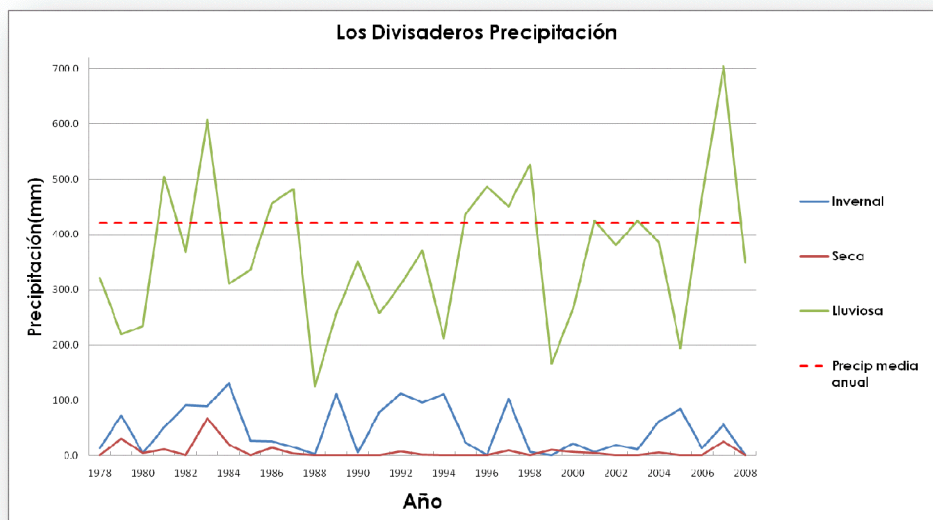


Figura 4. Los Divisaderos, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 24°08'01"		Est: LA PAZ	
Long: 110°11 '60"		Elev: 16 m	

LA PAZ

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	3.5	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0	47.5	28.5	24.1	0.0	8.5	117.1
1979	34.3	21.6	0.0	0.0	41.0	0.0	18.0	0.0	89.0	0.0	0.0	1.3	205.2
1980	0.0	1.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5	35.5	3.0	0.0	1.5	62.1
1981	85.2	0.5	8.5	0.0	0.0	0.0	20.1	29.5	19.0	57.0	0.0	0.0	219.8
1982	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	85.7	2.7	168.7	0.0	51.0	49.0	357.3
1983	14.2	6.8	20.7	0.0	0.0	0.0	85.5	82.2	42.0	0.5	3.6	19.0	274.5
1984	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	46.3	216.8	126.4	10.0	0.0	53.2	494.2
1985	12.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	10.3	16.5	0.8	9.2	0.0	56.2
1986	9.6	0.7	0.0	11.7	0.0	0.0	9.1	114.2	18.5	23.0	0.0	23.5	210.3
1987	0.6	0.0	0.0	3.3	3.5	0.0	55.5	9.5	39.7	0.0	3.0	0.0	115.1
1988	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	29.5	0.0	0.0	0.0	35.0
1989	73.9	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	65.8	16.5	0.0	0.0	56.0	242.2
1990	0.0	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	55.5	34.5	20.7	0.0	0.0	0.0	116.7
1991	0.4	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	119.5	4.5	22.0	43.4	214.8
1992	44.8	9.0	12.5	0.0	0.0	0.0	8.5	28.0	19.5	0.0	0.0	12.0	134.3
1993	59.2	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	16.1	54.2	14.0	27.3	5.0	189.6
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	43.1	27.5	0.0	57.0	66.9	197.7
1995	5.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	91.0	0.0	2.4	2.0	104.2
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	104.0	53.0	0.0	5.5	0.0	168.5
1997	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.1	0.0	5.4	11.5	88.0
1998	0.8	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	140.3	107.2	0.0	1.4	0.0	257.7
1999	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	4.7	3.5	22.1	19.8	0.0	0.0	0.0	50.7
2000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	29.2	19.5	3.0	2.6	58.0
2001	4.7	0.0	0.2	0.0	1.5	0.0	71.4	21.4	220.0	0.0	0.0	0.0	319.2
2002	3.1	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	4.6	78.1	0.0	11.4	0.8	123.8
2003	5.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	63.8	208.3	9.7	1.7	0.0	304.0
2004	54.9	1.1	4.9	0.0	0.0	0.0	25.0	24.5	32.0	14.6	0.0	0.0	157.0
2005	4.9	67.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	72.0	1.0	0.0	0.0	153.3
2006	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	19.2	80.4	24.3	0.0	0.0	179.5
2007	19.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	87.9	0.0	0.0	18.3	185.8
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	47.7	46.2	29.7	0.0	0.0	130.3
													178.1
													Promedio anual TOTAL (mm)

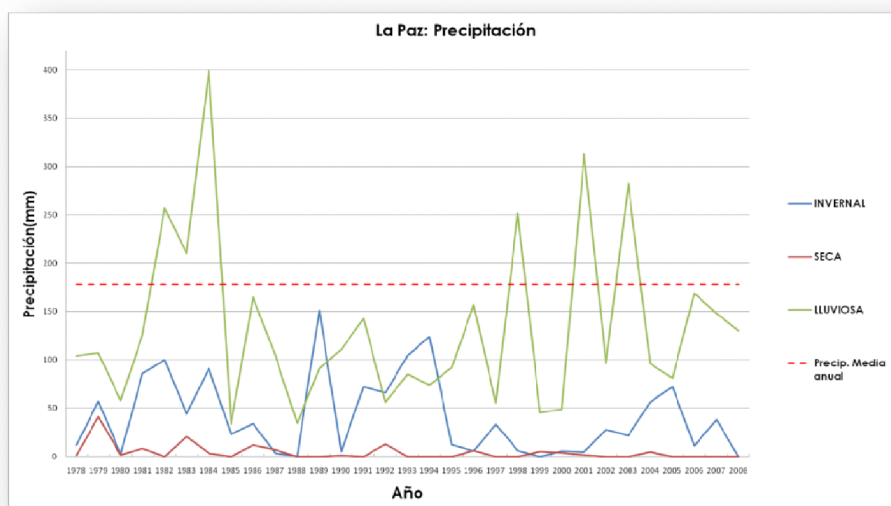
Tabla 19.1 La Paz, Precipitación media anual de 1978 a 2008.



Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL

Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	12.0	1.0	104.1
1979	57.2	41.0	107.0
1980	2.6	1.5	58.0
1981	85.7	8.5	125.6
1982	100.2	0.0	257.1
1983	43.6	20.7	210.2
1984	91.2	3.5	399.5
1985	22.7	0.0	33.5
1986	33.8	11.7	164.8
1987	3.6	6.8	104.7
1988	0.5	0.0	34.5
1989	150.9	0.0	91.3
1990	5.0	1.0	110.7
1991	72.3	0.0	142.5
1992	65.8	12.5	56.0
1993	104.5	0.0	85.1
1994	123.9	0.0	73.8
1995	12.2	0.0	92.0
1996	5.5	6.0	157.0
1997	32.9	0.0	55.1
1998	6.1	0.0	251.6
1999	0.0	5.3	45.4
2000	5.6	3.7	48.7
2001	4.7	1.7	312.8
2002	27.8	0.0	96.0
2003	21.7	0.0	282.3
2004	56.0	4.9	96.1
2005	72.1	0.0	81.2
2006	10.9	0.0	168.6
2007	37.9	0.0	147.9
2008	0.0	0.0	130.3
Promedio anual	40.9	4.2	133.0
TOTAL (mm)			

Tabla 19.2 La Paz, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.



Figura

5.La Paz, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 24°02'05"		Est: LOS ROBLES	
Long: 110°07'29"		Elev: 665	m

LOS ROBLES

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	39.7	111.5	40.5	0.0	13.0	229.0
1979	43.0	25.0	0.0	0.0	21.2	0.0	15.5	27.5	112.9	0.0	0.0	1.0	246.1
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	33.6	98.2	23.0	0.0	2.0	174.3
1981	62.2	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	10.6	65.2	82.2	144.0	0.0	0.0	380.2
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7	38.5	430.9	0.0	30.0	61.1	578.2
1983	16.4	11.8	41.0	0.0	0.0	0.0	30.2	167.3	87.2	61.7	8.0	20.0	443.6
1984	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	12.7	223.8	73.8	17.0	0.0	83.5	465.8
1985	21.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	74.7	10.6	75.0	0.0	18.3	0.0	200.1
1986	0.0	1.5	0.0	9.5	0.0	0.0	37.3	121.3	107.5	120.7	0.0	26.2	424.0
1987	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	44.0	75.0	26.4	2.5	4.6	209.8
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	14.0	92.2	16.0	0.0	11.0	144.0
1989	55.5	19.8	2.3	0.0	0.0	0.0	17.2	118.3	34.5	10.6	4.0	56.7	318.9
1990	1.3	4.9	2.5	0.0	0.0	0.0	198.1	56.3	67.3	0.0	0.0	0.0	330.4
1991	2.0	16.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	56.5	130.8	8.9	22.6	45.9	283.8
1992	49.0	20.2	11.0	1.0	0.0	0.0	3.4	15.5	15.7	0.0	0.0	4.6	120.4
1993	50.6	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	53.3	102.6	0.8	104.5	0.5	352.3
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	60.0	104.5	45.0	84.0	141.0	437.0
1995	6.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	81.7	186.0	0.0	2.0	10.0	316.0
1996	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	1.0	315.6	169.5	0.0	11.5	0.0	502.6
1997	53.5	0.0	1.5	5.5	0.0	0.0	129.5	69.5	120.0	2.5	0.0	16.1	398.1
1998	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	93.7	179.9	3.0	0.0	0.0	319.8
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	77.0	0.0	0.0	0.0	137.5
2000	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	5.5	146.5	35.0	40.5	4.5	2.5	237.0
2001	1.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	43.0	23.7	474.5	6.5	0.0	0.0	553.2
2002	0.0	7.0	0.0	0.0	8.0	0.0	13.5	30.5	187.0	0.0	2.0	1.5	249.5
2003	10.5	20.5	0.0	0.0	6.0	0.0	5.5	244.6	201.9	0.0	0.0	0.0	489.0
2004	95.5		11.5	0.0	0.0	0.0	63.0	70.0	34.5	23.0	0.0	5.5	303.0
2005	5.0	87.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.5	4.5	28.0	0.0	0.0	0.0	169.0
2006	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	107.0	48.5	224.0	33.5	0.0	0.0	424.5
2007	27.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0	421.5	5.5	0.0	0.0	494.5
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5	101.0	45.5	32.1	0.0	0.0	210.1
													327.2
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 20.1 Los Robles, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	27.4	0.0	201.6
1979	69.0	21.2	155.9
1980	2.0	0.0	172.3
1981	62.2	16.0	302.0
1982	91.1	0.0	487.1
1983	56.2	41.0	346.4
1984	130.0	8.5	327.3
1985	39.3	0.5	160.3
1986	27.7	9.5	386.8
1987	8.1	0.0	201.7
1988	11.0	0.0	133.0
1989	136.0	2.3	180.6
1990	6.2	2.5	321.7
1991	86.5	1.1	196.2
1992	73.8	12.0	34.6
1993	160.6	0.0	191.7
1994	225.0	0.5	211.5
1995	19.0	0.0	297.0
1996	11.5	5.0	486.1
1997	69.6	7.0	321.5
1998	13.0	0.0	306.8
1999	0.0	0.0	137.5
2000	7.0	2.5	227.5
2001	1.0	4.5	547.7
2002	10.5	8.0	231.0
2003	31.0	6.0	452.0
2004	101.0	11.5	190.5
2005	92.0	0.0	77.0
2006	11.5	0.0	413.0
2007	28.5	0.0	466.0
2008	0.0	0.0	210.1
Promedio anual	51.9	5.1	270.1
TOTAL (mm)			

Tabla 20.2 Los Robles, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

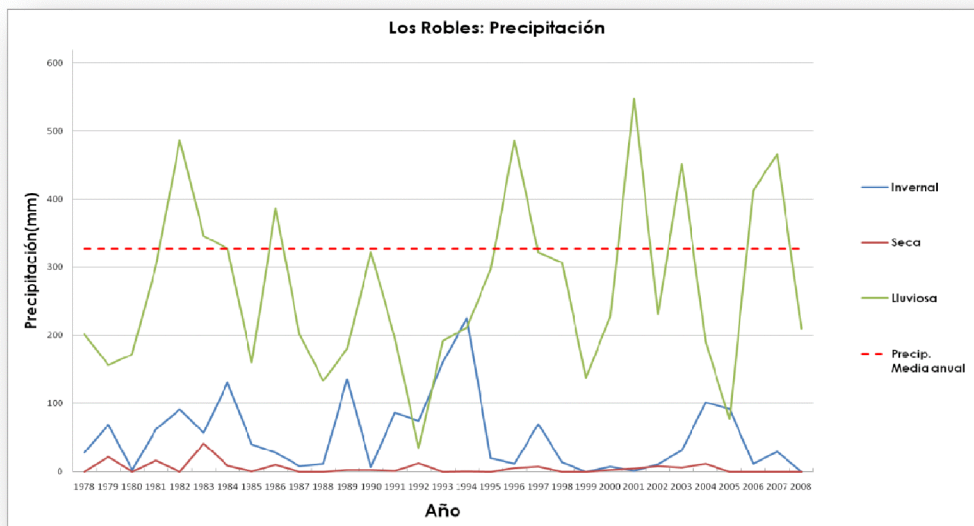


Figura 6. Los Robles, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°55'35"		Est: SAN PEDRO	
Long: 110°15'52"		Elev: 190 m	

**SAN PEDRO**

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	79.0	194.5	93.4	0.0	8.5	399.9
1979	40.9	16.3	0.0	0.0	23.4	0.0	22.0	22.5	27.8	0.0	0.0	4.5	157.4
1980	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	6.5	8.0	51.1	101.3	36.5	0.0	4.0	208.0
1981	132.2	21.0	17.8	0.0	1.0	4.5	46.0	171.4	169.0	133.4	0.0	0.0	696.3
1982	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	47.0	266.2	0.0	34.2	56.0	457.6
1983	27.7	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	169.1	204.5	89.5	1.7	2.0	23.9	526.6
1984	43.3	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	107.7	191.6	99.3	7.1	0.0	85.2	564.4
1985	15.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	117.2	82.8	134.7	2.8	17.9	0.0	371.1
1986	0.0	0.5	0.0	6.2	0.0	0.0	37.9	149.7	24.5	9.6	0.0	23.8	252.2
1987	0.4	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	65.1	23.9	119.8	39.2	5.3	0.0	257.2
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	51.9	59.9	18.6	0.0	61.5	196.6
1989	69.8	11.3	2.3	0.0	0.0	0.0	21.5	107.2	105.3	8.2	1.9	45.2	372.7
1990	0.8	2.3	1.4	0.0	0.0	0.0	59.7	114.4	73.1	0.0	0.0	0.0	251.7
1991	0.0	3.9	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	82.8	234.7	4.9	28.9	37.5	400.1
1992	40.2	21.4	8.7	0.5	0.0	0.0	128.9	63.6	130.6	58.0	2.0	22.9	476.8
1993	40.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	26.1	236.1	4.0	11.7	0.0	329.4
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	85.1	78.6	33.2	78.1	61.2	338.0
1995	6.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	75.3	204.1	0.0	0.0	8.0	303.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3	90.1	82.6	3.0	15.7	3.8	229.5
1997	51.8	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	19.9	75.6	119.2	32.0	49.0	2.5	353.2
1998	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	157.3	125.0	182.5	15.7	0.0	0.0	486.2
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	28.4	64.0	42.8	0.0	0.0	0.0	155.7
2000	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	1.2	25.5	57.9	46.3	133.4	0.0	1.5	268.8
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	41.2	37.4	351.8	24.7	0.0	0.0	456.1
2002	1.5	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	204.8	0.0	20.0	0.5	278.3
2003	8.0	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	119.5	264.4	1.5	0.0	0.0	413.7
2004	93.5	6.5	4.5	0.0	0.0	0.0	49.8	88.4	63.9	18.7	0.0	0.2	325.5
2005	6.2	68.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	48.2	0.0	0.0	0.0	140.5
2006	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	158.2	44.2	147.2	158.4	0.0	0.0	515.5
2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	55.7	248.2	0.0	25.7	26.0	361.8
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	118.2	167.0	28.8	0.0	0.0	314.4
												<b>350.3</b>	
												Promedio anual TOTAL (mm)	

Tabla 21.1 San Pedro, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVIERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	19.5	0.0	380.4
1979	61.7	23.4	72.3
1980	4.6	6.5	196.9
1981	153.2	23.3	519.8
1982	95.2	0.0	362.4
1983	61.8	0.0	464.8
1984	128.5	30.2	405.7
1985	33.6	0.0	337.5
1986	24.3	6.2	221.7
1987	5.7	3.5	248.0
1988	61.5	0.0	135.1
1989	128.2	2.3	242.2
1990	3.1	1.4	247.2
1991	70.3	7.4	322.4
1992	86.5	9.2	381.1
1993	55.6	0.0	273.8
1994	139.3	0.0	198.7
1995	14.5	0.0	288.5
1996	19.5	0.0	210.0
1997	103.3	3.2	246.7
1998	5.7	0.0	480.5
1999	0.0	20.5	135.2
2000	1.5	4.2	263.1
2001	0.0	1.0	455.1
2002	33.5	0.0	244.8
2003	28.3	0.0	385.4
2004	100.2	4.5	220.8
2005	74.8	0.0	65.7
2006	7.5	0.0	508.0
2007	51.7	0.0	310.1
2008	0.0	0.0	314.4
Promedio anual	50.7	4.7	294.8
TOTAL (mm)			

Tabla 21.2 San Pedro, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

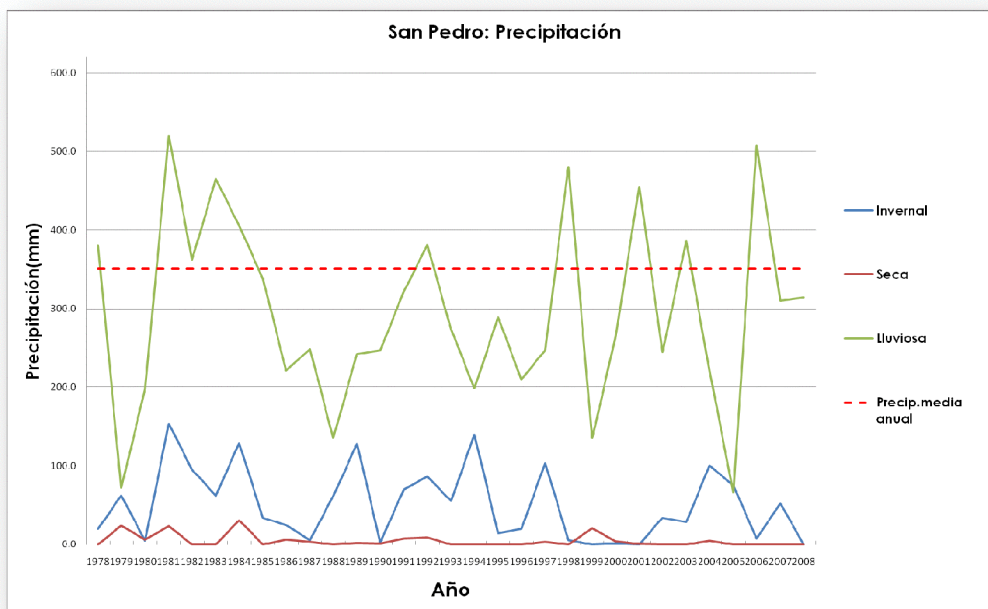


Figura 7. San Pedro, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°45'12"		Est: EL CARRIZAL	
Long: 110°16'04"		Elev: 180 m	

EL CARRIZAL

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	29.0	77.0	0.0	3.0	149.0
1979	42.0	22.0	0.0	0.0	28.0	0.0	22.0	0.0	73.0	0.0	0.0	0.0	187.0
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	2.0	0.0	49.5	21.7	0.0	0.0	82.2
1981	60.3	1.0	11.0	0.0	3.5	0.0	25.0	143.0	43.3	49.0	0.0	0.0	336.1
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0	94.0	141.5	0.0	43.6	69.2	387.3
1983	12.3	18.3	47.1	0.0	0.0	0.0	57.6	212.9	73.5	2.0	2.6	45.0	471.3
1984	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	65.7	96.5	101.7	8.6	0.0	66.2	405.1
1985	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	18.8	44.6	1.5	17.8	0.0	109.6
1986	0.0	0.0	0.0	7.1	0.2	0.0	25.0	42.0	3.0	6.0	0.0	22.8	106.1
1987	0.0	0.0	0.0	21.5	0.0	0.0	93.9	8.1	114.3	3.0	8.3	22.5	271.6
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.3	19.0	0.0	0.0	0.0	71.3
1989	53.8	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	88.1	10.5	7.2	0.6	31.2	209.1
1990	0.5	3.5	0.8	0.0	0.0	0.0	55.0	79.4	141.4	0.0	0.0	0.0	280.6
1991	2.0	9.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	76.9	3.3	7.4	7.8	120.4
1992	71.1	30.0	6.5	0.0	0.0	0.0	31.5	88.5	50.0	4.5	1.0	56.5	339.6
1993	39.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.2	13.3	80.0	127.0	0.0	0.0	0.0	263.1
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.5	2.0	0.0	49.3	56.5	174.3
1995	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	98.7	0.0	1.0	13.2	126.1
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	223.0	151.0	0.0	3.5	0.0	377.5
1997	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	94.0	152.5	0.0	51.0	5.0	371.5
1998	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	94.0	165.0	0.0	0.0	0.0	312.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	68.3	17.2	0.0	0.0	0.0	91.7
2000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.5	3.3	46.8	110.0	109.8	4.3	0.9	277.6
2001	0.0	0.0	0.9	0.0	1.0	0.0	14.0	18.0	381.2	0.0	0.0	0.0	415.1
2002	1.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	23.5	30.5	0.0	1.7	0.0	124.2
2003	8.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	205.0	24.0	0.0	0.0	275.3
2004	48.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	37.5	56.3	0.6	0.0	0.0	153.4
2005	0.0	93.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	111.8
2006	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.9	47.1	113.0	49.0	0.0	0.0	272.2
2007	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	5.4	208.5	0.0	0.0	40.0	292.9
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	159.0	69.0	82.0	0.0		331.0
													<b>241.8</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 22.1 El Carrizal, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	8.0	0.0	141.0
1979	64.0	28.0	95.0
1980	0.0	9.0	73.2
1981	61.3	14.5	260.3
1982	112.8	0.0	274.5
1983	78.2	47.1	346.0
1984	124.2	8.4	272.5
1985	34.2	0.0	75.4
1986	22.8	7.3	76.0
1987	30.8	21.5	219.3
1988	0.0	0.0	71.3
1989	96.8	0.0	112.3
1990	4.0	0.8	275.8
1991	26.2	12.5	81.7
1992	158.6	6.5	174.5
1993	42.7	0.2	220.3
1994	105.8	0.0	68.5
1995	21.4	0.0	104.7
1996	3.5	0.0	374.0
1997	94.5	0.0	277.0
1998	10.0	0.0	302.0
1999	0.0	0.0	91.7
2000	5.2	2.5	269.9
2001	0.0	1.9	413.2
2002	13.7	0.0	110.5
2003	28.3	0.0	247.0
2004	52.0	0.0	101.4
2005	93.0	0.0	18.8
2006	9.3	0.0	262.9
2007	50.5	0.0	242.4
2008	0.0	0.0	331.0
Promedio anual	43.6	5.2	193.0
TOTAL (mm)			

Tabla 22.2 El Carrizal, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

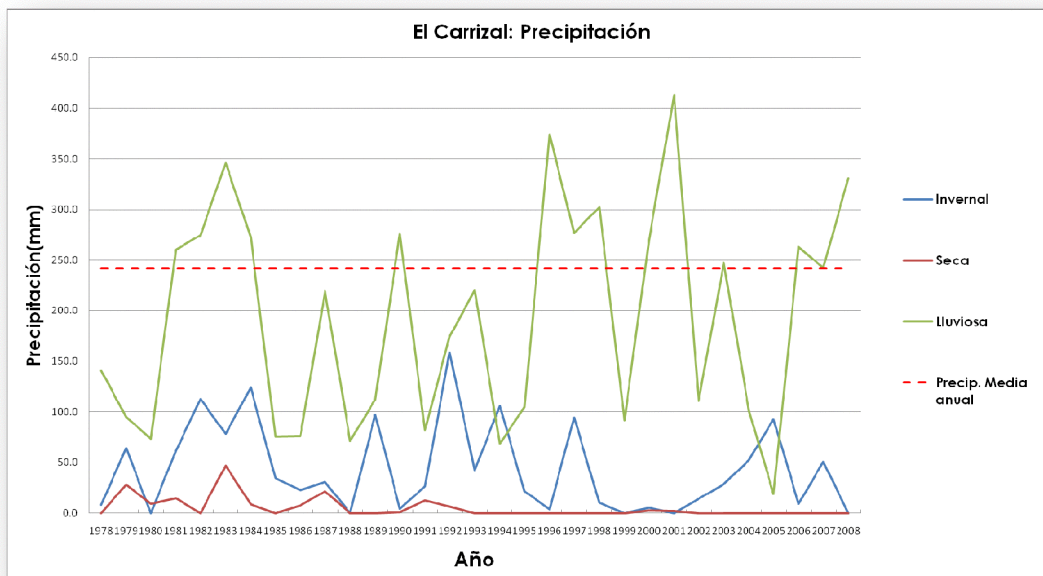


Figura 8. El Carrizal, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°48'18"		Est: SAN ANTONIO	
Long: 110°03'33"		Elev: 375 m	

SAN ANTONIO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978	0.0	25.2	0.3	0.0	0.0	0.0	74.1	196.8	67.3	16.1	0.0	10.6	390.4
1979	55.0	17.4	0.0	0.0	27.3	0.5	14.9	127.3	70.2	0.0	0.0	1.6	314.2
1980	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	12.4	11.0	66.6	179.8	11.5	0.0	0.0	282.5
1981	96.9	0.0	15.1	0.0	0.0	0.0	195.2	215.9	133.5	183.0	0.0	0.8	840.4
1982	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.9	87.2	287.9	0.0	8.2	46.0	524.4
1983	22.4	17.8	46.3	0.0	0.0	0.0	203.0	212.0	122.4	29.2	4.2	61.3	718.6
1984	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0	36.1	91.6	158.1	57.1	4.0	0.0	53.1	435.7
1985	23.2	0.2	0.0	0.0	0.0	2.5	141.8	134.7	157.9	47.3	11.5	0.0	519.1
1986	0.0	0.0	0.0	13.7	0.0	0.0	143.6	127.3	29.9	98.1	0.0	22.8	435.4
1987	1.5	0.0	0.0	2.1	1.3	0.0	108.3	111.5	143.8	37.1	9.3	5.3	420.2
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4	14.3	39.4	21.9	0.0	0.0	106.0
1989	66.6	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	73.0	167.6	78.3	3.4	20.5	36.3	453.5
1990	1.0	6.2	0.9	0.0	0.0	7.5	179.8	97.6	167.1	0.0	0.0	0.0	460.1
1991	0.5	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	43.9	215.0	12.5	28.0	29.3	337.3
1992	83.0	15.5	4.8	0.0	0.0	0.0	79.9	89.1	69.1	37.2	7.6	95.7	481.9
1993	38.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.6	50.1	99.7	200.1	2.5	12.2	0.0	404.5
1994	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	182.7	111.7	20.9	50.6	24.8	418.5
1995	6.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.6	99.1	201.4	0.0	1.7	0.0	410.1
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1	213.4	258.6	0.0	11.8	0.0	513.9
1997	57.1	0.0	0.2	0.3	0.0	12.6	148.0	149.5	182.7	1.0	49.6	10.7	611.7
1998	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	94.7	111.5	312.7	47.3	0.0	0.0	570.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	23.2	107.1	23.7	0.0	0.0	0.0	204.0
2000	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	22.5	70.3	154.8	25.4	69.3	34.2	0.0	379.3
2001	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.2	41.3	381.8	7.3	18.1	0.0	525.3
2002	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.0	67.1	135.4	0.0	2.2	2.4	304.1
2003	9.4	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	101.7	345.2	367.1	7.1	0.0	0.0	847.2
2004	75.3	5.6	6.8	0.0	0.0	0.0	65.7	35.4	41.8	17.6	2.3	6.6	257.1
2005	9.9	78.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.1	87.5	100.2	0.0	0.0	0.0	320.7
2006	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.7	111.3	390.8	89.2	0.0	1.0	732.1
2007	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	35.9	12.8	584.8	39.0	25.9	13.7	737.8
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.9	210.2	69.5	133.3	1.3		490.2
													<b>466.0</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 23.1 San Antonio, Precipitación media anual de 1978 a 2008.



Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional **María Z. Flores**

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	35.8	0.3	354.3
1979	74.0	27.8	212.4
1980	0.0	13.6	268.9
1981	97.7	15.1	727.6
1982	55.4	0.0	469.0
1983	105.7	46.3	566.6
1984	88.8	36.1	310.8
1985	34.9	2.5	481.7
1986	22.8	13.7	398.9
1987	16.1	3.4	400.7
1988	0.0	0.0	106.0
1989	131.2	0.0	322.3
1990	7.2	8.4	444.5
1991	64.4	0.0	272.9
1992	201.8	4.8	275.3
1993	51.5	0.6	352.4
1994	77.2	0.0	341.3
1995	9.0	0.0	401.1
1996	11.8	0.0	502.1
1997	117.4	13.1	481.2
1998	3.8	0.0	566.2
1999	0.0	50.0	154.0
2000	34.2	25.3	319.8
2001	18.7	0.0	506.6
2002	24.6	0.0	279.5
2003	26.1	0.0	821.1
2004	89.8	6.8	160.5
2005	87.9	0.0	232.8
2006	23.1	0.0	709.0
2007	64.1	1.2	672.5
2008	1.3	0.0	488.9
Promedio anual	50.8	8.7	406.5
TOTAL (mm)			

Tabla 23.2 San Antonio, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

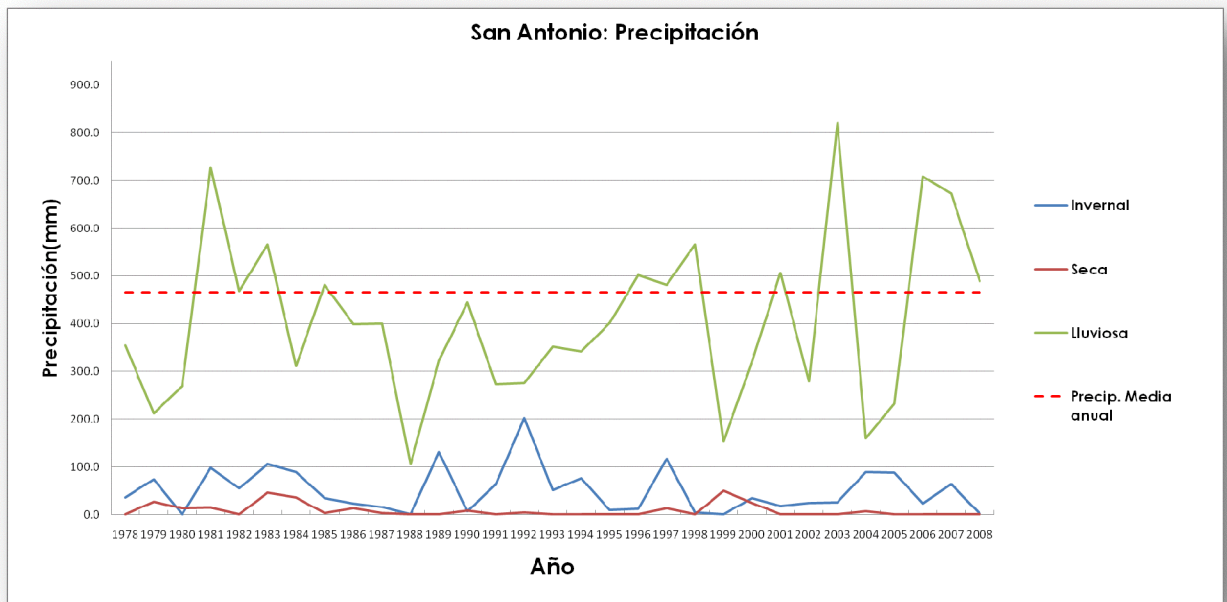


Figura 9. San Antonio, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°44'18"		Est: SAN BARTOLO	
Long: 109°50'38"		Elev: 395 m	

SAN BARTOLO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	16.0	181.6	18.0	0.0	0.0	239.6
1979	21.0	0.0	0.0	0.0	44.0	0.0	65.0	74.5	181.0	0.0	0.0	0.0	385.5
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	10.0	56.0	74.5	13.0	0.0	0.0	160.5
1981	40.0	0.5	3.5	0.0	0.0	0.0	11.0	64.0	109.5	160.0	0.0	0.0	388.5
1982	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	27.0	637.5	0.0	10.0	79.5	803.5
1983	10.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.0	97.0	0.0	3.0	13.0	204.0
1984	30.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.8	134.2	48.5	3.4	0.0	45.1	339.3
1985	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.4	114.4	134.1	5.0	9.8	0.0	403.3
1986	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	121.9	39.0	2.5	19.6	0.0	19.4	209.4
1987	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.0	37.0	122.1	31.5	9.5	0.0	261.1
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	12.1	33.5	24.0	0.0	0.0	95.4
1989	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	104.0	14.5	0.0	17.4	37.5	220.4
1990	4.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.5	196.3	5.0	0.0	0.0	0.0	355.3
1991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	100.5	35.5	42.0	25.0	216.0
1992	96.0	43.5	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0	90.5	38.5	0.0	4.5	53.0	393.0
1993	28.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	90.0	105.0	35.0	85.0	1.0	362.5
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	101.5	4.0	20.0	31.0	32.5	189.0
1995	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	51.0	194.0	0.0	31.0	6.0	298.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	225.5	178.0	0.0	2.0	0.0	407.5
1997	48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.0	126.9	177.5	7.0	18.5	6.5	471.9
1998	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	144.0	398.5	36.0	0.0	0.0	604.5
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	8.0	90.9	59.0	0.0	0.0	0.0	172.9
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	9.5	31.0	110.0	12.0	11.0	1.0	176.5
2001	0.5	1.0	4.0	0.0	0.0	0.0	10.0	26.0	833.0	29.0	0.0	1.5	905.0
2002	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	31.0	13.0	0.0	2.0	2.0	68.0
2003	4.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.0	440.0	517.0	20.0	0.0	0.0	1037.0
2004	100.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	31.0	81.0	52.0	88.0	0.0	4.0	357.5
2005	8.0	59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	6.0	44.5	1.0	0.0	0.0	163.5
2006	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	175.0	115.0	556.0	60.0	0.0	0.0	921.0
2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.4	178.5	59.0	113.2	2.0	26.0	443.1
													<b>375.1</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 24.1 San Bartolo, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVIERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	1.5	0.0	238.1
1979	21.0	44.0	320.5
1980	0.0	7.0	153.5
1981	40.5	3.5	344.5
1982	92.0	0.0	711.5
1983	26.0	11.0	167.0
1984	75.4	0.0	263.9
1985	29.5	0.0	373.8
1986	19.4	7.0	183.0
1987	11.5	0.0	249.6
1988	0.0	0.0	95.4
1989	101.9	0.0	118.5
1990	13.5	0.0	341.8
1991	67.0	0.0	149.0
1992	197.0	0.0	196.0
1993	123.0	0.0	239.5
1994	63.5	0.0	125.5
1995	40.0	0.0	258.0
1996	2.0	0.0	405.5
1997	73.5	0.0	398.4
1998	1.0	0.0	603.5
1999	0.0	1.0	157.9
2000	12.0	2.0	162.5
2001	3.0	4.0	898.0
2002	12.0	0.0	56.0
2003	16.0	0.0	1021.0
2004	104.5	1.0	252.0
2005	67.0	0.0	96.5
2006	15.0	0.0	906.0
2007	28.0	0.0	415.1
2008	0.0	0.0	0.0
Promedio anual TOTAL (mm)	40.5	3.0	319.4

Tabla 24.2 San Bartolo, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

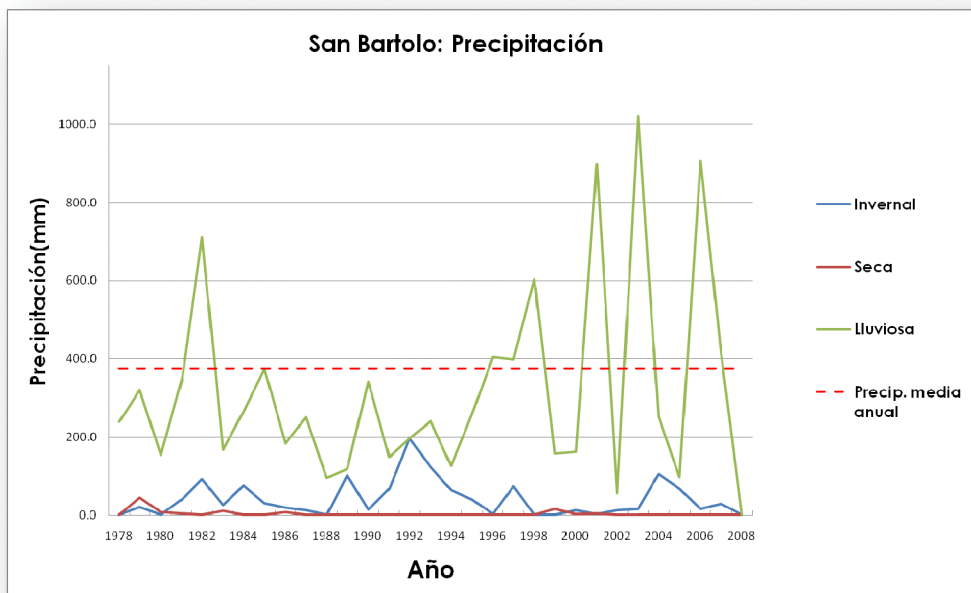


Figura 10. San Bartolo, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°32'05"		Est: SANTA GERTRUDIS	
Long: 110°04'24"		Elev: 460 m	

SANTA GERTRUDIS

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	5.0	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	19.0	283.0	39.0	0.0	13.5	426.5
1979	71.5	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	53.5	111.5	0.0	0.0	7.0	293.0
1980	0.0	1.5	2.5	0.0	0.0	10.5	16.0	55.0	111.5	17.0	0.0	0.0	214.0
1981	101.0	2.5	0.0	0.0	0.0	1.5	61.0	126.0	192.0	103.5	0.0	0.0	587.5
1982	0.0	1.5	0.0	1.5	1.5	0.0	21.2	51.5	271.6	0.0	20.0	16.6	385.4
1983	27.0	34.0	39.5	1.0	0.0	0.0	208.3	293.4	58.4	1.0	2.0	30.5	695.1
1984	51.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	242.4	346.3	148.4	40.5	0.0	90.0	925.3
1985	33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	135.8	67.2	139.7	20.3	31.5	0.0	428.4
1986	0.0	0.0	0.0	16.5	0.0	0.0	23.0	237.2	18.7	25.3	0.0	20.1	340.8
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.6	148.3	138.1	0.0	0.0	21.2	349.2
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6	92.3	126.5	3.4	0.0	15.0	259.8
1989	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	26.2	126.8	9.4	9.5	225.6	479.7
1990	3.1	6.0	1.0	0.0	0.0	0.0	56.9	132.2	190.0	0.0	0.0	0.0	389.2
1991	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.6	251.8	92.3	40.8	52.5	489.0
1992	59.6	19.4	7.2	0.0	0.0	0.0	247.2	171.3	91.8	91.3	0.0	127.2	815.0
1993	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1	39.9	149.0	47.7	21.0	0.0	338.7
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	254.4	61.0	37.0	111.0	12.0	475.4
1995	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	228.9	0.0	0.0	0.0	265.9
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	325.0	271.0	8.0	6.3	0.0	610.3
1997	55.0	0.0	5.0	0.0	0.0	9.2	94.4	157.5	276.4	81.0	39.0	0.0	717.5
1998	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.5	259.0	380.0	9.0	0.0	0.0	736.5
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.0	16.0	15.0	0.0	0.0	105.0
2000	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	66.5	138.0	143.0	99.0	12.0	0.0	464.5
2001	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	37.8	36.0	472.5	9.0	0.0	0.0	567.3
2002	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	0.0	187.5	0.0	0.0	4.1	262.6
2003	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	256.3	341.0	53.0	0.0	0.0	666.4
2004	86.0	8.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	174.4	91.0	11.0	0.0	0.0	375.4
2005	10.0	81.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	90.0	70.0	4.0	0.0	0.0	260.0
2006	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	398.0	277.9	67.0	0.0	0.0	879.9
2007	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	250.1	0.0	37.0	20.0	368.1
2008	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	19.0	273.0	169.0	66.0	0.0		529.0
													<b>474.2</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 25.1 Santa Gertrudis, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	48.0	0.0	378.5
1979	97.5	0.0	195.5
1980	1.5	13.0	199.5
1981	103.5	1.5	482.5
1982	38.1	3.0	344.3
1983	93.5	40.5	561.1
1984	141.5	6.2	777.6
1985	65.4	0.0	363.0
1986	20.1	16.5	304.2
1987	21.2	0.0	328.0
1988	15.0	0.0	244.8
1989	282.2	0.0	197.5
1990	9.1	1.0	379.1
1991	103.3	0.0	385.7
1992	206.2	7.2	601.6
1993	72.0	0.0	266.7
1994	123.0	0.0	352.4
1995	8.0	0.0	257.9
1996	6.3	0.0	604.0
1997	94.0	14.2	609.3
1998	12.0	0.0	724.5
1999	0.0	0.0	105.0
2000	12.0	6.0	446.5
2001	0.0	12.0	555.3
2002	13.1	0.0	249.5
2003	11.0	0.0	655.4
2004	94.0	5.0	276.4
2005	91.0	0.0	169.0
2006	10.0	0.0	869.9
2007	76.0	0.0	292.1
2008	0.0	2.0	527.0
Promedio anual	60.3	4.1	409.8
TOTAL (mm)			

Tabla 25.2 Santa Gertrudis, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

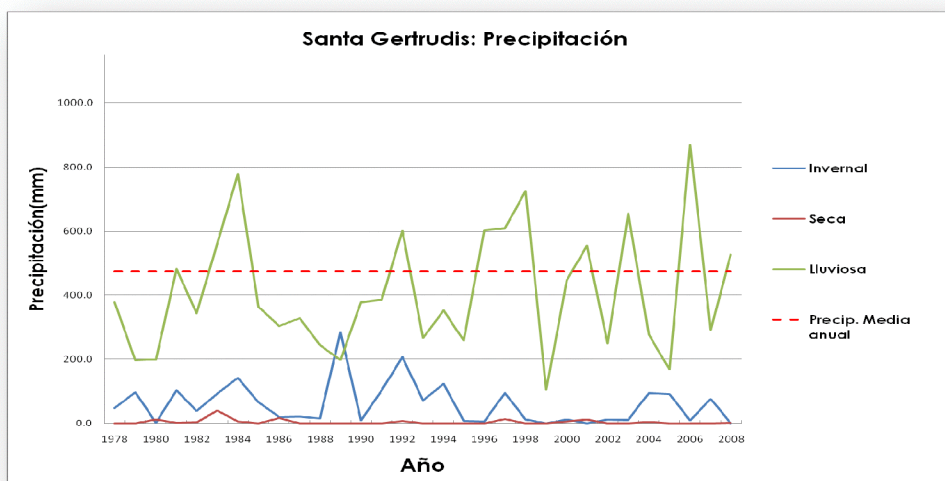


Figura 11. Santa Gertrudis, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°21 '57"		Est: EL PESCADERO	
Long: 110°10'05"		Elev: 60	m

EL PESCADERO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	24.0	13.0	0.0	12.0	53.0
1979	24.0	20.0	0.0	0.0	38.0	0.0	40.0	1.3	43.5	0.0	0.0	5.0	171.8
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0	4.5	26.5	10.0	0.0	0.0	49.5
1981	96.0	0.0	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	131.0	48.0	71.0	0.0	0.0	361.5
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.5	62.5	0.0	27.0	168.6	265.6
1983	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	299.0	18.0	0.0	4.3	30.5	381.7
1984	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.5	70.5	35.5	6.5	0.0	75.0	256.0
1985	27.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	8.5	38.5	11.0	24.5	0.0	152.8
1986	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	3.0	42.0	0.0	10.5	0.0	14.0	79.5
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	7.0	13.0	5.0	10.0	23.0	80.0
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0
1989	56.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	121.0	0.0	4.0	10.0	68.6	280.1
1990	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	29.0	68.5	0.0	0.0	0.0	108.5
1991	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	93.5	3.0	24.5	39.5	184.5
1992	54.5	13.0	6.0	0.0	0.0	0.0	18.0	74.0	46.0	6.5	0.0	40.0	258.0
1993	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	31.0	75.0	7.5	15.0	0.0	172.5
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.0	0.0	0.0	64.5	36.5	157.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	111.0	0.0	0.0	0.0	130.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.5	153.0	0.0	23.0	0.0	307.5
1997	20.9	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	30.5	57.0	175.0	0.0	34.0	3.5	323.9
1998	0.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	134.5	18.0	0.0	0.0	0.0	194.5
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.2	27.8	4.8	0.0	0.0	0.0	40.8
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	26.0	102.0	47.0	15.0	0.0	191.6
2001	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	2.6	4.0	369.0	0.9	0.0	0.0	380.0
2002	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	13.5	1.5	6.5	0.0	46.5
2003	3.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	114.0	114.5	3.0	0.0	0.0	250.5
2004	49.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	13.5	61.5	13.0	1.0	0.0	148.5
2005	0.0	82.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.5	9.0	0.0	0.0	139.5
2006	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.5	15.0	163.0	5.5	0.0	0.0	267.0
2007	21.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.0	0.0	2.5	49.0	158.5
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.5	60.0	0.0	0.0		153.5
													185.7
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 26.1 Pescadero, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	12.0	0.0	41.0
1979	49.0	38.0	84.8
1980	0.0	8.5	41.0
1981	96.0	15.5	250.0
1982	195.6	0.0	70.0
1983	52.2	0.0	329.5
1984	98.0	0.0	158.0
1985	51.8	0.0	101.0
1986	14.0	10.0	55.5
1987	33.0	0.0	47.0
1988	0.0	0.0	12.0
1989	139.1	0.0	141.0
1990	5.5	0.0	103.0
1991	71.0	0.0	113.5
1992	107.5	6.0	144.5
1993	49.0	0.0	123.5
1994	101.0	0.0	56.0
1995	0.0	0.0	130.0
1996	23.0	0.0	284.5
1997	58.4	3.0	262.5
1998	13.5	0.0	181.0
1999	0.0	3.0	37.8
2000	15.0	1.6	175.0
2001	0.0	3.5	376.5
2002	15.5	0.0	31.0
2003	16.5	0.0	234.0
2004	53.5	0.0	95.0
2005	82.0	0.0	57.5
2006	10.0	0.0	257.0
2007	76.5	0.0	82.0
2008	0.0	0.0	153.5
Promedio anual	46.4	2.9	136.4
TOTAL (mm)			

Tabla 26.2 Pescadero, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

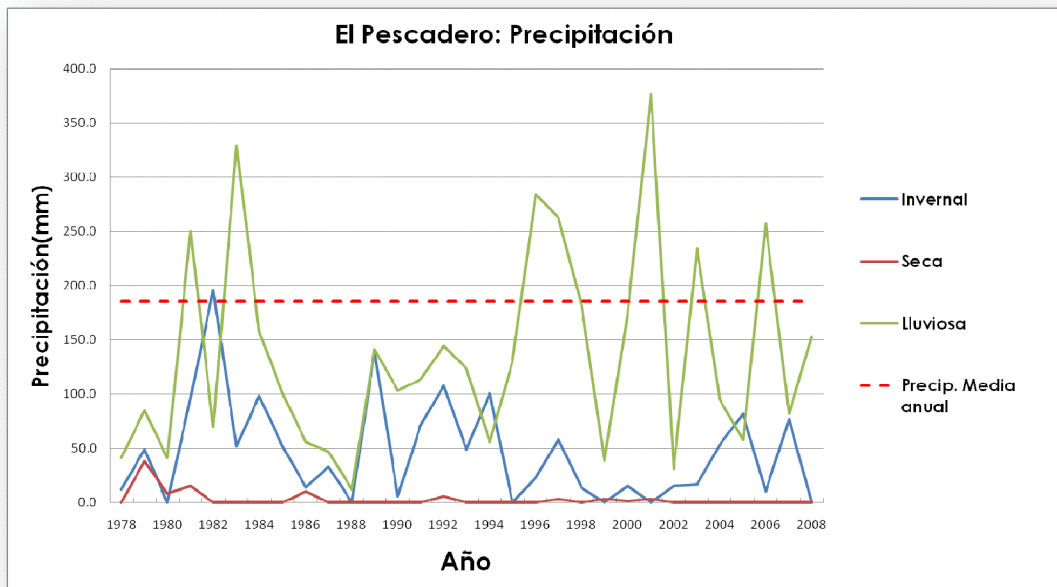


Figura 12. Pescadero, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°08'36"		Est: LA SOLEDAD SUR	
Long: 110°00'02"		Elev: 380 m	

LA SOLEDAD SUR

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978		0	0	0	0	0	47.5	22.5	18	88.6	0	15.7	192.3
1979	54.9	15.5	0	0	10	0	132	26	116.5	0	0	14	368.9
1980	0.00	1.00	5.50	0.00	0.00	0.00	25.86	23.11	74.97	18.19	0.00	0.00	148.6
1981	138.34	2.00	8.00	0.00	0.00	0.00	16.00	348.00	136.00	197.00	0.00	0.00	845.3
1982	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	52.71	45.00	307.70	9.00	14.00	45.00	474.9
1983	67.83	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	98.50	293.50	144.50	11.00	2.50	19.00	696.8
1984	45.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	204.00	223.50	135.00	48.50	0.00	59.50	716.0
1985	51.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	58.50	46.00	202.10	17.50	3.50	0.00	381.6
1986	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	17.30	109.20	14.70	64.50	0.00	2.90	220.6
1987	1.50	0.00	0.00	2.30	2.00	0.00	17.90	63.90	75.80	51.10	17.00	18.00	249.5
1988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.80	66.50	7.70	0.00	0.00	0.00	83.0
1989	64.20	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.00	328.50	103.60	2.00	24.70	84.20	673.2
1990	13.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	155.20	217.40	205.50	69.60	28.20	120.60	812.1
1991	1.70	10.50	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	98.80	270.30	44.10	63.20	84.70	575.2
1992	86.20	8.80	14.70	0.00	0.00	0.00	29.00	164.70	139.00	17.30	2.00	54.00	515.7
1993	10.90	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.50	127.20	229.00	10.00	67.00	0.00	466.6
1994	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	189.20	46.00	55.00	57.90	23.00	371.1
1995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157.30	328.30	0.00	0.00	0.00	485.6
1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.10	381.40	24.80	1.90	0.00	629.2
1997	70.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	192.00	194.00	365.00	29.00	45.00	7.00	902.7
1998	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.00	219.50	422.00	24.00	0.00	0.00	711.5
1999	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	4.50	151.30	78.50	0.00	0.00	0.00	256.3
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	21.00	188.00	76.00	5.00	10.00	0.00	308.0
2001	0.00	0.00	21.50	0.00	0.00	0.00	5.00	84.00	569.00	0.50	0.00	3.50	683.5
2002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.00	0.00	132.20	2.00	17.50	0.00	207.7
2003	1.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	188.30	406.00	14.91	0.00	0.00	617.2
2004	38.50	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	105.00	163.50	46.44	0.00	1.00	388.9
2005	46.10	79.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.10	139.80	13.80	0.00	0.00	311.8
2006	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196.30	64.35	347.02	15.13	0.00	0.00	626.7
2007	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	343.00	0.00	30.00	18.00	423.5
2008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	121.30	331.20	21.50	0.00		475.0
													<b>478.0</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 27.1 La Soledad Sur, Precipitación media anual de 1978 a 2008.



Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	15.7	0.0	176.6
1979	84.4	10.0	274.5
1980	1.0	5.5	142.1
1981	140.3	8.0	697.0
1982	59.0	1.5	414.4
1983	89.3	60.0	547.5
1984	105.0	0.0	611.0
1985	54.5	3.0	324.1
1986	2.9	12.0	205.7
1987	36.5	4.3	208.7
1988	0.0	0.0	83.0
1989	205.1	0.0	468.1
1990	162.0	2.4	647.7
1991	160.1	1.9	413.2
1992	151.0	14.7	350.0
1993	79.9	0.0	386.7
1994	80.9	0.0	290.2
1995	0.0	0.0	485.6
1996	1.9	0.0	627.3
1997	122.5	0.2	780.0
1998	12.0	0.0	699.5
1999	0.0	22.0	234.3
2000	10.0	8.0	290.0
2001	3.5	21.5	658.5
2002	17.5	0.0	190.2
2003	8.0	0.0	609.2
2004	51.0	0.0	337.9
2005	125.1	0.0	186.7
2006	3.9	0.0	622.8
2007	68.0	0.0	355.5
2008	0.0	0.0	475.0
Promedio anual	59.7	5.6	412.7
TOTAL (mm)			

Tabla 27.2 La Soledad Sur, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

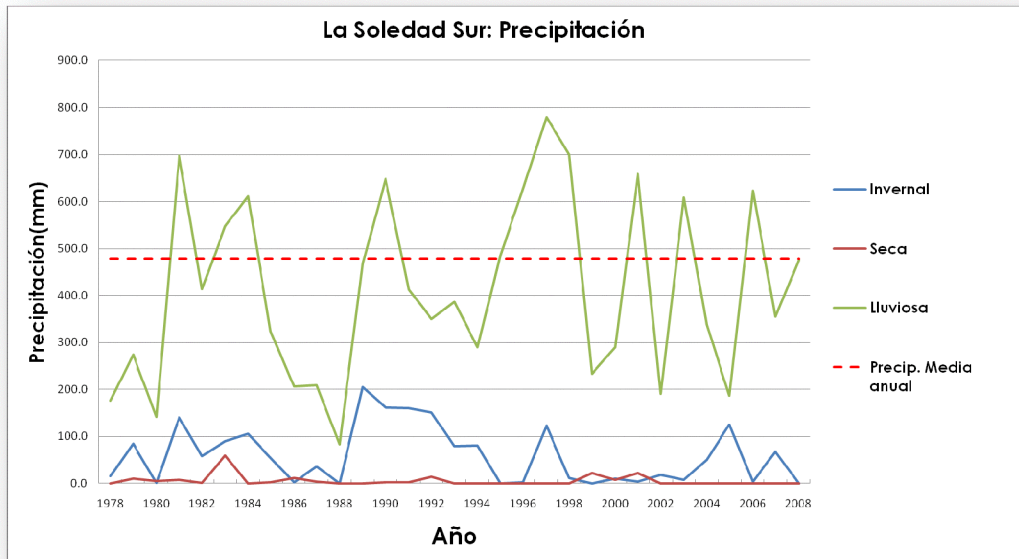


Figura 13. La Soledad Sur, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°14'37"		Est: SAN JACINTO	
Long: 110°04'06"		Elev: 95 m	

SAN JACINTO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	1.0	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	9.0	38.4	37.5	0.0	30.0	145.9
1979	34.0	21.0	0.0	3.0	13.5	0.0	66.0	7.0	49.5	0.0	0.0	7.0	201.0
1980	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	10.0	4.0	29.5	54.0	6.0	0.0	0.0	104.9
1981	80.5	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	35.0	108.5	140.5	114.5	0.0	0.0	488.5
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	28.3	14.5	159.3	0.0	18.0	69.5	297.1
1983	48.0	10.0	33.0	0.0	0.0	0.0	171.0	334.0	36.5	3.0	7.0	16.1	658.6
1984	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	93.0	30.0	157.5	14.5	1.0	58.9	371.4
1985	27.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	47.0	53.0	80.0	18.0	18.0	0.0	245.0
1986	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	15.5	9.7	83.0	1.0	15.2	0.0	0.0	133.9
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	17.5	26.5	28.0	0.0	25.0	115.5
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	40.0	12.2	0.0	0.0	0.0	54.7
1989	86.5	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	177.5	8.0	4.0	4.0	68.5	385.0
1990	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	62.1	59.4	209.7	0.0	0.0	0.0	336.2
1991	1.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.5	152.2	53.5	38.1	46.8	356.6
1992	69.5	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	43.5	66.0	5.0	1.0	27.0	221.2
1993	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	51.0	132.8	3.6	19.3	0.0	228.1
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.5	0.0	2.0	60.2	42.0	229.7
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	43.1	198.5	0.0	0.0	1.0	243.1
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.0	194.5	0.0	0.0	0.0	376.5
1997	71.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	76.0	63.5	201.5	0.0	42.0	1.5	463.5
1998	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	146.0	248.0	1.5	0.0	0.0	444.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	22.5	98.5	12.5	1.5	0.0	0.0	140.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	51.0	10.0	7.0	14.0	0.0	132.0
2001	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	18.5	1.8	628.5	0.0	0.0	0.0	657.8
2002	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	2.0	65.5	2.0	20.1	1.0	112.1
2003	10.5	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	147.0	232.5	0.0	0.0	0.0	403.5
2004	52.0	3.0	1.5	0.0	0.0	0.0	7.1	16.1	107.5	32.0	0.0	0.0	219.2
2005	6.6	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	57.0	16.0	0.0	0.0	198.1
2006	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.5	35.0	178.0	0.0	0.0	0.0	340.5
2007	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	154.0	0.0	52.0	18.0	261.0
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	173.5	66.0	161.5	0.0	0.0	403.5
													289.3
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 28.1 San Jacinto, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	51.5	0.0	94.4
1979	62.0	16.5	122.5
1980	0.0	11.4	93.5
1981	80.5	9.5	398.5
1982	87.5	7.5	202.1
1983	81.1	33.0	544.5
1984	73.4	3.0	295.0
1985	45.0	2.0	198.0
1986	0.0	25.0	108.9
1987	25.0	0.0	90.5
1988	0.0	0.0	54.7
1989	166.0	0.0	219.0
1990	0.0	5.0	331.2
1991	93.4	0.0	263.2
1992	97.5	9.2	114.5
1993	40.3	0.0	187.8
1994	102.2	0.0	127.5
1995	1.0	0.5	241.6
1996	0.0	0.0	376.5
1997	114.5	8.0	341.0
1998	24.0	0.0	420.0
1999	0.0	5.0	135.0
2000	14.0	0.0	118.0
2001	0.0	9.0	648.8
2002	30.6	0.0	81.5
2003	20.5	0.0	383.0
2004	55.0	1.5	162.7
2005	99.1	0.0	99.0
2006	12.0	0.0	328.5
2007	103.0	0.0	158.0
2008	0.0	0.0	403.5
Promedio anual	47.7	4.7	236.9
TOTAL (mm)			

Tabla 28.2 San Jacinto, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

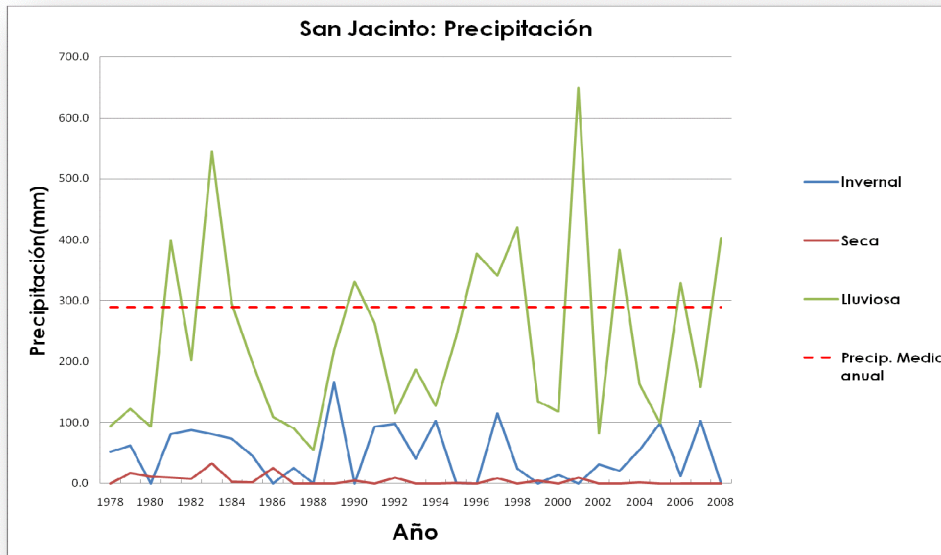


Figura 14. San Jacinto, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°04'28"	Est: LA CANDELARIA		
Long: 110°01 '21"	Elev: 195	m	

LA CANDELARIA

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978												15.0	15.0
1979	40.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	100.0	13.0	102.0	0.0	0.0	14.0	289.0
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	0.0	46.0	19.0	0.0	0.0	97.0
1981	106.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.0	61.0	21.0	0.0	0.0	313.0
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	4.5	310.0	0.0	8.0	33.4	398.9
1983	42.6	8.0	3.5	0.0	0.0	0.0	50.0	230.5	80.5	3.0	2.5	3.0	423.6
1984	43.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.5	114.0	125.0	35.0	0.0	64.0	467.5
1985	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	1.0	44.2	15.0	0.0	0.0	140.2
1986	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	9.1	84.2	27.0	17.5	0.0	0.0	152.9
1987	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	47.0	5.0	48.0	75.0	0.0	14.0	190.5
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	27.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5
1989	79.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	8.0	0.0	0.0	43.0	164.0
1990	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	100.0	150.0	0	0	0	335.0
1991	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.0	191.0	15.0	37.0	43.0	331.0
1992	99.0	6.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.0	41.0	100.0	0.0	0.0	24.0	278.0
1993	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	89.0	120.0	1.0	68.0	0.0	278.0
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	109.0	0.0	18.0	20.0	20.0	167.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.5	223.0	0.0	0.0	0.0	321.5
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	166.5	307.0	0.0	3.0	0.0	476.5
1997	21.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	38.0	78.5	347.0	3.5	39.0	3.5	534.0
1998	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.0	219.5	273.5	12.5	0.0	0.0	573.5
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	11.5	105.5	62.5	0.0	0.0	0.0	185.5
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	62.0	78.5	72.0	19.0	16.5	0.0	255.0
2001	0.0	0.0	17.0	0.0	1.0	0.0	38.0	14.0	764.5	5.0	0.0	0.0	839.5
2002	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	66.0	0.0	80.5	0.0	32.0	0.0	188.0
2003	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.0	240.4	21.0	0.0	0.0	369.4
2004	40.0	7.0	1.5	0.0	0.0	0.0	8.0	28.3	81.5	30.1	0.0	0.0	196.4
2005	4.9	80.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	21.7	79.0	12.8	0.0	0.0	202.1
2006	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	128.4	52.0	292.3	21.3	0.0	0.0	497.0
2007	25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	14.3	169.0	0.0	1.0	31.0	244.2
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	178.5	140.9	18.9	0.0		341.5
													<b>299.8</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 29.1 La Candelaria, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	15.0	0.0	0.0
1979	54.0	20.0	215.0
1980	0.0	0.0	97.0
1981	106.0	5.0	202.0
1982	41.4	0.0	357.5
1983	56.1	3.5	364.0
1984	107.0	0.0	360.5
1985	50.0	0.0	90.2
1986	0.0	15.0	137.9
1987	14.0	1.5	175.0
1988	0.0	0.0	30.5
1989	124.0	0.0	40.0
1990	10.0	0.0	325.0
1991	87.0	0.0	244.0
1992	129.0	3.0	146.0
1993	68.0	0.0	210.0
1994	40.0	0.0	127.0
1995	0.0	0.0	321.5
1996	3.0	0.0	473.5
1997	63.5	3.5	467.0
1998	7.0	0.0	566.5
1999	0.0	6.0	179.5
2000	16.5	7.0	231.5
2001	0.0	18.0	821.5
2002	41.5	0.0	146.5
2003	5.0	0.0	364.4
2004	47.0	1.5	147.9
2005	85.6	0.0	116.5
2006	3.0	0.0	494.0
2007	57.2	0.0	187.0
2008	0.0	0.0	341.5
Promedio anual	39.7	2.7	257.4
TOTAL (mm)			

Tabla 29.2 La Candelaria, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

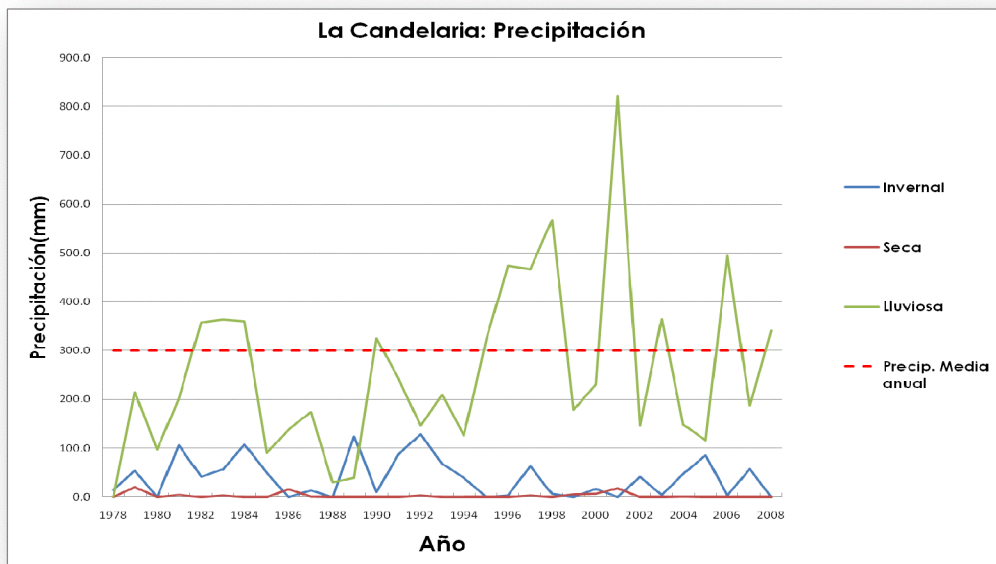


Figura 15. La Candelaria, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat:	23°06'39"	Est:	SAN FELIPE
Long:	109°51 '09"	Elev:	380 m

SAN FELIPE

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	61.0	37.5	115.2	39.5	0.0	28.0	283.2
1979	64.0	8.5	0.0	0.0	4.0	0.0	98.0	73.0	380.0	0.0	0.0	25.5	653.0
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	57.0	116.5	39.0	0.0	0.0	241.5
1981	105.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	184.0	71.0	250.0	0.0	0.0	675.0
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	6.0	434.5	0.0	3.0	107.5	567.0
1983	32.0	0.0	43.0	0.0	0.0	0.0	83.0	228.0	173.0	22.5	3.0	4.0	588.5
1984	56.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	295.0	171.5	242.0	14.5	0.0	46.5	826.0
1985	66.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	34.0	64.5	121.0	54.0	0.0	0.0	341.5
1986	0.0	29.0	0.0	13.0	0.0	0.0	41.3	173.0	31.0	55.5	0.0	0.0	342.8
1987	0.0	2.0	0.0	4.0	0.0	0.0	87.8	58.5	88.5	17.0	12.0	12.5	282.3
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5	41.5	34.0	4.0	0.0	0.0	107.0
1989	67.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.0	145.2	63.5	0.0	25.0	29.0	420.7
1990	14.0	3.0	1.0	0.0	0.0	5.0	172.5	162.3	185.8	221.1	14.9	68.7	843.4
1991	1.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.0	399.0	36.0	85.0	53.0	660.0
1992	58.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	122.0	188.0	16.0	4.0	25.0	449.0
1993	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	264.0	202.0	46.0	347.0	0.0	884.0
1994	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	100.0	17.0	67.0	34.0	20.0	250.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	265.0	343.0	0.0	3.0	0.0	611.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	293.1	362.0	0.0	1.0	0.0	656.1
1997	65.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	93.0	80.5	370.0	0.0	36.0	0.0	647.5
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.0	159.0	355.0	60.0	0.0	0.0	657.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	13.0	235.0	118.0	0.0	0.0	0.0	386.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	3.0	90.5	25.5	65.0	8.3	0.0	216.3
2001	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	4.0	59.0	780.0	35.0	0.0	0.0	900.0
2002	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	100.0	41.0	8.0	0.0	212.0
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	265.0	467.8	0.0	0.0	0.0	775.8
2004	65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	27.0	219.0	65.0	0.0	0.0	394.0
2005	0.0	88.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	10.0	31.0	145.0	0.0	0.0	281.5
2006	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	184.5	95.0	350.3	52.0	0.0	0.0	691.8
2007	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	15.0	299.0	0.0	23.0	11.0	361.6
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.4	64.1	178.0	30.0	0.0	0.0	351.5
													501.8
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 30.1 San Felipe, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL

Año	TEMPORADA		
	INVENCAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	28.0	2.0	253.2
1979	98.0	4.0	551.0
1980	0.0	0.0	241.5
1981	115.0	0.0	560.0
1982	110.5	0.0	456.5
1983	39.0	43.0	506.5
1984	103.0	0.0	723.0
1985	66.0	2.0	273.5
1986	29.0	13.0	300.8
1987	26.5	4.0	251.8
1988	0.0	0.0	107.0
1989	144.0	0.0	276.7
1990	95.7	6.0	741.7
1991	151.0	0.0	509.0
1992	93.0	0.0	356.0
1993	357.0	0.0	527.0
1994	60.0	0.0	190.0
1995	3.0	0.0	608.0
1996	1.0	0.0	655.1
1997	101.0	3.0	543.5
1998	0.0	0.0	657.0
1999	0.0	20.0	366.0
2000	8.3	24.0	184.0
2001	0.0	22.0	878.0
2002	24.0	0.0	188.0
2003	0.0	0.0	775.8
2004	65.0	0.0	329.0
2005	88.0	0.0	193.5
2006	10.0	0.0	681.8
2007	44.6	0.0	317.0
2008	0.0	0.0	351.5
Promedio anual	60.0	4.6	437.2
TOTAL (mm)			

Tabla 30.2 San Felipe, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

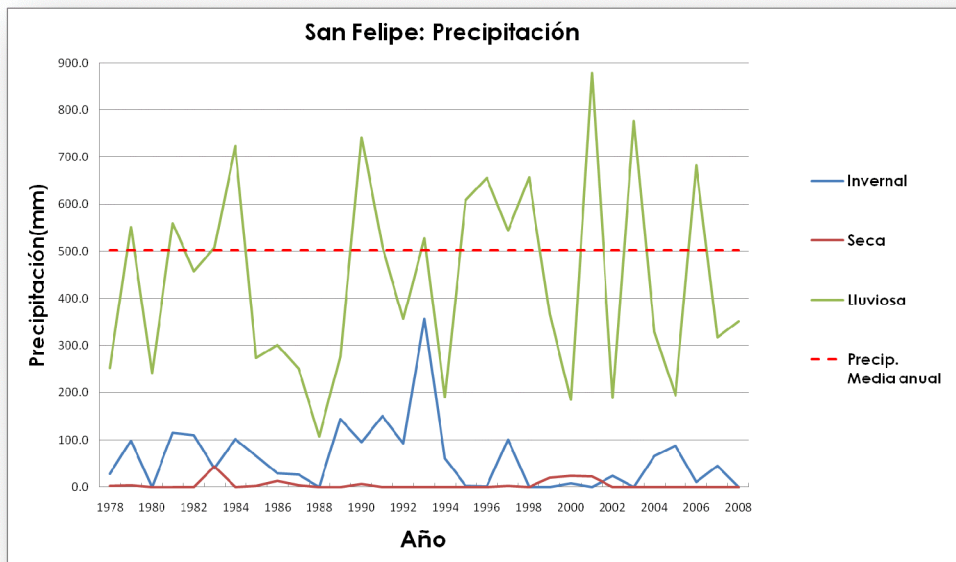


Figura 16. San Felipe, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°10'52"	Est: SANTA ANITA		
Long: 109°42'03"	Elev: 120	m	

SANTA ANITA

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	35.0	110.0	95.0	0.0	14.0	299.7
1979	36.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	21.6	124.5	0.0	0.0	21.0	229.1
1980	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.0	86.0	48.0	44.2	0.0	0.0	184.7
1981	183.2	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	16.0	140.5	142.0	179.0	0.0	0.0	664.7
1982	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	8.4	3.0	153.3	0.0	1.5	78.0	245.2
1983	21.3	0.0	16.5	0.0	0.0	0.0	98.5	101.0	178.4	55.8	1.4	3.0	475.9
1984	132.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	169.0	112.0	98.2	10.0	0.0	52.0	573.2
1985	62.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	8.0	68.5	67.5	10.2	1.0	0.0	218.2
1986	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	33.7	48.0	57.6	109.0	0.0	0.0	258.3
1987	1.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	40.8	31.5	132.0	37.7	7.8	6.0	259.8
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.3	29.1	36.5	0.0	0.0	0.0	110.9
1989	14.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	152.0	96.4	67.5	33.0	34.5	25.0	424.4
1990	20.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.2	124.7	79.0	261.9	22.0	92.0	660.8
1991	1.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	239.0	74.0	119.0	46.5	485.1
1992	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	87.0	48.0	0.0	18.7	234.7
1993	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	229.1	102.0	0.0	510.0	0.0	874.1
1994	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.0	37.0	69.0	61.0	10.6	276.6
1995	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	224.0	0.6	0.0	0.0	341.6
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	116.7	0.0	17.0	0.0	208.7
1997	70.0	8.0	0.0	2.6	0.0	0.0	15.0	34.5	356.0	8.0	12.0	0.0	506.1
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	366.0	402.0	13.0	0.0	0.0	797.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	52.2	0.0	0.0	0.0	0.0	64.2
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	14.0	57.0	142.0	91.0	173.0	9.0	0.0	488.0
2001	0.0	0.0	38.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	717.0	1.0	0.0	0.0	758.2
2002	0.0	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	29.0	31.0	48.5	4.0	137.0
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	175.0	351.0	0.0	2.0	0.0	528.0
2004	48.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	38.0	162.5	8.0	0.0	0.0	264.5
2005	0.0	82.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	57.0	0.0	8.0	0.0	0.0	159.1
2006	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	167.0	0.0	249.4	38.0	0.0	0.0	459.4
2007	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	42.0	180.5	0.0	0.0	17.0	248.2
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	145.0	151.0	0.0	0.0	0.0	313.0
													379.0
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 31.1 Santa Anita, Precipitación media anual de 1978 a 2008.



Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	29.70	0.00	270.0
1979	66.00	0.00	163.1
1980	0.00	3.50	181.2
1981	183.20	4.00	477.5
1982	79.50	1.00	164.7
1983	25.73	16.50	433.7
1984	184.00	0.00	389.2
1985	63.00	1.00	154.2
1986	0.00	10.00	248.3
1987	16.80	1.00	242.0
1988	0.00	0.00	110.9
1989	75.50	0.00	348.9
1990	135.00	0.00	525.8
1991	172.10	0.00	313.0
1992	74.20	0.00	160.5
1993	526.50	0.00	347.6
1994	73.61	0.00	203.0
1995	1.00	0.00	340.6
1996	17.00	0.00	191.7
1997	90.00	2.60	413.5
1998	0.00	0.00	797.0
1999	0.00	12.00	52.2
2000	9.00	16.00	463.0
2001	0.00	40.20	718.0
2002	76.00	0.00	61.0
2003	2.00	0.00	526.0
2004	48.00	0.00	216.5
2005	82.00	0.00	77.1
2006	5.00	0.00	454.4
2007	23.00	0.00	225.2
2008	0.00	0.00	313.0
Promedio anual	66.4	3.5	309.1
TOTAL (mm)			

Tabla 31.2 Santa Anita, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

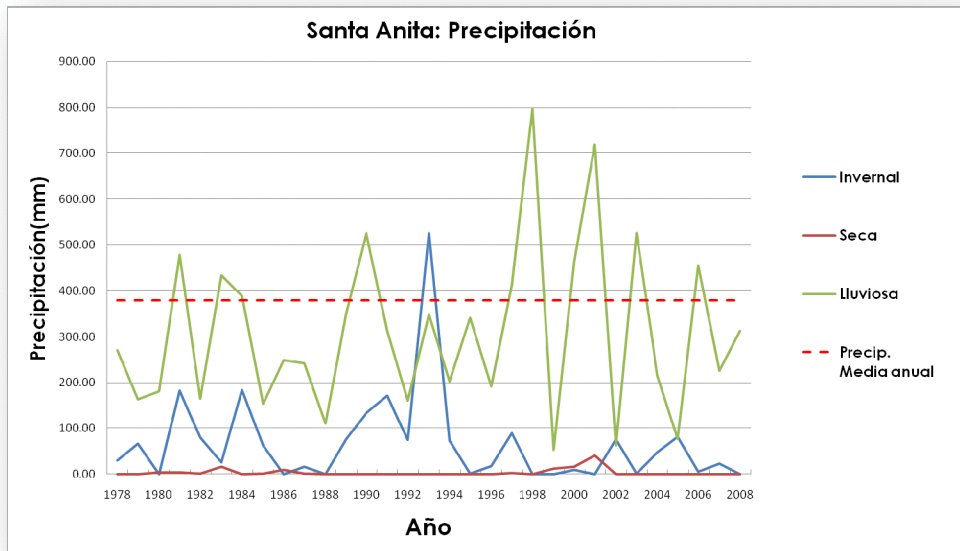


Figura 17. Santa Anita, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat:	23°20'07"	Est:	CADUAÑO
Long:	109°46'48"	Elev:	180 m

CADUAÑO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	18.5	260.0	65.5	0.0	12.5	385.0
1979	25.5	15.0	0.0	0.0	11.5	0.0	80.0	5.0	313.2	0.0	0.0	3.5	453.7
1980	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	45.5	16.5	488.5	180.0	0.0	0.0	740.5
1981	119.5	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	16.5	113.5	134.0	158.0	0.0	0.0	543.5
1982	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	46.0	89.5	403.0	8.5	2.0	134.5	693.5
1983	53.5	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	65.5	153.0	159.0	35.5	10.2	5.0	496.2
1984	94.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	315.0	176.5	95.5	25.5	0.0	55.5	770.0
1985	46.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	112.0	172.0	122.0	59.5	1.0	0.0	514.0
1986	0.0	5.0	0.0	9.0	9.0	0.0	58.5	123.5	33.0	97.0	0.0	0.0	335.0
1987	6.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	73.0	189.0	146.0	114.0	12.5	0.0	541.5
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	84.0	7.0	84.0	0.0	0.0	183.5
1989	55.5	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	78.0	107.0	122.0	26.0	37.0	40.5	484.5
1990	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	201.0	143.0	72.8	77.9	8.5	33.4	548.6
1991	1.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	248.0	86.0	68.0	39.0	505.0
1992	45.0	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	109.5	63.0	114.0	27.0	2.0	30.0	402.5
1993	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	208.5	261.3	5.0	300.0	0.0	823.8
1994	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	277.0	72.5	54.0	66.5	17.0	497.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	94.0	294.0	0.0	2.0	0.0	410.0
1996	0.0	0.0	0.0	36.0	0.0	0.0	0.0	229.5	322.0	15.0	4.0	0.0	606.5
1997	68.0	12.0	0.0	2.0	0.0	7.0	179.5	171.0	329.0	43.1	6.1	0.0	817.7
1998	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	144.0	211.0	671.0	14.0	5.4	0.0	1051.4
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	364.5	30.0	0.0	0.0	0.0	408.5
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	123.0	137.0	90.0	46.0	9.0	0.0	418.0
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	18.0	1100.0	24.5	7.0	2.0	1209.5
2002	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	114.0	92.0	17.0	21.0	0.0	269.9
2003	2.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.5	219.0	421.5	3.0	0.0	0.0	698.0
2004	123.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3	120.0	270.0	99.0	0.0	0.0	646.3
2005	7.0	75.0	5.0	0.0	0.0	3.0	61.5	158.2	59.5	13.1	0.0	0.0	382.3
2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	457.0	64.0	412.0	65.0	0.0	0.0	998.0
2007	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	34.0	265.0	35.0	7.0	30.5	391.5
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	160.0	127.0	66.0	0.0	0.0	364.8
	<b>567.4</b>												Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 32.1 Caduaño, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	16.5	0.0	368.5
1979	44.0	11.5	398.2
1980	0.0	10.0	730.5
1981	119.5	2.0	422.0
1982	136.5	10.0	547.0
1983	68.7	14.5	413.0
1984	150.0	7.5	612.5
1985	47.5	1.0	465.5
1986	5.0	18.0	312.0
1987	18.5	1.0	522.0
1988	0.0	0.0	183.5
1989	151.5	0.0	333.0
1990	53.9	0.0	494.7
1991	114.0	0.0	391.0
1992	83.0	6.0	313.5
1993	335.0	0.0	488.8
1994	93.5	0.0	403.5
1995	2.0	0.0	408.0
1996	4.0	36.0	566.5
1997	86.1	9.0	722.6
1998	11.4	0.0	1040.0
1999	0.0	0.0	408.5
2000	9.0	13.0	396.0
2001	9.0	0.0	1200.5
2002	36.0	0.0	233.9
2003	11.0	0.0	687.0
2004	123.0	0.0	523.3
2005	82.0	8.0	292.3
2006	0.0	0.0	998.0
2007	48.5	0.0	343.0
2008	0.0	0.0	364.8
Promedio anual	60.0	4.8	502.7
TOTAL (mm)			

Tabla 32.2 Caduaño, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

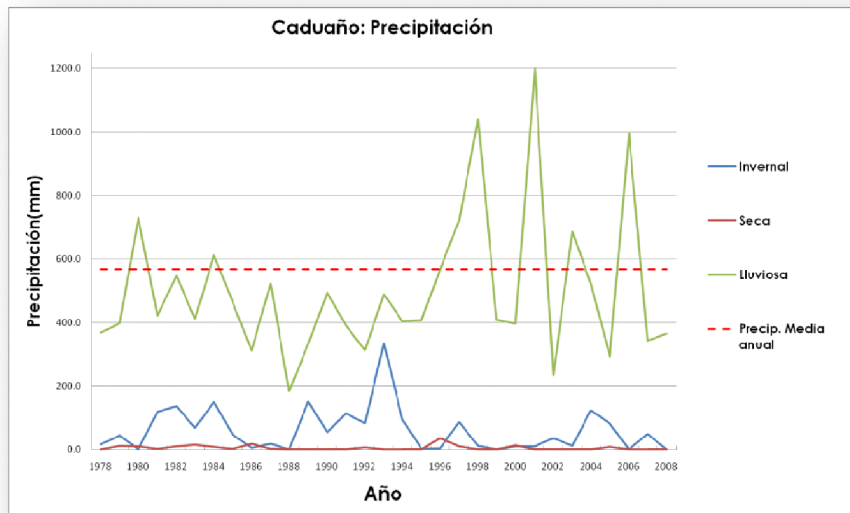


Figura 18. Caduaño, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°20'20"		Est:	MANGLE
Long: 109°39'38"		Elev:	285 m

MANGLE

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1978					0.0	0.0	80.5	71.0	194.3	57.0	2.0	10.0		414.8
1979	19.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	8.50	84.50	176.00	0.00	0.00	8.00		299.0
1980	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	29.50	28.00	255.48	94.80	0.00	0.00		410.8
1981	87.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.35	119.32	199.50	154.50	0.00	0.00		574.2
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	12.0	354.5	0.0	46.5	86.0		523.0
1983	81.0	0.0	29.5	0.0	0.0	0.0	87.5	72.0	107.5	81.0	30.0	0.0		488.5
1984	73.9	8.0	0.0	0.0	0.0	10.5	262.1	110.3	94.5	21.2	0.0	56.3		636.8
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	114.0	124.6	75.4	0.0	0.0		374.5
1986	0.0	20.0	0.0	5.2	0.0	0.0	81.8	105.2	103.3	140.7	0.0	0.1		456.3
1987	3.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	90.1	99.1	48.4	99.7	37.5	3.1		375.5
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	13.8	0.0	23.1	0.0	0.0		42.3
1989	53.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	270.2	69.8	20.8	29.9	7.0		507.6
1990	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	238.9	329.0	233.7	143.2	15.7	61.4		1031.1
1991	1.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	55.4	210.6	33.8	147.0	52.6		525.4
1992	63.8	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	81.8	94.9	48.3	23.0	43.5		402.8
1993	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	114.4	276.6	91.9	275.8	0.0		789.4
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3	107.5	99.5	26.7	92.9	23.0		366.9
1995	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	236.9	440.3	0.0	0.0	0.0		679.2
1996	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	3.0	141.3	186.7	4.5	56.5	0.0		394.0
1997	59.3	35.5	0.0	4.0	0.0	3.5	140.0	159.8	256.5	37.8	11.3	0.0		707.7
1998	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.0	341.7	475.1	6.4	10.0	0.0		887.2
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	9.2	149.8	71.0	0.0	0.0	0.0		232.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	58.7	45.0	172.7	86.5	27.6	0.0		398.0
2001	0.0	0.0	10.0	0.0	2.0	0.0	41.0	85.3	747.5	45.0	1.0	1.4		933.2
2002	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	49.4	89.1	36.1	21.5	0.0		229.1
2003	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	241.0	387.5	11.5	0.0	0.0		675.0
2004	59.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.0	104.7	192.3	34.0	0.0	0.0		453.3
2005	5.0	39.2	2.0	0.0	0.0	0.0	57.0	184.9	63.2	24.1	0.0	3.0		378.4
2006	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	550.6	215.8	318.9	29.9	0.0	0.0		1117.0
2007	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	29.0	290.5	0.0	10.3	5.2		350.0
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	142.8	169.0	20.8	0.0			343.8
													<b>516.0</b>	
													Promedio anual TOTAL (mm)	

Tabla 33.1 Mangle, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	12.0	0.0	402.8
1979	27.0	3.0	269.0
1980	0.0	3.0	407.8
1981	87.5	0.0	486.7
1982	132.5	0.0	390.5
1983	111.0	29.5	348.0
1984	138.2	10.5	488.1
1985	0.0	0.0	374.5
1986	20.1	5.2	431.0
1987	44.0	0.2	331.3
1988	0.0	0.0	42.3
1989	90.3	0.0	417.3
1990	86.3	0.0	944.8
1991	203.1	0.0	322.3
1992	151.3	0.0	251.5
1993	300.0	0.0	489.3
1994	115.9	0.0	251.0
1995	2.0	0.0	677.2
1996	56.5	2.0	335.5
1997	106.1	7.5	594.1
1998	12.0	0.0	875.2
1999	0.0	2.0	230.0
2000	27.6	7.5	362.9
2001	2.4	12.0	918.8
2002	34.5	0.0	194.6
2003	6.5	0.0	668.5
2004	59.3	0.0	394.0
2005	47.2	2.0	329.2
2006	1.8	0.0	1115.2
2007	28.5	0.0	321.5
2008	0.0	0.0	343.8
Promedio anual	61.4	2.7	451.9
TOTAL (mm)			

Tabla 33.2 Mangle, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

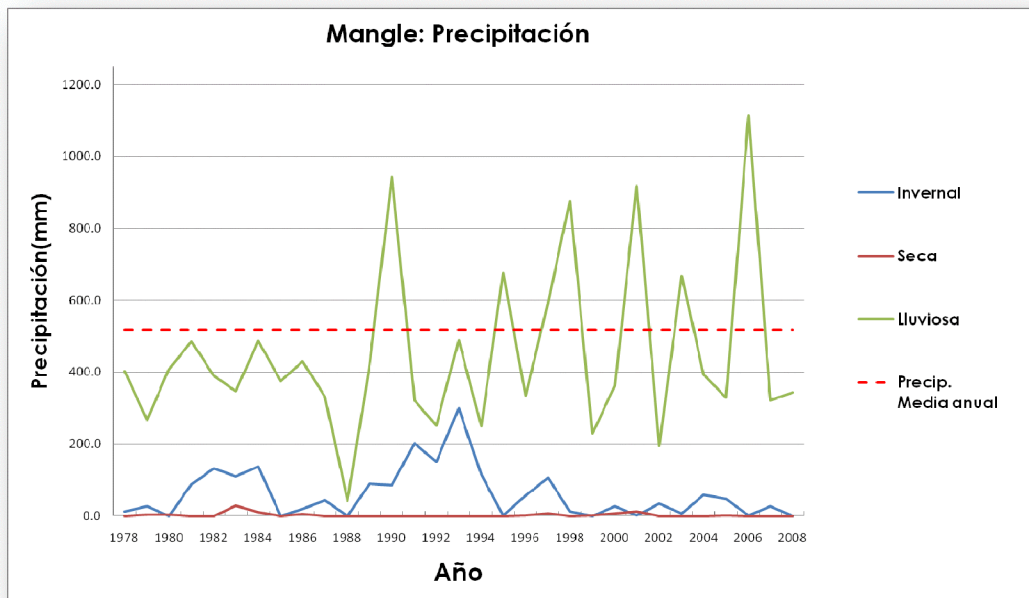


Figura 19. Mangle, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°18'31 "	Est: BOCA DEL SALADO		
Long: 109°25'54"	Elev: 12	m	

BOCA DEL SALADO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	140.0	27.0	0.0	0.0	190.0
1979	33.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	114.0	0.0	0.0	22.5	184.5
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	7.5	21.5	0.0	0.0	32.0
1981	82.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	7.5	96.5	162.0	111.0	0.0	0.0	460.0
1982	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	10.5	4.5	187.0	0.0	2.0	82.0	287.0
1983	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	32.5	112.5	43.0	50.1	11.1	5.5	256.7
1984	61.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	36.5	20.0	0.0	5.5	46.0	199.5
1985	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5	33.0	44.0	124.0	0.0	0.0	270.5
1986	0.0	3.0	0.0	9.0	0.0	0.0	13.0	57.0	64.0	101.0	0.0	0.0	247.0
1987	0.0	13.0	0.0	3.5	0.0	0.0	26.5	18.5	11.5	75.5	17.0	8.0	173.5
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	9.5	2.0	0.0	0.0	0.0	15.5
1989	27.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	174.5	22.5	0.0	48.5	50.5	381.5
1990	17.0	1.0	4.0	0.0	0.0	0.0	32.0	118.5	26.5	0.0	0.0	0.0	199.0
1991	1.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	428.3	27.0	80.0	50.0	592.3
1992	38.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	3.5	13.5	20.5	12.0	0.0	50.5	149.0
1993	27.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	99.0	34.5	0.0	330.5	0.0	496.0
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.5	8.5	23.0	40.0	50.0	176.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	250.0	0.0	0.0	0.0	252.0
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.0	114.0	0.0	58.0	0.0	242.0
1997	40.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	39.3	110.0	0.0	13.4	0.0	216.4
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	204.0	353.0	0.0	0.0	0.0	594.0
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0	8.0	0.0	0.0	0.0	56.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	121.0	5.4	0.0	256.4
2001	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0
2002	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	50.1	89.0	0.0	156.1
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	273.0	238.0	0.0	0.0	0.0	511.0
2004	142.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	12.0	55.0	39.0	0.0	0.0	259.0
2005	0.0	78.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.0
2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	64.0	428.0	50.0	0.0	0.0	669.0
2007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	148.0	0.0	0.0	22.0	182.0
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	75.0	58.0	0.0	0.0	0.0	153.0
												257.8	
												Promedio anual TOTAL (mm)	

Tabla 34.1 Boca del Salado, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL

Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	0.0	0.0	190.0
1979	61.0	0.0	123.5
1980	0.0	0.0	32.0
1981	82.0	1.0	377.0
1982	84.0	1.0	202.0
1983	16.6	2.0	238.1
1984	113.0	0.0	86.5
1985	38.0	0.0	232.5
1986	3.0	9.0	235.0
1987	38.0	3.5	132.0
1988	0.0	0.0	15.5
1989	134.5	0.0	247.0
1990	18.0	4.0	177.0
1991	137.0	0.0	455.3
1992	88.5	11.0	49.5
1993	357.5	0.0	138.5
1994	90.0	0.0	86.0
1995	0.0	0.0	252.0
1996	58.0	0.0	184.0
1997	53.7	0.0	162.8
1998	0.0	0.0	594.0
1999	0.0	0.0	56.0
2000	5.4	0.0	251.0
2001	0.0	32.0	0.0
2002	97.0	0.0	59.1
2003	0.0	0.0	511.0
2004	142.0	0.0	117.0
2005	78.0	0.0	24.0
2006	0.0	0.0	669.0
2007	22.0	0.0	160.0
2008	0.0	0.0	153.0
Promedio anual	55.4	2.0	200.3
TOTAL (mm)			

Tabla 34.2 Boca del Salado, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

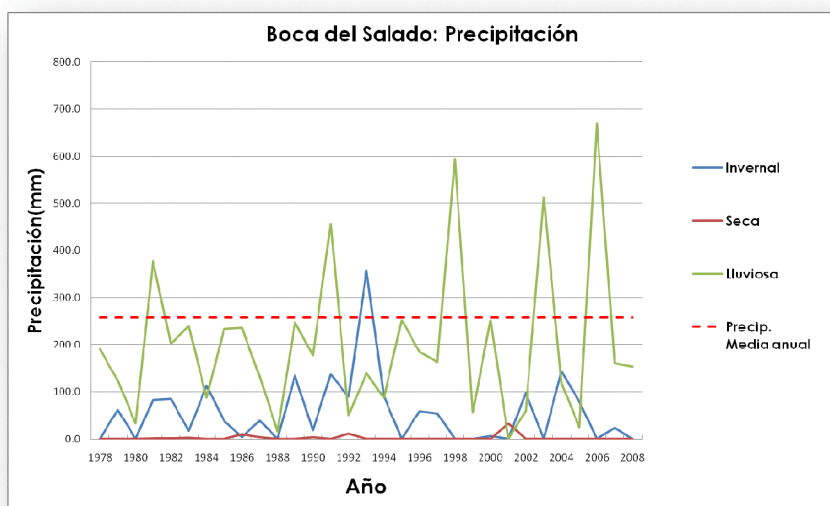


Figura 20. Boca del Salado, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat:	23°35'33"	Est:	LA RIBERA
Long:	109°35'26"	Elev:	15 m

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	30.5	10.7	261.8	40.2	0.0	5.1	349.0
1979	6.4	13.9	0.0	0.0	12.0	0.0	6.0	43.7	127.7	0.0	0.0	4.0	213.7
1980	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5	3.0	58.8	0.0	12.0	0.0	0.0	77.3
1981	75.5	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	7.0	56.7	182.5	120.1	0.3	0.0	443.6
1982	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.3	251.1	0.0	15.4	73.4	344.2
1983	55.4	11.7	4.7	4.7	0.0	0.0	29.0	80.8	76.4	13.7	3.2	10.2	289.8
1984	64.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.4	19.0	31.2	21.5	0.0	47.7	220.7
1985	29.6	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	31.5	42.8	54.9	30.5	2.7	0.0	193.8
1986	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	10.8	85.2	37.3	122.7	0.0	0.0	259.8
1987	1.6	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	43.7	0.0	16.3	15.8	7.6	8.0	95.4
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	24.3	0.0	21.7	0.0	0.0	46.9
1989	52.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3	89.7	11.4	37.7	27.0	27.7	269.7
1990	5.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	50.4	113.7	70.2	2.1	0.6	28.0	271.4
1991	3.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	228.0	22.8	230.5	10.8		500.3
1992	70.3	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	15.2	7.1	73.2	0.0	2.5	78.1	249.8
1993	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	15.5	83.6	91.3	53.0	152.5	0.0	423.9
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	26.0	10.4	0.0	30.9	20.5	89.0
1995	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	8.2	216.6	0.0	1.0	0.0	228.5
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	122.1	84.0	0.0	1.8	0.0	207.9
1997	54.7	0.0	0.7	6.0	0.0	0.0	13.0	52.2	188.8	0.0	11.9	0.0	327.3
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	93.0	460.9	10.6	0.0	0.0	621.8
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	110.0	33.5	0.0	0.0	0.0	180.5
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	8.2	10.7	139.5	37.0	13.9	0.0	209.8
2001	0.0	0.0	6.3	0.0	1.0	0.0	10.0	75.7	328.8	2.0	0.0	0.0	423.8
2002	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	6.7	16.5	13.5	0.5	52.3
2003	1.3	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	115.6	277.6	0.0	0.0	0.0	420.3
2004	109.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	13.5	78.0	59.9	0.0	0.0	271.8
2005	2.5	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.6	11.5	0.0	0.0	110.6
2006	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	151.6	73.1	152.6	71.2	0.0	0.0	454.5
2007	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	167.8	5.3	21.0	34.0	274.2
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0	81.3	62.2	0.0	0.0		182.5
													<b>267.87</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 35.1 La Ribera, Precipitación media anual de 1978 a 2008.



Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	5.1	0.7	343.2
1979	24.3	12.0	177.4
1980	0.0	3.5	73.8
1981	76.3	1.0	366.3
1982	90.1	0.0	254.1
1983	80.5	9.4	199.9
1984	112.6	0.0	108.1
1985	32.3	1.8	159.7
1986	0.0	3.8	256.0
1987	17.2	2.4	75.8
1988	0.0	0.0	46.9
1989	108.6	0.0	161.1
1990	34.1	1.0	236.4
1991	249.5	0.0	250.8
1992	150.9	3.4	95.5
1993	178.0	2.5	243.4
1994	51.4	0.0	37.6
1995	2.5	1.2	224.8
1996	1.8	0.0	206.1
1997	66.6	6.7	254.0
1998	0.0	0.0	621.8
1999	0.0	0.0	180.5
2000	13.9	0.5	195.4
2001	0.0	7.3	416.5
2002	23.8	0.0	28.5
2003	14.3	0.0	406.0
2004	109.2	0.0	162.6
2005	86.5	0.0	24.1
2006	6.0	0.0	448.5
2007	74.1	0.0	200.1
2008	0.0	0.0	182.5
Promedio anual	51.9	1.8	214.1
TOTAL (mm)			

Tabla 35.2 La Ribera, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

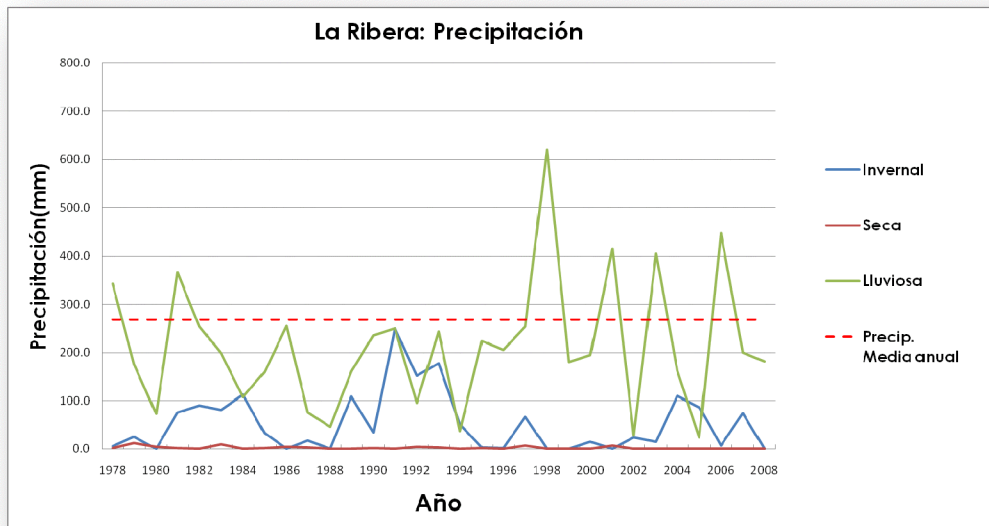


Figura 21. La Ribera, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°40'45"	Est: LAS PALMAS (LOS BARRILES)		
Long: 109°42'38"	Elev: 15	m	

LAS PALMAS

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1 ENE	2 FEB	3 MAR	4 ABR	5 MAY	6 JUN	7 JUL	8 AGO	9 SEP	10 OCT	11 NOV	12 DIC	
1978				0	0	0	0	0	236.5	22	0	2	260.5
1979	10	12.5	0	0	5.5	0	7	17	129.5	0	0	3.5	185.0
1980	0	0	0	0	0	13.5	7	0	0	32.5	0	0	53.0
1981	150	0	0	0	0	0	0	30	93	0	0	0	273.0
1982	0	0	0	0	0	0.0	5	0	108.3096942	0	49.5	90	252.8
1983	146.8	0	0.0	0	0	0	0.5	64.9	91.1	10	2.2	1	316.5
1984	91	0	0.0	0.0	0	0	44.7	38.8	35.7	0	0	50.7	260.9
1985	3.5	0	1.3	0	0	0	31	29.4	43.5	50.8	7.5	0.2	167.2
1986	0	5	0	3.5	0	0	9	40.9	70.4	51	0	2.8	182.6
1987	0.9	0.1	0	0	0	0	38	0	16	74.4	7.5	10.9	147.8
1988	0	0	0	0.2	0	0	3.5	18.1	5.2	0	0	0	27.0
1989	47.3	1.5	0	0	0	0	14.4	77.8	13.8	13.7	36.5	38.5	243.5
1990	3.5	2.2	0	0	0	0	41	133.9	21.5	3.536799253	1	48.3	254.9
1991	0.1	4.8	0	0	0	0	0	0	198	45.8	105.1	23.1	376.9
1992	160.6	5.3	3.2	0	0	0	31	12.7	19.9	0	22.5	44.5	299.7
1993	20	0	0	0	0	0	59	63	103.3	23	103	0	371.3
1994	2	0	0	0	0	0.1	4	46.5	29	48	53.3	21.5	204.4
1995	0	0.0	0	0.0	0.0	0.9	0	26.7	167.7	0	0.5	0	195.8
1996	0	0	0	0	0	0	0.6	166	128	0	26.7	0	321.3
1997	55	0	1.5	2	0	0	10.9	61	202.5	0	6	0	338.9
1998	0	0	0	0	0	0	21	147.5	405	4	0	0	577.5
1999	0	0	0	0	0	0	0	64	25	0	0	0	89.0
2000	0	0	0	0	0	0	6	16.2	140	24	25.5	0	211.7
2001	0	0	0	0	2	0	0	50.06477312	437	10	6	0	505.1
2002	0	5	0	0	0	0	0	0	40	14.5	4	0	63.5
2003	1.5	9	0	0	0	0	8	154	248	0	0	0	420.5
2004	60	0	0	0	0	0	0	17	41	61	0	0	179.0
2005	0	54	0	0	0	0	0	0	52	8	0	0	114.0
2006	0	0	0	0	0	0	187	228	194.6935531	102	0	0	711.7
2007	28	0	0.0	0	0	0	0	22	240	2.453936395	0	31	323.5
2008	0	0	0	0	0	0	78	86	52	6.550249363	0		222.6
													262.9
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 36.1 Las Palmas, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	2.0	0.0	258.5
1979	26.0	5.5	153.5
1980	0.0	13.5	39.5
1981	150.0	0.0	123.0
1982	139.5	0.0	113.3
1983	150.0	0.0	166.5
1984	141.7	0.0	119.2
1985	11.2	1.3	154.7
1986	7.8	3.5	171.3
1987	19.4	0.0	128.4
1988	0.0	0.2	26.8
1989	123.8	0.0	119.7
1990	55.0	0.0	199.9
1991	133.1	0.0	243.8
1992	232.9	3.2	63.6
1993	123.0	0.0	248.3
1994	76.8	0.1	127.5
1995	0.5	0.9	194.4
1996	26.7	0.0	294.6
1997	61.0	3.5	274.4
1998	0.0	0.0	577.5
1999	0.0	0.0	89.0
2000	25.5	0.0	186.2
2001	6.0	2.0	497.1
2002	9.0	0.0	54.5
2003	10.5	0.0	410.0
2004	60.0	0.0	119.0
2005	54.0	0.0	60.0
2006	0.0	0.0	711.7
2007	59.0	0.0	264.5
2008	0.0	0.0	222.6
Promedio anual	55.0	1.1	206.9
TOTAL (mm)			

Tabla 36.2 Las Palmas, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

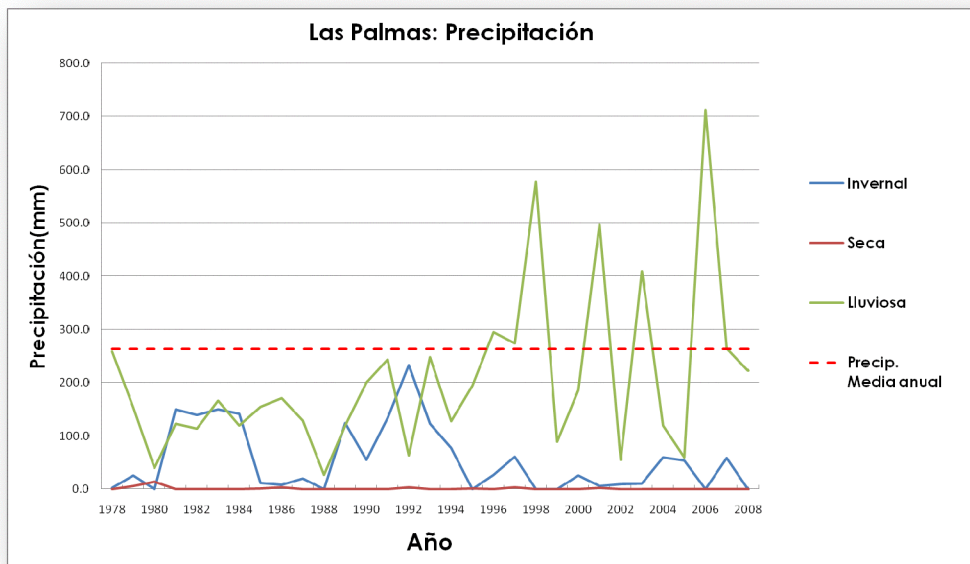


Figura 22. Las Palmas, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.

Residencia profesional

María Z. Flores

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°29'25"		Est: SANTIAGO	
Long: 109°42'50"		Elev: 125 m	

SANTIAGO

Parte 1. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACIÓN

Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	38.5	275.1	38.7	0.0	6.0	379.1
1979	15.4	0.0	0.0	0.0	15.7	0.0	12.7	131.7	221.0	0.0	0.0	4.0	400.5
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	94.3	14.8	17.2	0.0	0.0	136.6
1981	64.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	152.5	141.7	187.0	0.0	0.0	564.4
1982	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	6.6	25.0	380.5	0.0	2.4	76.5	493.0
1983	25.8	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	31.4	92.0	131.4	38.3	2.6	15.0	337.8
1984	63.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	107.2	110.7	76.4	2.3	1.6	38.6	400.2
1985	36.7	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	38.6	47.2	19.4	55.4	2.5	0.0	201.1
1986	0.0	2.3	0.0	4.7	0.0	0.0	17.6	83.2	38.5	121.7	0.0	0.2	268.2
1987	2.0	0.7	0.0	1.8	0.0	0.0	55.5	28.3	28.6	34.2	9.9	8.3	171.3
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	111.0	2.1	42.4	0.0	0.0	192.5
1989	56.4	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3	112.7	17.1	20.0	31.8	31.0	309.5
1990	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.1	137.6	96.6	0.0	0.0	0.0	338.4
1991	0.5	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2	176.6	27.4	47.1	22.9	308.3
1992	66.3	0.5	4.8	0.0	0.0	0.0	31.3	67.3	116.5	29.6	0.0	78.2	394.5
1993	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	95.3	68.8	127.6	46.9	189.7	0.3	558.6
1994	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	198.0	51.5	7.9	20.3	16.8	296.7
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	215.7	0.0	1.5	1.0	236.6
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	129.1	167.5	8.5	0.0	0.0	309.3
1997	49.8	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	14.2	46.7	194.6	0.0	13.9	0.0	325.0
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	126.8	392.6	9.2	2.0	0.0	553.7
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.1	101.0	13.7	25.8	0.0	0.0	194.6
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	17.3	51.3	45.5	36.9	13.0	0.0	167.2
2001	0.5	0.4	8.5	0.0	1.5	0.0	0.0	172.0	453.0	22.0	0.0	0.0	657.9
2002	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	97.0	52.7	78.0	15.0	0.0	246.0
2003	0.5	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	111.5	237.9	148.4	15.2	0.0	0.0	531.5
2004	112.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.7	59.7	197.2	32.5	0.0	0.0	483.6
2005	1.4	75.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6	65.9	19.3	0.0	0.0	178.3
2006	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.2	42.3	75.1	18.3	0.0	0.0	240.7
2007	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	111.2	1.6	0.0	20.4	211.1
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	57.2	73.8	38.5	0.0	0.0	173.9
													331.0
													Promedio anual TOTAL (mm)

Tabla 37.1 Santiago, Precipitación media anual de 1978 a 2008.

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL			
Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1978	6.0	0.0	373.1
1979	19.4	15.7	365.4
1980	0.0	0.0	136.6
1981	64.0	0.0	500.4
1982	79.9	1.0	412.1
1983	43.4	1.3	293.1
1984	103.2	0.4	296.6
1985	39.2	1.3	160.6
1986	2.5	4.7	261.0
1987	20.9	1.8	148.6
1988	0.0	0.0	192.5
1989	121.4	0.0	188.1
1990	7.1	0.0	331.3
1991	76.1	0.0	232.2
1992	145.0	4.8	244.7
1993	218.7	1.3	338.6
1994	39.3	0.0	257.4
1995	2.5	0.0	234.1
1996	0.0	0.0	309.3
1997	63.7	5.8	255.5
1998	2.0	0.0	551.7
1999	0.0	0.0	194.6
2000	13.0	3.2	151.0
2001	0.9	10.0	647.0
2002	15.0	0.0	231.0
2003	18.5	0.0	513.0
2004	112.5	0.0	371.1
2005	76.5	0.0	101.8
2006	5.8	0.0	234.9
2007	57.9	0.0	153.2
2008	0.0	0.0	173.9
Promedio anual	43.7	1.7	285.6
TOTAL (mm)			

Tabla 37.2 Santiago, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

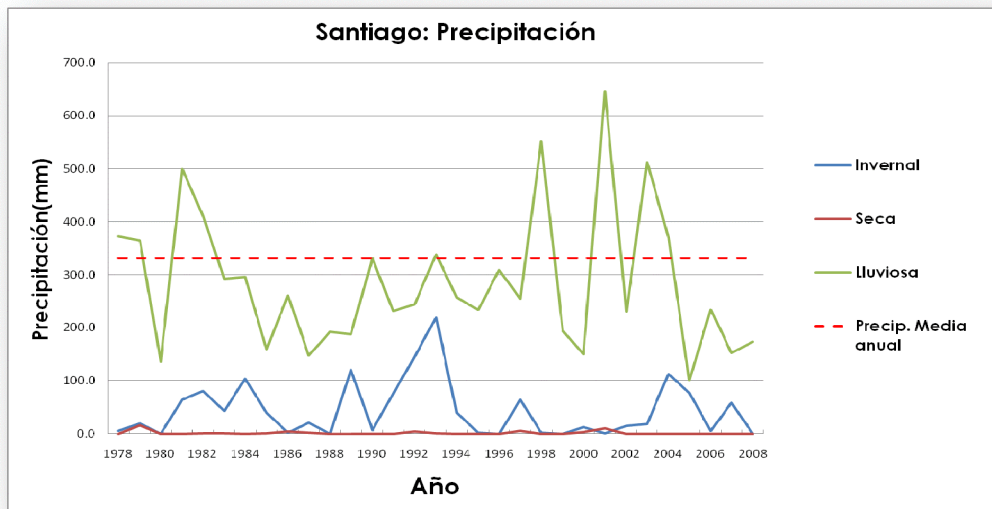


Figura 23. Santiago, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

**Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.**

**Residencia profesional**

**María Z. Flores**

La estación de la Sierra de La Laguna es tratada como un caso especial, pues no pudo ser correlacionada con estaciones vecinas en temporadas de lluvia pues al ser la estación con la elevación más alta (1906 m), la correlación que estaría arrojando el uso de la **Fórmula 1**, no sería la real, ya que en un sitio elevado, la precipitación presenta valores mucho más altos que en zonas bajas. Por esto en meses lluviosos, se optó por dejar los espacios vacíos sin datos.

DATOS DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA			
Lat: 23°28'40"	Est:	SIERRA DE LA LAGUNA	
Long: 109°53'05"	Elev:	1906	m

**SIERRA DE LA LAGUNA**

Parte I. ESTADÍSTICA BÁSICA. PRECIPITACION

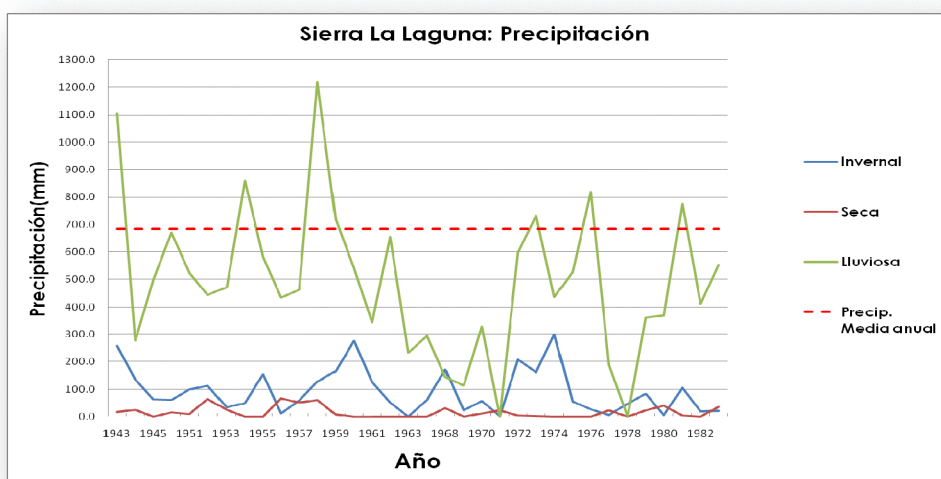
Año	Mes												Promedio anual
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1943	35.8	6.8	0.0	0.0	0.0	17.5	72.4	241.7	728.1	62.0	54.0	160.8	1379.1
1944	33.4	30.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	152.8	87.0	37.0	20.0	51.0	436.2
1945	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.0	158.5	183.8	80.5	12.0	51.4	563.2
1950	35.8	6.8	9.5	0.0	4.0	1.0	532.5	31.6	58.7	48.5	0.3	18.3	747.0
1951	5.3	0.0	3.4	0.0	0.0	6.2	161.0	157.0	93.2	112.8	3.5	90.2	632.6
1952	0.1	1.0	1.0	62.6	0.0	1.0	135.5	98.5	148.3	61.0	2.4	109.8	621.2
1953	0.0	1.6	24.7	0.0	0.0	0.0	163.1	166.3	32.0	120.0	20.4	12.6	530.7
1954	17.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	472.3	176.3	188.8	52.6	0.8		909.8
1955	141.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2	262.1	199.3	86.3	12.0	0.0	736.4
1956	3.5	0.0	0.0	8.5	0.0	57.5	162.6	89.0	62.9	118.5	0.8	7.1	510.4
1957	12.8	0.0	49.4	0.0	1.3	0.0	112.0	221.0	40.0	90.5		46.5	573.5
1958	12.8	15.1	57.2	1.4	0.0	1.3	151.1	434.5	253.0	380.9	37.7	62.1	1407.1
1959	9.2	28.1	0.0	0.0	0.3	6.5	89.1	232.5	382.3	15.0	31.8	96.5	891.3
1960	230.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.7	376.2	42.6	22.0	0.0	43.8	815.8
1961	80.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.5	205.5	22.5	28.0	3.0	43.0	470.8
1962	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8	61.0	554.0	17.0	0.0	25.0	705.8
1963	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.0	142.1					233.1
1964	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	178.2		80.7	35.6	5.0	55.0	354.5
1968	29.9	95.3	31.0	0.0	0.0	0.0			62.5	82.0	21.0	24.5	346.2
1969	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	60.0			0.0		136.0
1970	22.0	21.0	0.0	0.0	0.0	11.0	16.0	114.0	197.0	1.0	13.0	1.0	396.0
1971	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	23.0							24.0
1972	82.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	80.0	220.5	164.0	134.5	20.0	105.0	839.0
1973	86.0	75.5	0.0	0.0	2.0	0.0	45.5	249.0	406.0	30.0	0.0	0.0	896.0
1974	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1050.0	177.5	95.2	58.0	239.0	60.0	734.7
1975	40.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.0	240.5	192.5	7.0	9.0	0.0	882.0
1976	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	175.5	478.5	119.0	0.0	22.0	847.0
1977	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	31.0	158.5			0.0	0.0	217.5
1978	0.0	48.0	0.0	0.0	0.0	0.0							48.0
1979	63.3	0.0	0.0	0.0	17.1	5.7	132.5	50.0	179.0	0.0	0.0	21.0	468.6
1980	0.0	3.5	2.5	0.0	0.0	38.0	111.0	117.5	100.0	41.0	0.0	2.0	415.5
1981	104.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	207.0	144.0	176.5	248.5	0.0	0.0	884.0
1982	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			411.0	0.0	18.0		430.0
1983	0.0	20.0	29.9	6.0	0.0	0.0	146.0	256.0	82.0	70.5	1.0		611.4
													<b>683.30</b>
													Promedio anual TOTAL (mm)

**Tabla 38.1 Sierra de La Laguna, Precipitación media anual de 1978 a 2008.**

Parte 2. PRECIPITACIÓN ESTACIONAL

Año	TEMPORADA		
	INVERNAL (mm)	SECA (mm)	LLUVIOSA (mm)
1943	257.4	17.5	1104.2
1944	134.4	25.0	276.8
1945	63.4	0.0	499.8
1950	61.2	14.5	671.3
1951	99.0	9.6	524.0
1952	113.3	64.6	443.3
1953	34.6	24.7	471.4
1954	49.8	0.0	860.0
1955	153.5	0.0	582.9
1956	11.4	66.0	433.0
1957	59.3	50.7	463.5
1958	127.7	59.9	1219.5
1959	165.6	6.8	718.9
1960	275.3	0.0	540.5
1961	126.3	0.0	344.5
1962	51.0	0.0	654.8
1963	0.0	0.0	233.1
1964	60.0	0.0	294.5
1968	170.7	31.0	144.5
1969	23.0	0.0	113.0
1970	57.0	11.0	328.0
1971	1.0	23.0	0.0
1972	207.0	3.0	599.0
1973	161.5	2.0	732.5
1974	299.0	0.0	435.7
1975	55.0	0.0	527.0
1976	27.0	0.0	820.0
1977	5.0	23.0	189.5
1978	48.0	0.0	0.0
1979	84.3	22.8	361.5
1980	5.5	40.5	369.5
1981	104.0	4.0	776.0
1982	19.0	0.0	411.0
1983	21.0	35.9	554.5
Promedio anual	176.4	15.8	491.1
TOTAL (mm)			

Tabla 38.2 Sierra de La Laguna, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.



Figura

24. Sierra de La Laguna, Precipitación media anual estacional de 1978 a 2008.

A partir de la información procesada de precipitación media anual y precipitación media estacional, es posible condensar lo anterior en una tabla que exponga los resultados (Tabla 39) que presenta cada estación.

Precipitación media anual y estacional en mm						
Número	Estación	Altitud en m.s.n.m.	Precipitación	Precipitación media estacional		
			media anual	Invernal	Seca	Lluviosa
30	Los Divisaderos	490	420.7	46.4	7.1	367.2
27	La Paz	16	<b>178.1</b>	40.9	4.2	<b>133.0</b>
31	Los Robles	665	327.2	51.9	5.1	270.1
37	San Pedro	190	350.3	50.7	4.7	294.8
20	El Carrizal	180	241.8	43.6	5.2	193.0
33	San Antonio	375	466.0	50.8	<b>8.7</b>	406.5
34	San Bartolo	395	375.1	40.5	3.0	319.4
38	Santa Gertrudis	460	474.2	60.3	4.1	409.8
22	Pescadero	60	185.7	46.4	2.9	136.4
29	La Soledad Sur	380	478.0	59.7	5.6	412.7
36	San Jacinto	95	289.3	47.7	4.7	236.9
9	La Candelaria	195	299.8	<b>39.7</b>	2.7	257.4
11	San Felipe	380	501.8	60.0	4.6	437.2
15	Santa Anita	120	379.0	66.4	3.5	309.1
4	Caduaño	180	<b>567.4</b>	60.0	4.8	<b>502.7</b>
10	Mangle	285	516.0	61.4	2.7	451.9
2	Boca del Salado	12	257.8	55.4	2.0	200.3
6	La Ribera	15	305.2	<b>89.1</b>	1.8	214.3
28	Las Palmas	15	262.9	55.0	1.1	206.9
16	Santiago	125	331.0	43.7	1.7	285.6
40	Sierra de La Laguna	1906	683.3	176.4	15.8	491.1

**Tabla 39. Precipitación media anual y estacional de estaciones Región Sur de B.C.S, de 1978-2008.**



Posterior a esto se decide evaluar el gradiente de altitud-elevación entre estaciones que sean próximas entre sí (5-30 km), es decir, apreciar el comportamiento pluvial de la zona, comparando estaciones de una misma zona pero con distinta elevación (Figura 25-31).

Utilizando la **Fórmula 2**, es posible obtener el gradiente de precipitación-altitud entre dos o más estaciones.

$$\Delta = \left( \frac{P1 - P2}{H1 - H2} \right) * 100 \quad \text{(Fórmula 2)}$$

donde:

P1, P2, ..., Pn= Precipitación mensual de las estaciones #1, #2, ... y n-esima

H1, H2, ..., Hn= Elevación de las estaciones #1, #2, ... y n-esima

### GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	Las Palmas	San Bartolo
<b>Precipitación</b>	262.9	375.1
<b>Altitud</b>	15.0	395.0
<b>Gradiente de precipitación-altitud=</b>	30	mm/100m

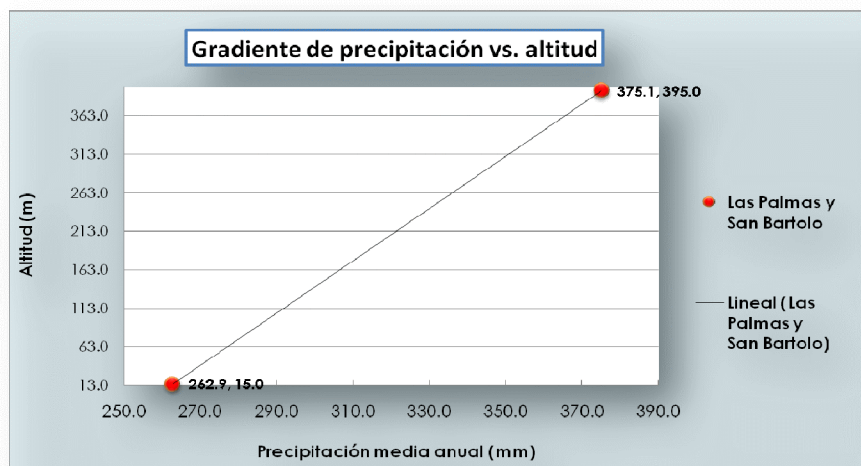


Figura 25. Gradiente precipitación-altitud Las Palmas-San Bartolo

### GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	La Ribera	Boca del Salado
Precipitación	267.9	257.8
Altitud	15.0	12.0
Gradiente de precipitación-altitud	336	mm/100m

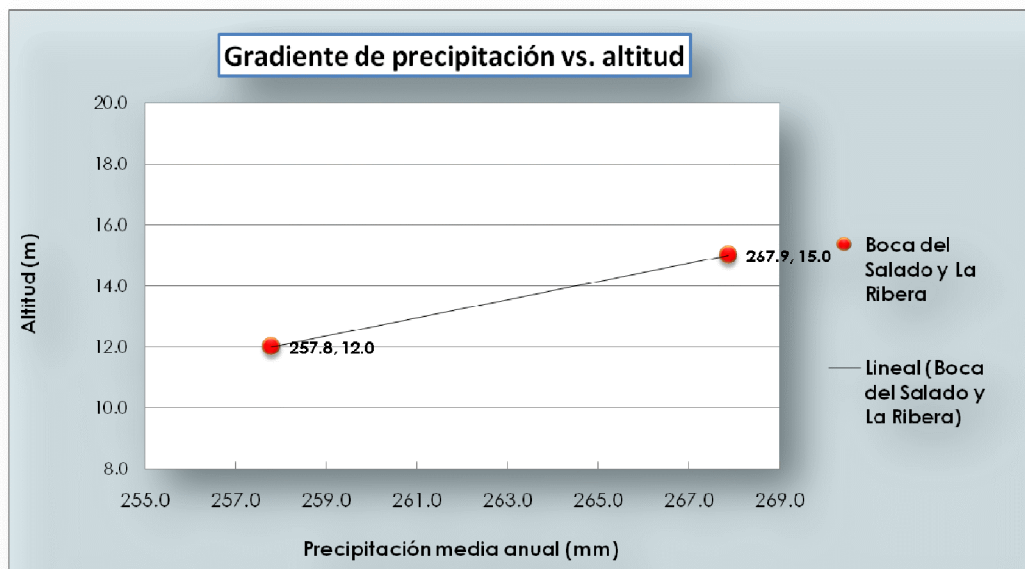


Figura 26. Gradiente precipitación-altitud La Ribera-Boca del Salado.

### GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	Caduaño	Mangle
<b>Precipitación</b>	567.4	516.0
<b>Altitud</b>	180.0	285.0
<b>Gradiente de precipitación-altitud</b>	-49	mm/100m

Nota= Gradiente negativo, lo cual no es congruente

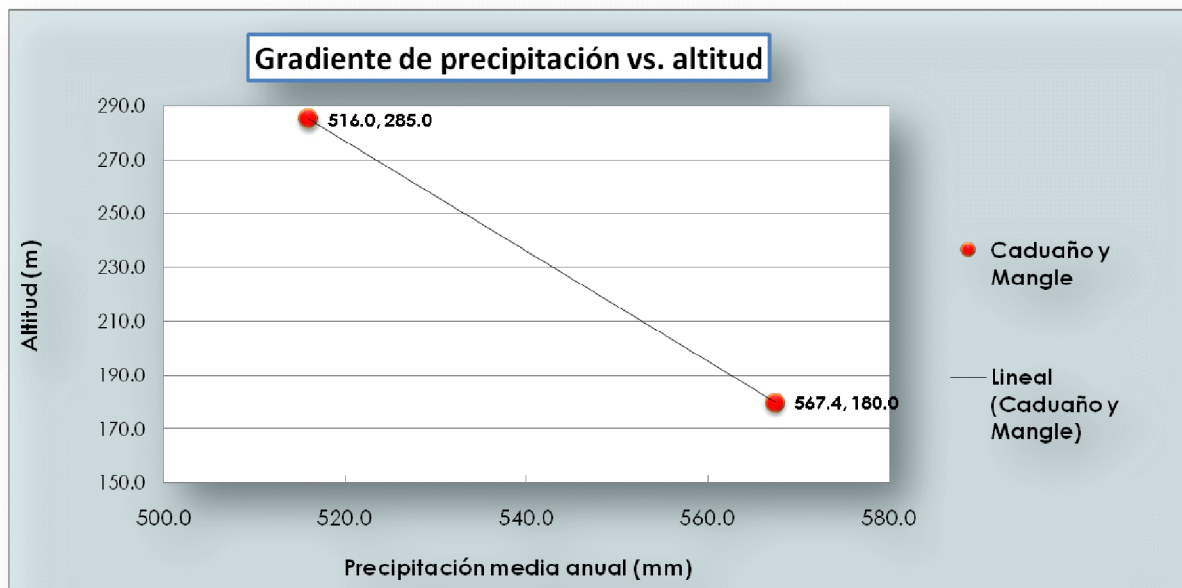


Figura 27. Gradiente precipitación-altitud Caduaño y Mangle.

### GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	La Soledad Sur	La Candelaria
<b>Precipitación</b>	478.0	299.8
<b>Altitud</b>	380.0	195.0
<b>Gradiente de precipitación-altitud</b>	96	mm/100m

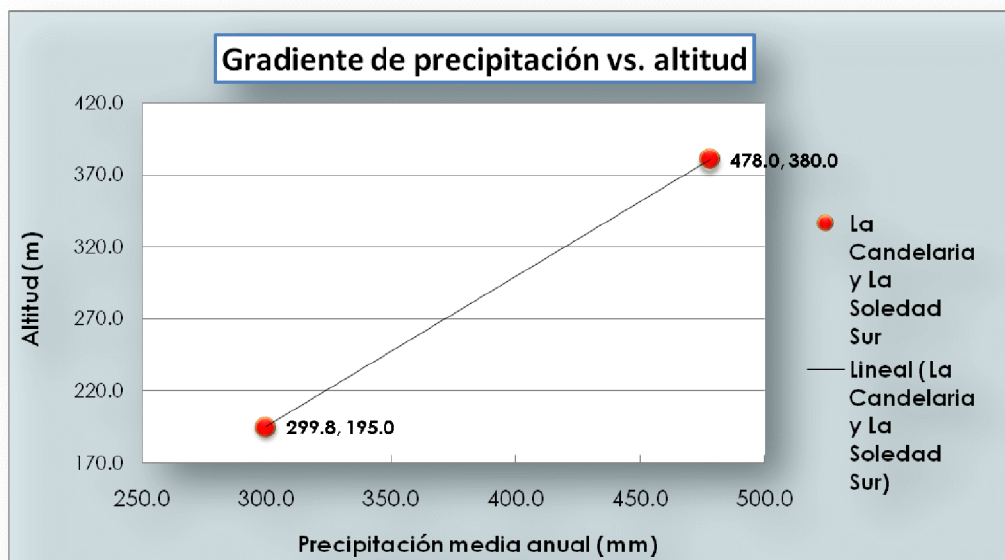


Figura 28. Gradiente precipitación-altitud La Soledad Sur y La Candelaria.

## GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	<i>Santa Gertrudis</i>	<i>Pescadero</i>
<b>Precipitación</b>	474.2	185.7
<b>Altitud</b>	460.0	60.0
<b>Gradiente de precipitación-altitud</b>	72	mm/100m

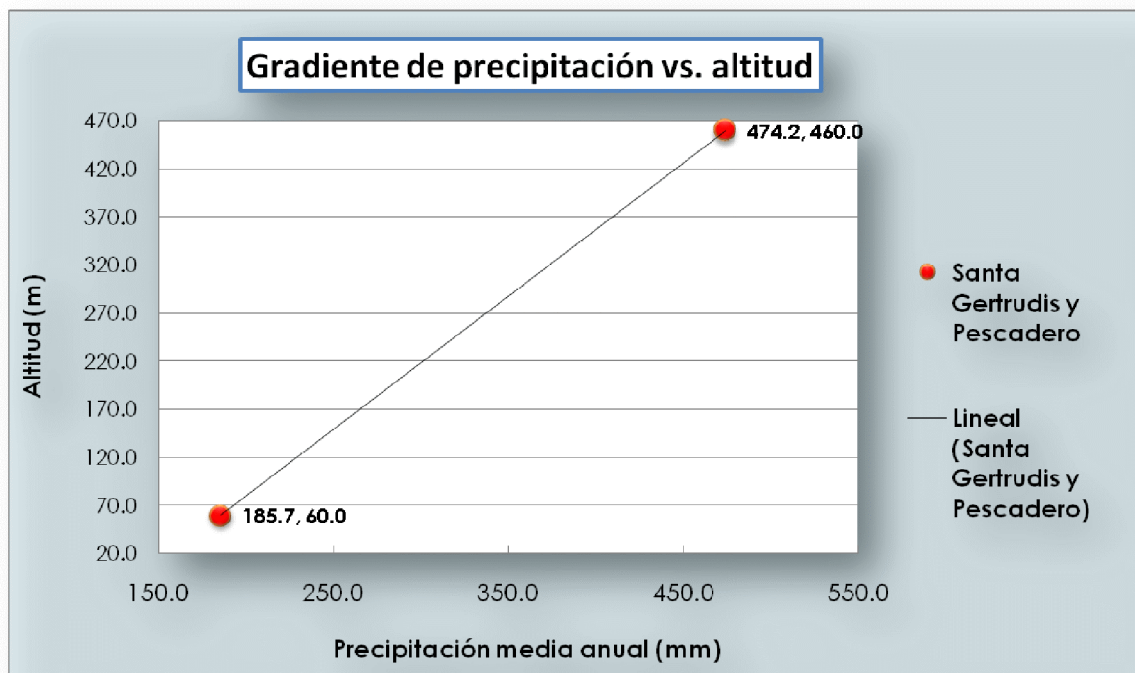


Figura 29. Gradiente precipitación-altitud Santa Gertrudis-Pescadero

### GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	Los Divisaderos	San Antonio
Precipitación	420.7	466.0
Altitud	490.0	375.0
Gradiente de precipitación-altitud	-39	mm/100m

Nota= Gradiente negativo, lo cual no es congruente

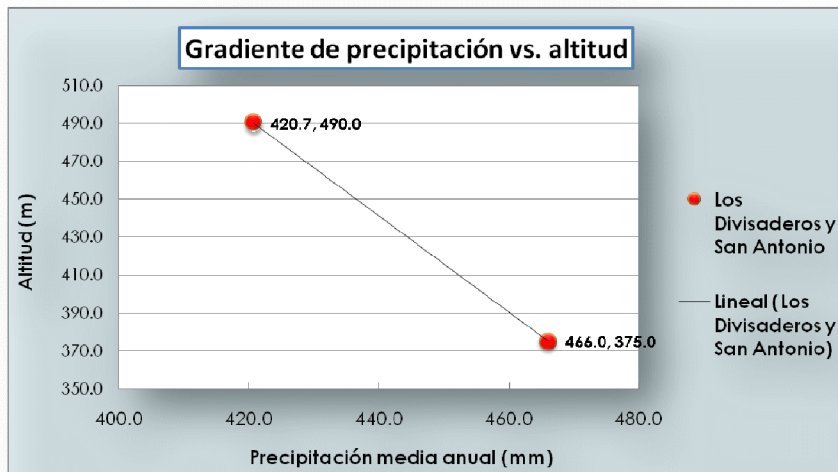


Figura 30. Gradiente precipitación-altitud Los Divisaderos- San Antonio

GRADIENTE DE ALTITUD - PRECIPITACIÓN

	La paz	Los robles
Precipitación	178.1	327.2
Altitud	16.0	665.0
Gradiente de precipitación-altitud	23 mm/100m	

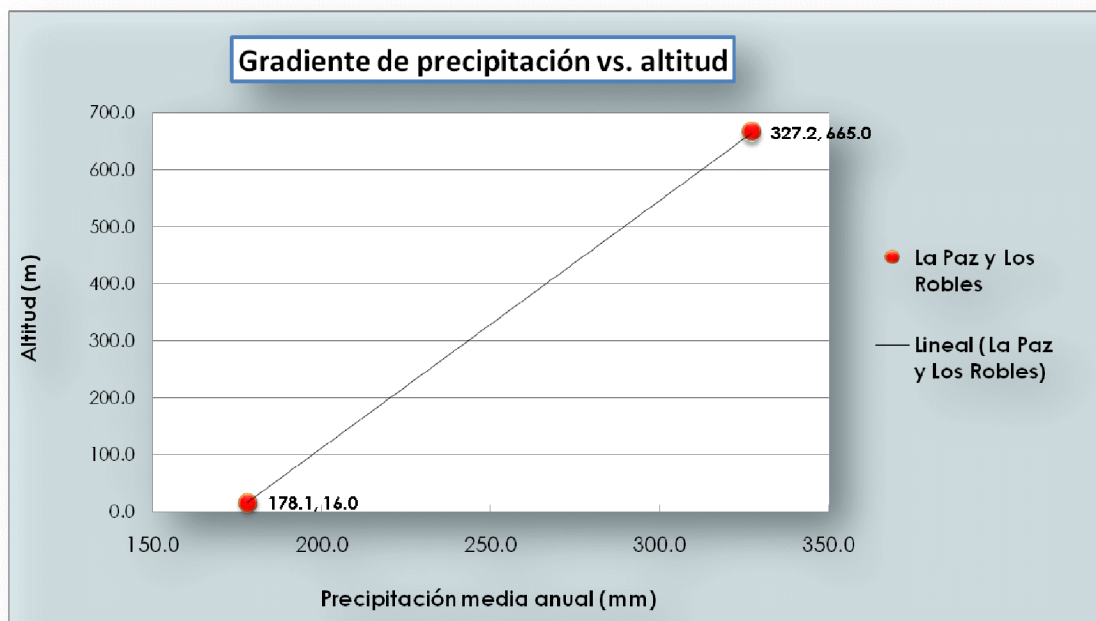


Figura 31. Gradiente precipitación-altitud La Paz-Los Robles

A partir de esta información se conforma la tabla de resultados, (Tabla 40) donde se percibe el mayor gradiente altitud-precipitación de 96 mm/100m para las

estaciones de la Soledad Sur y La Candelaria entre los 7 grupos de estaciones a estudiar.

**Gradiente de altitud-precipitación**

Grupo	Número	Estación	Altitud ( m.s.n.m.)	Gradiente (mm/100m)
1	28	Las Palmas	15.0	30
	34	San Bartolo	395.0	
2	4	Caduaño	180.0	-49
	10	Mangle	285.0	
3	29	La Soledad Sur	380.0	96
	9	La Candelaria	195.0	
4	38	Santa Gertrudis	460.0	72
	22	Pescadero	60.0	
5	30	Los Divisaderos	490.0	-39
	33	San Antonio	375.0	
6	27	La Paz	16.0	23
	31	Los Robles	665.0	

**Tabla 40. Gradiente de altitud precipitación para seis grupos de estaciones.**

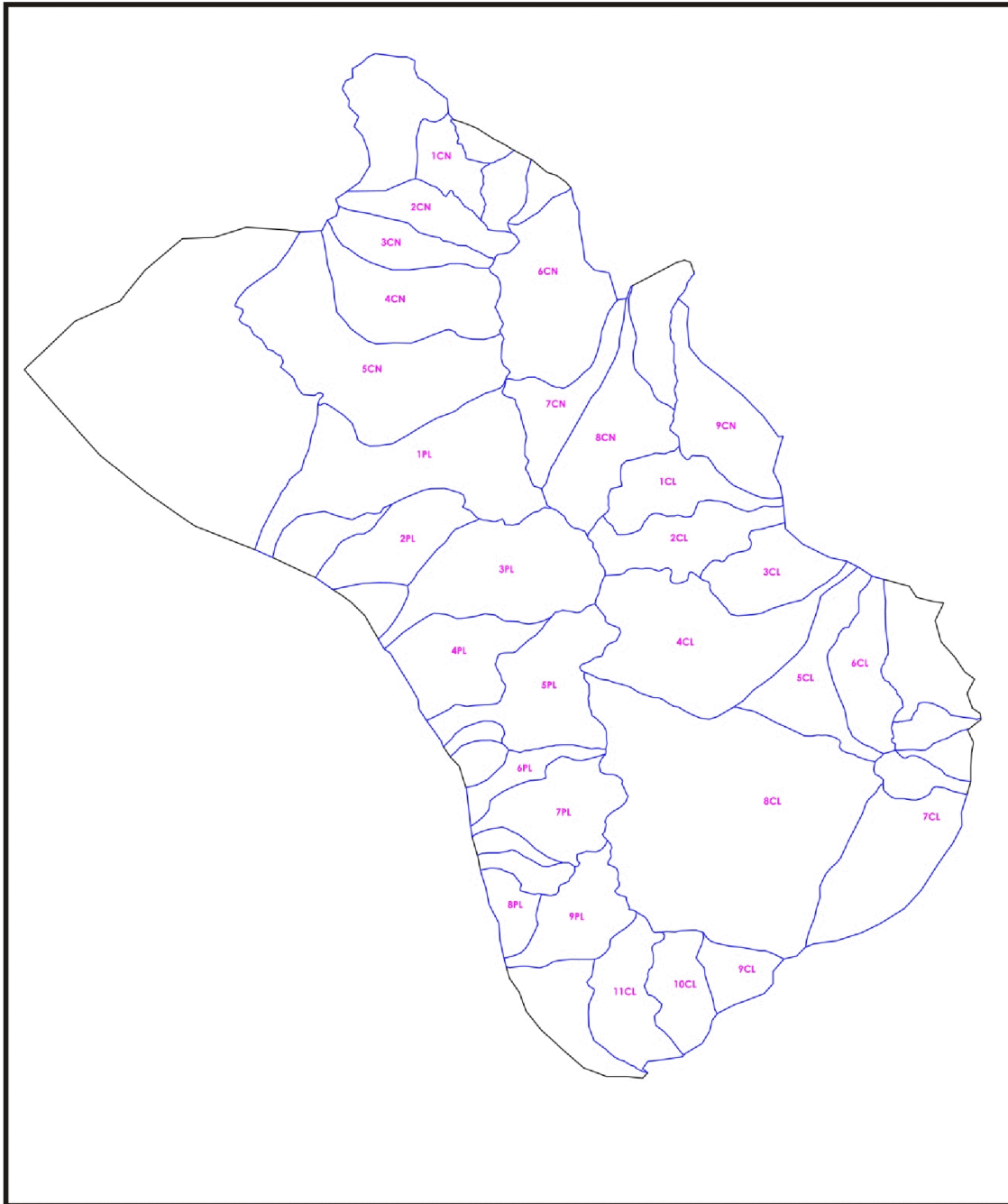


También es necesario destacar la importancia que poseen las cuencas hidrográficas, por ser la unidad física en la cual tienen lugar todos los procesos naturales, son asimismo la unidad natural y lógica para el desarrollo agrícola, ambiental y socioeconómico.

Los recursos físicos y biológicos de las cuencas hidrográficas proporcionan bienes y servicios a las poblaciones humanas, incluida la protección de las fuentes hídricas, mitigación de los efectos de los desastres naturales mediante la regulación de la escurrentía, la protección de los recursos costeros y la pesca, la protección de las zonas edificadas (viviendas, transporte y demás infraestructura económica y social) y la protección de la agricultura en tierras bajas de alta productividad.

Por esto es conveniente analizar con detalle la zona de estudio en cuanto a cuencas hidrológicas se refiere.

Y para plasmar lo anterior en un plano, se empezó por trazar el parteaguas principal sobre la Región Sur del Estado del cual se deriva el trazo de los parteaguas secundarios, que dan forma a las 29 cuencas hidrográficas que constituyen la zona (Plano 3).



<p><b>Simbología</b></p> <p><b>4CN</b> Cuenca de la Vertiente del Golfo de California, Sector Norte. <b>4CL</b> Cuenca de la Vertiente del Golfo de California, Sierra La Laguna. <b>4PL</b> Cuenca de la Vertiente del Océano Pacífico, Sierra La Laguna.</p>	<p>Evaluación preliminar del potencial hídrico de la Sierra La Laguna B.C.S como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.</p>
<p><b>Sin Escala</b></p>	<p><b>Plano 3. Cuencas Hidrológicas</b></p>

Con esto se elaboró una clasificación en cuanto al tamaño aproximado de cada cuenca hidrográfica (Tabla 41).

**Clasificación de cuencas para región Sur de B.C.S. según tamaño**

Nomenclatura	Cuenca	Tamaño
		1=Grande 2=Mediano 3=Pequeña
<b>CN</b> Cuenca de la Vertiente Del Golfo de California, Sector Norte	1	3
	2	3
	3	3
	4	2
	5	1
	6	2
	7	3
	8	2
	9	2
<b>CL</b> Cuenca de la Vertiente Del Golfo de California, Sierra La Laguna	1	3
	2	2
	3	3
	4	1
	5	2
	6	2
	7	1
	8	1
	9	3
	10	3
	11	3
<b>PL</b> Cuenca de la Vertiente Del Océano Pacífico Sierra La Laguna	1	1
	2	2
	3	1
	4	2
	5	2
	6	3
	7	2
	8	3
	9	3

**Tabla 41. Cuencas hidrográficas de B.C.S. según tamaño.**

El paso posterior es calcular el área en km<sup>2</sup> de cada una de las cuencas (Tabla 42), esto se logró con la ayuda del software AUTOCAD, que permitió cuantificar de forma exacta la superficie de cada cuenca.

Área de cuencas en región Sur de B.C.S.

Nomenclatura	Cuenca	Área (km2)
<b>CN</b> Cuenca de la Vertiente Del Golfo de California, Sector Norte	1	85.9292
	2	125.0664
	3	113.0836
	4	258.3407
	5	514.4228
	6	334.4119
	7	141.6265
	8	255.8072
	9	215.1445
<b>CL</b> Cuenca de la Vertiente Del Golfo de California, Sierra La Laguna	1	153.8157
	2	185.2513
	3	157.5296
	4	456.4493
	5	189.3782
	6	155.9722
	7	286.8799
	8	1099.634
	9	80.3471
	10	123.046
	11	174.9237
<b>PL</b> Cuenca de la Vertiente Del Océano Pacífico Sierra La Laguna	1	463.2573
	2	176.2354
	3	354.7408
	4	205.5167
	5	281.5272
	6	66.845
	7	199.1415
	8	65.8124
	9	168.1337

Tabla 42. Área de cuencas hidrográficas

## **1.9 EVALUACIÓN O IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL TECNOLÓGICO.**

El estado de Baja California Sur es una de las entidades más áridas del país y en consecuencia, la necesidad del recurso agua es mayor. La existencia de corrientes superficiales permanentes es casi nula, debido principalmente a la escasez de lluvias y a la buena permeabilidad del terreno; sólo en algunas ocasiones se forman escurrimientos provocados en las temporadas de ciclones.

Y debido a sus características topográficas, alberga gran cantidad de corrientes intermitentes debido a que las precipitaciones pluviales son escasas y a veces nulas, pero cuando estas se presentan, son de origen ciclónico llegándose a tener precipitaciones equivalentes a la precipitación media anual o a veces mayor que ella. Debido a la forma de la mayoría de las cuencas, alargada y con un cauce central que permite captar rápidamente toda el agua que precipita, aunado a las grandes pendientes de los arroyos principales se puede llegar a obtener grandes volúmenes de agua escurrida en pocas horas.

Por lo tanto existía la urgencia de estudiar el potencial hídrico de una región tan importante como lo es la Sierra de La Laguna, que es fuente de abastecimiento de agua para localidades tan importantes como Cabo San Lucas, Todos Santos, San José del Cabo.

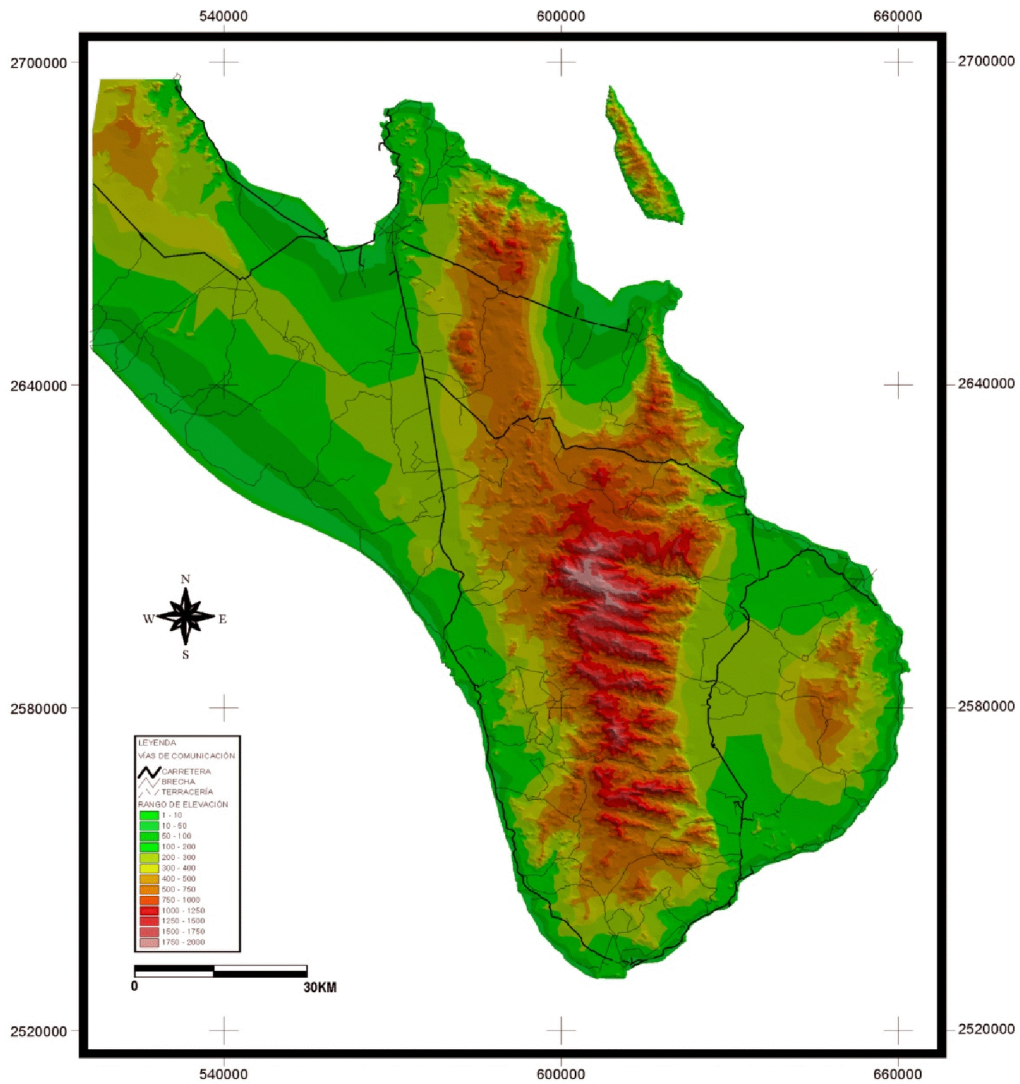
La realización del presente proyecto colaborará en la solución de un grave problema de desinformación que existe en la región Sur del estado de B.C.S., pues se aclara que no existe ningún estudio hasta la fecha que se enfoque en esta situación delimitada por una zona tan importante, que a su vez es considerada como Área Natural Protegida.

El proyecto será de vital importancia para la toma de decisiones por parte de las autoridades, ya que les proporcionará información actualizada acerca del recurso agua en la región, lo que se deberá tomar como base para realizar las acciones que se crean más convenientes para el desarrollo social y económico de la zona y la comunidad en general.

## **1.10 RESULTADOS OBTENIDOS**

Al término de este proyecto se tiene como resultado numerosa información que ha sido procesada, y que debe ser proyectada en diversas imágenes gráficas, (Plano 3-6) tales como el plano hipsométrico, drenaje, isoyetas de la región.

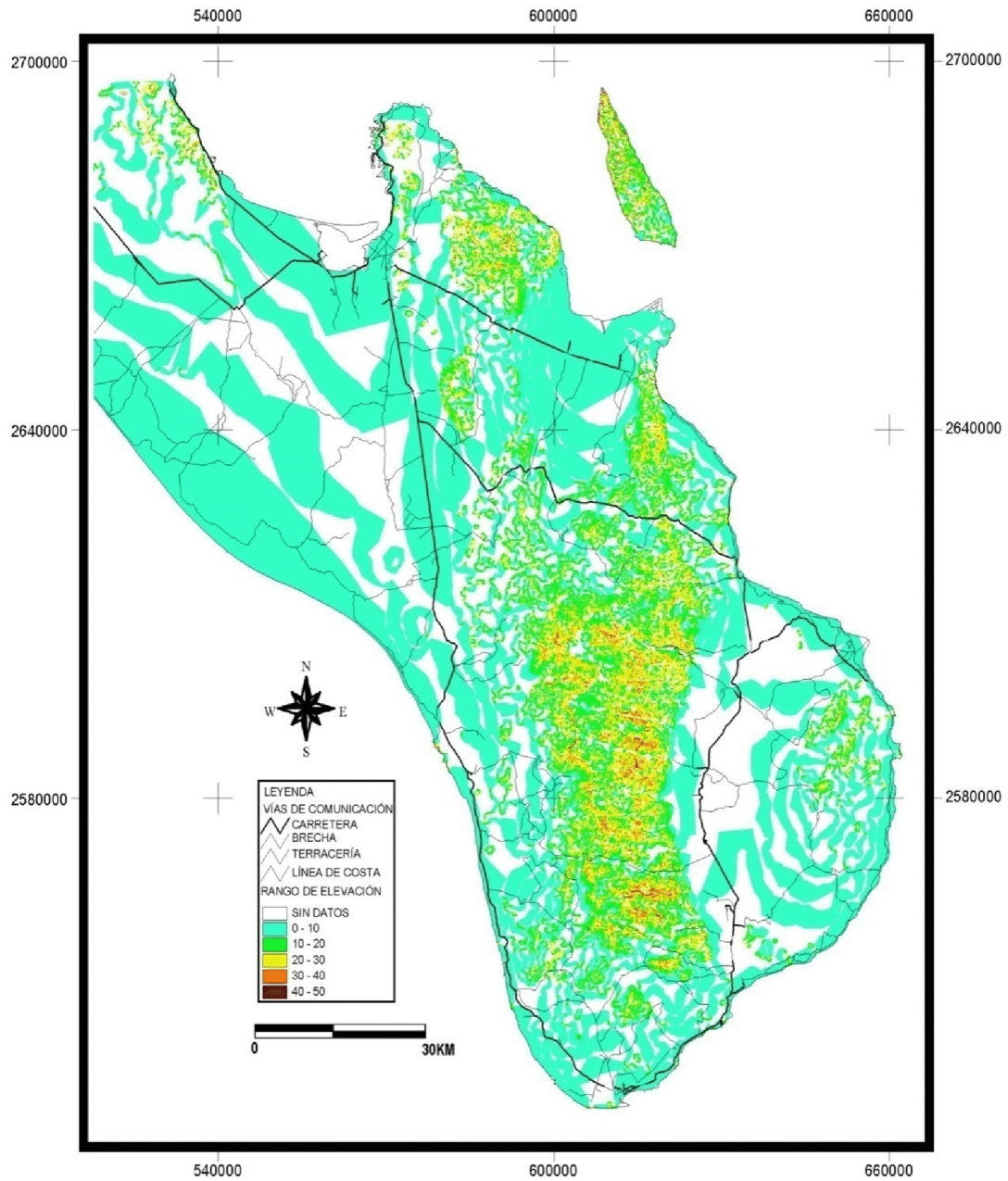
Por lo tanto es útil plasmar los resultados obtenidos en la siguiente cartografía:



Evaluación preliminar del potencial hídrico de la Sierra La Laguna B.C.S como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.

Plano 3. Hipsométrico

*Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.*



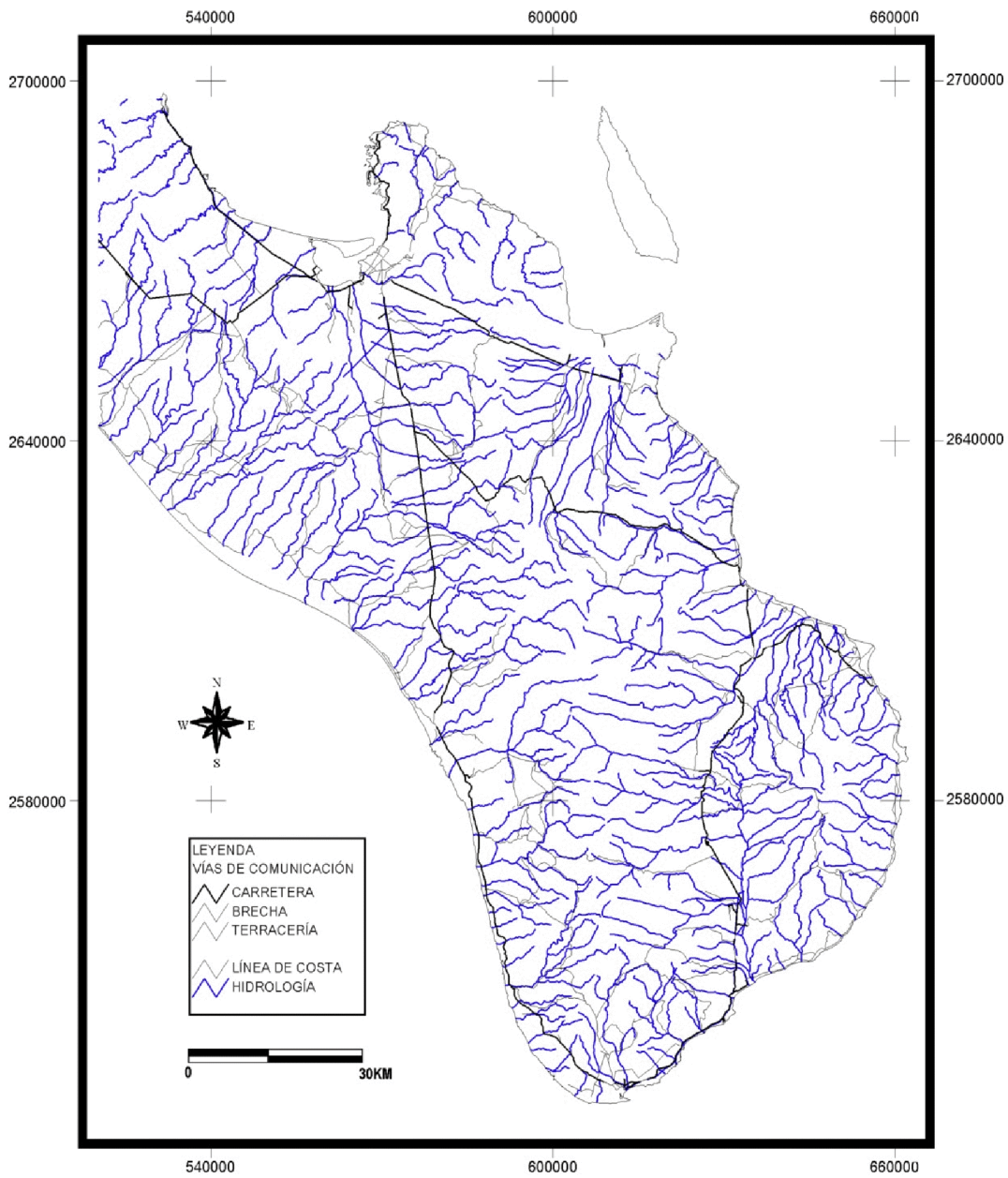
**Evaluación preliminar del potencial  
hídrico de la Sierra La  
Laguna B.C.S  
como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.**

**Plano 4. Pendientes.**



**Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.**

**Residencia profesional      María Z. Flores**

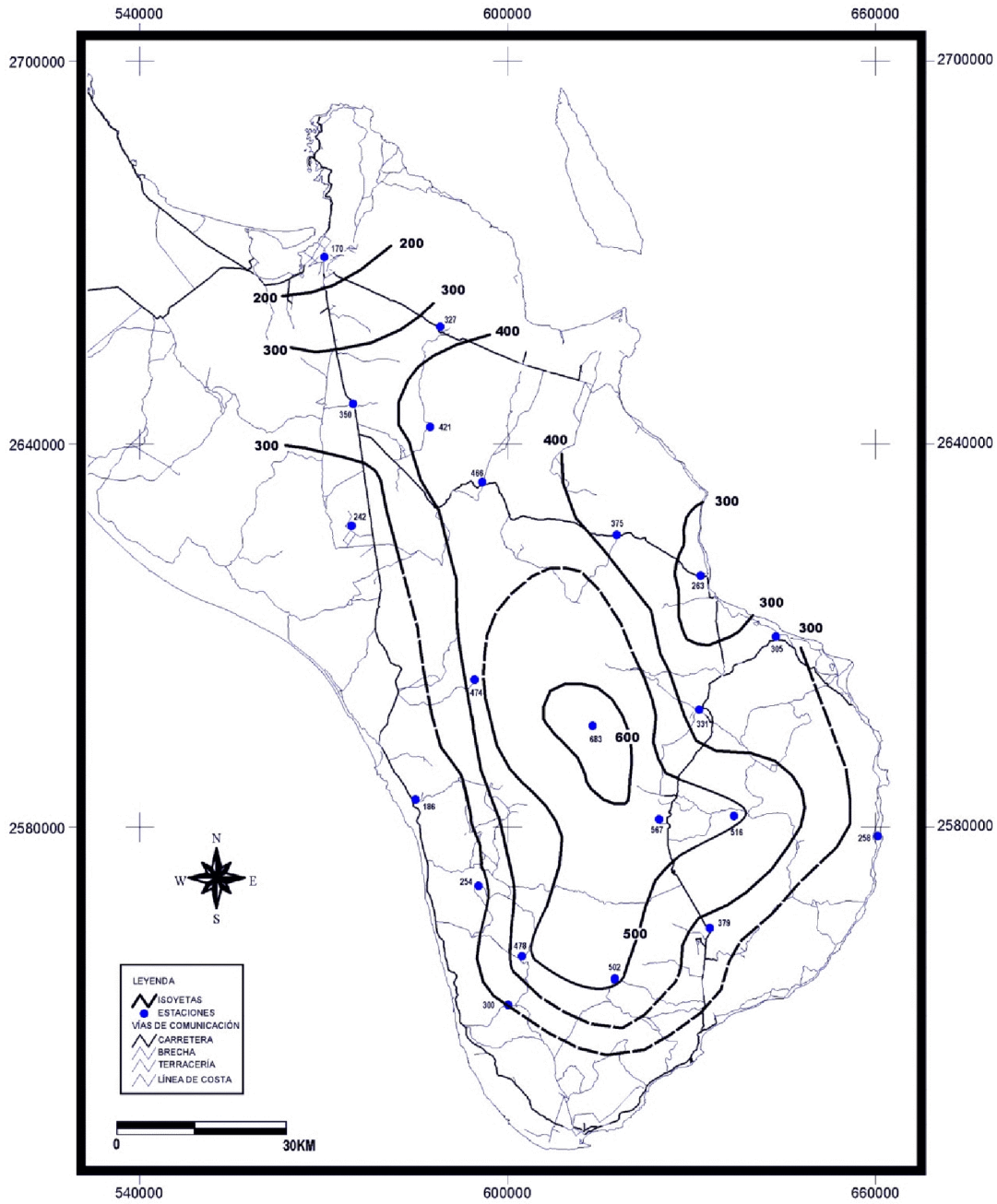


**Evaluación preliminar del potencial  
hídrico de la Sierra La  
Laguna B.C.S  
como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.**

**Plano 5. Drenaje**

**Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.**

**Residencia profesional      María Z. Flores**



**Evaluación preliminar del potencial  
hídrico de la Sierra La  
Laguna B.C.S  
como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.**

**Plano 6. Isoyetas**

## **Regionalización Sistémica**

Una de las técnicas que el grupo de trabajo de Geociencias ha utilizado y ha resultado ser importante en el manejo de problemas espaciales, y que además, trascienden al concepto de cuenca hidrográfica, es la regionalización del territorio de interés.

El manejo de variables que dependen de su localización espacial, es decir del lugar en donde se hace la medición o se toma la muestra, se torna difícil cuando se desea hacer una representación de la variable lo más detallado posible y no se cuenta con los recursos humanos o económicos suficientes para lograrlo.

El equipo interdisciplinario de investigación (Geociencias, UABCS) ha desarrollado una metodología apropiada para manejar variables geoambientales, la cual ha resultado satisfactoria para clasificar paisajes. La regionalización sistémica, por su carácter holístico o integrador, ya que permite englobar recursos naturales de interés, tales como: suelo, vegetación, roca y agua, se apoya en la información de una simple carta topográfica, la cual es utilizada para obtener dos variables básicas de todo paisaje, o representación espacial de las geoformas que constituyen la superficie terrestre: el relieve del terreno y la red de drenaje o de arroyos.

La regionalización de un área en función de la variable densidad de drenaje, también es una metodología útil y sencilla, previa a estudios de mayor detalle, y adecuada para inferir características de interés del paisaje como zonas de erosión y depósito; y respecto al subsuelo inferir sobre el agua subterránea y zonas de recarga del acuífero (Z.Flores et al, 1992). Otra metodología sencilla y económica consiste en regionalizar con base al relieve, la que se puede complementar con la regionalización del drenaje para la realización de estudios hidrogeomorfológicos (Z.Flores et al, 1989).

El proceso de regionalizar sistémicamente u holísticamente una microcuenca es un procedimiento o metodología desarrollada por el grupo de Geociencias de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (Z.Flores et al., 1989).

El sustento de la regionalización sistémica consiste en clasificar simultáneamente el paisaje de una cuenca con base a dos elementos sustanciales del paisaje, que son: el relieve y el drenaje.

### **Regionalización del Relieve**

El procedimiento que se siguió consistió en observar el plano hipsométrico desde una distancia alejada e utilizar, simplemente, una vista desfocada o borrosa, es decir aquella que permitiera reconocer patrones espaciales regionales o manchas que no consideraran los detalles del plano hipsométrico a color. Una vez que las fronteras de las regiones o geofomas de mayor dimensión fueron definidas se

procedió a buscar los detalles de los contornos, los cuales permitieron definir las fronteras de las zonas o áreas que definen a las geoformas locales.

### **Regionalización del Drenaje**

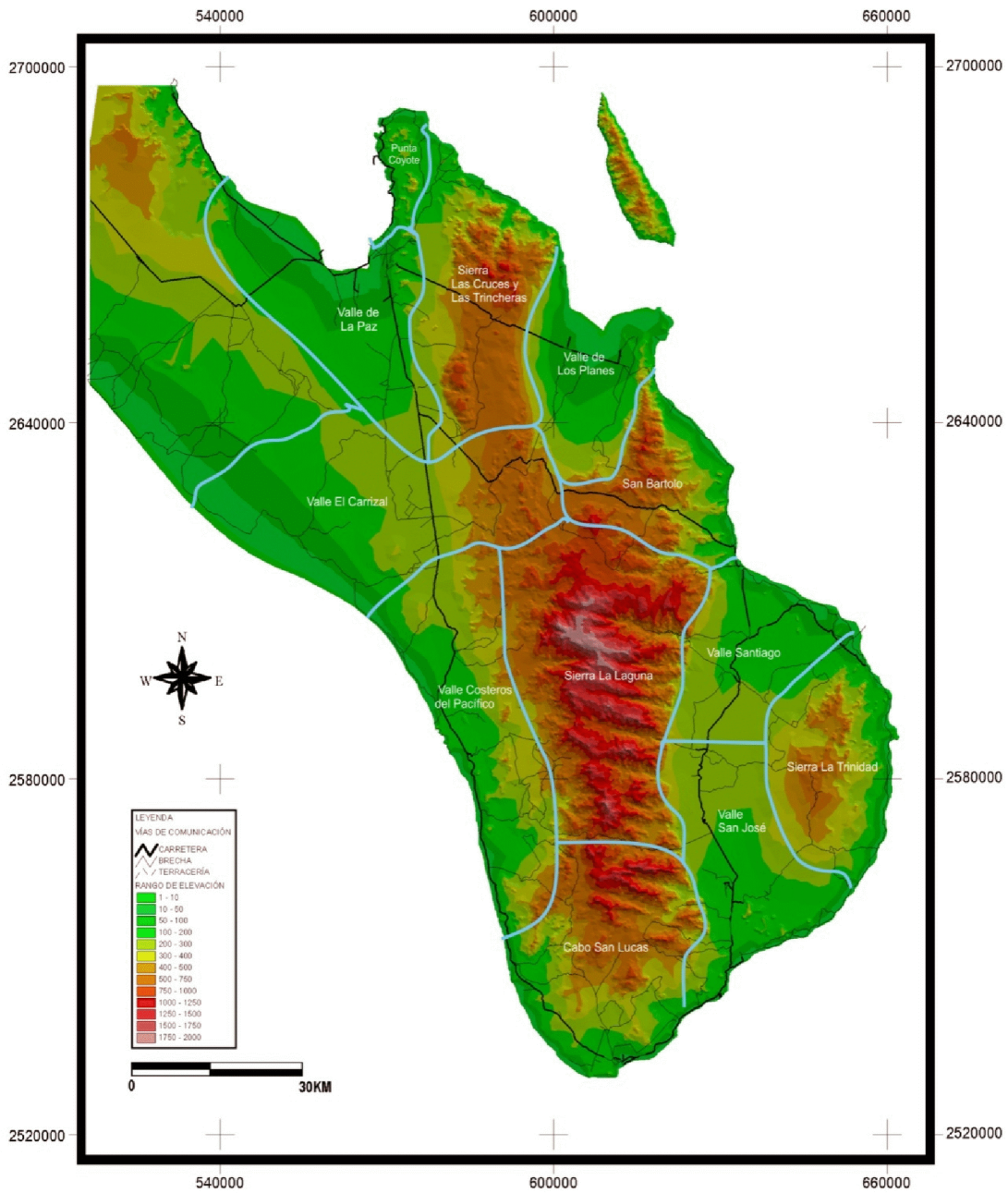
El mismo procedimiento que se empleó con el plano hipsométrico se llevo a cabo con un plano topográfico en donde se recalcaron los cauces de los arroyos. Aquí conviene resaltar que ambas regionalizaciones necesariamente deben hacerse de manera independiente.

### **Regionalización Sistémica**

Ya con las dos regionalizaciones se hizo un esfuerzo de integración que definiría las fronteras definitivas de las regiones y zonas en un plano definitivo que representa la regionalización sistémica o integral de la cuenca. Para esto, se hizo un traslape de ambas regionalizaciones en papel transparente y poco a poco se fueron obteniendo las fronteras, primero de las regiones, que de ninguna manera tienen que ser contradictorias para ambas regionalizaciones o el procedimiento tendría que repetirse. La regionalización sistémica de la microcuenca que se obtuvo está representada en el plano 7, donde se muestra la conjunción o integración de ambas variables: relieve y red de drenaje en la clasificación del paisaje de la microcuenca, la cual refleja la acción en el tiempo de los procesos geoambientales sobre el terreno de la microcuenca.

*Evaluación preliminar del potencial hídrico de La Sierra de La Laguna, B.C.S.*

*Residencia profesional      María Z. Flores*



**Evaluación preliminar del potencial hídrico de la Sierra La Laguna B.C.S. como fuente de recarga de los acuíferos circundantes.**

**Plano 7. Regionalización Sistémica**

## **1.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una de las primeras dificultades que presentó el manejo de los datos de precipitación mensual en las distintas estaciones climatológicas de La Sierra de La Laguna fue la carencia de datos en las distintas estaciones.

Las estaciones con registros más largos presentaron aproximadamente un 5% de meses faltantes, es decir, un mes cada dos años, en tanto que el resto presentó una carencia de meses faltantes alrededor del 15%, es decir, más de un mes por año.

Asimismo, con el objeto de identificar la variación de la precipitación con respecto a la altitud se calcularon gradientes altitudinales y longitudinales obteniéndose en ambas vertientes gradientes semejantes del orden de entre 30 mm/100 m y de 70 mm/100 m. El gradiente mayor fue de 96 mm/100m en la porción sur. Entre Los Divisaderos y San Antonio se observó un gradiente negativo de -39 mm/100 m el cual se explica porque Los Divisaderos no pertenecen a la Sierra de la Laguna sino a la Sierra de El Novillo, esto manifiesta un efecto de sombra. Situación semejante ocurre entre Caduaño y El Mangle con un gradiente de -49 mm/100 m, explicable porque Caduaño sí pertenece a La Sierra de La Laguna y Mangle se ubica en la Sierra La Trinidad, de menor elevación. En relación al gradiente horizontal existe un gradiente creciente, en el istmo de La Paz, del Carrizal a San Pedro y decreciente de San Pedro a La Paz, lo cual manifiesta movimientos de humedad del Pacífico hacia el Golfo, con influencia de este último en la estación La Paz, en tanto que en la vertiente del Pacífico al Sur del istmo de La Paz el gradiente entre las estaciones San Jacinto y La Candelaria es nulo.

La estación que presentó mayor número de meses faltantes fue Agua de San Antonio con un 42 %. Y la estación con menos meses faltantes fue Valle Perdido con un 1%.

Con la intención de conocer la contribución de la lluvia invernal con respecto a la temporada lluviosa se calcularon cocientes de precipitación lluviosa con respecto a la temporada invernal, obteniéndose que las estaciones costeras presentaron una menor lluvia de verano en relación a la de Invierno, es decir, la precipitación de Verano representó 3.5 veces la precipitación de Invierno. Conforme las estaciones presentan mayor altitud, la lluvia de verano se encuentra en mayor proporción que la de Invierno, es decir, la precipitación de Verano representa 7.5 veces la precipitación de Invierno, lo cual puede explicarse por un efecto orográfico. En tanto, que las estaciones climatológicas con elevaciones menores a 200 m la precipitación de verano representó valores intermedios del orden de 5.5 la de Invierno. En otras palabras la relación entre lluvia de Verano e Invierno, es más uniforme. La excepción fue la estación Los Robles con una altitud de 665 m y una relación de lluvia de Verano-Invierno de 5.2, posiblemente explicable por su localización en la Vertiente del Golfo.

La relación mayor entre ambas estaciones es de 8.4, perteneciente a la estación Caduaño que a su vez presenta la temporada más lluviosa con 502.7 mm y la estación con menor temporada lluviosa es La Paz con 133 mm. La mayor precipitación Invernal la tiene La Ribera con 89.1, en la vertiente del Golfo y la menor en La Candelaria con 39.7 mm, en la vertiente del Pacífico.

La mayor precipitación media anual corresponde a la estación Sierra de La Laguna con 683 mm con una altitud de 1906 m y la segunda es Caduaño con 567.4 mm con una altitud de 180 m (estación anómala con respecto al patrón de precipitación prevalente) y la mínima La Paz con 178.1 mm

El plano de isoyetas de precipitación media anual mostró que las regiones más lluviosas corresponden a las porciones norte y sur de la Sierra y que la precipitación a una misma altitud es semejante en ambas vertientes, en el norte existe una zona amplia con altas precipitaciones mayores a 400 mm.

A partir de las isoyetas se calculó la precipitación media anual de La Sierra de la Laguna, en un área comprendida entre el entronque de las carreteras en San



Pedro y el resto de la porción sur de la Península, con un área de 5,631 km<sup>2</sup>. El valor obtenido fue de 391 mm, que dió lugar a un volumen llovido de 2236 millones de metros cúbicos, que representa el volumen de precipitación promedio anual en la Sierra de La Laguna y áreas circunvecinas.

Con el propósito de determinar posteriormente los escurrimientos potenciales de La Sierra de La Laguna se elaboró un plano de pendientes del terreno, a partir de información cartográfica digital, medidos en grados, con valores máximos estimados de hasta 45 grados. Las pendientes mayores se manifiestan sobre cañones alargados orientados NO-SE y en la vertiente del Pacífico aunque de menor longitud ocurren pendientes semejantes. En la porción noreste también existen altos gradientes con orientación SO-NE.

La regionalización sistémica del paisaje mostró 7 regiones, con características aproximadamente homogéneas: la central, la más escarpada de forma longitudinal con orientación Norte-Sur, encabezada por dos regiones en la parte Norte y una en la porción Sur, así como otra en la vertiente del Pacífico y dos en la vertiente del Golfo que dan lugar a los valles de Santiago y San José.

Entre las recomendaciones que se señalan, sería la de perseguir un verdadero interés por parte de CONAGUA para el adecuado mantenimiento y operación de las estaciones climatológicas que actualmente se encuentran operando, además de recalcar la urgente necesidad de colocar un mayor número de estaciones climatológicas en zonas elevadas de nuestro Estado, pues solo existió una, estación "Sierra de La Laguna" y actualmente ya no se encuentra en funcionamiento.

## **1.12 BIBLIOGRAFÍA**

- Arriaga Laura, La Sierra de La Laguna B.C.S., Centro de Investigaciones Biológicas, Baja California Sur, 1988.

- Aparicio; Fundamentos de Hidrología de Superficie, Editorial Limusa, SA. de CV., México, 1997.
- Campos Aranda Daniel F., Procesos del Ciclo Hidrológico, Universidad Autónoma de San Luís Potosí México.
- Miraglia Marina, Manual Básico de Arc View 3.2 Universidad Nacional de General Sarmiento, 2005
- Ruiz Corral José, Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Baja California Sur (Período 1961-2003), SAGARPA, 2006.
- Z. Flores Emigdio, Hidrología Superficial, UNISON, 1989.

### **Cartografía Digital de INEGI.**

- Carta topográfica G12-10-11 La Paz Escala 1:250 000
- Carta topográfica F12-23-56 San José del Cabo Escala 1:250 000
- Carta topográfica G12-12 Isla Cerralvo Escala 1:250 000
- Conjunto VECTORIAL Bloque La Paz-Los Cabos Escala 1:250 000
- Imágenes Satelitales programa Google Earth.

### **Datos climatológicos**

La obtención de los datos de precipitaciones máximas anuales registradas, precipitaciones mensuales, se realizó a través de la Comisión Nacional del Agua, que es el Organismo oficial que tiene a su cargo la operación y conservación de las estaciones climatológicas en el país.

- Boletín Hidrológico No. 28. Dirección de Hidrología Subsecretaría de Planeación, Dirección General de Estudios, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Datos Históricos de Ciclones tropicales, Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua.

## **2. DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS**