CAPITULO



IV

Caracterización Biofísica y socioeconómica de Morazán

Los factores biofísicos y socioeconómicos de la vulnerabilidad están relacionados principalmente con la pobreza de los suelos, su uso inadecuado, el manejo incorrecto de los recursos naturales, y con la pobreza y exclusión de la población que se asienta en su territorio. Esta interrelación vuelve extremadamente vulnerable a la población ante los efectos de fenómenos naturales.

Caracterización biofísica del departamento de Morazán

Las características específicas de los elementos que configuran el entorno biofísico y las interacciones que se establecen entre ellos crean las condiciones adecuadas para que los procesos dinámicos geológicos e hidrometeorológicos constituyan eventos adversos y representen una amenaza para la población.

El paisaje en Morazán se divide en cuatro zonas bio-climáticas, definidas con base en la variación de las elevaciones, la magnitud de las precipitaciones, los rangos de temperaturas dominantes y su interacción con las características geológicas y de suelo. Como una primera aproximación a la caracterización biofísica del departamento se presenta en el siguiente cuadro un resumen de los parámetros que determinan esta configuración del medio natural.

En adelante se describe la forma en que los siguientes parámetros ambientales contribuyen a la ocurrencia de amenazas como producto de los fenómenos de sequía, inestabilidades de laderas e inundaciones.

a) Precipitación
b) Topografía
c) Red hídrica
d) Geología e hidrogeología
e) Cobertura vegetal
f) Suelos y vocación agrícola
g) Uso actual del suelo
h) Degradación de los suelos

La fuente de datos más utilizada han sido los mapas elaborados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituo Geográfico Nacional

CUADRO IV.1: ***Clasificación y caracterización de las zonas bioclimáticas en Morazán***

Zona Bio-climática		Elevaciones msnm	Temperatura °C		Precipitación mm	Humedad relativa%	Vientos	Evaporación Potencial mm	Topografía y pendiente
			Media	Max					
Z1	Zona de planicie aluvial	< 200	27.5	36	< 1500	70	NE	1964	Suavemente ondulada < 15%
Z2	Zona de Valles interiores	200 - 600	26.9	35	1500 - 1700	67	N	1986	Ondulada 15% - 30%
Z3	Zona de las cercanías intermedias	600 - 1200	23.6	30.7	1700 - 2000	74	N	1770	Irregular-quebrada 25% - 45%
Z4	Zona de las faldas montañosas	> 1200	17	20	2000 - 2500	78	N	1545	Ondulada-quebrada 30% - 50%

Elaboracion propia: ADEL Morazán, 2001.
Fuente: ADEL/PRODERE, 1995.

(IGN) y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). La escala de la mayoría de los mapas es de 1:100,000 o 1:50,000; solamente para la topografía se ha dispuesto de un mapa de mayor detalle 1:25,000. Tomando el conjunto de datos disponibles se plasman en forma general los factores y procesos biofísicos que dominan en el departamento. Para llegar a un análisis más detallado a nivel local se requiere el levantamiento de datos a una escala adecuada con el área y objetivo del estudio. La carencia de datos cuantitativos ha hecho necesaria la presentación de escenarios donde se reflejan algunos factores, más que un análisis detallado de cada uno de ellos.

En el transcurso de este capítulo, se recopilan brevemente los análisis de varias instituciones para contextualizar otros parámetros influyentes en el desarrollo de eventos adversos en Morazán. Asimismo, se presentarán con mayor énfasis los aporte de los análisis elaborados en el curso del proyecto de "Prevención de Desastres y Mitigación de Riesgos, específicamente: análisis de precipitaciones y su relación con fenómenos de sequía, inestabilidad de laderas e inundaciones, y los factores geológicos relacionados con los procesos de inestabilidad en laderas

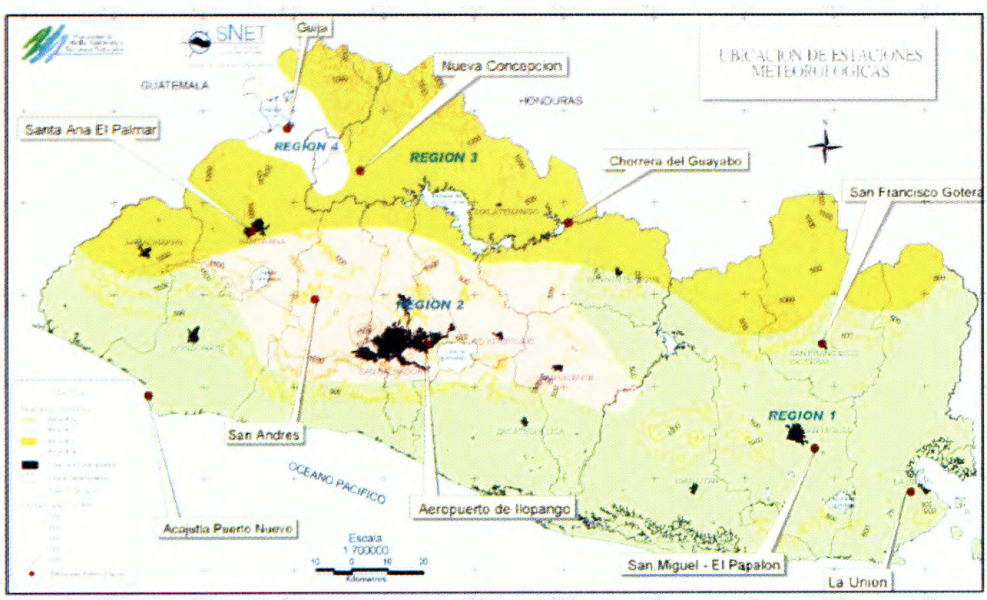
Precipitación

En el caso de precipitacion se resalta específicamente la relación de la distribución de la lluvia y la ocurrencia de la sequía. No se pudo cuantificar la relación entre la precipitación y su efecto desencadenante en los deslizamientos y derrumbes, por no contarse con la suficiente cantidad de datos con relación a las intensidades de lluvia y la capacidad de saturación de los suelos.

El análisis preliminar de precipitaciones se ha desarrollado únicamente con base en los datos de la estación meteorológica del MAG ubicada en San Francisco Gotera (mapa IV.1)[1] , por las siguientes razones:

- Disponibilidad de un rango de datos amplio, que para los datos mensuales va desde 1956 hasta el año 2000 y para los datos diarios desde 1970 hasta 2000[2].

MAPA IV.1: ***Regiones climáticas y ubicación de estaciones pluviométricas del MAG en El Salvador. Fuente: SNET, 2002.***



[1] Para ubicar los datos de San Francisco Gotera en el contexto nacional y departamental se recomienda consultar el estudio de Engels (Engels, 1998).
[2] Existen datos de otras estaciones meteorológicas ubicadas en Morazán - Perkín, La Galera, y Corinto, entre otras, pero en todos los casos las series de datos son mucho más cortas y terminan al inicio de la década del ochenta.

- Permiten visualizar las variaciones anuales y la influencia del fenómeno El Niño durante la década de los Noventa.

- Las limitaciones de tiempo para la realización del estudio.

En los patrones de las precipitaciones en los subtrópicos se pueden identificar tres factores que influyen en la cantidad anual de precipitación:

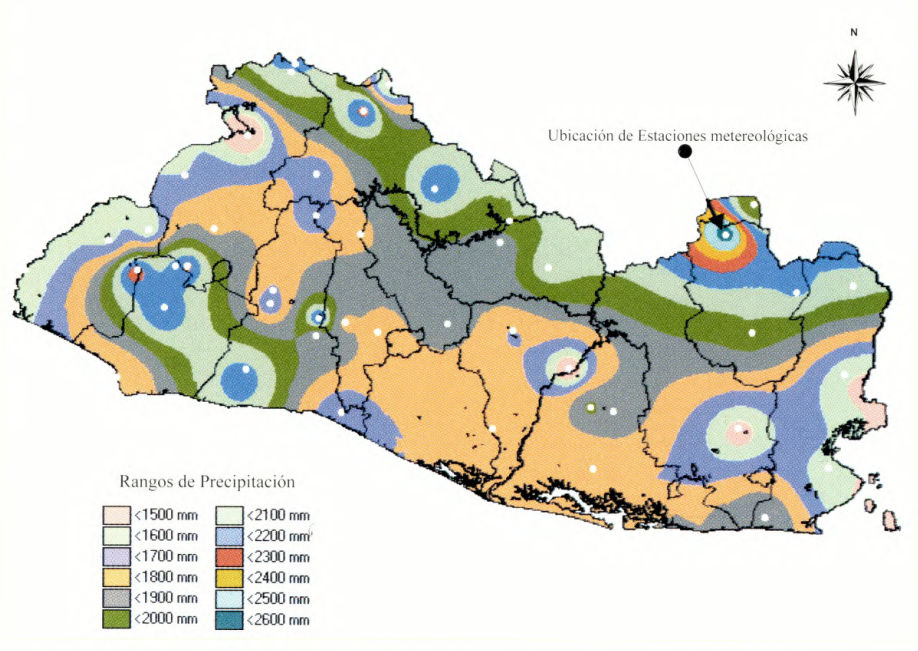
- Las tormentas tropicales (chubascos) de "truenos y relámpagos". Estas se caracterizan por sus altas intensidades, su corta duración (horas) y por ser locales en términos espaciales. Estas tormentas constituyen el mayor número de eventos de precipitación por año.

- Las tormentas asociadas con frentes fríos, conocidas como "temporales". En general tienen menores intensidades, duran más tiempo (1 a 7 días) y son regionales en su cobertura espacial.

- La cantidad anual de estas tormentas es mucho menor que las tormentas tropicales, pero su contribución al total anual de lluvia es significativa.
  Existe una relación entre la cantidad de precipitación y la elevación del terreno. Por ejemplo, Perquin que se ubica 40 Km al norte de Gotera a una elevación de 1.200 msnm, tiene un promedio de precipitación total anual de 2.548 mm. Mientras que Gotera, a una elevación de 250 msnm tiene un promedio 2.020 mm por año (ver mapa IV.2).

Un análisis más profundo separaría y cuantificaría el efecto de cada uno de estos factores para lograr una mayor comprensión del comportamiento de los patrones de precipitación de Morazán. Aunque para este estudio no se intenta realizar ese tipo de análisis, se puede dimensionar la escala de intervención de estos factores (a través de una presentación más cualitativa).

MAPA IV.2: ***Distribución de precipitaciones promedio anuales en El Salvador.***
Fuente SNET, 2002.
Escala: 1:100000



La zona norte del departamento de Morazán es la que recibe una mayor cantidad de precipitaciones, por encima de los 2.200 mm. Los puntos blancos indican las estaciones pluviométricas utilizadas para confeccionar el mapa.

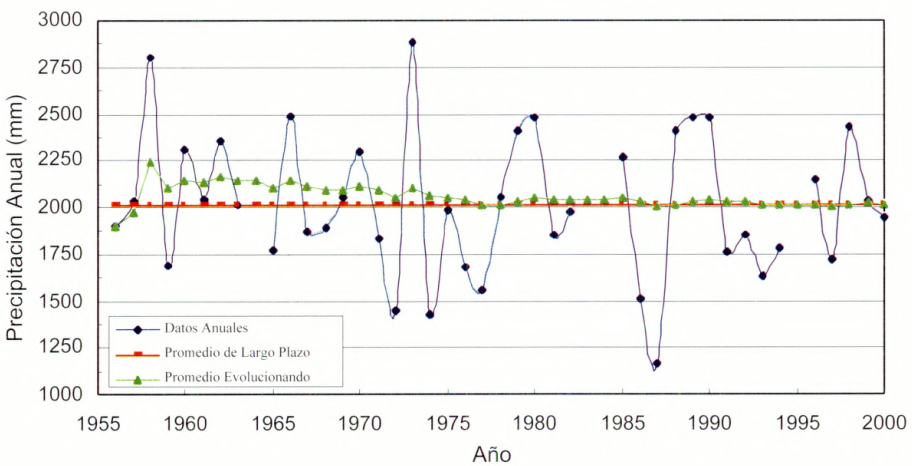
Datos Anuales de Precipitación

La distribución espacial del promedio anual de precipitación total sobre el territorio nacional se puede visualizar en el mapa IV.2 que ilustra los patrones espaciales de la precipitación total anual de larga duración y la variación de estas precipitaciones de norte a sur.

La serie de datos totales anuales de precipitación, brindados por la estación de San Francisco Gotera, entre los años 1956 al 2000 (gráfico IV.1) muestran una gran variación interanual, que va desde un valor mínimo de 1172 mm por año hasta un máximo de 2892 mm. El promedio anual actual es de 2.024mm con una desviación estándar de 378 mm. La serie de datos "Promedio evolucionando" ilustra como se forma el promedio anual a través del crecimiento de la serie de datos. Aparentemente el promedio anual actual (línea roja) es más estable comparado con los promedios de las series de menor duración (línea verde). La continuidad en la estabilidad de este patrón tendrá que ser estudiada a medida que vayan recopilándose datos. Los promedios anuales y los promedios en evolución también han sido representados en el gráfico IV.1 (los mismos que han sido utilizados en el mapa IV.2). El gráfico IV.2 presenta la misma serie de datos pero agrupados por rangos de precipitación total anual, que en un 80% de casos supera los 1.750 mm por año.

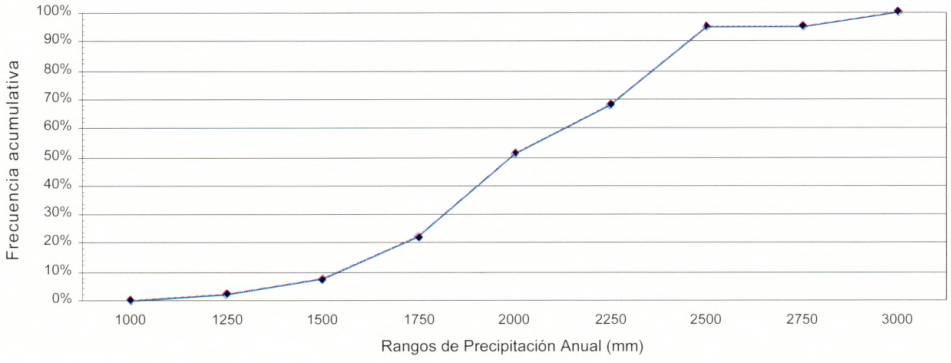
Parte de esta variación interanual se puede asociar con procesos meteorológicos globales y regionales. Los totales anuales menores coinciden con el fenómeno de El Niño (como reflejado en el gráfico V.2, más adelante), y los totales anuales más altos con un mayor número de "temporales". También se dan años de precipitaciones bajas no asociadas con El Niño, por ejemplo, los años 1987 y 2001. La variabilidad interanual presenta una idea de comportamiento de los patrones en el departamento, sin embargo, el análisis de las precipitaciones diarias, conjuntamente con las características de las demás variables del ciclo hídrico, es más importante que el estudio de los totales y el promedio anual.

GRAFICO IV.1: ***Precipitación anual. 1956-2000. Estación San Francisco Gotera, Morazán. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: MAG, 2001.***



Variación interanual de datos de precipitación anual para la serie de 1956 al 2000. Representación del promedio anual (2.024 mm) y del promedio evolucionado, incluye solamente los años con registro completo de datos.

GRAFICO IV.2: *Frecuencia acumulativa de la precipitación anual 1956-2000. Estación San Francisco Gotera. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: MAG, 2001.*



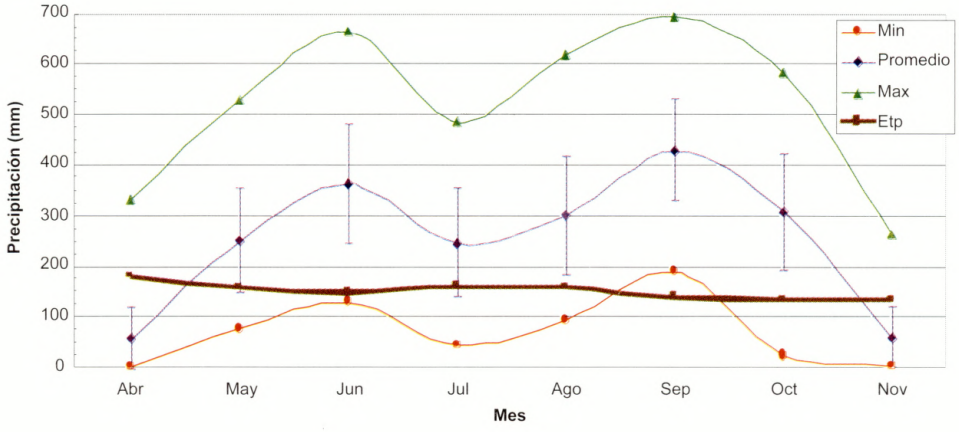
La media (con una fiabilidad del 80%) es de 1750 mm.

Datos Mensuales de Precipitaciones

La utilidad de los datos mensuales es relativa para comprender las relaciones entre la precipitación y otros eventos como las canículas, las sequías y las inundaciones. Las características de las precipitaciones mensuales para la época lluviosa, de abril a noviembre, quedan parcialmente reflejadas en el gráfico IV.3. Aunque pueda llover en otros meses, en general las precipitaciones no son significativas en términos del número de tormentas y de la cantidad de precipitación, por lo que no se consideran aquí. Entre las características representadas se encuentran:

- El promedio mensual con su desviación estándar; el promedio mide la tendencia de largo plazo y la desviación estándar es una medida de la variación de los datos.
- La Mínima y la Máxima son los dos eventos más extremos registrados durante el período 1956-2000.
- El promedio mensual de la Evapotranspiración Potencial (Etp); aunque no tiene una definición específica con relación al consumo de humedad por la vegetación, se utiliza para crear un indicador del déficit de precipitación con relación a la demanda de humedad por la vegetación (para mayores detalles sobre este cálculo ver Engels, 1998).

***GRAFICO IV.3:** Distribución mensual de precipitación para la época lluviosa (abril-noviembre) 1956-2000. Estación de San Francisco Gotera. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: MAG, 2001.*



El gráfico IV.3 muestra varios puntos de interés, entre los que se destacan:

- La distribución mensual es bimodal, las precipitaciones comienzan en abril y aumentan hasta un pico en junio, cayendo en julio hasta equipararse a las de mayo y aumentando en agosto hasta otro pico en septiembre y nuevamente declinando hasta que terminan en noviembre.

- Con relación a los eventos extremos, todos los valores máximos para los meses de mayo a octubre son superiores a 500 mm con picos en los meses de junio y septiembre de 666 mm y 693 mm, respectivamente. Estos datos indican que se pueden generar inundaciones a raíz de estas precipitaciones en cualquiera de los meses, pero con una frecuencia más alta en los meses de septiembre y junio.

- El mes de septiembre es el único donde la precipitación mínima mensual es mayor que la tasa mensual de Etp, indicando que la producción de granos básicos es vulnerable a períodos de déficit en todos los meses, salvo septiembre; el mes de julio es el más vulnerable.

Este fenómeno es bien conocido como el fenómeno de la canícula.

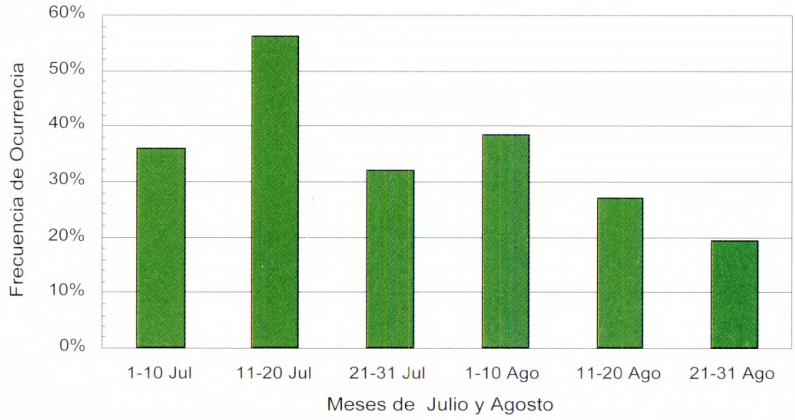
Para observar con mayor detalle la relación entre la precipitación y la producción agrícola es más útil ver los datos para períodos menores de un mes. En el siguiente apartado se presenta un análisis de la relación entre los datos de precipitación agregada en períodos de 10 días (decenas de días) y la tasa promedio de Etp para el mismo período.

Datos de decenas de días: su relación con la sequía agrícola

En el análisis de precipitaciones por decenas de días se pueden identificar los períodos donde existe un déficit de precipitación y la lluvia caída es menor que la evapotranspiración potencial (Etp), es decir, cuando no entra suficiente agua al sistema para satisfacer la demanda de Etp. Lo que no es posible identificar es cuando este déficit de precipitación se convierte en un déficit real para los cultivos (déficit fisiológico), esto ocurre cuando la zona de raíz de la planta tampoco tiene suficiente humedad para asegurar la transpiración según la demanda atmosférica.

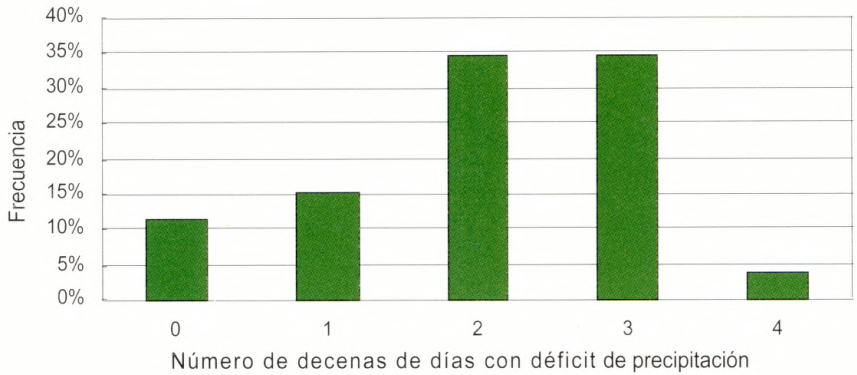
Desde la perspectiva de la producción agrícola lo que nos interesa son las frecuencias y las intensidades de los déficit fisiológicos. Desdichadamente estos no son fáciles de precisar porque la evapo-

GRAFICO IV.4: ***Frecuencia de déficit de precipitación. 1970 - 2000. Estación San Francisco Gotera. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: MAG, 2001.***



La frecuencia es superior al 25% en casi todos los casos, aunque la decena de días del 11 al 20 de julio es la que presenta una mayor ocurrencia en el período estudiado.

GRAFICO IV.5: *Frecuencia anual del número de decenas de días con déficit de precipitación en los meses de julio y agosto. 1970-2000. Estación de San Francisco Gotera.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MAG, 2001.



El porcentaje de años según el número de decenas de días con déficit en una serie de 30 años.

transpiración actual es algo que varía espacial y temporalmente, dependiendo de la variedad de la planta, la fecha de siembra, la profundidad del suelo y su capacidad de retención de humedad, y la distribución de los eventos de precipitación, entre otros factores. Tampoco existe una relación sencilla entre un déficit fisiológico y la producción cosechada. La sequía del año 2001 en Morazán ilustra con su amplia variación este punto, donde las pérdidas de la cosecha normal de granos básicos variaron entre el 50% y el 100%. Por tanto, lo que aquí se presenta es un análisis de los déficit de precipitación, que no necesariamente resultan en déficit fisiológicos, pero sí crean las condiciones para que éstos ocurran y por ello es útil estudiarlos como un indicador de potencial impacto.

El gráfico IV.5 sobre el número de períodos de decenas de días con déficit de precipitación, permite extraer las siguientes conclusiones:

- Se da por los menos un período con déficit de precipitación en 9 de cada 10 años, en algunos años pueden haber hasta cuatro períodos.
- Los años sin períodos de déficit constituyen la excepción; la tendencia indica que solamente en un año de cada diez no hay decenas de días con déficit.
- En seis de cada diez años se dan 2 o 3 períodos con déficit.
- En la identificación de los períodos de mayor ocurrencia de déficit (gráfico IV. 4), éstos ocurren entre el 11 y el 20 de julio, una vez cada dos años.

Por la frecuencia de ocurrencia de los déficit se puede decir que en la mayoría de años la producción de granos básicos en julio-agosto es vulnerable a pérdidas por los patrones de la distribución de la precipitación. Por eso parecería mejor no hablar de si hubo o no una canícula o sequía en un año dado, sino sobre la intensidad o la magnitud del evento y/o eventos.

Datos diarios de precipitación

Los patrones de precipitaciones diarias son los que pueden dar una mejor idea de la ocurrencia de eventos adversos como son las inundaciones, porque permiten establecer el comportamiento de las precipitaciones en tormentas tropicales y temporales, responsables en gran parte (al interactuar con las demás variables en el ciclo hidrológico) de eventos que pueden constituir amenazas. En los gráficos IV.6 y IV.7 se ilustran los patrones de distribución de precipitaciones diarias.

GRAFICO IV.6: *Número de eventos en un período de 30 años con la misma cantidad de precipitación diaria. 1970-2001. Estación de San Francisco Gotera.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MAG, 2001.

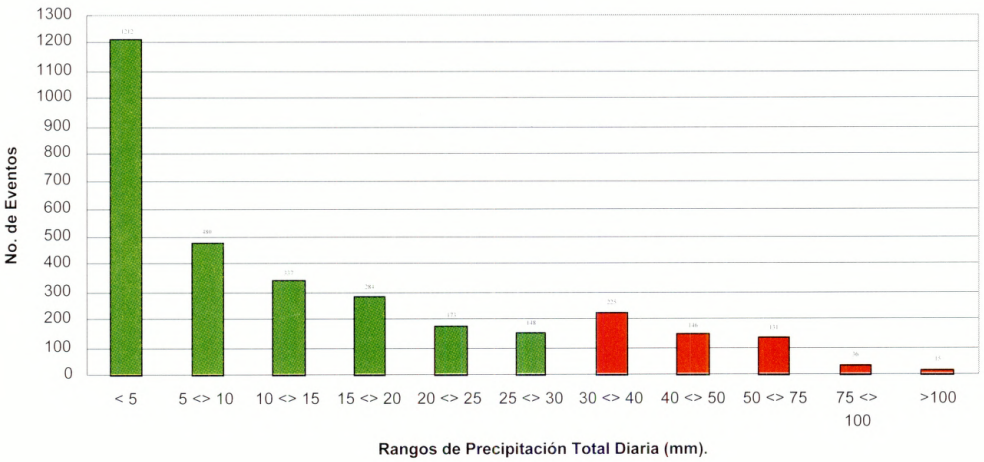
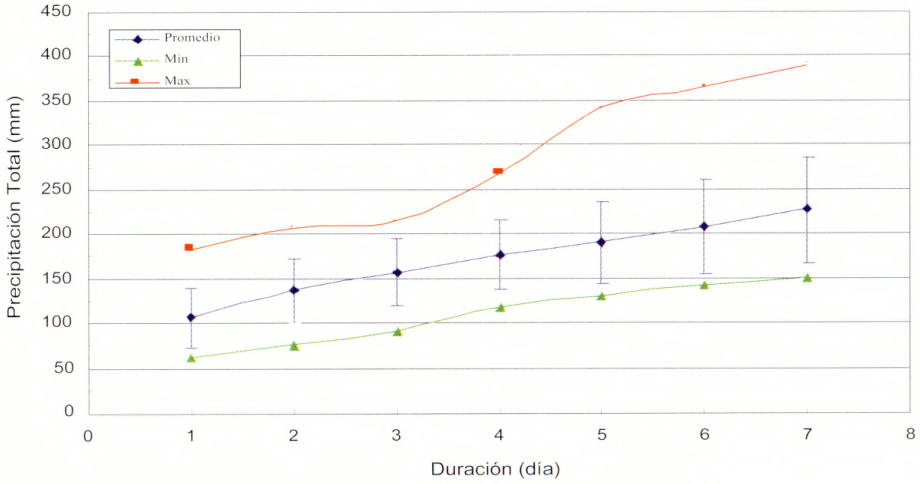


GRAFICO IV.7: *Precipitaciones máximas anuales por duración del evento en días. Estación de San Francisco Gotera.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MAG, 2001.



CUADRO IV.2: *Inundaciones más importantes en las últimas tres décadas en la cuenca del Río Grande de San Miguel. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.Fuente: JICA, 1997.*

Fecha de inundación	Precipitación Total (mm)
Sep. 1974	168
Ago. 1988	388
1989	Sin Datos
Sep. 1992	248
Sep. 1995	175
Oct. 1998	183

Los eventos de precipitación provocados por frentes fríos, representados en el gráfico IV.7, están normalmente asociados con huracanes o tormentas tropicales en el Caribe y tienen características muy distintas a las tormentas diarias: duración máxima de siete días, y extensión espacial que puede abarcar toda la región centroamericana. La tasa de precipitación no es alta pero por la duración del evento se registran precipitaciones en grandes cantidades: los máximos para la estación de San Francisco Gotera van de 182 mm para la cantidad máxima de un día, hasta 388 mm para un máximo de 7 días.

Por sus mismas características, estos eventos causan las inundaciones que ocurren en la parte baja de la cuenca del río Grande de San Miguel, algunas de las cuales se recopilan en el cuadro IV.2.

En los gráficos IV.8 y IV.9 se presentan diferentes aspectos de la distribución diaria de los eventos de precipitación. En el primero se analiza la contribución de los diferentes rangos al total anual de precipitaciones, mientras que en el segundo se considera la cantidad de eventos por año según los rangos de precipitación total diaria. El análisis conjunto de estos gráficos permite considerar la distribución diaria de las precipitaciones a lo largo del año entendiendo su relación con los eventos extremos. De hecho, existe una relación casi inversa entre el número de eventos y la cantidad de precipitación. En un año "promedio", hay alrededor de 40 días con un total de precipitación menor de 5 mm; estos 40 eventos producen un total anual de casi 100 mm. En el extremo opuesto hay sólo 5 días con un total de precipitación entre 50 mm y 75 mm, pero estos 5 eventos producen casi 300 mm de precipitación.

Los días con precipitaciones mayores de 30 mm sólo constituyen el 10% de los eventos de un año promedio, pero contribuyen con 40 % (800 mm) de la precipitación total anual. Lo que sobresale es la importancia de la distribución de los eventos y los distintos patrones según los mecanismos que causan los eventos. Por ejemplo, en un año caracterizado por niveles de precipitación debajo de los normales, es posible que ocurra un temporal que provoque inundaciones. Esto ocurre porque a través de una tormenta que se origina en un frente frío, durante los meses de septiembre u octubre, es posible que caiga 200 a 300 mm en un período contínuo de 1 a 7 días.

GRAFICO IV.8: *Distribución de la precipitación anual en la época lluviosa, 1970-2000. Estación de San Francisco Gotera. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: MAG, 2001.*

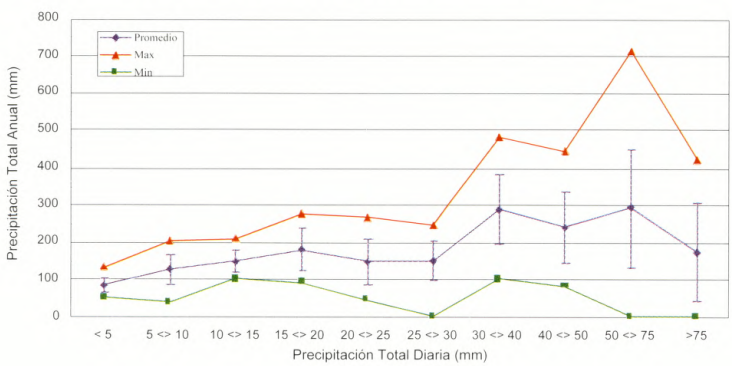
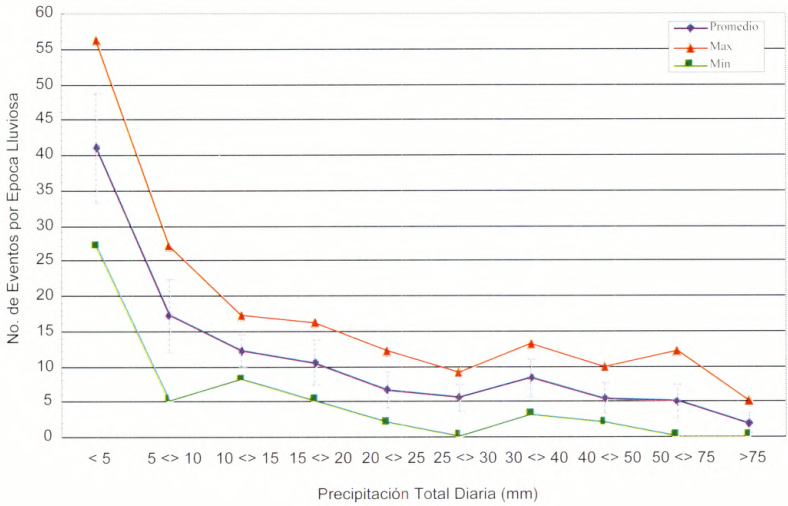


GRAFICO IV.9: *Distribución de la precipitación anual por número de eventos de precipitación total diaria en la época lluviosa, 1970-2000. Estación de San Francisco Gotera.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MAG, 2001.



La precipitación en el contexto del ciclo hidrológico

En adelante se abordan los factores que determinan los tamaños de los productos del sistema: transpiración, escorrentía superficial, infiltración superficial y recarga profunda. Las relaciones entre estos factores son dinámicas temporalmente y variables espacialmente.

Al inicio de la estación lluviosa la tasa de infiltración del suelo superficial determina si se produce escorrentía o no. Si la tasa de intensidad de lluvia es mayor que la tasa de infiltración, el exceso de precipitación se convierte en escorrentía por la misma topografía del paisaje.

Con el paso del invierno, la saturación de los suelos va aumentando progresivamente. La baja porosidad y permeabilidad de las capas más profundas, exceptuando los casos donde existe una intensa fracturación, implica baja capacidad de almacenamiento y de infiltración.

Como las tasas de transmisión de las capas profundas son significativamente menores que las de infiltración superficial, con el desarrollo del invierno y la saturación rápida de las capas profundas, aumenta el porcentaje de cada tormenta que se convierte en escorrentía superficial. Este análisis es consistente con el patrón de las inundaciones, que son más frecuentes en los meses de agosto, septiembre, y octubre. Así tenemos que la magnitud de las inundaciones no solo es producto de la cantidad de lluvia que cae, sino también de la mínima capacidad de la tierra de absorberlas.

Tanto los patrones temporales como espaciales son complejos y muestran una variación significativa. Por ello, el departamento de Morazán, según los datos de precipitación de la estación meteorológica de San Francisco Gotera, es a la vez susceptible a sequías y contribuye a las inundaciones en la parte baja de la cuenca del río Grande. Estas últimas no son excluyentes y pueden ocurrir en un mismo año. Se debe subrayar que estos fenómenos son favorecidos por las características de las capas superficiales y profundas antes mencionadas. Tomando en cuenta el crecimiento poblacional y en consecuencia la demanda de agua, la carencia de recursos hídricos permanentes constituye posiblemente la principal amenaza a largo plazo en el departamento de Morazán.

Topografía

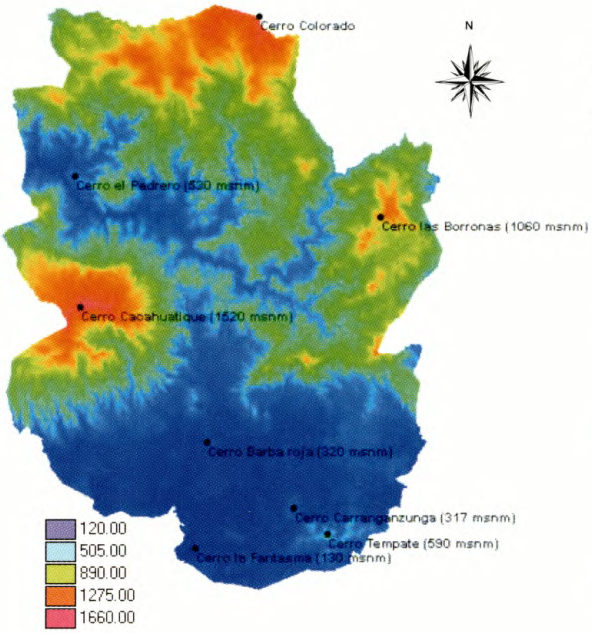
El departamento de Morazán está ubicado en la unidad geomorfológica de la Cordillera Norte, caracterizada por relieves altos y quebrados, donde se desarrollan valles estrechos y relativamente cortos en sección longitudinal. Las alturas máximas se encuentran en la zona norte, con el cerro Colorado de 1.540 msnm y en el sector del cerro Cacahuatique con 1.520 msnm, mientras que el sector sur, con relieves planos o ligeramente ondulados, presenta alturas o cotas entre los 100 y 300 msnm.

En el análisis de los elementos topográficos se consideran principalmente dos fenómenos: uno, los procesos relacionados con la erosión y sus consecuencias sobre el ciclo hidrológico; y dos, los procesos de inestabilidad gravitatoria, donde las pendientes y la orientación de las laderas son dos de los factores condicionantes para determinar la susceptibilidad a movimientos de ladera.

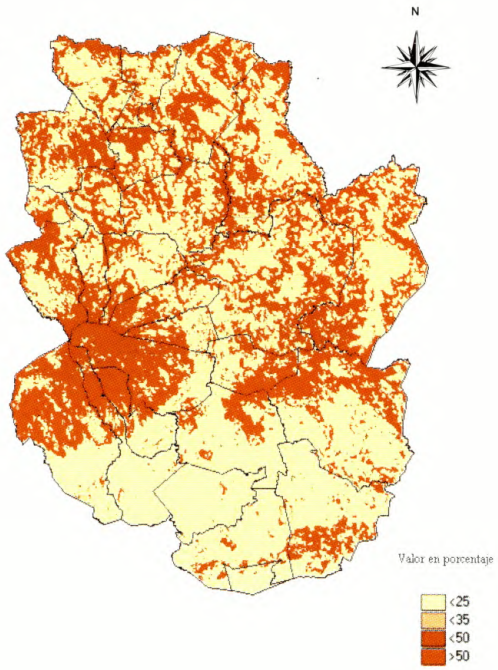
En el modelo de elevación digital y en el mapa de pendientes (mapas IV.3 y IV.4) pueden visualizarse algunas características de la topografía: por una parte, la correspondencia de las clases altas de pendiente con el complejo montañoso del Cacahuatique, con el área comprendida entre Sociedad y Corinto (específicamente en el cantón Tablón), y con el sector norte con el cerro Colorado; y por otra parte, el fuerte gradiente de la pendiente entre el rango superior, con pendientes superiores al 50% y el rango menor con pendientes menores al 25%, especialmente en los dos tercios norte del departamento.

Se destaca la frecuente correspondencia de los rangos más altos de pendiente con paredones verticales o subverticales, consecuencia del modelado de coladas de lava antiguas, constituidas por rocas duras, que conforman parte del substrato del departamento. Esta relación de las pendientes con la litología no es tan clara en otras zonas donde las capas

MAPA IV.3: *Modelo de elevación digital*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MARN, IGN, 2001.
Escala: 1:25000



MAPA IV.4: *Pendientes del departamento de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MARN, IGN, 2001.
Escala: 1:25000



superficiales están compuestas por suelos más o menos evolucionados.

Los fenómenos de erosión son frecuentes, como indica la formación de cárcavas, las que pueden evolucionar hacia procesos de inestabilidad en laderas. Las interrelaciones señaladas entre los factores de pendiente, litología y usos de suelo, combinados con los patrones de precipitación analizados, determinan características favorables para que las rocas y los suelos se movilicen.

La orientación de laderas es otro factor que se suma a la preparación de los terrenos para la ocurrencia de fenómenos de inestabilidad. Aunque el peso de este factor no ha podido ser determinado con precisión, se puede afirmar que la dirección de entrada de los frentes fríos y temporales marca diferencias, de manera tal que las laderas orientadas al norte -un 20% en Morazán- van a recibir mayor cantidad de agua que las orientadas al sur.

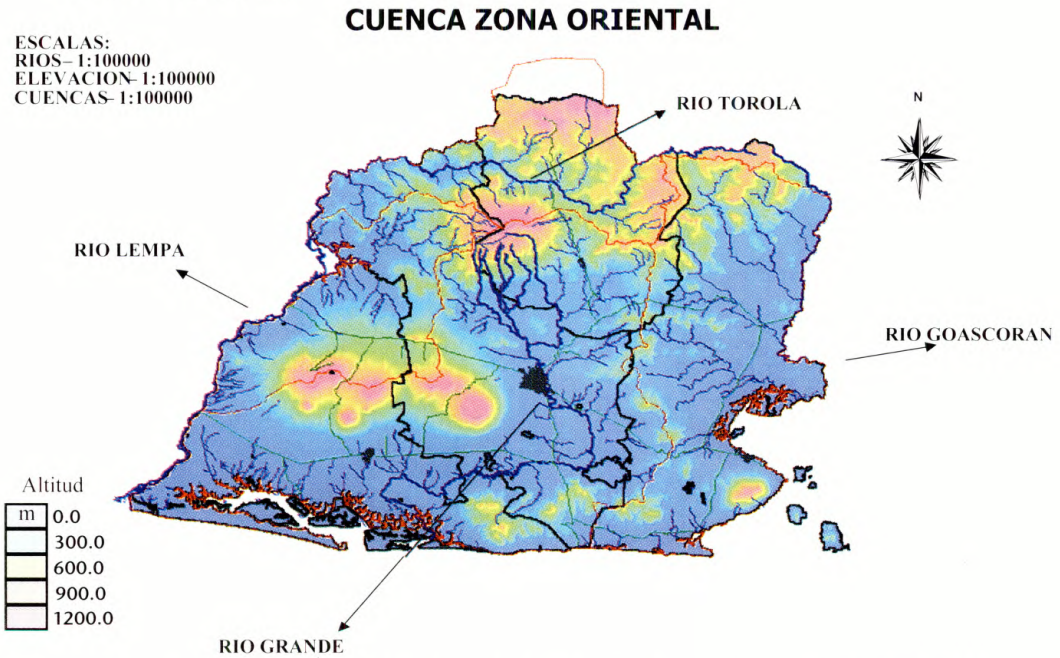
La red hídrica

Los ríos y quebradas que drenan el territorio de Morazán mayoritariamente aportan sus caudales a las cuencas principales del país: Lempa y Río Grande de San Miguel y definen en el departamento tres grandes regiones hídricas (mapa IV.5):

- La región del Torola, drenada por el río del mismo nombre con orientación este-oeste que recoge las aguas del complejo montañoso de la zona norte. Esta región corresponde al sector nororiental de la cuenca del río Lempa.

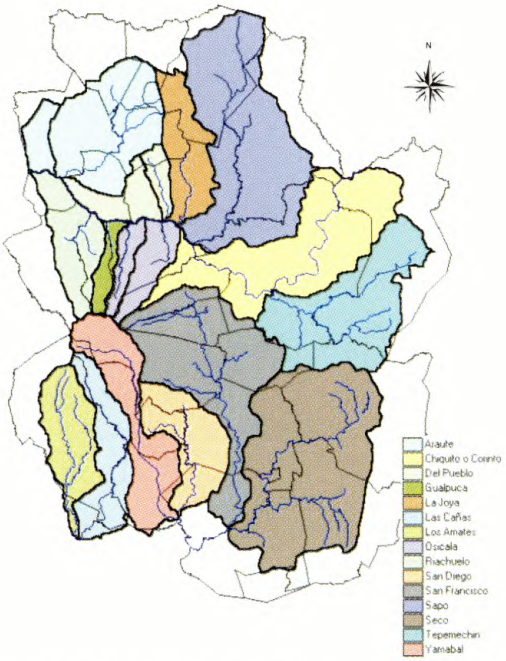
- La región del Complejo del Cacahuatique, drenada en el sector sur principalmente por el río Yamabal, pertenece a la cuenca del río Grande de San Miguel. Alrededor de 80,000 personas (cerca del 50% de la población del departamento de Morazán) se abastece de los recursos hídricos de esta región.

MAPA IV.5 : *Ubicación de los ríos principales en la zona oriental de El Salvador.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MARN, IGN, 2001.



Se aprecia la contribución hídrica del departamento de Morazán a las cuencas principales del país: Lempa, Río Grande de San Miguel y Goascorán.

MAPA IV.6 : *Los 15 sistemas de microcuencas del Departamento de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MARN, IGN, 2001.
Escala: 1:25000



Las microcuencas se agrupan e interconectan para formas tres regiones hídricas

- La región de la cuenca alta del río Grande que abarca la mayor parte de la zona sur de Morazán. Los ríos de mayor importancia en esta área son el San Francisco y el Seco.

Sólo en el sector más oriental del departamento las quebradas drenan hacia el este aportando sus aguas al río Goascarán que desemboca directamente en el Golfo de Fonseca.

La red hídrica en cada una de las regiones citadas está configurada por un conjunto de microcuencas, con una área relativamente reducida y de morfología alargada y estrecha, producto del relieve quebrado del departamento (mapa IV. 6). La mayoría de estas microcuencas presentan formas estrechas y alargadas con secciones transversales en forma de V, lo que indica una cierta dependencia estructural. Estas características morfológicas dan lugar a un alto potencial para la escorrentía superficial, lo que provoca fuertes pérdidas de suelo por erosión hídrica.
El régimen hídrico puede definirse como de "carácter torrencial", ya que los ríos y quebradas presentan drásticas variaciones de caudales entre la estación seca y la estación lluviosa. En el río Torola el caudal promedio de los meses febrero y marzo es de 2m3/seg., mientras que en septiembre es superior a los 100m3/seg. (ADEL/PRODERE, 1995). Las magnitudes de precipitación recibida y la interrelación con el relieve y la cobertura vegetal determinan la incapacidad del terreno para la infiltración y condiciones idóneas para un alto



coeficiente de escorrentía. Así, por ejemplo, la escorrentía superficial que se genera en las zonas de recepción de las cuencas del Torola y del San Francisco, concentra volúmenes instantáneos de 125 m3/seg. y carga de sedimento transportadas del orden de 300 a 500 toneladas/año (ADEL/PRODERE, 1995).

En conclusión, la morfología de las microcuencas y el régimen hídrico no son favorables a la recarga freática, por lo que la disponibilidad hidráulica subterránea es en extremo limitada.

Demanda del recurso hídrico y calidad del agua

A pesar de que las características hidrológicas del departamento no proporcionan recarga freática en la mayor parte del área, la recarga superficial inducida por el cerro Cacahuatique permite cierta explotación del recurso agua para actividades de riego. Sin embargo, estas posibilidades se ven limitadas para el sector agropecuario local, debido principalmente a la construcción de sistemas de agua potable para abastecer la demanda de una población creciente y a una frontera agrícola en expansión.

También cabe mencionar la baja calidad de las aguas superficiales, las cuales presentan un alto contenido de coliformes y materia orgánica provenientes de las descargas sin ningún tratamiento que se vierten en los ríos, limitando su uso para el consumo humano. De acuerdo con el Diagnóstico Territorial del departameno de Morazán (ADEL/PRODERE, 1995), en San Francisco Gotera, a través del vertedor municipal se descargan 22 lts/seg. de desechos líquidos al río San Francisco sin ningún tratamiento, lo cual produce altos niveles de contaminación que, sumados a la disminución del caudal, provocaran en pocos años la muerte biológica de este río. También existe contaminación por desechos de minería en Jocoro y Divisadero, y por desechos agrícolas del café y el henequén en los río que drenan el sector del cerro Cacahuatique.

Geología e hidrogeología

La compleja dinámica geológico-estructural en Centroamérica, y específicamente en El Salvador donde la Placa de Cocos se hunde por debajo de la Placa del Caribe, es el origen de la actividad volcánica y sísmica y de una intensa fracturación en todo el país. Así ocurre en el departamento de Morazán ubicado en la unidad geomorfológica de la cordillera norte o montaña frontera, caracterizada por una alta densidad de fracturas, especialmente en sus partes más altas. Las fallas dan lugar a la formación de los principales valles y se disponen también transversalmente a estos.

La región de montaña fronteriza está constituida por litologías muy diversas que son el resultado de la compleja dinámica estructural. Predomina una gran variedad de rocas volcánicas (basaltos, andesitas, fonolitas, dacitas, etc.) de edad terciaria y cuaternaria. Se encuentran también rocas epiclasticas, generadas por procesos eruptivos pero que han sufrido algún tipo de transporte de tipo sedimentario. Todos estos materiales están atravesados por rocas intrusivas como granitos y granodioritas y por vetas de cuarzo y filones metalíferos de plomo, plata y cobre.

Concretamente en Morazán afloran formaciones de los períodos Oligoceno a Pleistoceno[3] (mapa IV.7), que se caracterizaron por la intrusión de cuerpos ígneos ácidos y una intensa actividad volcánica de tipo calco-alcalino. Las descripciones más detalladas de estas formaciones se encuentran en el anexo 4. También existe representación del vulcanismo individual, donde es fácil localizar el centro de actividad. En la cordillera volcánica es donde se producen estos procesos en la actualidad y donde se localizan los volcanes activos. Al sur de las montañas norteñas puede identificarse otra faja de volcanes individuales ya extintos, entre los cuales se encuentra el volcán o cerro Cacahuatique, conformado por lavas de composición basáltica y tobas con diferente grado de consolidación con un alto grado de erosión. Asociadas al volcán Cacahuatique puede reconocerse un sistema radial de fallas. En superficie se producen una gran diversidad de fallas por respuesta frágil de la roca a los esfuerzos producidos por el movimiento de las fallas principales.

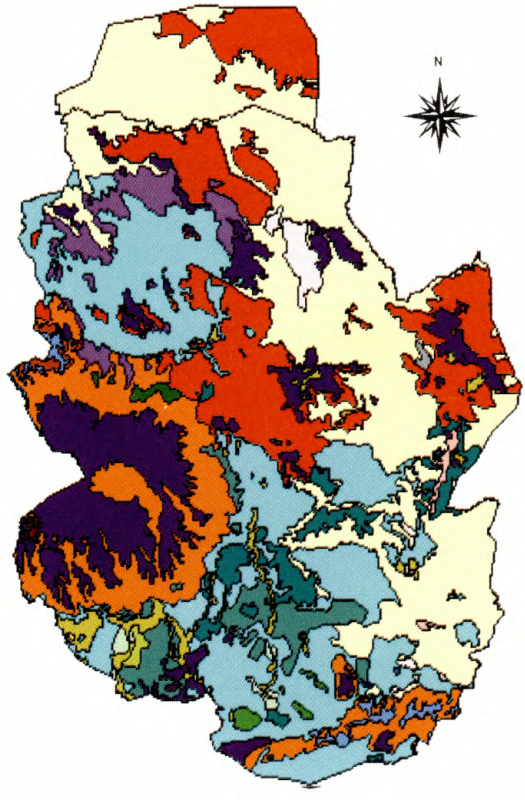
El conocimiento del almacenamiento del agua en el subsuelo, así como su dinámica es un elemento de diagnóstico de gran importancia tanto para la realización de los estudios de disponibilidad de recursos hídricos como de los análisis sobre procesos de inestabilidad en laderas. La naturaleza y

[3] Las formaciones geológicas presentes en Morazán: formación Morazán (m), Chalatenango (ch), Bálsamo (b), Chalatenango, Cuscatlán (c), San Salvador (s), quedan representadas en el mapa geológico departamental (mapa IV.7), modificado del mapa geológico de El Salvador, escala 1:100.000 (Bosse, H.R. 1978) y el Léxico Estratigráfico (Baxter, 1984). Las descripciones mas detalladas se encuentran en el ANEXO: Marco geológico.

composición de los distintos materiales geológicos determinan la capacidad de infiltración del agua y las principales zonas de recarga. Las principales fuentes del agua subterránea en El Salvador corresponden a acuíferos en estratos geológicos recientes (cuaternarios), constituidos por materiales volcánicos y depósitos aluviales no consolidados. En general, en la mayor parte de los materiales pertenecientes a formaciones antiguas y donde hay una alta presencia de aglomerados y tobas consolidadas, se tiene una baja capacidad de almacenamiento de agua.

En relación a la dinámica hídrica subterránea en el departamento de Morazán, es difícil establecer un modelo, ya que no se dispone de datos sobre los niveles de los acuíferos a partir de los cuales establecer la dirección de flujo hídrico subterráneo. Sin embargo, sí es posible establecer algunas consideraciones generales: una vez saturados los suelos no se produce una transmisión de las aguas de precipitación hacia el substrato, sino que éstas pasan a formar parte del agua de escorrentía. Hay que señalar, sin embargo, la posibilidad de que estos materiales tengan diferentes rangos de permeabilidad, producto de la disposición estratigráfica y de los grados de alteración y facturación de las rocas. La existencia de estos caminos preferenciales de circulación hídrica subterránea provoca que los acuíferos sean de respuesta rápida, es decir, que se saturen

MAPA IV.7: *Formaciones geológicas del departamento de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: misión alemana, 1974.
Escala: 1:100000



Clase	Descripción
b1	Epiclastitas volcanicas y piroclastitas localmente efusivas basicas intermedia, intercalada.
b1-8	Facies de cuencas
b2	Efucivas basicas intermedias, piroclastitas, epiclastitas, volcanicas subordinadas (estratos no diferenciados y edificios volcanicos)
b2-9	Limo rojo
b3	Efusivas basicas intermedias
c1	Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcanicas
c1-1	Ignimbritas
c1-7	Epiclastitas volcanicas fluviales
c1-8	Facies de cuencas
c1-A	Sobre moch (en la parte eventualmente mas antigua)
c2	Efucivas ácidas y intermedias ácidas (ocurrencias aisladas en partes eventualmente = ch2)
c2-5	Silificacion
c3	Efucivas basicas intermedias
ch1	Piroclastitas ácidas, ignimbritas, epiclastitas volcanicas localmente efusivas ácidas intercaladas
ch1-1	Ignimbritas
ch1-7	Epiclastitas volcanicas fluviales
ch2	Efisivas ácidas; piroclastitas ácidas suborninadas
ch2-5	Silificacion
m2'a	Efusivas intermedias hasta intermedias ácidas, piroclastitas subordinadas (alteracion regional por influencia hidrotermal)
m2'a-5	Silificacion
m2'b	Piroclastitas intermedias hasta intermedias ácidas, epiclastitas volcanicas, efusivas subordinadas
Q'f	Depositos sedimentarios del cuaternario
s3'a	Piroclastita ácida, epiclastitas volcanicas (tobas color cafe)

rápidamente. Esto se corrobora con la experiencia en campo: tras una lluvia intensa, aumenta el número de manantiales y su caudal.

Por otra parte, en la zona oeste y sur del departamento donde existe una mayor presencia de rocas masivas fracturadas (coladas de lava), la permeabilidad es más alta. La presencia de agua juega dos papeles importantes, por un lado, erosiona las partes más débiles y, por otro, con la infiltración aumenta las presiones intersticiales dentro del macizo e incrementa en consecuencia las posibilidades de inestabilidad. Igualmente, en los materiales sedimentarios aluviales y coluviales la permeabilidad es más alta, lo que favorece que el agua se acumule en el subsuelo dando lugar a acuíferos aluviales explotables.

Cobertura vegetal

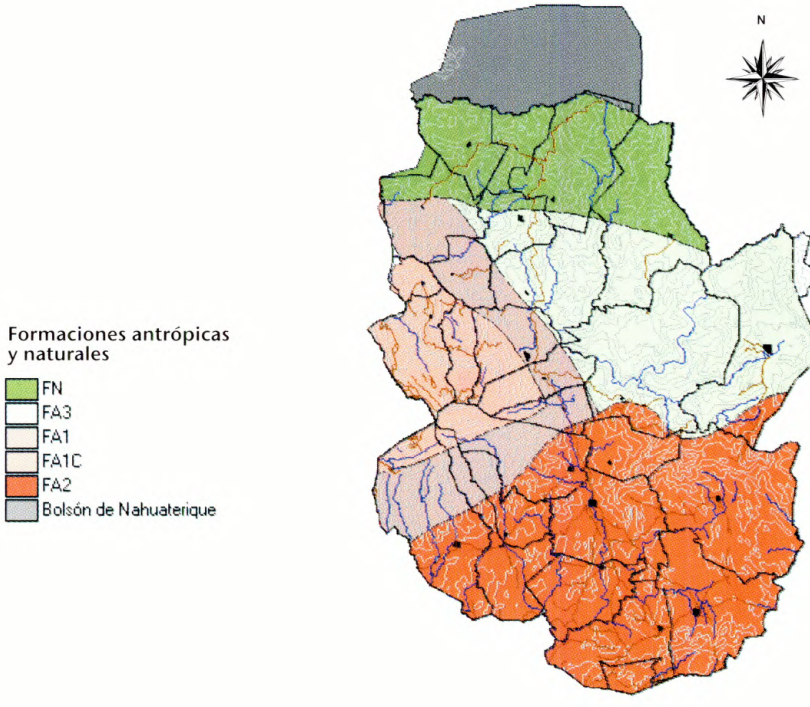
El paisaje vegetal en el departamento de Morazán está marcado por una intensa transformación asociada al conjunto de actividades antrópicas, principalmente del sector agrícola. Aún así, en el departamento de Morazán se identifica la existencia de formaciones naturales, especialmente en la zona norte del río Torola donde existen cuatro estratos de bosque que ocupan una extensión de 53,000 has (ADEL/PRODERE, 1995):

- bosque denso (300 has)
- bosque semi-denso (6,500 has)
- bosque ralo (21,800 has)
- bosque bajo o sin bosque (21,000 has), que predomina también en el resto del departamento.

Se puede considerar el cultivo del café (formación antrópica FA1) como parte del bosque, el cual se concentra en la parte más alta del cerro Cacahuatique, donde la calidad de las plantaciones es aceptable. En menor proporción también se encuentra en el área entre Perquín y San Fernando, cubriendo aproximadamente 1,060 has.

La formación antrópica FA2 comprende 45,440 has y se expande al sur de los municipios de Guatajiagua,

MAPA IV.8: *Principales formaciones vegetales (naturales y antrópicas) del departamento de Morazán. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: ADEL/PRODERE, 1995. Escala: 1:50000*



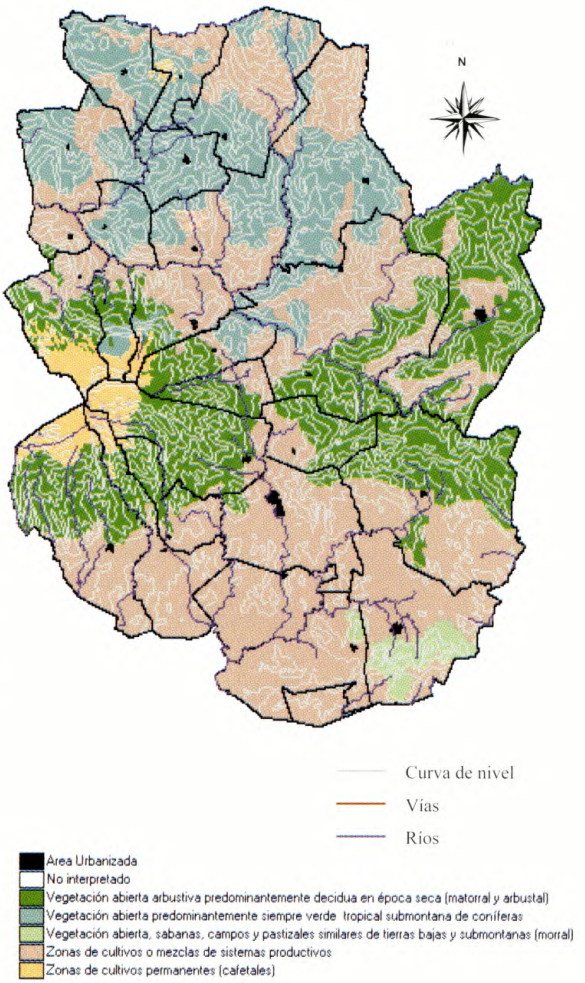
Sensembra, Yamabal, hasta Chilanga por el sector noroeste abarcando hacia el sureste Jocoro, El Divisadero y parte del territorio de Sociedad. En esta formación se pueden apreciar sistemas agrícolas en los que predomina la especie arbustiva carbón negro. En sitios comprendidos desde el Llano de Santiago hacia los límites del departamento con San Miguel y orientándose hacia el cerro San Pedro, se presentan áreas denominadas como barbecho en donde algunas especies vegetales propias del bosque tropical seco colonizan el área gradualmente. A la altura de Valle Nuevo, antes del desvío hacia San Carlos, se ubica una formación vegetal clasificada como Sabana de Morro donde se encuentran extensos afloramientos rocosos, no aptos para la producción agrícola.

La formación antrópica FA3 se extiende desde el margen sur del río Torola hasta Corinto con una extensión de 34,420 has; se caracteriza por el predominio de pastizales, combinados con una variedad de especies arbóreas y arbustivas. El área se define por su uso y por su potencial como área para producción pecuaria.

La conformación de estos ecosistemas terrestres tiene profundas implicaciones, en especial en los aspectos de recarga hídrica. Por ejemplo, el aporte del 100% de los recursos hídricos que recibe el departamento, en especial el municipio San Francisco Gotera, proviene de las formaciones FA1 y FA3.

Debido a la complejidad y fragmentación del paisaje, la clasificación en formaciones antrópicas y naturales no es útil a efectos de la planificación local, especialmente por la variedad dentro de las formaciones naturales, por lo que parece más adecuado analizar los procesos ambientales con base en unidades geográficas, cuencas y microcuencas, especialmente. Es conveniente desarrollar mapas que reflejen la distribución de las variables más importantes en los procesos ambientales. En el caso de la vegetación, se puede realizar dada la disponibilidad de imágenes satélites que permiten representar, como en el ejemplo del mapa IV.9, las áreas con vegetación permanentemente verde[4] . La comparación de este mapa con el anterior nos permite identificar una gran complejidad y diversidad de paisajes ubicados en las áreas con una misma formación antrópica o natural.

MAPA IV.9: ***Mapa de vegetación del departamento de Morazán.***
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: MARN, 1999.
Escala: 1:100000



Así, en el área de las formaciones naturales los bosques tienen diferente interés económico, según las especies que los conforman. En los municipios de Perquín, San Fernando, Joateca, Arambala y Jocoaitique se encuentran bosques de transición latifoliada y bosques de coníferas asociados con roble, entre los que se encuentra el último reducto natural de tres especies de coníferas, que forman un bosque de 13,465 has y una área de 5,952 has de pino en proceso de extinción.

[4] Este mapa ha sido elaborado por el MARN a través de una imagen del satélite LANDSAT de 1998.

Diversas especies vegetales se encuentran en proceso de formación de un bosque maduro en Morazán. Así, por ejemplo, en dirección oeste de Jocoaitique hasta el poblado de El Rosario y en dirección al poblado de Torola, se encuentra una masa boscosa de especies latifoliadas, arbóreas y arbustivas entre las que destacan el laurel, el quebracho, el cedro y el caoba. Esta formación tiene una extensión de 9,843.75 has. Antes del conflicto estas áreas se dedicaron a una agricultura de subsistencia, especialmente al cultivo de maíz y fríjol, además de pasto para ganadería extensiva.

De acuerdo con factores como clase agrológica de los suelos, pendiente, grado de fertilidad, topografía, condiciones climáticas, clasificación del bosque, volúmenes de madera en pie y regeneración natural, se encuentran áreas de bosque de explotación sostenida, como las que muestra el cuadro IV.3.



CUADRO IV.3: *Ubicación y extensión del bosque de explotación sostenida en Morazán.*

Ubicación	Extensión (en has)
Cerro Pericón	252.8
Cerro Moscarrón	503
Norte de San Fernando hasta río Negro	4,490
Límite Nte. de Corinto y Joateca	4,170

Existen también bosques con valor ecológico y paisajístico, tal es el caso de la masa homogénea de pino ubicada en el punto fronterizo denominado Pasamono hasta el cerro Pericón cerca de Perquín, formado por una sola especie de pino Ocarpa (conocido como Pino Ocote por los habitantes locales), con una extensión de 3,923 has. Asimismo, se encuentra una área protegida en el cerro Cacahuatique manejada por una ONG local y se está promoviendo actualmente la declaración de otra zona en los márgenes del río Sapo.

La disponibilidad de especies con valor energético se encuentra principalmente en los valles interiores y serranías intermedias asociadas a pastos naturales; son principalmente leguminosas como el cincaguite, quebrachos y otras. Sin embargo, exceptuando las áreas localizadas en los municipios con menor densidad poblacional, existe una sobreexplotación por encima de su capacidad de regeneración. El uso de leña para cocinar ejerce una fuerte presión sobre estos recursos, especialmente si se toma en cuenta que el 91% de las familias usa leña para cocinar (ADEL/PRODERE, 1995). Estos datos, son corroborados con el análisis de los diagnósticos comunitarios del SIBASI (más adelante), en donde se identificó que en un 76% de los cantones del departamento, el 100% de viviendas utiliza leña

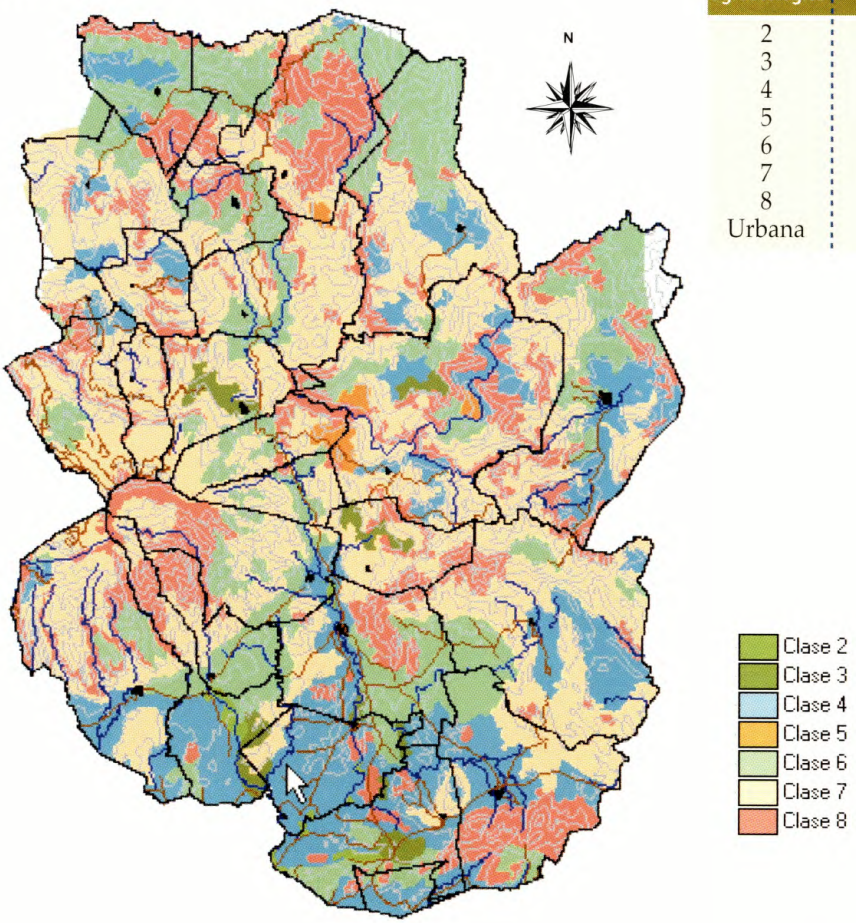
para cocinar. Ello está generando una fuerte presión sobre los recursos que se incrementa por la virtual inexistencia de plantaciones forestales de gran extensión; éstas se dan únicamente en pequeñas áreas promovidas por diversos proyectos, que no sobrepasan las 200 manzanas.

Suelos y vocación agrícola

La topografía quebrada, los relieves con altas pendientes y las litologías de rocas duras que aparecen en gran parte del territorio determinan una escasa evolución de los suelos. La mayor parte del departamento se caracteriza por poseer suelos pobres, superficiales y de características poco favorables para el aprovechamiento agropecuario intensivo. Dicha situación se refleja en las cualidades potenciales de las tierras (cuadro IV.4).

Se ha identificado (ADEL/PRODERE, 1995) el mayor potencial productivo departamental en los suelos de clase III y especialmente de clase IV, extendidos en su mayor porcentaje sobre las áreas de influencia de las zonas bioclimáticas de planicies aluviales (Z1) y valles interiores (Z2). El resto del territorio es ocupado por tierras de clase VII, con poca capacidad para actividades productivas (mapa IV.10).

MAPA IV.10: *Clases agroecologicas, según su capacidad de uso en Morazán (clasificación USDA utilizada por el MAG).*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente: ADEL/PRODERE, 1995.
Escala: 1:50000



CUADRO IV.4: *Clases de suelo en Morazán.*

Clase agroecologica	Extensión en Km^2	%
2	0.75	0.05
3	39.27	2.72
4	103.60	7.16
5	10.50	0.73
6	36.71	2.54
7	1073.22	74.21
8	179.74	12.43
Urbana	2.34	0.16

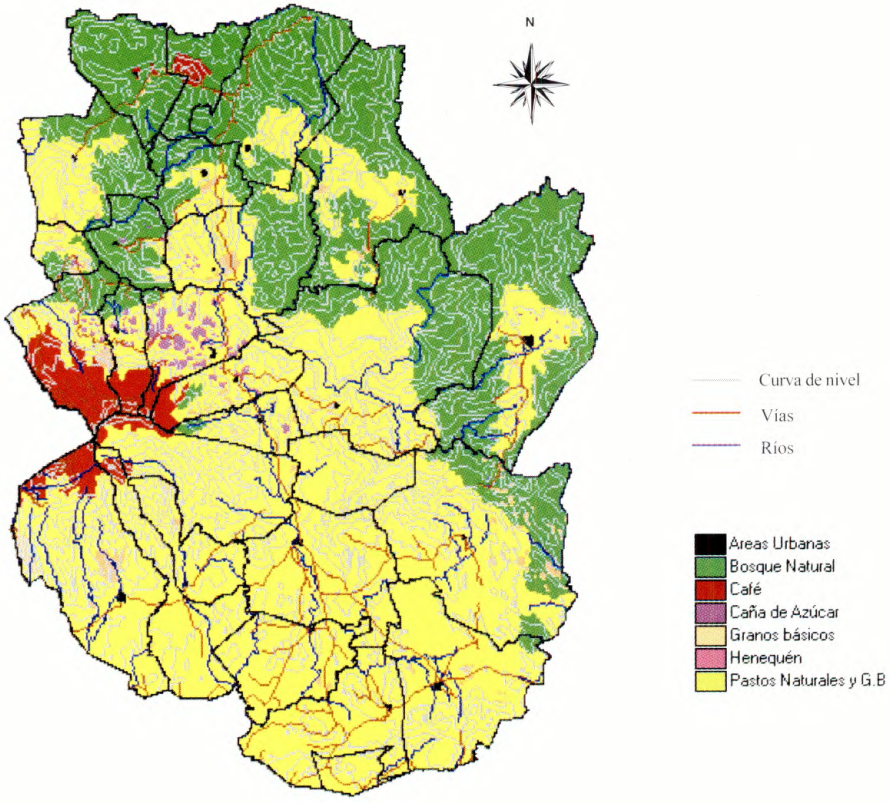
Uso actual del suelo

En la actualidad las explotaciones agropecuarias ocupan el 62,4% del territorio de Morazán, mientras que en el resto se desarrollan explotaciones agroforestales como el café y los bosques naturales (mapa IV.11).

El 91% de las explotaciones agropecuarias y agroforestales posee menos de 10 hectáreas, el 6% oscila entre las 10 y 25 hectáreas, mientras que las de área superior a las 25 hectáreas se reducen a un 3% (ADEL/PRODERE, 1995). La producción agrícola de granos básicos es fundamentalmente para consumo interno, en áreas de producción que van desde 0.5 a 2.5 manzanas con un rendimiento promedio de 24 quintales por manzana, por debajo del promedio nacional de 33.5 qq/mz. El 75% del área de maíz es cultivada familiarmente, y está localizada en laderas con pendientes superiores al 40%, que presentan gran fragilidad ecológica y se encuentran muy erosionadas, principalmente por las quemas que realizan los productores como práctica anual.

El cultivo de frijol abarca una superficie de alrededor de 7,000 manzanas con una producción aproximada de 84,000 qq y los rendimientos promedios son de 16.9 a 20.2 qq/mz. El área promedio por productor varía desde 0.20 a 1.07 mzs. El maicillo, tercer cultivo en importancia, alcanza una producción de 133.000 qq en una superficie de 7.692 manzanas lo que representa un rendimiento de 20 qq/mz. El área promedio por productor varía de 0.5-10 mz (ADEL/PRODERE, 1995). El 90% de la superficie cultivada está emplazada en suelos clase VI y VII, aptos para bosques de producción y conservación, de manera que un 83% de estos suelos son utilizados de forma inadecuada en relación a su vocación agrícola. En general las intervenciones humanas, combinadas con la topografía, juegan un papel determinante en los procesos erosivos, específicamente el cultivo de granos básicos ubicados en pequeñas extensiones dispersas en todo el departamento.

MAPA IV.11: *Usos actuales del suelo en el departamento de Morazán*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente: MAG, 1994.
Escala: 1:100000



Aproximadamente el 60% del territorio de Morazán se encuentra expuesto a una situación crítica de degradación de los suelos, especialmente donde las pendientes tienen rangos más altos, que comprende los municipios de Corinto, Joateca, Arambala, Perquín, Jocoaitique, San Fernando, Torola, San Simón, Meanguera, Osicala y las partes intermedias del macizo del Cacahautique.

La erosión causada por el viento no tiene implicaciones importantes. Es la erosión hídrica, en sus diferentes expresiones la que provoca un mayor impacto. Pueden observarse cárcavas profundas entre Corinto y Joateca, por ejemplo, pero en general la expresión laminar (erosión en canales y canalillos) es la erosión más frecuente. De una forma severa la erosión hídrica se puede apreciar en el Cacahuatique, la zona comprendida entre Sociedad y Corinto, específicamente en el cantón Tablón, cerro Ocotepeque y cerro Tizate. En la parte norte de Perquín , existen fuertes pendientes y un uso agrícola inapropiado en suelos que solo son aptos para la protección forestal. En este sentido, se recomienda la reforestación en áreas prioritarias en los municipios de Corinto, Joateca, Arambala, Perquín, Jocoaitique, San Fernando, Torola, San Simón, Meanguera, Osicala, San Francisco Gotera y las partes intermedias del Cacahuatique (ADEL/PRODERE, 1995). En relación a la escorrentía, un 92% de los suelos posee un mayor potencial para formación de escorrentía superficial y una mínima infiltración.

Caracterización socioeconómica del departamento de Morazán

En este apartado se presenta un conjunto de datos socioeconómicos que ofrecen un panorama bastante elocuente de la condicion de exclusión en que se encuentra el departamento de Morazán el cual recibe un 0.6% del gasto público (PNUD, 2001).

Población

La extensión territorial de Morazán era de 1,447.43 km^2 debido al litigio territorial con Honduras y con la resolución de La Haya se estima que su territorio se redujo a 1,265.12 km^2. En cuanto a su población, según el anuario estadístico del Ministerio de Economía del año 1999, para 1998 se estimaba en 171,692 habitantes, tomando como base el censo de 1992. Los datos de los censos de 1930, 1950, 1961, 1971 y 1992 ubican una reducida y decreciente población en Morazán, con respecto al alto ritmo de crecimiento de 1930 (ADEL/PRODERE, 1995). De acuerdo con el censo de 1992, la tasa de natalidad en este departamento, es de 2.9% (la nacional es de 2.6%) y la tasa de mortalidad de 0.6%, equivalente al promedio nacional. La tasa de mortalidad infantil en el área rural del departamento es de 48 por mil mientras que la nacional es de 30.7 (PNUD, 2001).

De acuerdo con el censo de 1992, el 51.5% de la población son mujeres y el 48.5% son hombres. Para el 2000, la esperanza de vida era de 66 años (PNUD, 2001). La población del departamento es predominantemente joven; de acuerdo con el censo de 1992, el 61% de la población total tiene menos de 30 años (101,730 personas); el 56.6% es menor de 20 años; el 16.8% tiene menos de 10 años; el 29% posee entre 10 y 19 años; y el 15.9% entre 20 y 29 años. La población es predominantemente rural (72.5%) frente a una proporción mucho menor que reside en las cabeceras municipales (27.5%). Debido al cambio en los patrones de asentamiento después de la finalización del conflicto armado, estas cifras pueden haber experimentado modificaciones. El censo de 1992 señala algunas tendencias en esta dirección, ya que algunos municipios presentan valores superiores al 27.5%, lo que evidencia que se constituyen en cabeceras con atracción poblacional[5].

[5] Es el caso de San Francisco Gotera que concentra el 65.1% de la población municipal, Guatajiagua con el 41%, Jocoaitique con 36.5%, Jocoro con 34.8%, Arambala con 34.7%, Torola con 33.8%, Lolotiquillo con 27.7% y Sensembra con 25% (censo 1992).



La tasa de crecimiento poblacional promedio entre 1971 y 1992 fue de 0.3 %, inferior al 1.7% reportado en el ámbito nacional. En el mismo período la tasa de natalidad fue de 2.9%, superior al 2.6% registrado en el ámbito nacional. La explicación de dicho comportamiento reside en el alto valor alcanzado por las migraciones como consecuencia del clima de inseguridad que prevaleció durante el conflicto, así como la precariedad de las condiciones económicas en el departamento (Pleitez et al., 1995). La tasa de migración neta (emigraciones menos inmigraciones) en el ámbito nacional fue de 0.3%, mientras en Morazán alcanzo un 2.0%, lo que ubica a este departamento entre los mayores expulsores de población. La migración interna neta es de 36,726. De acuerdo con el Informe de Desarrollo Humano (PNUD, 2001) Morazán expulsa más de 3,000 personas al año lo que es confirmado por la baja densidad de población rural (mapa IV.12) respecto al promedio nacional.

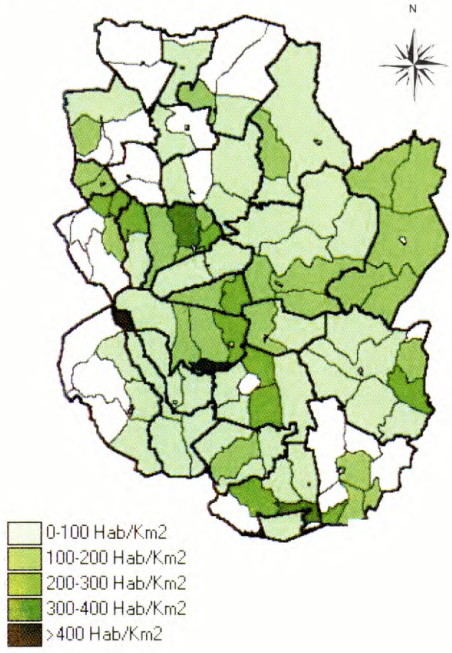
Empleo, ingresos, pobreza

Con relación a las condiciones socioeconómicas de la población, de acuerdo con el Informe de Desarrollo Humano, para 1999 un 33% de la población se encontraba en situación de pobreza extrema y un 31% en pobreza relativa.

La PEA es del 52.8%, ubicándose en su mayoría en el área rural (72.1%) frente a un 29.7% en el área urbana (ADEL/PRODERE, 1995). La participación económica de las mujeres es del 51.5%, aunque se debe tomar en cuenta que muchas de sus actividades productivas se subregistran o invisibilizan. Los resultados de la encuesta "Situación de la Mujer en el departamento de Morazán" (PRODERE, 1994) realizada en 21 municipios, revela que el 82.6% de las mujeres no percibe ingresos, aunque nuevamente debe tomarse en cuenta que en su mayoría las mujeres realizan actividades en el sector informal que no aparecen registradas. Esto incide aun más sobre la situación de las mujeres en el departamento considerando que, según el censo de población de 1992, se registra que un 33.5% de las mujeres son jefas de hogar, muy por encima del promedio en el ámbito nacional (26.3%), y el más alto de todos los departamentos del país. Asimismo, este departamento presenta valores superiores al promedio nacional con relación al promedio de hijos vivos por mujer que es del 2.9 (el nacional es de 2.5). El promedio de personas por vivienda que es 5.1, mientras el nacional es de 4.6.

La PEA se concentra mayoritariamente en la actividad agropecuaria (69 %) y en menor proporción en la industria (18%) y el comercio y servicios (12.1%). Para 1995 la tasa de ocupación del departamento era de 91.46%, y el desempleo de 8.54% (urbano 3.85% y rural 10.62%). El ingreso mensual promedio para las personas ocupadas era de US$100.46 (el promedio nacional es US$171.04), el más bajo de todos los departamentos. El ingreso

MAPA IV.12: *Densidad de población en los cantones de Morazán. Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002. Fuente SIBASI Morazán-MSPAS, 2000. Escala: 1:25000*



per capita en el departamento en 1999 era de US$2,475, lo que corresponde al 59.75% del nacional, US$4142 (PNUD, 2001). Considerando el sector formal y el informal, el ingreso per cápita en el Morazán era de US$24.11 mensuales (ADEL/PRODERE, 1995).

El 64.2% de las personas que percibían ingresos mensuales se ubicaba en el rango de US$0.11 a US$ 57.14. En el área rural el 8.8% de la población se encontraba en ese rango, siendo las mujeres las más afectadas, ya que sólo el 2.3% percibía ingresos por más de US$ 342.85 colones. Más del 70% de hogares no cubría la canasta básica alimentaria, por lo que se tipifican en situación de extrema pobreza; solo un 2.3% de familias no se encontraba en condiciones de pobreza (ADEL/PRODERE, 1995). La mayoría de la población del departamento se registra como subempleada, realizando trabajos estacionales en la agricultura. Las alcaldías, juzgados y la oficina de correos constituyen los entes generadores de empleo con cierta estabilidad laboral; el sector privado genera ingresos a través del comercio y la industria, aunque cubre apenas a un pequeño sector de la población. Esta situación laboral es un factor que probablemente presiona a la emigración. De acuerdo con el Informe sobre Seguridad Alimentaria realizado por la FAO (FAO, 1996) el 76% de la población recibe remesas por un monto alrededor de los cien dólares mensuales, que en su mayoría se destinan al consumo y en menor proporción a gastos médicos, vestuario, educación y compra de insumos agrícolas, en ese orden de prioridad.

Educación

La situación educativa en el departamento es preocupante y de seguir las tendencias actuales se hipotecan sus posibilidades de desarrollo, como lo confirman los siguientes indicadores. De acuerdo con el Informe de Desarrollo Humano (PNUD, 2001), una persona joven de Morazán o La Unión, cuenta con tres veces menos oportunidades de terminar la educación secundaria que una persona joven de San Salvador. Según este mismo informe, el promedio de escolaridad de la población del departamento es 3.8 años (el promedio nacional es 5.3 años).

Para 1998, la tasa de analfabetismo en Morazán era del 39.25%, superior a la tasa nacional de 22.2%. Según el Plan de Desarrollo Departamental (APPI/CORDIM, 2002) la pobreza se concentra principalmente en el grupo de edad comprendido entre 25 y 60 años, aunque se ha logrado reducir a través del Programa de Alfabetización y Educación Básica (PAEBA) y con la contribución que han hecho algunos proyectos a cargo de ONG que trabajan en el departamento.

La mayor cantidad de población asiste a centros de educación básica, disminuyendo drásticamente en los niveles educativos superiores. Según el Diagnóstico Territorial de Morazán (ADEL/PRODERE, 1995) el 32.5% de la población había cursado de 1° a 3er grado; el 11% de 4° a 6°; el 8.2% entre 7° y 9°; el 2.6% cursó el bachillerato y el 1.7% estudió nivel técnico y/o universitario, tendencia que se mantiene hasta la actualidad (APPI/CORDIM, 2002). Esto podría deberse, entre otros factores, a la insuficiente cobertura educativa secundaria y de nivel superior. De acuerdo con el diagnóstico ambiental del Comité Ambiental de Morazán (CADEM, 1999), existen 262 escuelas, 11 institutos de bachillerato, 6 colegios privados y 1,176 maestros. En cuanto a la infraestructura, hay un déficit actual de más de 30 aulas.

Pese a lo anterior, es importante reconocer que hubo un aumento constante en la matrícula escolar entre 1992 y 1995 y a partir de 1996 ocurre un incremento significativo -de casi 11,000 estudiantes- respecto al año anterior (APPI/CORDIM, 2002). La matrícula para los años 2000 y 2001 fue de 49,579 y 50,507 estudiantes, respectivamente. Por otro lado, es importante señalar que para 1998, únicamente el





8.75% de los matriculados no finalizó el año escolar. Sin embargo, persiste el problema del ausentismo escolar que coincide con la temporada de cultivos, en donde las niñas y los niños se incorporan a los trabajos agrícolas. La pobreza incide fuertemente en esta problemática, obligando a la población infantil a incorporarse a los trabajos en la parcela o en actividades del sector informal. Asimismo, en muchos casos no se dispone de ingresos suficientes para sufragar los gastos escolares o existe oposición por parte de los progenitores a que sus hijas e hijos asistan a la escuela, debido a que no visualizan la importancia de la educación. En los primeros ciclos (APPI/CORDIM, 2002) se registra una paridad entre hombres y mujeres en la matricula escolar, aunque esto varía al llegar a la educación media, donde la matrícula de hombres es menor que la de mujeres. Esto puede obedecer a diversos factores como la emigración económica masculina.

La tasa de escolaridad tiene el mismo comportamiento que la matrícula, durante 1992 desde el parvulario hasta el noveno grado se mantuvo muy por debajo del promedio nacional, no así en la educación media que siempre se ha mantenido con incrementos poco significativos muy por debajo de la mitad del promedio nacional. Respecto a los niveles educativos y su relación con la seguridad alimentaria (FAO, 1996), pareciera haber una estrecha relación entre las posibilidades de acceso de la población a mejores y mayores cantidades de alimentos (relacionada a su vez con el acceso a mejores oportunidades económicas y sociales) y la educación de la población.

Salud

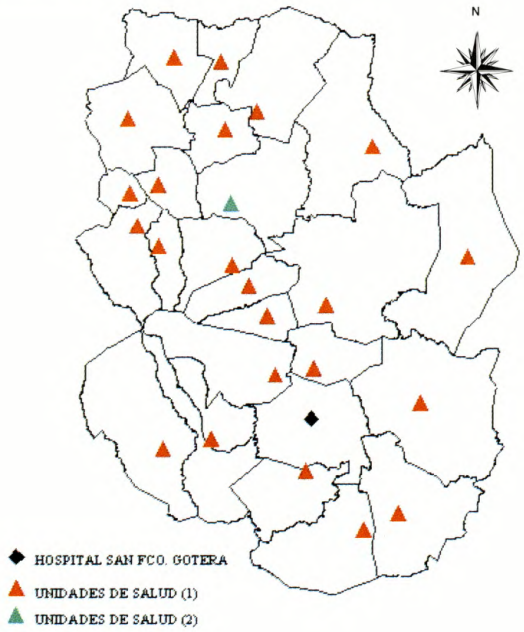
La situación de la salud está relacionada con la seguridad alimentaria. De hecho, en el estudio de riesgo por inseguridad alimentaria de la FAO se consideraron los siguientes indicadores: población ocupada en la agricultura, tasa de mortalidad infantil, tasa de desocupación, tasa de inactividad. Desgraciadamente no se contó con información en el ámbito municipal de variables importantes como ingresos, tenencia y tamaño de la explotación agrícola, tasa de desnutrición y retardo en talla (FAO, 1996).

Por otro lado, los recursos en salud (mapa IV.13) son muy limitados (APPI/CORDIM, 2002), lo que agudiza la precariedad de las condiciones de salud y saneamiento ambiental de la población. Existe un único hospital público en San Francisco Gotera, 25 unidades de salud distribuidas en las cabeceras departamentales, 12 casas de la salud, una clínica del seguro social, una clínica del Batallón de Sanidad Militar y 30 consultorios privados. Actualmente, los esfuerzos se concentran en la atención primaria en salud, como lo demuestra la reestructuración de la oficina departamental de salud que se convirtió en el Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI).

La insuficiencia de personal médico es otro factor que contribuye a las precarias condiciones de salud de la población. De acuerdo con el diagnóstico realizado por el CADEM (CADEM, 1999) para 1997 el promedio de médicos en los 26 establecimientos de salud era de 1 por unidad de salud, con excepción de Cacaopera, Corinto, Jocoro, Perquín, Sociedad y Yamabal donde había un promedio de 2 médicos. Con relación a la situación de la salud, los municipios Sensembra y Yamabal presentan una tasa de retardo en talla del 75%, la más elevada en el ámbito nacional. Corinto presenta el 50% y Gualococti un 48.6%, datos que revelan a un alto porcentaje de la población menor de cinco años que sufre de algún grado de desnutrición (FAO, 1996).

Con respecto a la salud reproductiva de las mujeres, los resultados de la encuesta "Situación de la Mujer en el departamento de Morazán" (PRODERE, 1994) revelan que la edad promedio del primer embarazo es entre los 13-18 años, con las implicaciones negativas y riesgos que ello conlleva para este grupo. En su gran mayoría (72.3%) los partos son atendidos por una partera y un 85.8% no utiliza ningún método

MAPA IV.13 : *Ubicación de los recursos de salud en Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente SIBASI Morazán, 2001.
Escala: 1:25000



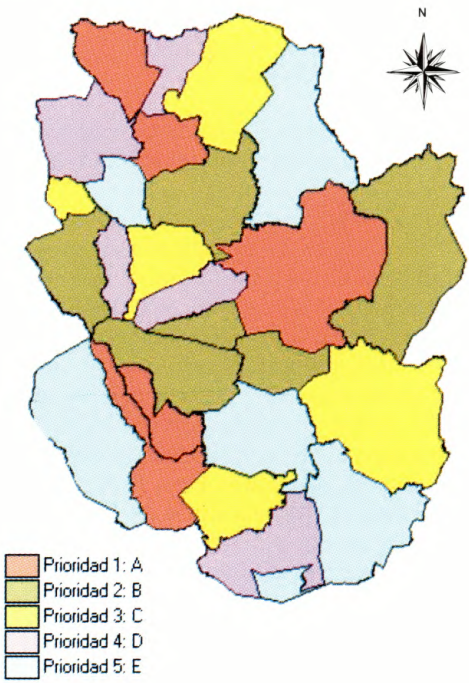
de planificación familiar.
De acuerdo con el Informe sobre Seguridad Alimentaria (FAO, 1996), un indicador importante en el riesgo de inseguridad alimentaria es la mortalidad infantil. Cacaopera, Jocoaitique, Osicala y Sensembra, San Isidro y Meanguera, poseen valores por encima de 50 por mil, mayores que la media nacional (46 por mil).

Según el mismo informe, los municipios que se encuentran en alto riesgo de inseguridad alimentaria son: Cacaopera, Joateca, San Fernando, Sensembra y Yamabal. Aquí se concentran los grupos de más alta prioridad.

En un segundo nivel de prioridad (mapa IV.14) se encuentran los municipios de Corinto, Chilanga, Meanguera, San Simón y Yoloaiquín. En el nivel tres se encuentran Osicala, San Carlos, San Isidro, Arambala y Sociedad. El municipio que mejores condiciones presenta es la cabecera departamental, San Francisco Gotera, mientras que el más deprimido es Cacaopera.
Los resultados del informe de FAO (FAO, 1996) revelan que la población de la mayoría de municipios del departamento presenta características que la ubican en un alto riesgo de inseguridad alimentaria; esta situación se agrava cuando disminuye la oferta de alimentos debido a condiciones climáticas o de mercado. Hay que considerar además que Morazán mantiene pocos vínculos con el resto de la economía nacional en torno a su producción agrícola, que en su mayoría destina al autoconsumo (50%) y al mercado local.

Dado que el departamento presenta uno de los mayores niveles de pobreza extrema (33%) del país, es posible inferir que los niveles de riesgo por inseguridad alimentaria son superiores a la media nacional. Otro factor que afecta es la insuficiente generación local de alimentos, ya que los niveles de productividad son muy inferiores al promedio nacional, especialmente en el caso del maíz. La escasa diversificación productiva, las extensiones productivas de subsistencia y la pobre calidad de los suelos impiden mayores niveles de productividad.

MAPA IV.14 : *Zonas de atención prioritaria por inseguridad alimentaria en Morazán (FAO, 1996).*
Escala: 1:25000



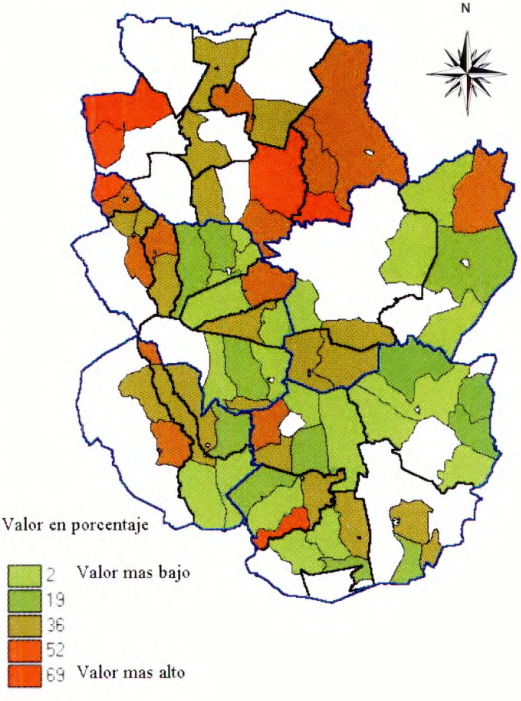


La FAO (FAO, 1996) identificó los siguientes grupos en riesgo de inseguridad alimentaria:

- Los grupos de edad entre los 0 y 14 años, especialmente el subgrupo entre 0 y 4 años (mapa IV.15).
- Las mujeres embarazadas y en lactancia materna, con ingresos inferiores a la canasta de alimentos.
- Los agricultores de granos básicos con ingresos compuestos inferiores a la línea de pobreza y con parcelas inferiores a una hectárea. En este grupo se prioriza a las mujeres jefas de hogar.
- La población desocupada, especialmente las mujeres jefas de hogar.
- Los trabajadores agrícolas con salarios mínimos iguales o inferiores al salario mínimo agrícola.

Por otro lado, de acuerdo con datos del MSPAS para 1998, las causas de mortalidad más frecuentes registradas en el hospital fueron las siguientes: bronconeumonía, efecto tóxico de insecticidas, enfermedad cerebro-vascular, neumonía neucocica, niños nacidos prematuramente, síndrome de dificultad respiratoria y desnutrición grave (CADEM, 1999). Las causas de morbilidad más frecuentes revelan la precariedad de las condiciones de saneamiento ambiental. Para 1998 (CADEM, 1999) se ubican en primer lugar las IRAs (21,408 casos) seguidas por parasitosis intestinal (5,087 casos) y 4,894 casos de infecciones intestinales. Esta situación se relaciona con la falta de agua y saneamiento, ya que según datos del Informe de Desarrollo Humano del PNUD (PNUD, 2001) el 56% de la población no tiene acceso a estos servicios; en el área urbana, la cobertura del suministro de agua potable es del 27%, mientras en el área rural supera el 63%; solo el 48.5% de las viviendas tiene acceso a servicio de agua por cañería (mapa IV.16), y de estas el 77% consume agua potabilizada. De hecho (APPI/CORDIM, 2002), se promueve el tratamiento de agua para consumo humano por medio del suministro de "puriagua" que realizan los(as) promotores rurales del SIBASI tanto en el área rural como urbana. Con relación al manejo de excretas (mapa IV.17), en el área urbana el 15% de las viviendas no cuenta con ningún tipo de infraestructura para este propósito; dicha situación se agrava en el área rural, donde solo el 40% posee este servicio; el promedio nacional alcanza el 77.7% (PNUD, 2001). El 32% de las viviendas del departamento no cuenta con servicio de aguas negras ni letrinas.

MAPA IV.15: *Porcentaje de niños y niñas con desnutrición en los cantones de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente SIBASI Morazán, 2000.
Escala: 1:25000



Respecto al manejo de la basura, únicamente 15 municipios poseen algún sistema de recolección que depositan en botaderos a la intemperie[6]. De estos 15, solo Meanguera y Jocoaitique separan la basura, especialmente la orgánica para producir compostaje. De acuerdo con el estudio realizado por la FAO, con relación al sistema de eliminación de basura, el 60.5% disponía de los desechos en cualquier lugar; solo el 4% estaba cubierto por el servicio municipal, el resto la depositaba en "cualquier lugar" (60.4%), la quemaba (29.2%) o la enterraba (5.6%) (FAO, 1996).

Vivienda

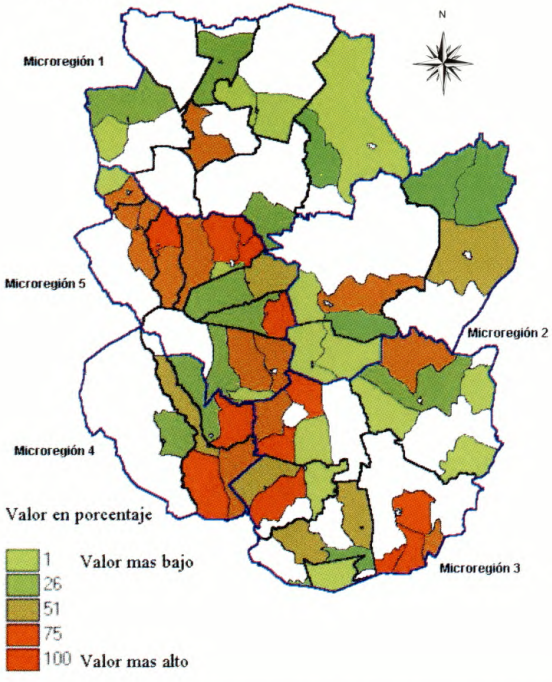
Según el Diagnóstico Territorial de Morazán (ADEL/PRODERE, 1995), en 1992 el departamento contaba con un total de 31,364 viviendas ocupadas; cada vivienda albergaba en promedio 5.1 personas. Las paredes de estas viviendas estaban construidas con concreto o sistema mixto en un 15.4%, el 45.2% con adobe, el 21.2% bahareque, el 9.4% madera y lámina, mientras que el 8.8% restante era de paja, palma y materiales de desecho. El 80.6% tenía techo de teja, el 8.4% de lámina metálica, el 8.81% de paja, palma o desechos y el 2.1% restante de losa de concreto o asbesto. Un 74.1% poseía piso de tierra (en ese entonces el más alto en el ámbito nacional), en un 18.1% el piso era de ladrillo de cemento o de barro, un 6.5% de losa de cemento y el 1.3% de madera u otro material. Las viviendas con electricidad (mapa IV.18) representaban el 29.15% contra un promedio nacional de 69.3%. El resto de viviendas (68.1%) continuaba utilizando el kerosén como principal fuente de energía.

Los resultados de la encuesta "Situación de la Mujer en el departamento de Morazán" (PRODERE, 1994) coinciden con los datos anteriores e incluso en algunas areas revela situaciones más graves aun: la mayoría de las viviendas (61.4%) son de bahareque y adobe; el terreno donde está construida es propio con o sin título de propiedad o con promesa de venta (66%). Solo el 21.2 % de las mujeres encuestadas es propietaria de las viviendas; en gran parte de los casos (41.2%) el compañero de vida o cónyuge es el propietario. El 83.9% de las viviendas encuestadas no contaba con electricidad; el 53.6% sin servicio de agua por cañería, y en la mayoría de los casos (65.9%) las mujeres eran las encargadas de acarrear el agua, invirtiendo alrededor de una hora en esa tarea.

Con respecto a la demanda energética doméstica de leña (ADEL/PRODERE, 1995) el 91.4% de las familias usa leña para cocinar. Dicho porcentaje es significativamente más alto que el nacional (54.6%), e incluso en algunos municipios como Gualococti, Arambala, Meanguera, El Rosario y San Fernando llega casi al 100%.

Otros estudios (PRODERE, 1994) revelan que el 98 % de las mujeres utiliza leña como combustible y en el 68 % de las viviendas la cocina se ubica dentro de la misma, lo que afecta la salud de las mujeres y de las(os) niñas especialmente. Esto podría explicar parcialmente la alta incidencia de enfermedades respiratorias entre la población infantil. Las mujeres son las encargadas de acarrear la leña en un 35.7% de los casos y en un 64.3% esta tarea es realizada por niñas, niños o el cónyuge.

MAPA IV.16 : *Porcentaje de casas con acceso a agua por cañería en los cantones de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente SIBASI Morazán, 2000.
Escala: 1:25000

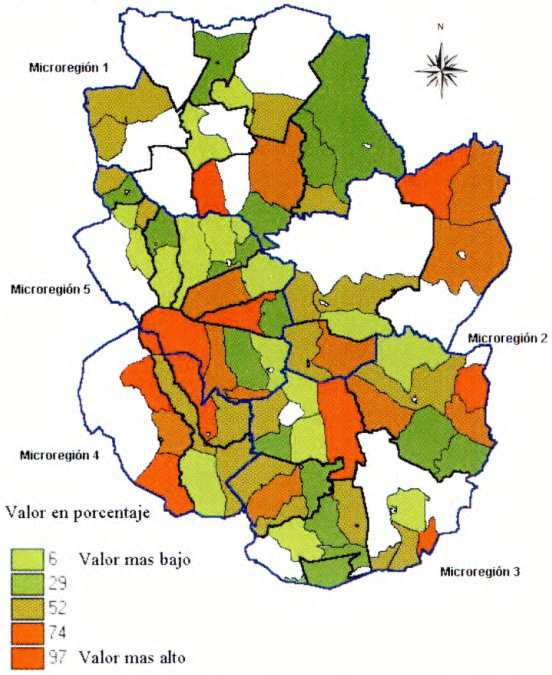


Infraestructura vial

Con relación a las vías de acceso, la red vial en Morazán no llega a 100 metros de carreteras pavimentadas por km2 (PNUD, 2001). Únicamente

[6] Actualmente se estudia la posibilidad de clausurar el botadero de Perquín cuando entre en funcionamiento el relleno sanitario.

MAPA IV.17: *Porcentaje de casas con letrina en los cantones de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente SIBASI Morazán, 2000.
Escala: 1:25000

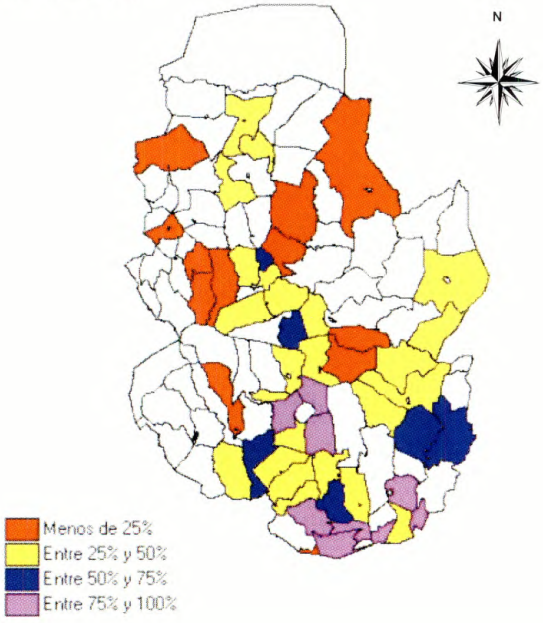


un 3 % de la red vial corresponde a carreteras primarias, un 11.7% a carreteras secundarias, un 26.4% a carreteras terciarias, ocupando los caminos rurales el mayor porcentaje (54.06%) de la red vial (ADEL/PRODERE, 1995). Esta situación contribuye a reforzar la situación de aislamiento en que se encuentran los caseríos, lo cual en situación de desastre obstaculiza aún más las tareas de rescate y emergencia. En la actualidad los gobiernos locales son responsables del mantenimiento de la red vial, especialmente de las calles intermunicipales de tierra y los caminos cantonales, a lo que dedican parte significativa de su presupuesto anual, reduciendo en consecuencia sus recursos para resolver otros problemas de la población (APPI/CORDIM, 2002).

Presencia institucional

Morazán cuenta con un gran número de organizaciones e instituciones que trabajan en varios puntos del departamento, pero todavía no se ha mapeado la totalidad de este contexto institucional. Las problemáticas relacionadas con la falta de comunicación interinstitucional se pueden adscribir también a la falta de un conocimiento común, lo que incide en las posibilidades de concertación sobre las prioridades sectoriales y territoriales de intervención. Morazán alberga instituciones tales como el CENTA, delegaciones de la Fiscalía General de la República (FGR) y de la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDDH), juzgados y alcaldías municipales. Según el Diagnóstico Ambiental (CADEM,1999) hay 31 ONG en el departamento, 17 de ellas ejecutando proyectos de desarrollo productivo. También, se encontraban al momento de realizarse dicho diagnóstico algunos organismos de cooperación internacional desarrollando proyectos específicos: el Proyecto Mujer y Medio Ambiente del Fondo Fondo de la Naciones Unidadas para la Población- Asociación para la Participación al Desarrollo (UNFPA-APS), la Unión Europea con el Proyecto Morazán, Catholic Relief Services y Technoserve de El Salvador, el proyecto Diversificación Productiva y Conservación Suelo y Agua de ADELM y APS.

MAPA IV.18 : *Porcentaje de casas con energía eléctrica en el Departamento de Morazán.*
Elaboración propia: ADEL Morazán, 2002.
Fuente SIBASI Morazán, 2000.
Escala: 1:25000



Los tipos de organizaciones comunitarias son principalmente las ADESCOS, y en menor medida las cooperativas agropecuarias, comités, sociedades, cooperativas de ahorro y crédito y círculos vecinales agropecuarios. Pese a la presencia de estas organizaciones en el ámbito comunitario, el nivel organizativo en el departamento es bastante bajo al igual que la participación. Al respecto, algunos estudios (FUNDAMUNI-PROCAP, 1998) revelan que son pocas las organizaciones comunitarias que no han sido promovidas por agentes externos, al mismo tiempo que identifican los siguientes problemas organizativos: individualismo, falta de liderazgo, desorganización de directivas, desunión, escasa relación, desconocimiento de las necesidades de las otras comunidades, pocos espacios de coordinación, poca participación como resultado de la percepción negativa de los líderes, imposición de decisiones. Se señala que el conflicto armado y las condiciones que lo originaron también coadyuvaron al surgimiento de estos problemas. Otras limitaciones tienen que ver con la escasa formación y capacitación democrática de líderes y liderezas, ya que estos procesos a menudo se visualizan como adoctrinamiento político-partidista. Esto presenta obstáculos con relación al relevo del liderazgo tradicional, que en la actualidad se encuentra desgastado o no posee la habilidad para adaptarse a los nuevos desafíos. Por otro lado, pese a una notable participación de las mujeres en el ámbito comunitario, principalmente en aquellas organizaciones vinculadas a la educación y la salud, esto no se refleja en el ámbito municipal (APPI/CORDIM, 2002): de 26 gobiernos locales, solo el municipio de Perquín cuenta con una alcaldesa; del total de personas que participan en gobiernos locales el 19.2% de síndicos son mujeres, el 14% regidoras propietarias y el 18.6% regidoras suplentes.





