AFD
AGENCE FRANÇAISE
DE DÉVELOPPEMENT

Adapt'ACtion

Apoyo al sector Agrícola de la Republica dominicana en un contexto de cambio climático (Componente 1)

Caracterización de los sistemas de producción agrícola y regiones priorizados

15 de octubre 2019

LIVRABLE N° 1/7 MS-2019-05

Esta operación de asistencia técnica está financiada por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) en el marco del Fondo Adapt'Action. Este Programa, puesto en marcha en mayo de 2017, apoya a los países africanos, los PMA y los pequeños Estados insulares en desarrollo en el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud del Acuerdo de París sobre el Clima, mediante la financiación de estudios, el desarrollo de la capacidad y la prestación de asistencia técnica, en particular en el sector de la adaptación. Los autores asumen plena responsabilidad por el contenido de este documento. Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente las de la AFD o sus socios.

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe se enmarca en el proyecto de "Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático" financiado por la AFD a través de la facilidad Adapt'Action. El componente 1 de este proyecto tiene como objetivo realizar un estudio de vulnerabilidad del sector agrícola en la República Dominicana, con un enfoque particular en seis Sistemas de Producción Agrícolas (SPA) estratégicos, de los cuales dos serán seleccionados para la elaboración de planes de acción para su adaptación al cambio climático:

Los seis SPA analizados en este contexto son los siguientes:

- El banano en la región Noroeste, provincias de Valverde, Montecristi, Dajabón y Santiago Rodríguez;
- El arroz en la región Noroeste, provincias de Valverde, Montecristi, Dajabón y Santiago Rodríguez;
- La habichuela en la Región Sudoeste, provincia de San Juan;
- El cacao en la región Noroeste, provincias Duarte, Sánchez Ramírez, Samaná y Hermanas Mirabal;
- El café en la Cordillera septentrional entre Solimán y Hermanas Mirabal en la región Norte, y
- El plátano en la región Sur, provincias de Barahona, Bahoruco, Independencia y Pedernales.

La primera etapa del estudio de vulnerabilidad consiste en la caracterización de estos seis SPA, cuyos resultados están presentados en este informe. Esta caracterización se enfocó en los siguientes aspectos:

1. La caracterización del entorno biofísico de cada SPA (topografía, hidrografía, clima y suelos);
2. Los ecosistemas correspondientes (zonas de vida, uso de suelo y cambio de uso de suelo, retos relacionados con la biodiversidad, la degradación de los suelos y el cambio climático);
3. La caracterización de la producción (historia agraria de las zonas de producción, estadísticas claves, itinerarios técnicos, factores de producción individuales y colectivos, oportunidades y limitaciones para la producción y sensibilidad del SPA al cambio climático);
4. La caracterización de las etapas de postproducción vinculadas a cada SPA (cadenas de valor, factores de postproducción, participación en PIB sectorial y distribución de márgenes);
5. Los impactos socioeconómicos relacionados a cada SPA (situación social de la zona, vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño de cada SPA);
6. El marco institucional en el cual se desempeña cada SPA (marco jurídico, proyectos y políticas relevantes).

Con respecto al proceso de elaboración de este informe, es importante destacar los puntos siguientes:

A este nivel del estudio, el informe de caracterización no profundiza en las cuestiones de exposición y sensibilidad al Cambio Climático. Se presentan de manera sucinta las problemáticas y tendencias conocidas, pero no se pretende llevar a cabo un análisis de vulnerabilidad a este nivel. Los análisis de vulnerabilidad para cada SPA serán objeto de un estudio complementario a este y sus resultados estarán presentados en un informe dedicado, constituyendo el segundo entregable del proyecto de "Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático".

Por otra parte, este estudio se realizó como primera actividad del proyecto mencionado más arriba, lo que implica que los datos utilizados para su realización provienen principalmente de fuentes bibliográficas o de acervos estadísticos de libre acceso, además de las entrevistas que se realizaron con las partes involucradas en la fase de inicio del proyecto. El nivel de precisión alcanzado en la caracterización de los diferentes componentes de análisis para cada SPA depende entonces de la disponibilidad y la precisión de estos datos.

Por ejemplo, los datos relativos a la cartografía de zonas de vida y clase de suelos en el país provienen de estudios realizados un 1967 por la Organización de los Estados Americanos (OEA), sin que existan datos más recientes. En este caso específico, no se espera mucha variabilidad en el tiempo y se consideró que estos datos siguen siendo relevantes.

Del otro lado, existen vacíos de información, como por ejemplo la falta de datos estadísticos desagregados por provincias para la caracterización final de la estructura de las explotaciones agrícolas para cada SPA. Es igualmente excepcional encontrar datos desagregados por género en las estadísticas del Ministerio de Agricultura (MinAgri) o del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), lo que explica que el análisis de las relaciones de género no sea homogéneo entre SPA. Se han realizado solicitudes de datos formales a las agencias e instituciones correspondientes, con el objetivo de refinar los análisis de vulnerabilidad que se llevarán a cabo.

Los elementos más relevantes de la caracterización de los seis SPA se describen a continuación:

El cultivo del banano representa la tercera actividad económica más importante en la región Noroeste, que concentra el 65% de los productores y el 77% de las superficies cultivadas en banano del país. Las plantaciones de banano del Noroeste son generalmente de tamaño relativamente reducido (6.29 ha por productor en promedio), y cultivadas de manera orgánica. Se ubican en una zona árida a semi árida, a lo largo de la cuenca del río Yaque del Norte. El uso generalizado del riego (más de 15 000 ha regadas en la región) genera problemas recurrentes de salinización de los suelos, e incrementa una presión ya alta sobre los recursos hídricos.

Por otra parte, esta zona se caracteriza por ser regularmente impactada tanto por fuertes sequías como por inundaciones rápidas y violentas a raíz de la incidencia de tormentas tropicales. Asimismo, los ventarrones y tornados pueden generar impactos considerables sobre las plantaciones de banano.

El banano tiene una importancia considerable para la economía del país, ya que representa un 4% del PIB agropecuario y emplea de manera directa más de 30,000 personas, en su mayoría de procedencia extranjera (Haití). Aunque el consumo nacional absorbe el 64.5% de la producción del país, la exportación de banano orgánico genera entradas de divisas considerables (196.58 millones USD en 2018).

Esta importancia económica se tiene que poner en perspectiva con la situación regional: el Noroeste sigue siendo una de las regiones más pobres del país, aunque la tendencia es positiva, con una reducción contante de la pobreza observable desde el 2012. Con una mano de obra constituida al 87% de hombres y un 64% de inmigrantes, las cuestiones de igualdad de género y de cumplimiento de normas laborales son críticas en el sector bananero.

El cultivo de arroz es la principal actividad económica de la región Noroeste, que concentra el 24% de las superficies sembradas del cereal a nivel nacional. Las parcelas de arroz se encuentran en la misma zona que las plantaciones de banano, a lo largo de la cuenca del río Yaque del Norte, y confrontan a los mismos problemas de provisión de agua de riego en una zona con alta presión hídrica, de salinización de suelos, y de riesgo de inundaciones. El 98% de las superficies sembradas de arroz en la región están cultivadas bajo riego. La superficie promedio por productor es de 2.5 ha.

La participación del arroz al PIB agrícola nacional ha oscilado entre los 6 y los 14% en los últimos diez años. Siendo un sector estratégico para la seguridad alimentaria, se ha beneficiado de numerosos programas de asistencia técnica, y cuenta con esquemas de financiamiento variados, incluso el sistema de pignoración permitido por la buena estructuración del sector.

El cultivo de habichuela, a nivel nacional, se concentra a 60% en la provincia de San Juan en la región Suroeste. Esta provincia produce además el 80% de las semillas usadas en la producción de habichuelas a nivel nacional. Está provincia se caracteriza por su topografía variada, que se refleja en la variabilidad de sus climas, pero también en su vulnerabilidad a eventos climáticos como inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías extremas, etc. De hecho, la habichuela es el cultivo más afectado por los cambios climáticos y la incidencia de plagas y enfermedades en el país. Por otra parte, el cultivo de habichuela demanda la provisión de suficiente agua de riego en un contexto de enrarecimiento del recurso.

El cultivo de habichuela representa en promedio el 1.25% del valor de la producción agropecuaria nacional, pero tiene una relevancia especial para la seguridad alimentaria: la producción de habichuela es deficitaria, con una producción inferior en un 40% al consumo nacional. La producción de habichuela se realiza principalmente por productores medianos, con parcelas de 5 ha en promedio, los cuales se enfrentan a problemas de financiamiento en un contexto dominado por prestamistas informales.

La provincia de San Juan presenta problemáticas sociales serias, con altas tasas de pobreza extrema, escaso acceso al financiamiento y al seguro, y altas tasa de desempleo (más del 30% para los hombres del 70% para las mujeres).

El cultivo de cacao se concentra en un 60% en la región Nordeste, y especialmente en la provincia Duarte. Está región se caracteriza por una altitud media baja, por debajo de los 300 msnm, y una pluviometría importante, de 1,400 à 2,300 mm anuales para temperaturas de 20 à 26 ^{o}C. Es una región particularmente expuesta a ciclones y tormentas tropicales. El cacao Dominicano se destina principalmente a la exportación en grano, hacía la Unión Europea y Estados Unidos y el Sureste Asiático, con una tendencia clara al incremento de las exportaciones en la última década, especialmente el cacao orgánico.

Es cultivado en parcelas pequeñas de menos de 5 ha en promedio. La falta de titulación de la tierra es un serio problema en el sector. La venta del cacao representa una fuente de ingreso importante para los productores, y es igualmente una fuente de empleo considerable: cerca del 90% de los productores de cacao contratan mano de obra para las labores de sus fincas.

La región Nordeste sufre por otra parte de problemas sociales marcados, con una tasa de pobreza de más de 27%, con una tendencia al incremento de la pobreza extrema, a pesar de una tasa de alfabetización del 90%.

El cultivo de café se concentra en la Cordillera septentrional en terrenos ondulados y fuertemente ondulados arriba de los 400 msnm, principalmente entre 500 y 800 msnm, desde la Loma Solimán en Puerto Plata hasta la provincia de Hermanas Mirabal. Es una región con alta densidad de ríos y arroyos, con un clima húmedo por su exposición a los vientos alisios, y sensible a los huracanes y a los efectos del cambio climático en general.

A pesar del apoyo de asistencia técnica y de extensión provisto por el Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE), la producción nacional de café muestra signos de debilidad: la superficie cafetalera total muestra una disminución del 77% entre 2008 y 2018, los rendimientos son bajos, con un poco menos de 0.29 toneladas por ha, en parcelas reducidas de menos de 3 ha en promedio. Además, la producción de café está expuesta a brotes de roya, una enfermedad fúngica potencialmente devastadora. Más del 50% del café dominicano se consume localmente.

Sin embargo, a nivel regional, el Cibao Norte es una de las regiones menos afectadas por problemáticas sociales, con una tasa de pobreza general de 15.4% en 2016, la más baja del país. La igualdad de género en la educación y el empleo es más avanzada también, aunque siguen existiendo desequilibrios significativos.

El cultivo de plátano en la región Sur también muestra signos de debilidad, con una reducción drástica de la participación regional a la producción nacional en las dos últimas décadas, a pesar de una tendencia actual al incremento de las superficies sembradas. Los centros de producción se encuentran principalmente en los suelos aluvionales de las provincias de Barahona y de Bahoruco. En zonas semiáridas, con provisión de agua de riego. Están frecuentemente impactados por episodios de sequía e inundaciones.

A diferencia del banano, el plátano se cultiva en parcelas muy pequeñas de menos de 3,1 ha en promedio. El plátano se destina principalmente al consumo nacional. Su cadena de valor es muy poco industrializada (menos del 1%), el esquema de comercialización más común siendo la venta directa a mayorista a nivel de finca para su distribución en mercados locales. Santo Domingo es el centro de consumo más importante.

La Región Sur de la República Dominicana se destaca por otra parte por ser una de las que presenta mayores niveles de pobreza y el desempleo, con una tasa de pobreza multidimensional de 52.67% y 15.88% de pobreza extrema, un índice de analfabetismo alto de 27.1% y una tasa ocupacional muy baja de 44.7%.

La caracterización de los 6 SPA permite destacar que existen situaciones contrastadas:

Por un lado, existe un grupo de SPA más estructurado, de importancia estratégica para la seguridad alimentaria o la economía agropecuaria como son el banano y el arroz. Estos cultivos se enfrentan a retos importantes en lo que respecta a la disponibilidad de agua en la región Noroeste, caracterizada por una presión hídrica muy alta. El SPA del banano, además, tiene una sensibilidad particular a las perturbaciones atmosféricas, por ser vulnerable al viento. Otro reto especifico al SPA del banano es el cumplimiento de normas laborales en un contexto dónde emplea principalmente hombres de procedencia extranjera.

Otro grupo está conformado la habichuela y el plátano. Estos dos SPA tienen una importancia crucial en la economía y seguridad alimentaria nacional, pero no están tan estructurados como los sectores arroceros y bananeros, y se caracterizan por una cierta informalidad en sus cadenas de valores y esquemas de financiamiento. Ambos se enfrentan a retos específicos, el más importante siendo la disponibilidad de agua para riego, seguido de la incidencia de plagas en el caso de la habichuela.

En fin, se puede destacar un último grupo, conformado por el cacao y el café, ambos SPA siendo en la actualidad en una situación intermedia, con cadenas de valor bien estructuradas y la existencia de servicios de asistencia técnica. Estos cultivos se benefician de una dinámica positiva, especialmente en el caso del cacao, pero presentan áreas de oportunidad para realizar su potencial de exportación y fungir como motor de desarrollo para las zonas productoras.

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO **3**

CONTENIDOS **8**

ILUSTRACIONES **12**

ABREVIACIONES **15**

INTRODUCCIÓN **16**

1 EL BANANO EN LA REGION NOROESTE **18**

1.1 ENTORNO BIOFÍSICO 18
1.1.1 Límites de las zonas agrícolas *18*
1.1.2 Topografía *18*
1.1.3 Sistema hidrográfico *19*
1.1.4 Clima *19*
1.1.5 Suelos *23*
1.2 ECOSISTEMAS 24
1.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida *24*
1.2.2 Retos relacionados con la biodiversidad *26*
1.2.3 Retos relacionados con la degradación de los suelos *26*
1.2.4 Retos relacionados con el CC *26*
1.3 PRODUCCIÓN 27
1.3.1 Historia agraria de la zona *27*
1.3.2 Estadísticas clave de la producción *28*
1.3.3 Itinerarios técnicos de producción *29*
1.3.4 Factores de producción individuales *31*
1.3.5 Factores de producción colectivos *32*
1.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción *33*
1.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático *35*
1.4 POSTPRODUCCIÓN 35
1.4.1 Principales cadenas de valor *35*
1.4.2 Factores de postproducción *38*
1.4.3 PIB sectorial y reparto de márgenes *39*
1.5 IMPACTOS SOCIALES 40
1.5.1 Situación social *40*
1.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA *41*
1.6 MARCO INSTITUCIONAL 42

2 EL ARROZ EN LA REGION NOROESTE **44**

2.1.1 Límites de las zonas agrícolas *44*
2.1.2 Topografía *44*
2.1.3 Suelos *45*
2.1.4 Sistema hidrográfico *46*
2.1.5 Clima *47*
2.2 ECOSISTEMAS 50
2.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida *50*
2.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo *51*
2.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad *52*
2.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos *53*

2.2.5 Retos relacionados con el CC ... *53*
2.3 PRODUCCIÓN ... 54
2.3.1 Historia agraria de la zona ... *54*
2.3.2 Estadísticas claves de la producción ... *54*
2.3.3 Factores de producción individuales ... *55*
2.3.4 Factores de producción colectivos ... *57*
2.3.5 Itinerarios técnicos de producción ... *58*
2.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción ... *60*
2.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático ... *61*
2.4 POSTPRODUCCIÓN ... 62
2.4.1 Principales cadenas de valor ... *62*
2.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes ... *62*
2.5 IMPACTOS SOCIALES ... 63
2.5.1 Situación social ... *63*
2.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA ... *65*
2.6 MARCO INSTITUCIONAL ... 65
2.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes ... *65*
2.6.2 Principales proyectos relevantes ... *67*

3 LA HABICHUELA EN EL SUROESTE ... 69

3.1.1 Límites de las zonas agrícolas ... *69*
3.1.2 Topografía ... *69*
3.1.3 Sistema hidrográfico ... *70*
3.1.4 Clima ... *71*
3.1.5 Suelos ... *73*
3.2 ECOSISTEMAS ... 75
3.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida ... *75*
3.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo ... *75*
3.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad ... *76*
3.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos ... *77*
3.2.5 Retos relacionados con el CC ... *77*
3.3 PRODUCCIÓN ... 78
3.3.1 Historia agraria de la zona ... *78*
3.3.2 Estadísticas clave de la producción ... *78*
3.3.3 Factores de producción individuales ... *80*
3.3.4 Factores de producción colectivos ... *80*
3.3.5 Itinerarios técnicos de producción ... *81*
3.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción ... *83*
3.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático ... *84*
3.4 POSTPRODUCCIÓN ... 84
3.4.1 Principales cadenas de valor ... *84*
3.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes ... *85*
3.5 IMPACTOS SOCIALES ... 86
3.5.1 Situación social ... *86*
3.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA ... *86*
3.6 MARCO INSTITUCIONAL ... 86
3.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes ... *86*
3.6.2 Principales proyectos relevantes ... *87*

4 EL CACAO EN LA REGION NORDESTE ... 88

4.1.1 Límites de las zonas agrícolas ... 88
4.1.2 Topografía ... 88
4.1.3 Suelos ... 89
4.1.4 Sistema hidrográfico ... 91
4.1.5 Clima ... 91
4.2 ECOSISTEMAS ... 94
4.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida ... 94
4.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo ... 95
4.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad ... 96
4.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos ... 97
4.2.5 Retos relacionados con el CC ... 97
4.3 PRODUCCIÓN ... 98
4.3.1 Historia agraria de la zona ... 98
4.3.2 Estadísticas claves de la producción ... 99
4.3.3 Factores de producción individuales ... 99
4.3.4 Factores de producción colectivos ... 101
4.3.5 Itinerarios técnicos de producción ... 101
4.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción ... 102
4.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático ... 103
4.4 POSTPRODUCCIÓN ... 104
4.4.1 Principales cadenas de valor ... 104
4.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes ... 106
4.5 IMPACTOS SOCIALES ... 106
4.6 MARCO INSTITUCIONAL ... 107
4.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes ... 107
4.6.2 Principales proyectos relevantes ... 110

5 EL CAFÉ EN EL NORTE – CORDILLERA SEPTENTRIONAL ... 111

5.1.1 Límites de las zonas agrícolas ... 111
5.1.2 Topografía ... 111
5.1.3 Sistema hidrográfico ... 112
5.1.4 Clima ... 113
5.1.5 Suelos ... 117
5.2 ECOSISTEMAS ... 119
5.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida ... 119
5.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo ... 120
5.2.3 Retos relacionados con el CC ... 121
5.3 PRODUCCIÓN ... 122
5.3.1 Historia agraria de la zona ... 122
5.3.2 Estadísticas clave de la producción ... 123
5.3.3 Itinerarios técnicos de producción ... 124
5.3.4 Factores de producción ... 126
5.3.5 Oportunidades y limitaciones para la producción ... 128
5.3.6 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático ... 129
5.4 POSTPRODUCCIÓN ... 130
5.4.1 Principales cadenas de valor ... 130
5.4.2 Oportunidades y limitaciones a nivel de postproducción ... 131
5.5 IMPACTOS SOCIALES ... 131
5.5.1 Situación social ... 131
5.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA ... 132

5.6 MARCO INSTITUCIONAL 132
5.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes 132
5.6.2 Principales proyectos relevantes 133

6 EL PLÁTANO EN EL SUR 136

6.1.1 Límites de las zonas agrícolas 136
6.1.2 Topografía 136
6.1.3 Suelos 137
6.1.4 Sistema hidrográfico 139
6.1.5 Clima 139
6.2 ECOSISTEMAS 143
6.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida 143
6.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo 144
6.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad 145
6.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos 146
6.2.5 Retos relacionados con el CC 146
6.3 PRODUCCIÓN 147
6.3.1 Historia agraria de la zona 147
6.3.2 Estadísticas claves de la producción 148
6.3.3 Factores de producción individuales 148
6.3.4 Factores de producción colectivos 149
6.3.5 Itinerarios técnicos de producción 149
6.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción 150
6.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático 151
6.4 POSTPRODUCCIÓN 152
6.4.1 Principales cadenas de valor 152
6.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes 153
6.4.3 Oportunidades y limitaciones a nivel de postproducción 153
6.5 IMPACTOS SOCIALES 153
6.5.1 Situación social 153
6.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA 154
6.6 MARCO INSTITUCIONAL 155
6.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes 155
6.6.2 Principales proyectos relevantes 155

CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES 156

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 159

ILUSTRACIONES

Figura 1-1: Mapa topográfico de la Región Noroeste (REDDOM, 2019). 18
Figura 1-2: Mapa climático de la región Noroeste (Izzo et al., 2010 modificado) 20
Figura 1-3: Distribución climática de la región Noroeste (Izzo et al., 2010 modificado). 21
Figura 1-4: Climogramas de las estaciones climáticas de la región Noroeste (Izzo et al., 2010 modificado). 22
Figura 1-5: Trayectoria de eventos climáticos extremos en la zona de estudio desde 1852 (NOAA, 2019). 23
Figura 1-6: Mapa de suelos por clase agrológica de la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 24
Figura 1-7: Mapa de zonas de vida de la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 25
Figura 1-8: Mapa de usos de suelo en la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del Ministerio de Medio ambiente, 2014). 25
Figura 1-9: Evolución de las superficies cosechadas y de la producción de banano a nivel nacional y en el Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019). 28
Figura 1-10: Itinerario técnico típico para la producción y postproducción del banano de exportación en la región Noroeste (REDDOM 2019). 30
Figura 1-11: Plagas y enfermedades del banano en la región Noroeste (REDDOM, 2019). 34
Figura 1-12: Evolución del consumo interno de banano en la república dominicana, 2015-2019 (elaboración propia con datos del MinAgri, 2019) 36
Figura 1-13: Valor de las exportaciones nacionales de banano, 2012-2018 (elaboración propia con datos de la DGA, 2019). 37
Figura 1-14: Precios pagados para el banano a nivel de finca, 2012-2018 (elaboración propia con datos del MinAgri, 2019). 38
Figura 1-15: Asociaciones de productores de banano de exportación en la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del registro nacional del banano 2016) 39
Figura 1-16: Aporte del banano al Valor de la Producción agropecuaria de la R.D, 2012-2017 (elaboración propia con datos del BCD, 2019). 40
Figura 1-17: Tasa de pobreza monetaria general extrema, Cibao Noroeste, marzo 2012 - septiembre 2016 (datos del boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria, 2016). 41
Figura 1-18: Principales proyectos relevantes para el desarrollo del sector bananero en la R.D. (REDDOM 2019). 43
Figura 2-1: Mapa altitudinal del Valle occidental del Cibao (REDDOM, 2019). 45
Figura 2-2: Mapa por rangos de pendiente del Valle Occidental del Cibao (REDDOM, 2019). 45
Figura 2-3: Mapa de suelos del Valle occidental del Cibao (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 46
Figura 2-4: Mapa climático y climogramas de las estaciones climáticas del Valle Occidental del Cibao (Izzo et al., 2010 modificado). 48
Figura 2-5: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en el Valle Occidental del Cibao (Izzo et al. 2010 modificado). 49
Figura 2-6: Trayectoria de los eventos climáticos mayores registrados desde 1852 en el Valle Occidental del Cibao (NOAA, 2016). 50
Figura 2-7: Zonas de vida del Valle occidental del Cibao (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 51
Figura 2-8: Mapa del uso de suelo en el Valle Occidental del Cibao (REDDOM, 2019 con datos del MARP, 2014). .. 52
Figura 2-9: Superficie cosechada y producción de arroz en la región Noroeste, 2012-2018 (REDDOM, 2019)..... 55
Figura 2-10: Estimación de los costos de producción por cosecha para una hectárea de arroz (REDDOM, 2019 con datos del Banco Agrícola, 2018). 56
Figura 2-11: Distribucion de la pignoracion entre entidades bancarias que la practican (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019). 56
Figura 2-12: Asociaciones, cooperativas y factorías de Arroz de la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del Clúster de molineros de arroz del Noroeste, 2019)..... 58
Figura 2-13: Itinerario técnico típico para el arroz en la región Noroeste (REDDOM, 2019)..... 60

Figura 2-14: Repartición del precio del arroz a lo largo de la cadena de valor (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019). 62
Figura 2-15: Aporte del sector arrocero al PIB agropecuario, 2006-2018 (REDDOM, 2019 con datos del BCD, 2019). 63
Figura 2-16: Tasa de pobreza monetaria general extrema en la región Noroeste, marzo 2012 - septiembre 2016 (REDDOM, 2019 con datos del boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria, 2016). 65
Figura 2-17: Principales leyes y decretos afectando al sector arrocero en la República Dominicana (REDDOM, 2019). 67
Figura 3-1: Mapa altitudinal de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019). 69
Figura 3-2: Rangos de pendientes en la provincia de San Juan (REDDOM, 2019) 70
Figura 3-3: Mapa climatico y climogramas de la provincia de San Juan (Izzo et al. 2010 modificado). 71
Figura 3-4: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en la provincia de San Juan (Izzo et al., 2010 modificado). 72
Figura 3-5: Trayectoria de los eventos climáticos mayores que han afectado la provincia de San Juan desde 1852 (NOAA, 2019). 73
Figura 3-6: Mapa de suelos de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019). 74
Figura 3-7: Repartición por clase agrológica de los suelos de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967) 74
Figura 3-8: Zonas de vida de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967) 75
Figura 3-9: Uso del suelo en la provincia San Juan (REDDOM, 2019). 76
Figura 3-10: Evolución de las superficies cosechadas y de la producción de habichuela a nivel nacional, 2008-2018 (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri). 78
Figura 3-11: Itinerario técnico típico para el cultivo de la habichuela en la provincia de san Juan (REDDOM, 2019).82
Figura 3-12: Plagas y enfermedades de la habichuela en el Suroeste (REDDOM, 2019). 84
Figura 3-13: Precio anual promedio de la habichuela pagado al productor a nivel de finca, 2008-2018 (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019) 85
Figura 3-14: Textos reglamentarios que incidieron en la producción nacional de habichuela (REDDOM, 2019). 87
Figura 4-1: Mapa altitudinal de la región Nordeste (REDDOM, 2019). 88
Figura 4-2: Mapa de los rangos de pendientes en la región Nordeste (REDDOM, 2019) 89
Figura 4-3: Mapa de los tipos de suelo de la región Nordeste (REDDOM, 2019). 90
Figura 4-4: Mapa de suelos por clase agrológica en la región Nordeste (RREDDOM, 2019) 90
Figura 4-5: Mapa climático y climogramas de la región Nordeste (Izzo et al., 2010 modificado). 92
Figura 4-6: Repartición por clase de precipitaciones y temperaturas en la región Nordeste (Izzo et al., 2010 modificado). 93
Figura 4-7: Trayectoria de eventos climáticos extremos en la región Nordeste desde 1852 (NOAA, 2019). 94
Figura 4-8: Zonas de vida en la región Nordeste (REDDOM, 2019). 95
Figura 4-9: Mapa de uso de suelos en la región Nordeste (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 96
Figura 4-10: Distribución porcentual del uso del suelo en la región Nordeste (REDDOM, 2019 con datos del OEQ, 1967). 96
Figura 4-11: Itinerario técnico típico para la producción de cacao de exportación en el Nordeste (REDDOM, 2019). 102
Figura 4-12: Cadena de valor simplificada del cacao de exportación en la región Nordeste (REDDOM, 2019). 105
Figura 4-13: Aporte del cacao al PIB agropecuario de la República Dominicana, 2006-2017 (REDDOM, 2019 con datos del BCD, 2018). 106
Figura 4-14: Tasa de pobreza monetaria general y extrema en la región Nordeste, marzo 2012 - septiembre 2016 (REDDOM, 2019, con datos del boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria, 2016). 107
Figura 4-15: Marco legal para la industria del cacao en la República Dominicana (REDDOM, 2019). 110
Figura 5-1: Mapa altitudinal de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019). 112
Figura 5-2: Declives en la Cordillera septentrional (REDOOM, 2019). 112
Figura 5-3: Sistema hidrográfico de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019). 113

Figura 5-4: Mapa climático y climogramas de las estaciones climáticas de la Cordillera Septentrional (IZZO et al.,2010 modificado). 114
Figura 5-5: Reparticion por clases de precipitaciones y temperaturas en la Cordillera Septentrional (Izzo et al., 2010 modificado). 116
Figura 5-6: Trayectoria de los eventos climaticos extremos registrados desde 1852 en la Cordillera Septentrional (NOAA, 2016). 117
Figura 5-7: Mapa de suelos de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019 con datos OEA 1967). 117
Figura 5-8: Mapa de Clase Agrologica de suelos de la cordillera septentrional (REDDOM, 2019 con datos OEA, 1967). 118
Figura 5-9: zonas de vida de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019, con datos OEA 1967). 120
Figura 5-10: Mapa de uso del suelo en la cordillera septentrional (REDDOM, 2019 con datos del Ministerio de Medio Ambiente 2014). 121
Figura 5-11: Principales etapas de la historia del café en la R.D. (REDDOM 2019). 123
Figura 5-12: Evolución de la superficie cosechada y de la producción nacional de café, 2008-2017 (REDDOM, 2019) 124
Figura 5-13: Itinerario técnico típico para la producción del café en la Cordillera septentrional (REDDOM 2017). 126
Figura 5-14: Asociaciones de productores de café (REDDOM, 2019 con datos del Memoria Anual INDOCAFE 2018). 127
Figura 5-15: Plagas y enfermedades del café en la región Norte (REDDOM, 2019). 129
Figura 5-16: Precios pagados por el café a nivel de finca (REDDOM 2019 con datos OIC, 2019). 131
Figura 6-1: Mapa altitudinal de la región Sur (REDDOM, 2019). 136
Figura 6-2: Mapa de rangos de pendientes en la región Sur (REDDOM, 2019). 137
Figura 6-3: Mapa de tipos de suelos en la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 138
Figura 6-4: Mapa de suelos por clase agrológica de la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 138
Figura 6-5: Mapa climático y climogramas de las estaciones climáticas de la región Sur (Izzo et al. 2010 modificado). 141
Figura 6-6: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en la región Sur (Izzo et al., 2010 modificado). 142
Figura 6-7: Trayectoria de eventos climáticos extremos en la región Sur, de 1852 a la fecha (NOAA, 2019). 143
Figura 6-8: Zonas de vida de la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 144
Figura 6-9: Mapa del uso de suelo en la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967). 145
Figura 6-10: Áreas protegidas de la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del MARN, 2019). 145
Figura 6-11: Itinerario técnico típico para el cultivo de plátano en la región Sur (REDDOM, 2019). 150
Figura 6-12: Aporte del plátano al valor de la producción agropecuaria de la República Dominicana, 2006-2018 (REDDOM, 2019 con datos del BC, 2019). 153

ABREVIACIONES

AFD	Agence Française de Développement / Agencia Francesa para el Desarrollo
BARD	Banco Agrícola de la República Dominicana
BCD	Banco Central Dominicano
Bh-S	Bosque húmedo Subtropical
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
Bmh-S	Bosque muy húmedo Subtropical
Bs-S	Bosque seco Subtropical
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCCCC	Caribbean Community Climate Change Centre
CEDIA	Centro de Investigaciones Arroceras
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CNCCMDL	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
CODOCAFE	Consejo Dominicano del Café
CONIAF	Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
DFA	Departamento de Fomento Arrocero
EM-DAT	Emergency Events Database
ENFT	Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FERQUIDO	Fertilizantes Químicos Dominicanos
FERSAN	Fertilizantes Santo Domingo
FONDEC	Fondo de Competitividad
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
IAD	Instituto Agrario Dominicano
IDIAF	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INDOCAFE	Instituto Dominicano del Café
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
KOLFACI	Cooperación entre Corea y América Latina para la Alimentación y la Agricultura
MinAgri	Ministerio de Agricultura
MARN	Ministerio del Medio Ambiente y recursos Naturales
MEPyD	Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo
MMC	Millones de Metros Cúbicos
ONE	Oficina Nacional de Estadisticas
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROCAGICA	Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roya del Café
PROSEDOCA	Procesadora de Semillas Dominicanas CxA
PROSEMA	Programa de Servicios de Maquinarias Agrícolas
SPA	Sistema de Producción Agrícola
SRI	Sistema Intensivo del Cultivo Arrocero
UNDRR	Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres
USAID	US Agency for International Development

INTRODUCCIÓN

El sector agrícola de la República Dominicana representaba alrededor del 5.7% del Producto Interno (PIB), el 20% del total de las exportaciones y un 16% de las entradas de divisas Bruto en 2017. Este mismo sector representaba una fuente directa de trabajo, para el 12.8% de la fuerza laboral del país, e involucraba indirectamente casi un tercio de la población en 2015.

Los principales cultivos de exportación son: los bananos y plátanos (US$ 204 millones en 2017), el cacao (US$ 134 millones en 2017), el tabaco (US$ 123 millones en 2017), frutas tropicales (US$ 71 millones en 2017) y otros vegetales (US$ 61 millones en 2017), el café (US$ 10 millones en 2017). Por otra parte, la seguridad alimentaria del país depende principalmente de la combinación de arroz y habichuela, del plátano, y de algunas frutas y verduras y ganado.

Cómo lo destaca el Plan de acción nacional de adaptación al Cambio Climático en RD del 2008, el sector agrícola es muy vulnerable a los efectos del cambio climático. En 2012, como parte de un proyecto de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), la Fundación REDDOM llevó a cabo varios estudios de vulnerabilidad para las cadenas de valor del banano, del café y de la ganadería. En el mismo año, el informe "*Puntos críticos para la vulnerabilidad a la variabilidad* y al cambio climático en la República *Dominicana* y su adaptación al mismo", financiado por la USAID, destacó diferentes niveles de vulnerabilidad a las sequías e inundaciones, por regiones y sistemas de producción en RD.

La Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrícola para el período 2014-2020 se elaboró en 2014, identificando los principales desafíos y vulnerabilidades del sector agrícola. En 2017 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) propusieron nuevas perspectivas sobre la vulnerabilidad del sector agrícola y el impacto económico del CC en RD (BID-CIAT, 2017).

La Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), dentro del eje 2 marco de la Facilidad Adapt'Action, identificó y priorizó en coordinación con un comité de seguimiento local en la República Dominicana u conjunto de seis Sistema de Producción Agrícola (SPA) prioritarios para la adaptación del país al cambio climático:

1. el banano en la línea noroeste;
2. el arroz en la línea oeste;
3. la habichuela en san Juan en el Suroeste;
4. el cacao en la región Nordeste;
5. el café en la zona Norte de la Cordillera Septentrional desde Solimán hasta Salcedo; y
6. el plátano en la región Sur.

Estos trabajos preliminares desembocaron en la aprobación del proyecto "Apoyo al sector agrícola de la República Dominicana en un contexto de cambio climático", cuya primera etapa (Actividad 1.1) consiste en la caracterización de cada uno de estos 6 SPA. Este reporte presenta los resultados de esta caracterización, resultante de investigaciones bibliográficas profundizadas sobre todos los datos disponibles y de entrevistas realizadas con de los actores más relevantes para cada uno de estos SPA.

Cada informe de caracterización funciona de forma independiente. Los SPA fueron caracterizados tomado en cuenta 6 aspectos principales:

1. Su entorno biofísico (límites de las zonas consideradas, topografía, hidrografía, suelos y clima, etc.).
2. Su relación con los ecosistemas de la zona (zonas de vida, uso de suelo y cambios de uso de suelos, biodiversidad, conservación de suelos, etc.).
3. El estado de la producción (historia agraria de la zona, estadísticas clave de la producción, factores de producción e itinerarios técnicos, oportunidades y amenazas, etc.)
4. Los procesos de post producción (cadenas de valor, factores de postproducción, PIB sectorial y reparto de márgenes, etc.).
5. Los impactos sociales relacionados (caracterización de la situación social y vínculos con el SPA).
6. El marco institucional (principales políticas y leyes relacionadas, principales proyectos relevantes)

1 EL BANANO EN LA REGION NOROESTE

El banano (*Musa acuminata* AAA) también llamado guineo, es la fruta tropical más consumida en el mundo. Está cultivada en más de 128 países. Es una planta perenne de gran tamaño de la familia de las musáceas, que se reproduce de manera vegetativa, y que produce un racimo maduro en menos de un año. El banano, o guineo, se diferencia del plátano por su sabor dulce y su textura suave. Se cultiva en todas las regiones de la República Dominicana, aunque su producción comercial se concentra en las regiones noroeste y suroeste del país.

1.1 Entorno biofísico

1.1.1 Límites de las zonas agrícolas

La región Noroeste está conformada por las provincias de Valverde, Montecristi, Santiago Rodríguez y Dajabón. Está limitada al norte por la Cordillera Septentrional (Sierra de Montecristi), al sur por la Cordillera Central (Sierra del Cibao), al oeste por el océano Atlántico y Haití y al este por las pequeñas elevaciones que la separan del Valle Oriental (Figura 1-1). Los productores de banano del noroeste se concentran en los valles de las cuencas de los ríos Yaque del Norte y sus afluentes, los ríos Mao y Amina.

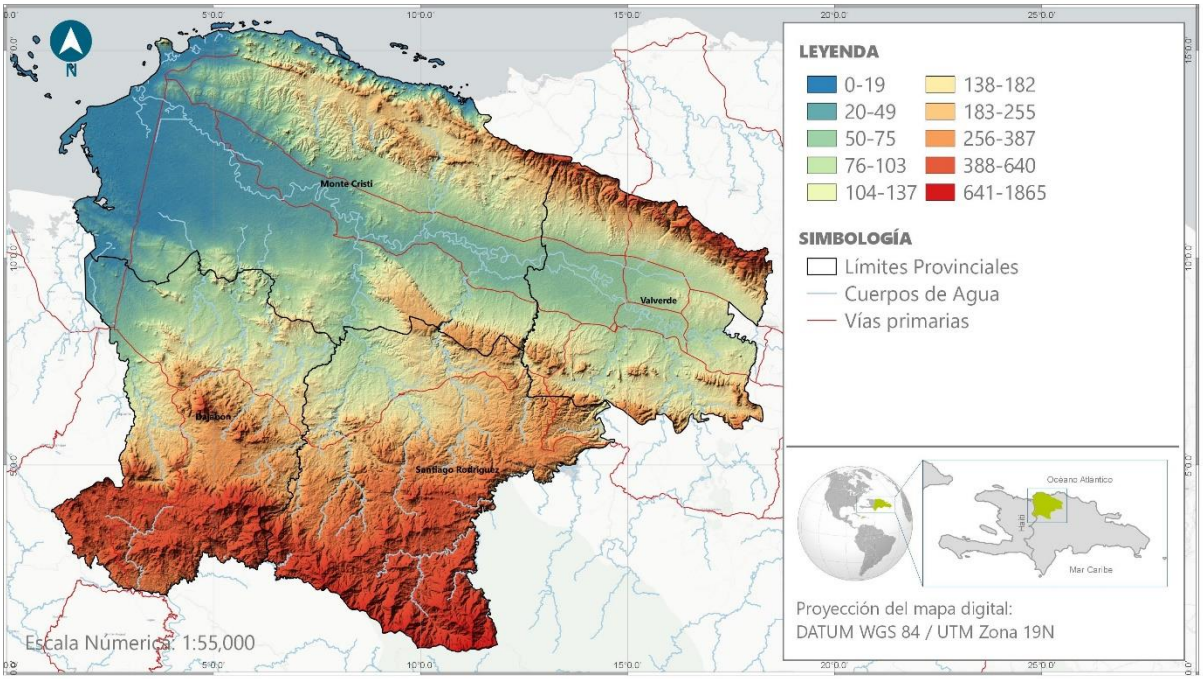


Figura 1-1: Mapa topográfico de la Región Noroeste (REDDOM, 2019).

1.1.2 Topografía

Más del 70% del territorio de la región Noroeste corresponde a la cuenca media y baja del río Yaque del Norte, caracterizada por una orientación SE-NO, el 30% restante pertenece a la cuenca del Río Masacre, que ocupa la porción occidental del área y presenta una orientación N-S (Figura 1-1). La región está constituida en un 79% por llanuras bajas, en un 13% por cerros con alturas que oscilan entre los 150 y 600 metros sobre el nivel del mar y declives comprendidos entre 30% y 45% y finalmente, en un 9% por montañas con declives que exceden el 45% y relieves que superan los 600 metros. Estos terrenos montañosos se ubican en la porción meridional, donde empieza el relieve de la

Cordillera Central, y en una estrecha franja nororiental, correspondiente a las porciones meridionales de la Cordillera Septentrional.

1.1.3 Sistema hidrográfico

La hidrología de la región Noroeste o Valle Occidental del Cibao está dominada por el río Yaque del Norte y sus tributarios. El Yaque del Norte atraviesa toda la Línea Noroeste, desembocando en la Bahía de Montecristi. Sus tributarios principales provienen de la Cordillera Central con unos pocos arroyos y cañadas originarios de la Cordillera Septentrional. Los principales afluentes del Yaque del Norte, en el transcurso por la Línea Noroeste, son de este a oeste:

- Río Amina, de 74 km de longitud. Se une al Yaque del Norte al sudoeste del municipio Esperanza. Sus principales tributarios son el rio Inoa y el rio Guanajuma;
- Río Mao, de 105 km de longitud, siendo el más largo de los afluentes uniéndose al cauce principal cerca de la ciudad de Mao;
- Río Guayubín tiene una longitud de 76 km y se une al Yaque del Norte cerca de la ciudad de Guayubín, donde hay una pequeña laguna paralela al río;
- Río Maguaca, que se une al Yaque del Norte cerca del poblado de Castañuelas.

Fuera de la cuenca del Yaque del Norte, el río Dajabón o Masacre, con 55 km de longitud, nace en la montaña Pico del Gallo y desemboca en la Bahía de Manzanillo. El mismo hace frontera norte con Haití.

1.1.4 Clima

La región Noroeste se caracteriza por ser árida a semiárida en sus zonas más bajas (Figura 1-2) y subhúmeda seca hacia media montaña. Estas condiciones responden a la posición geográfica de la región, sotavento a la Cordillera Septentrional que constituye una barrera frente a las corrientes húmedas procedentes del noreste y del este, las cuales son también en parte bloqueadas por el relieve de la Cordillera Central.

Las zonas más áridas de la región se encuentran en una franja de unos 12 kilómetros de ancho a lo largo del río Yaque del Norte, con temperaturas máximas anuales superando los 28ºC en promedio, y precipitaciones inferiores a los 900 mm anuales. La zona noroccidental de la región es la más cálida y árida, con menos de 600 mm de precipitaciones anuales, éstos siendo principalmente atribuibles a la incidencia de frentes fríos invernales (Figura 1-3).

Estas zonas presentan veranos secos, agudizando las de sequías estacionales. Moviéndose progresivamente hacia el sur y hacia el este, se observa un incremento de las precipitaciones, con una distribución bimodal de las lluvias en el mes de mayo y en los meses de septiembre y octubre (Figura 1-4).

En el país las tendencias históricas de las temperaturas muestran un incremento a partir de los años 1930, con un crecimiento promedio mayor de las temperaturas mínimas (Izzo, 2011[1]; Péres & Jury, 2012[2]). Dichos incrementos han alcanzado los +3.0±0.5ºC para la temperatura mínima y +1.8±0.4ºC

[1]IZZO, M (2011). *Analisi del clima e delle dinamiche climatiche nella Repubblica Dominicana e delle relative influenze sul territorio*. Tesis doctoral, Universitá degli Studi del Molise. Campobasso. Italia.
[2]PÉREZ, RC & JURY, MR. 2012. Spatial and temporal analysis of climate change in Hispañola. *Theoretical and Applied Climatology*, **113 (1-2)**, 213-224.

para la máxima en Santo Domingo, donde se cuenta con la serie termométrica más confiable (Izzo, 2011[3]).

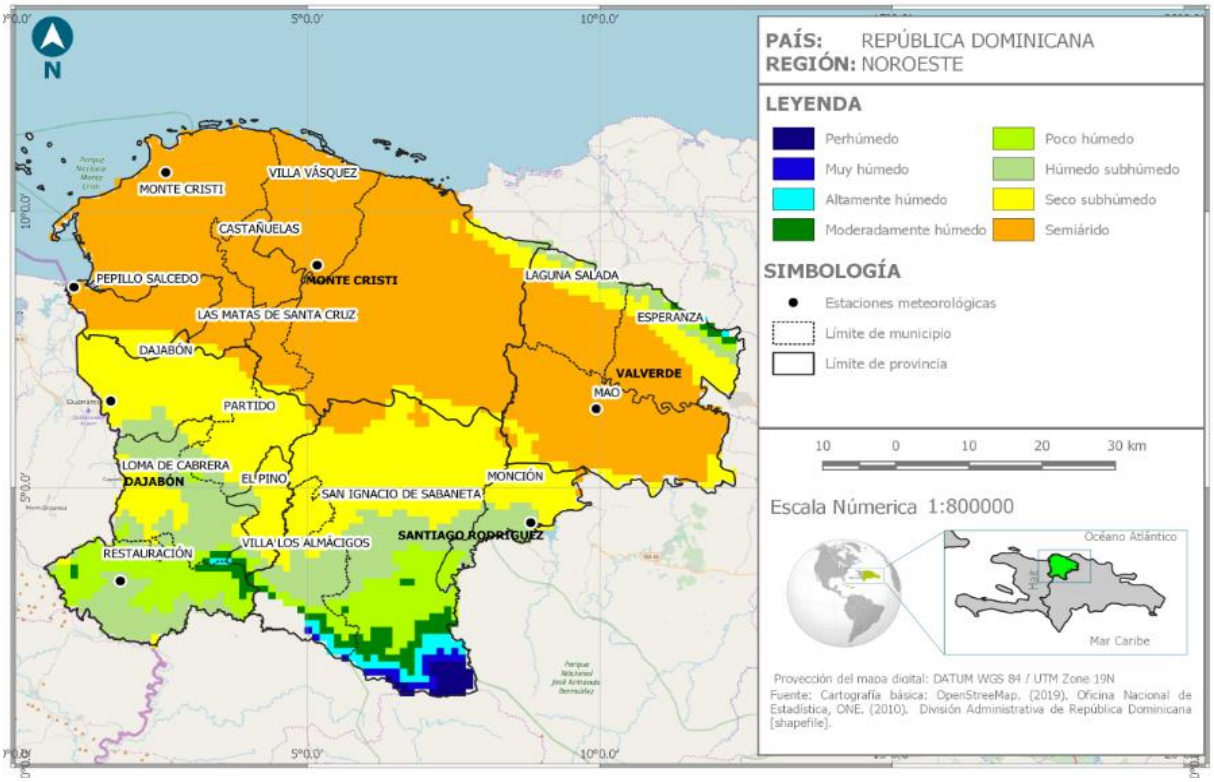


Figura 1-2: Mapa climático de la región Noroeste (Izzo et al., 2010 modificado)

Los registros de precipitaciones también evidencian modificaciones significativas, pero sin mostrar un patrón único a nivel nacional. El oeste del país, sotavento a las principales cadenas de montaña de la isla presentó en particular reducciones significativas, mientras que otras zonas del país recibieron precipitaciones más abundantes (Izzo, 2011[4]). Según las proyecciones, estás tendencias seguirían intensificándose en el futuro (Pérez & Jury, 2012[5]; Ministerio Ambiente, 2018[6]). Escenarios críticos para el año 2050 indican una reducción del 15.8% de las precipitaciones para la región Noroeste (Ministerio Ambiente, 2018[7]).

[3]Idem 2.
[4]Idem 2.
[5]Idem 3.
[6]MARN y CNCCMDL. 2018. Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo. República Dominicana
[7]Idem 7.

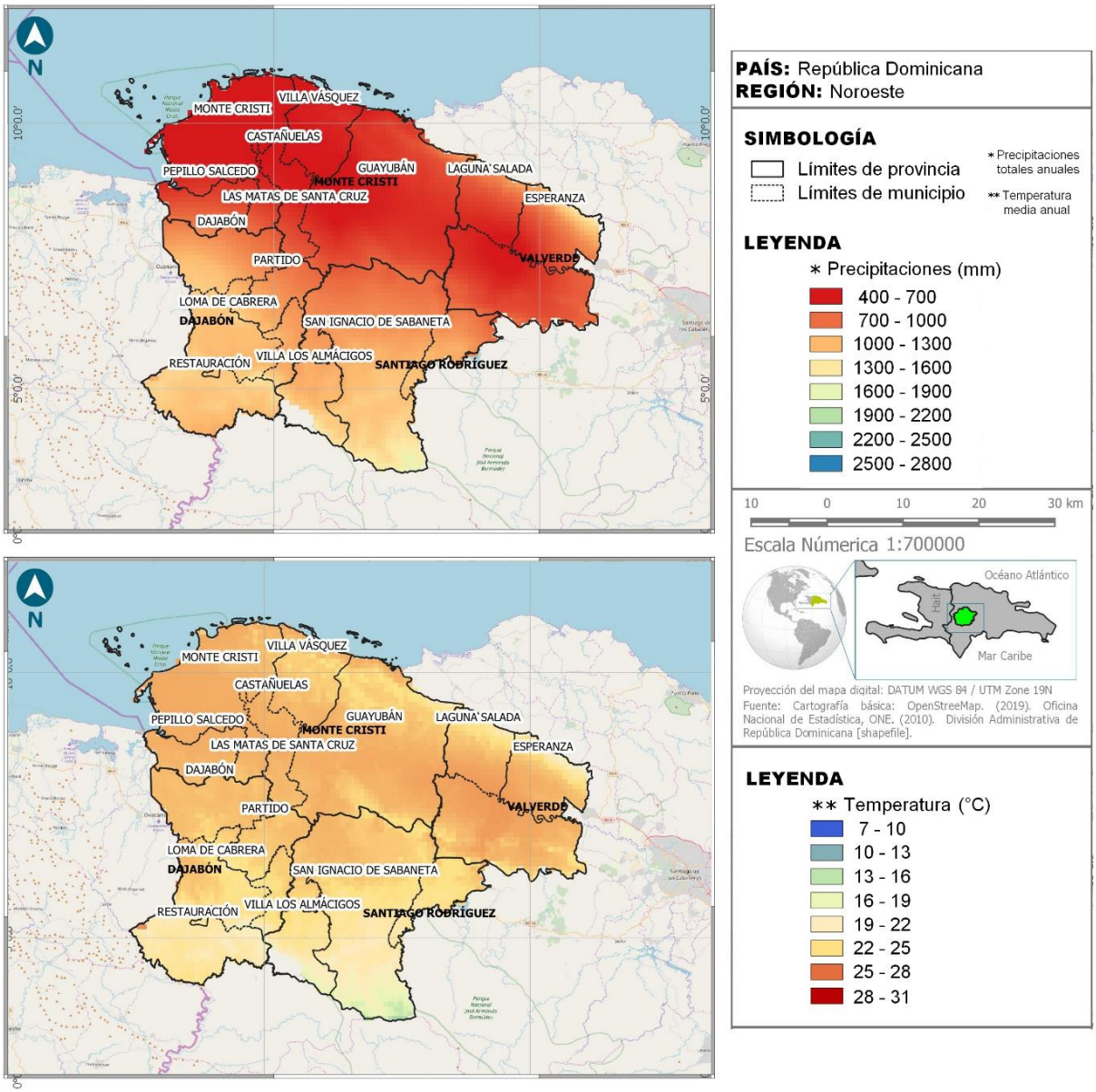


Figura 1-3: Distribución climática de la región Noroeste (Izzo et al., 2010 modificado).

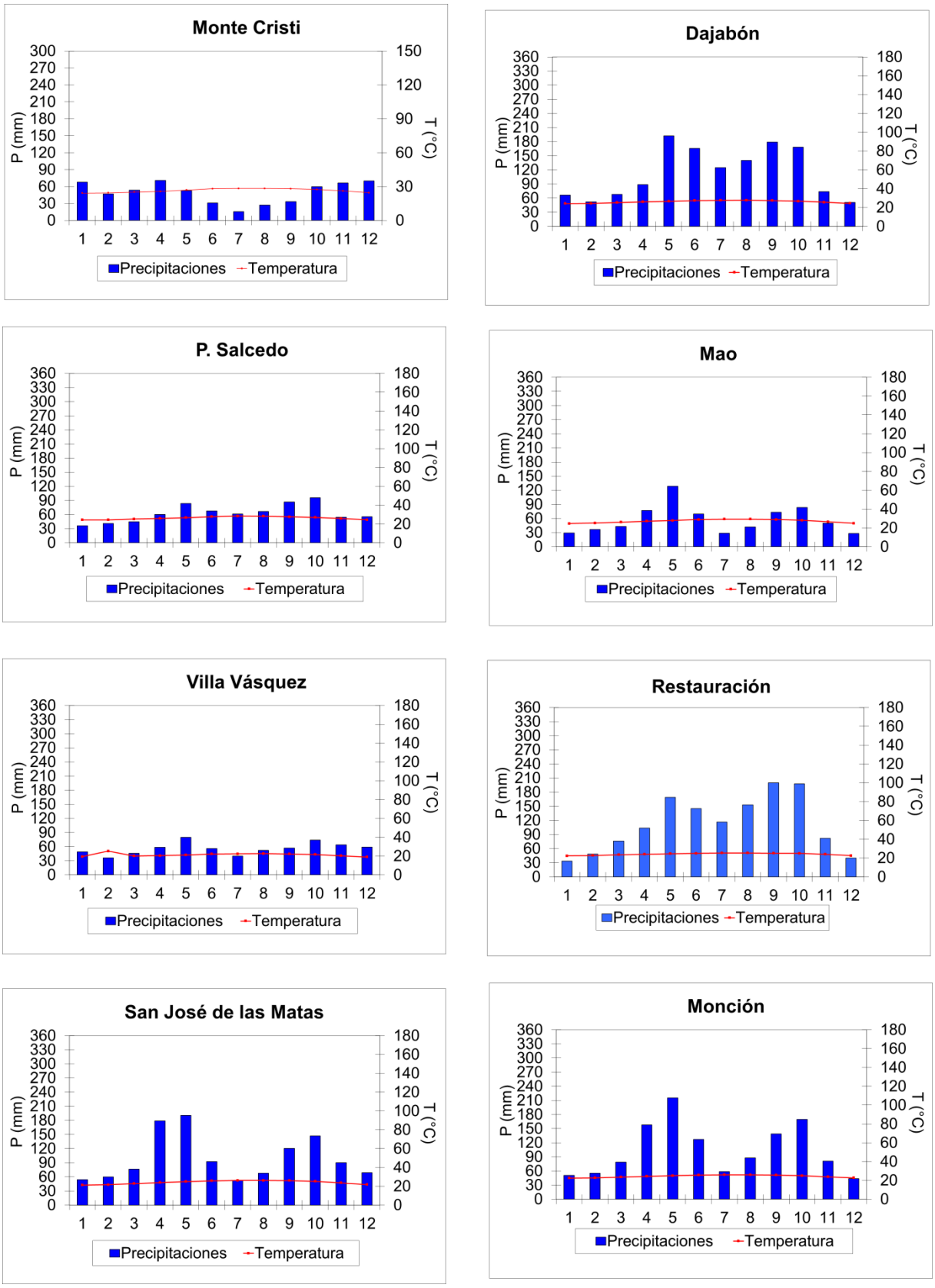


Figura 1-4: Climogramas de las estaciones climáticas de la región Noroeste (Izzo et al., 2010 modificado).

La región, como todo el país, está expuesta a los ciclones tropicales, siendo los meses de agosto y septiembre los meses con mayor probabilidad de ocurrencia. Datos del *National Oceanic and*

Atmospheric Administration (NOAA) muestran que del año 1852 (inicio de los registros) hasta la fecha, 23 eventos han pasado en un radio de 65 kilómetros del centro de la región, de los cuales un huracán de categoría 1 (Emily, en septiembre del 1987), un huracán de categoría 2 (Katie, en octubre del 1955) y un huracán de categoría 4 (David, en agosto del 1979). La mayoría de estos eventos sigue el eje SE-NO de la cuenca baja del Yaque del Norte (Figura 1-5).

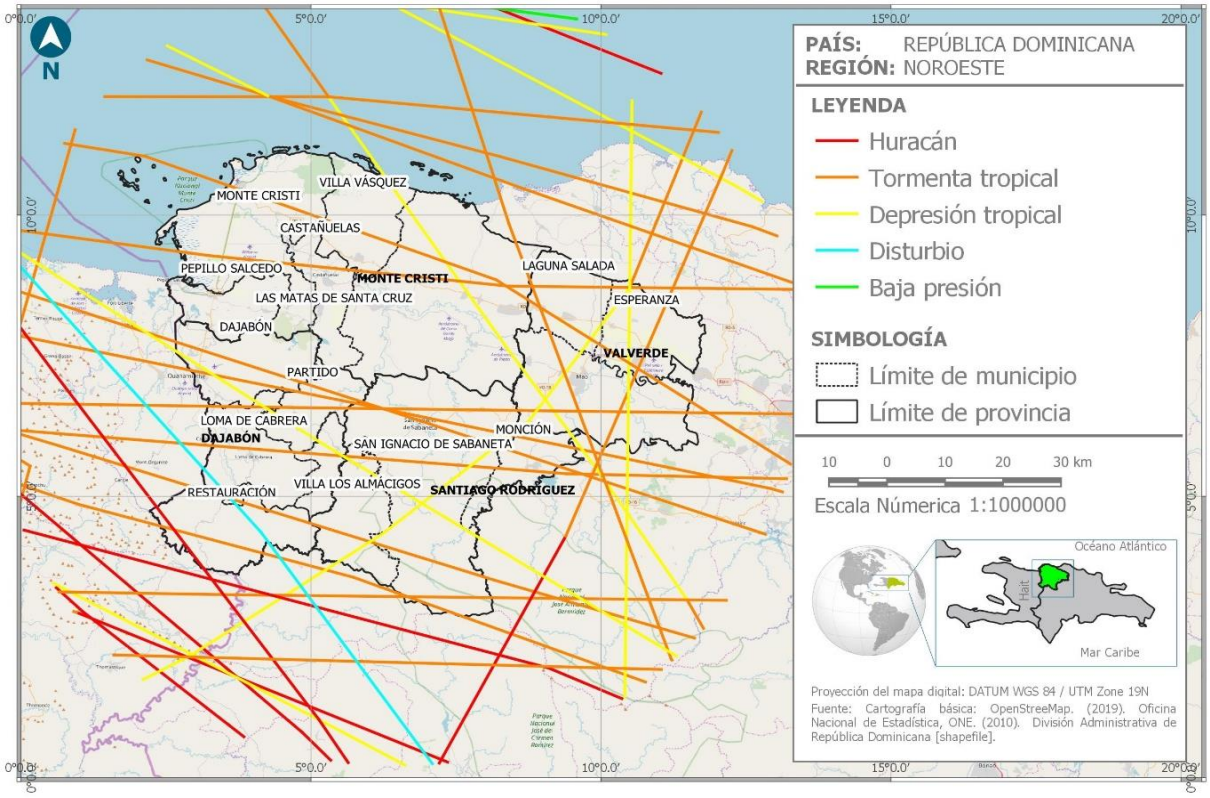


Figura 1-5: Trayectoria de eventos climáticos extremos en la zona de estudio desde 1852 (NOAA, 2019).

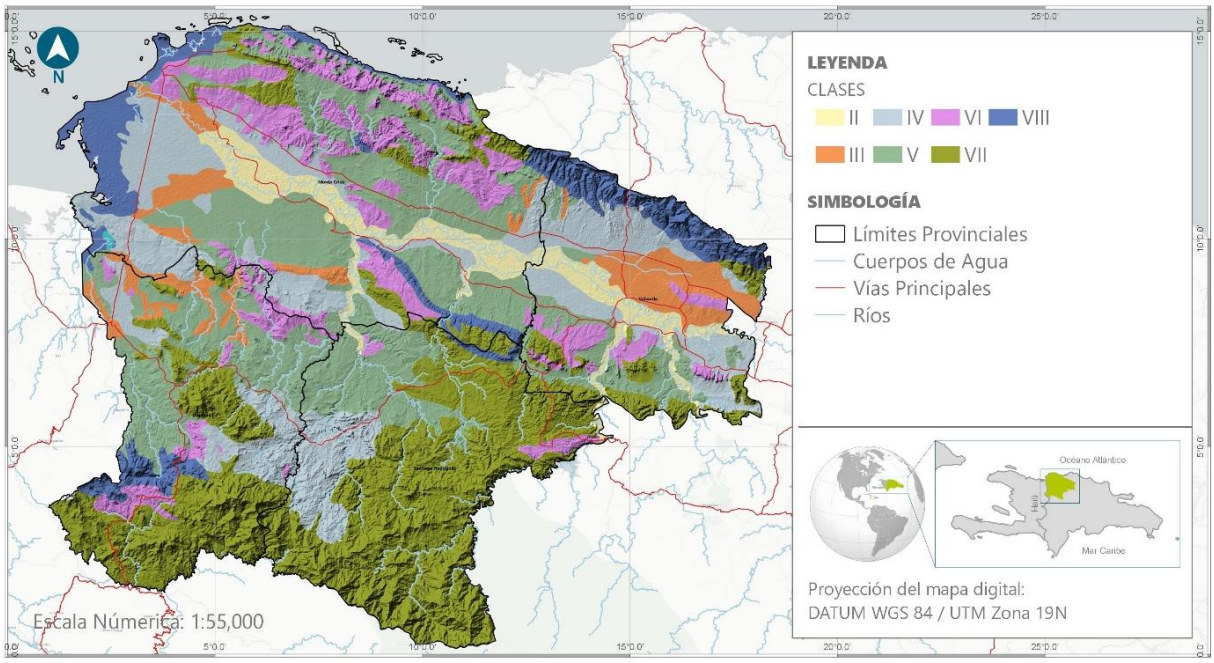
1.1.5 Suelos

De forma general, los suelos de la región son de origen reciente y presentan perfiles poco desarrollados tienen con una textura ligera a mediana y una estructura granular. Por la falta de lluvias, los carbonatos de calcio no han sido lixiviados. Por el contrario, se han concentrado sales en la superficie por la intensa evaporación.

Los suelos de mayor importancia agrícola y donde se encuentran gran parte de las plantaciones de banano son los suelos aluviales recientes, ubicados a todo lo largo del cauce del río Yaque, y sobre todo en su parte baja. Los tributarios principales como los ríos Guayubín, Mao, Amina también forman suelos aluviales de alguna importancia, en especial en los lugares de confluencia.

Casi todos los suelos aluviales recientes pertenecen a la clase II (Figura 1-6) y su uso puede ser bastante intensivo. De igual forma, el cultivo de banano se puede encontrar en suelos calcáreos de topografía llana a ondulada sobre calizas blandas o sobre abanicos aluvionales y coluviales. Los suelos de origen ígneo están ubicados en los terrenos con relieve alomado, submontanos de las cordilleras. Las áreas

de suelos de sabana que se encuentran entre Guayubín y Dajabón también están formadas por aluviones antiguos de origen ígneo.



Clase	Capacidad productiva y uso	Clase	Capacidad productiva y uso
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia: productividad alta con buen manejo	**II**	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.
III	Suelos cultivables, aptos para el riego, solo con cultivos muy rentables, presentan topografía llana alomada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	**IV**	Suelos limitados para cultivos y no aptos para el riego salvo con cultivos muy rentables; presentan limitaciones severas y requieren de prácticas intensivas de manejo
V	Suelos aptos para pastos y para cultivo de arroz, con limitantes de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con prácticas de manejo.	**VI**	Suelos aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña con limitantes muy severas de topografía, profundidad y rocosidad.
VII	Incluye terrenos escabrosos de montaña, con topografía accidentada, aptos para fines de explotación forestal.	**VIII**	Vida silvestre y recreación.

Figura 1-6: Mapa de suelos por clase agrológica de la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

1.2 Ecosistemas

1.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida

La región Noroeste presenta seis grandes zonas de vida naturales Figura 1-7). La zona de mayor superficie corresponde al Bosque seco Subtropical (Bs-S) con un 54% del total del territorio, seguido del Bosque húmedo Subtropical (Bh-S) y del Bosque muy húmedo Subtropical (Bmh-S) con 30% y 14% respectivamente. El resto está distribuido entre el Bosque húmedo Montano Bajo, el Bosque muy húmedo Montano bajo y el Bosque de transición.

El área de producción de banano en la Línea Noroeste se encuentra básicamente en la zona de vida del Bosque Seco Subtropical, donde abundan una vegetación secundaria con especies de la familia Cactácea, arbustos y árboles semideciduos. Entre las especies características se encuentran el almacigo

(*Bursera simaruba*), las acacias (*A. skleroxyla*, *A. macracantha*), Guaiacum (*G. offcinales, G. sanctum*) y Prosopis (*P. juliflora*), entre otras.

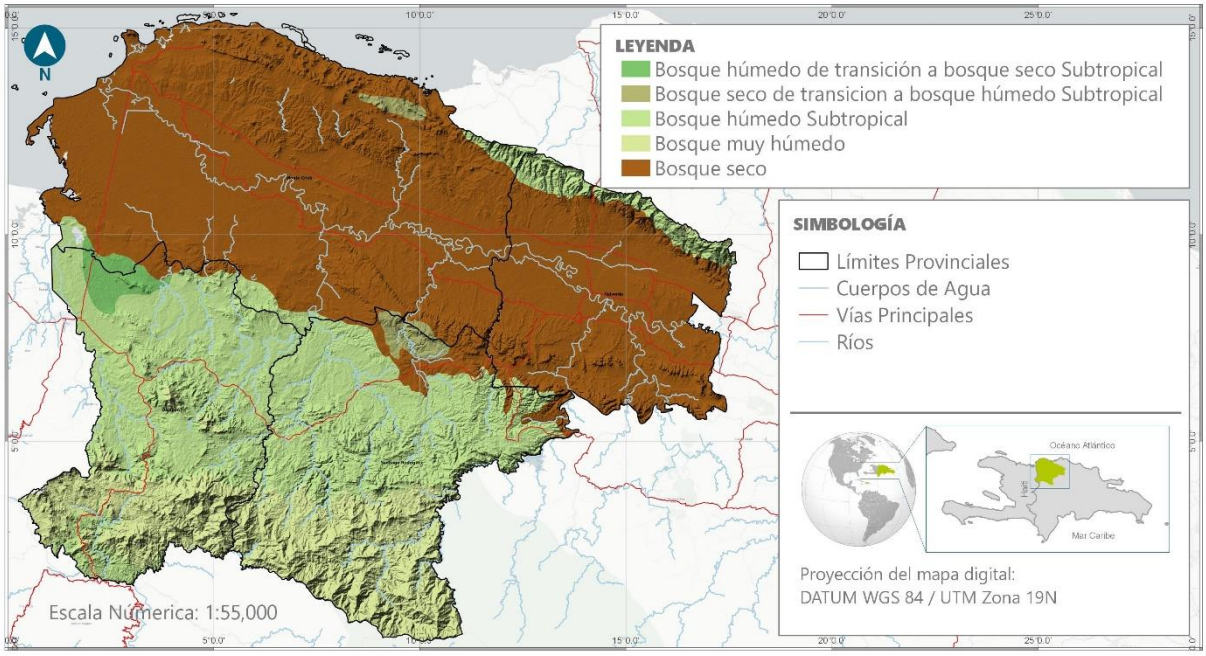


Figura 1-7: Mapa de zonas de vida de la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

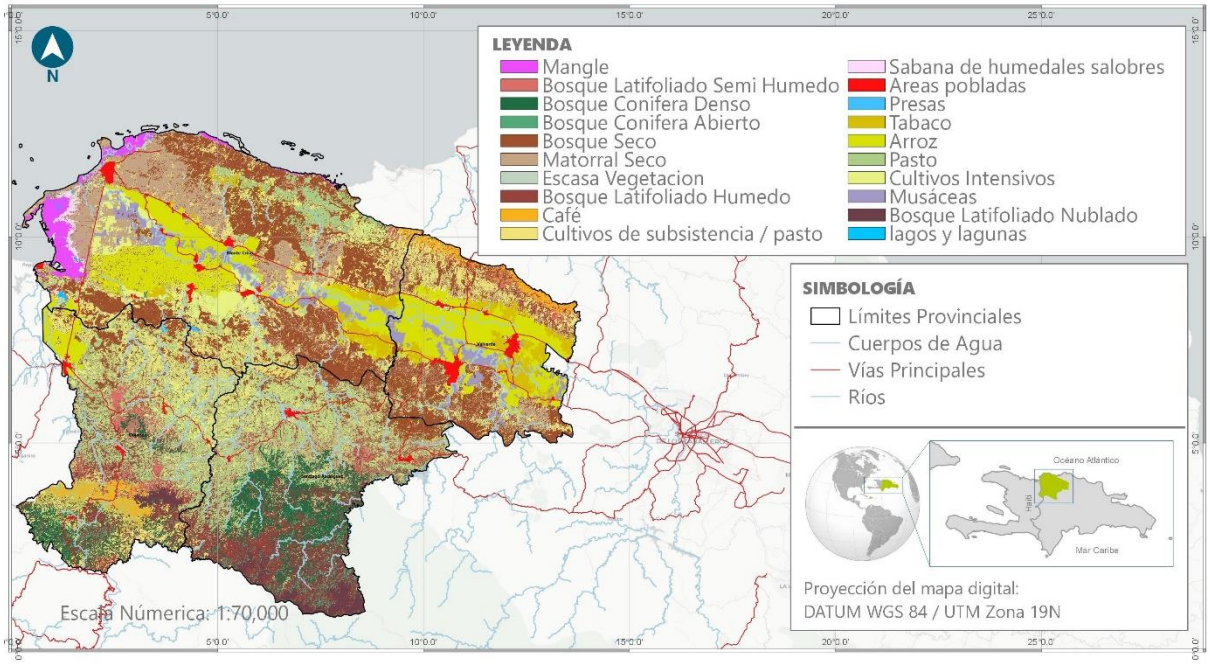


Figura 1-8: Mapa de usos de suelo en la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del Ministerio de Medio ambiente, 2014).

Para el año 2012, las zonas agrícolas en sus diferentes modalidades cubrían aproximadamente el 47% de la región noroeste (Figura 1-8). Predominan en orden de importancia las áreas de pastos con 14% y luego el cultivo del arroz, áreas agrícolas de subsistencia/pastos y matorrales con aproximadamente

10% para cada una de ellas. Los cultivos intensivos tales como yuca, maíz, plátano y otros cultivos de ciclos cortos representaban sólo un 6% mientras que el banano (musáceas) sólo comprendían el 2.4%

1.2.2 Retos relacionados con la biodiversidad

La región Noroeste tiene relevante importancia biológica, debido a la representación de diferentes categorías de áreas protegidas, que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y que se encuentran distribuidas en las 4 provincias de Montecristi, Dajabón, Valverde y Santiago Rodríguez. En la Categoría de Área de Protección Estricta está la Reserva Científica Villa Elisa; En Parques Nacionales El Morro, Manglares de Estero Balsa y Parque Nacional Submarino Monte Cristi; en Área de Manejo de Hábitat/Especies, se encuentran los refugios de vida silvestre Cayo Siete Hermanos, Laguna Saladilla y Río Chacuey; y en la Categoría de Reservas Naturales se encuentran las Reservas Forestales Las Matas, Río Cana, Cerro Chacuey, Cayuco y Alto Mao.

Estas áreas protegidas de la región presentan amenazas de pérdidas de la biodiversidad y de su capacidad de provisión de servicios ecosistémicos como consecuencia de la expansión de la agricultura, ganadería, y de la extracción forestal. La expansión histórica de la frontera agrícola ha sido la causante del 55% de las pérdidas de los bosques en la República Dominicana[8]. La extracción de madera, la producción de leña y carbón y el aprovechamiento de otros productos forestales, representa 26%, los incendios forestales que han reducido el 7% la cobertura forestal nacional, entre otras.

1.2.3 Retos relacionados con la degradación de los suelos

La cuenca baja del Yaque del Norte presenta alto niveles de deforestación como resultado del cambio de uso de suelo que ha experimentado la zona, para la producción de cultivos agrícolas, musáceas, (principalmente banano) arroz, cultivos menores y la producción ganadera. Esta situación asociada con la ocurrencia de incendios y otros factores ha incidido en la disminución de la cobertura boscosa y por ende, de la biodiversidad. Esto también ha tenido como consecuencias un incremento de la erosión de los suelos y de los niveles de sedimentación de las presas e infraestructura de riego. Para el año 2000, la erosión observada en la cuenca del río Yaque del Norte en al área de la Presa de Tavera era de 2,284 m^3 / km^2/año.[6]

Por otra parte, los suelos calcáreos que concentran la mayor parte de las superficies cultivadas en el valle del río Yaque del Norte necesitan mayor provisión de agua de riego para ser cultivados, lo que genera una salinización de los suelos en la parte baja de la cuenca. Asimismo, las aguas de drenaje de los terrenos regados y fertilizados continuadamente en las cuencas altas regresan al río cargadas de sales solubles, las cuales son depositadas por el riego en los terrenos del curso bajo.

1.2.4 Retos relacionados con el CC

Los eventos ligados al clima, y por extensión al cambio climático que impactan significativamente la región Noroeste son por orden de probabilidad de ocurrencia, los vientos fuertes y tornados, las inundaciones y las sequías relacionadas con el incremento de las temperaturas.

[8]REDDCCAD. 2011. Informe Final del estudio "Identificación de las Causas de la Deforestación y la Degradación de los Bosques en la Republica Dominicana" Programa de REDDCCAD/ GIZ en Centroamérica y República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

En particular, el valle del río Yaque está sometido a una alta incidencia de tornados, y ventarrones. Los huracanes y tormentas tropicales afectan poco esta región, no obstante, el incremento en la intensidad de las precipitaciones, junto a la eliminación de la cobertura boscosa en la cuenca alta y media de los ríos Yaque del Norte, Mao, Ámina, Guayubín y Maguaca Chacuey, ha estado provocando inundaciones rápidas y violentas en las planicies aluviales. Estos efectos han sido agravados por el desfogue inadecuado de la presa de Tavera.

Por otra parte, los efectos combinados del Niño en la región del Caribe, de la deforestación y del aumento de las temperaturas han provocado fuertes sequias en la región Noroeste. Estas amenazas se ubican principalmente en noroeste de la cuenca, y especialmente en los municipios de Guayubín, Mao, Villa Vázquez, Laguna Salada, Las Matas de Santa Cruz, Esperanza, Monte Cristi, Castañuela y San Ignacio de sabaneta.

Un ejemplo de esto se observó en el 2015, donde la extrema sequía en esta región causó pérdidas por alrededor de RD$349 millones en la producción de arroz y bananos, afectando a unos 9,000 productores de estos rubros y cerca de 3,000 ganaderos[9] . Desde el inicio del año 2019, en la Línea Noroeste, se estima que más de 3,000 ganaderos han sido afectados con una baja en la producción de leche entre un 30% y un 35%, y con una pérdida significativa de peso del ganado. Por igual, el problema de la sequía ha provocado que alrededor de 10,000 tareas de bosques, que abarcan unos 400,000 árboles de pinos, hayan sido afectadas por una plaga de escarabajo (*Ips Calligraphus*) que carcome en la actualidad las plantaciones de las zonas de La Sierra en San José de las Matas y de Santiago Rodríguez[10].

1.3 Producción

1.3.1 Historia agraria de la zona

Durante el periodo 2012- 2018, la proporción de las superficies cultivadas en la Línea Noroeste excluyendo al banano era de 66,691 ha en promedio. Estaba distribuida entre los cultivos siguientes: arroz 66%, maní 22%, yuca 4%, maíz 3%, tomates industriales, batatas y habichuelas en conjunto 3%, para un total de 98% en cultivos temporeros, y plátano 2%.

Por su parte, el banano tiene una larga historia en la República Dominicana: las primeras plantas de banano, procedentes de las Islas Canarias, fueron traídas a la isla de La Hispaniola a comienzo del siglo XVI por el reverendo Fray Tomás de Berlanga (Soto, 1992). El establecimiento de la industria bananera de exportación empezó en 1896 con la instalación de la primera empresa extranjera que produjo este fruto comercialmente desde Sosúa y luego en 1906 con la *United Fruit* Company, primera empresa de exportación desde Sosúa y Puerto Plata (Peña, 2009).

Por problemas de plagas y enfermedades, estos negocios fracasaron y es hasta 1946 que la Grenada Company empezó un nuevo negocio de exportación por el puerto de Manzanillo. Varias empresas

[9]Listin Diario. 2018 (online). https://listindiario.com/economia/2015/08/24/385305/sequia-causa-estragos-en-la-linea-noroeste
[10]Diario Libre. 2019 (online). https://www.diariolibre.com/economia/sequia-impacta-sector-ganadero-en-la-linea-noroeste-de-republica-dominicana-LL11920193

extranjeras siguieron este modelo, lo que permitió el posicionamiento duradero de los bananos dominicanos en los mercados europeos y de Estados Unidos.

En 1982 el país inició con el sistema de producción de banano orgánico, cuando Mark Freedman estableció la primera parcela de demostración en la comunidad de Río Limpio, en la provincia de Elías Piña. A pesar del alto costo de certificación, la transición a la agricultura orgánica fue sencilla, puesto que la mayoría de los agricultores ya estaban utilizando pocos insumos externos.

A partir de la renovación del puerto de Manzanillo en la década de 1990, el país se convirtió nuevamente en un gran exportador de banano, específicamente hacia Europa, el banano orgánico siendo de gran aceptación en ese mercado. Por razones de plagas y de bajos precios de los productos estas compañías internacionales salieron del país en 1997, generando una nueva crisis de las exportaciones bananeras.

A partir del año 2000 el cultivo de banano experimentó un aumento significativo motivado por el acceso preferencial del país al mercado de la Unión Europea como miembro de los países ACP (África, Caribe y Pacifico). La mayor expansión de las áreas de siembra se manifiesta en el municipio de Mao en zonas y áreas que previamente estaban dedicadas a la actividad ganadera en la zona del Bajo Yaque. Otras comunidades donde se comenzó a dedicar nuevas áreas a la producción de banano fueron Santiago y Puerto Plata, pero estas áreas no calificaban para la siembra comercial de este cultivo.

1.3.2 Estadísticas clave de la producción

Según datos recolectados por la Asociación Dominicana de Productores de Banano (ADOBANANO), avalados por la Junta Agroempresarial Dominicana, el país cuenta con alrededor de 1,950 productores de banano, de los cuales 1,787 están afiliados a asociaciones de productores. La Región Noroeste concentra el 65% de ellos, en las provincias de Valverde (52%) y Montecristi (13%). En particular, la zona de Mao en la provincia de Valverde representa el 35% de la producción nacional, con una producción promedio acercándose a las 4 toneladas a la semana.

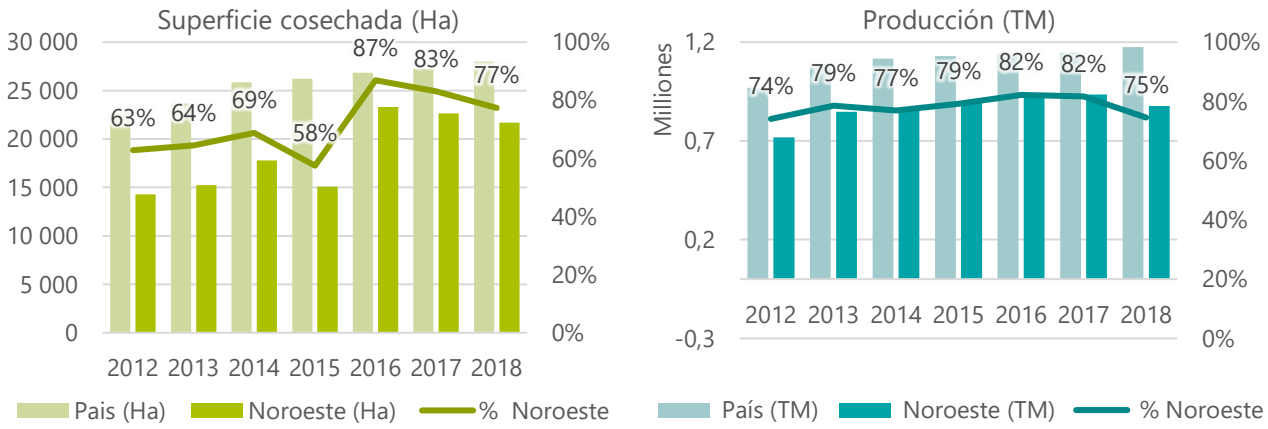


Figura 1-9: Evolución de las superficies cosechadas y de la producción de banano a nivel nacional y en el Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019).

Esta mayor concentración de los productores en el Noroeste también se refleja en la superficie dedicada a la producción y a los volúmenes producidos de bananos Figura 1-9). Esta región tiene

además una importancia estratégica para la producción dirigida a la exportación: a mediados del año 2019, la superficie cultivada de banano para exportación alcanzaba unas 21,573 Ha, de los cuales un 87% en el Noroeste (Perfil ADOBANANO, 2019).

La segunda zona de producción se encuentra en la región Sur, principalmente en la provincia de Azua. A diferencia de los productores del Noroeste cuyos predios tienen una superficie promedio de 6.29 Ha (con importantes variaciones según los perfiles de productores), los productores de banano del sur pueden ser considerados en su mayoría como pequeños productores, con predios de 1.89 Ha en promedio.

Más del 80% de las superficies sembradas en banano son cultivadas de manera orgánica, en el Noroeste como en el resto del país. Pequeños y medianos productores que han sido certificados en agricultura orgánica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como requisito para poder acceder al mercado europeo.

1.3.3 Itinerarios técnicos de producción

Itinerario técnico tipo

Las plantaciones de banano se consideran un cultivo perenne, ya que los agricultores dejan que broten vástagos de la planta desde un tallo subterráneo. Así cultivada, una planta de banano de siembra inicial tarda aproximadamente quince (15) meses para empezar a producir. Los rendimientos tienden a disminuir entre los tres y cinco años después de la plantación, y se reducen rápidamente después de diez a quince años. Para conservar los rendimientos, se emprende entonces un proceso cíclico de sustitución de plantas viejas por nuevas, con técnicas de producción variadas, incluyendo en particular la propagación in vitro del bulbillo desarrollada a finales de los años 1980.

A continuación, se describe el itinerario técnico típico para la producción y el proceso postcosecha del banano de exportación en la región Noroeste (Figura 1-10):

ETAPA	DESCRIPCIÓN
1. Material genético y reproducción:	La variedad de banano más difundida en el país es la Cavendish, de buena aceptación en el mercado. La técnica de reproducción más común en el Noroeste consiste en la selección de rizomas, o cormos (comúnmente llamados cepas), directamente extraídos de plantas madres seleccionadas por su sanidad y rendimiento de frutas
2. Preparación del terreno y siembra:	Una vez eliminados todos los obstáculos se ara y rastrea el terreno hasta conseguir una buena uniformidad y aireación del suelo. Las cepas son plantadas en hoyos en padrón cuadrado o triangular con distancias de entre 2 y 2.25 metros entre hileras y plantas (densidad de 1,975 a 2,000 plantas por ha en padrón cuadrado).
3. Manejo de Cultivo:	Comprende una serie de labores de cultivo como riego (que algunos productores están introduciendo), fertilización, deshije, deshoje, control de malezas, apuntalamiento, control de plagas y enfermedades. La producción convencional es muy similar a la orgánica para las prácticas que no requieren del uso de agroquímicos. Para la desinfección del material de siembra, tratamiento del suelo, fertilización y manejo de plagas y enfermedades, existen diferencias entre ambos sistemas de producción, esencialmente por el origen de los productos utilizados.

4. Cosecha:	Se realiza en forma manual según el grado que va aumentando el tamaño de los racimos, y a la vez que se pierden las angulosidades o las aristas de los dedos que conforman las manos. El banano debe de ser almacenado en una temperatura de entre 13.5 y 17ºC considerando que permanecerá por lo menos 21 días en estado de fruta verde hasta llegar los mercados de destinos. Se colocan cintas para marcar el tiempo de cosecha, definiendo colores distintos para cada semana
5. Embolsado:	Permite proteger la fruta de plagas, enfermedades y daños mecánicos. Se corta la ración completa y se transporta a empaque en acoplados acondicionados siempre teniendo la precaución de evitar los golpes para no marcar la fruta que pierde calidad.
6. Desflore:	Eliminación de las flores secas que se encuentran en la punta de los frutos del racimo que va a ser desmanado; se comienza por la mano inferior.
7. Desmane:	Separación de las manos del racimo. Se realiza con un cuchillo curvo o cortador semicircular efectuando un solo corte limpio sin dejar otros cortes ni desgarres, lo más cerca posible del tallo y dejando suficiente corona.
8. Lavado y Desinfección:	Se lava cuidadosamente cada mano y se eliminan aquellas que presenten defectos en más de dos dedos. Usando cuchillos afilados se arregla cualquier desperfecto de la corona. Se rocía la fruta con una solución de sulfato de aluminio y un fungicida para prevenir las manchas de látex y la pudrición de la corona.
9. Empaque de las frutas y aspiración:	Se realiza en cajas de cartón corrugado bajo especificaciones y dimensiones según el mercado. Para proteger la fruta se utilizan láminas perforadas, politubos o tubo pack perforado, fundas sin perforar, fundas individuales o clúster pack de polietileno. Se identifica cada caja con información sobre el productor, zona de origen y peso.
10. Paletizado y almacenamiento en contenedor:	Las cajas paletizadas se almacenan en contenedores refrigerados para garantizar la vida verde de la fruta. Estos contenedores son propiedad de las navieras y son facilitados a los comercializadores para el almacenamiento y transporte del banano a los puertos de salida.
11. Transporte a destino:	Una vez llenos, los contenedores son transportados a los puertos dónde la mercancía está transferida en los buques de carga.

Figura 1-10: Itinerario técnico típico para la producción y postproducción del banano de exportación en la región Noroeste (REDDOM 2019).

Uso de innovaciones y mejoras

Las plantaciones comerciales de banano que hacen uso de plantas reproducidas mediante técnica de micropropagación in vitro han estado en aumento en los años recientes. Por otra parte, según el Registro nacional del banano 2016, en la región Noreste alrededor del 12% de los productores de banano están usando sistemas de riego presurizado (aspersión, microaspersión y goteo), para optimizar y regular de manera precisa el uso del agua y a la vez reducir la mano de obra.

Otras innovaciones relevantes para la mitigación de los daños climáticos han sido:

- La siembra en doble hilera para mitigar los daños por vientos, creando caminos anchos para su circulación,
- El apuntalamiento con el objeto es evitar la caída de las plantas por vientos, y peso del racimo,
- El enfunde del racimo para proteger la fruta contra rayos ultravioletas, plagas u otras enfermedades,
- La construcción de muros de contención de 2 a 5 metros alrededor de la finca en la parte baja del río o parte baja del canal de irrigación, para evitar desbordamientos,

- La construcción de micro presas improvisadas en épocas de fuertes sequías para la irrigación de las plantaciones.

A nivel de postcosecha, se reporta también el uso de cable vía en el 43% de los productores, para transportar los bananos de las fincas a los centros de empaque.

Por fin se está utilizando el Sistema de alerta temprana, que contempla la alerta temprana Clima para pronosticar variaciones climáticas con 72 horas de antelación, la alerta temprana Hidrología basado en reportes diarios generado por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) sobre el estado de las cuencas hidrológicas Monción y complejo Bao-Tavera, y la alerta temprana de preaviso biológico para controlar la Sigatoka negra.

1.3.4 Factores de producción individuales

El Precenso Nacional Agropecuario 2016 indica que en el país existen 319,676 unidades productivas agropecuarias y un total de 259,971 productores agropecuarios. A nivel regional, la mayor concentración de unidades productivas agropecuarias se encuentra en la provincia Valdesia con un total de 49,909 que representa el 15.6% del universo agropecuario nacional.

Tenencia de la tierra

De los 1,323 productores de banano reportados en la región Noroeste, el 78.5% poseen terreno titulado el 15.7% están en proceso de titulación y solo el 5.7% no tienen título. La mayoría de las fincas de banano orgánico para exportación son pequeñas fincas con menos de 6 ha. Alrededor del 94% de los productores tienen menos de 31 ha.

Mano de obra

Según el Registro Nacional de Banano 2016, de las más de 30,000 mil personas que trabajan en el sector, más del 87% son hombres y sus tareas principales en las fincas son el cuidado y mantenimiento de cultivos. El 13% son mujeres y trabajan básicamente actividades en las empacadoras de la fruta. La mayor demanda de mano de obra es temporal, utilizada en las plantaciones de banano en la etapa de producción se hace en las prácticas de deshoje, despunte, cirugía y biselado.

Se estima que el 64% de mano de obra contratada es extranjera proveniente de Haití por lo general con niveles bajos de educación. El cumplimiento de las normas laborales ha demostrado ser un desafío para las plantaciones de banano.

Servicios financieros

El financiamiento de la producción de banano está apoyado por instituciones públicas y privadas, se dirige principalmente a la producción de cultivos, la comercialización y la compra de maquinarias y equipos.

16 entidades proveen servicios financieros al sector agropecuario, dentro de los cuales se destacan los bancos comerciales Reserva, Popular y BHD, así como el Banco Agrícola Dominicano.[11] Este último

[11] Listar los 16 institutos que proveen servicios bancarios.

financió el sector bananero por un monto de RD$ 673 millones en 2016, lo que representó el 9.8% del total agrícola financiado por la entidad para ese período. Para el año 2018, ochenta y siete (87) productores de banano tuvieron acceso a crédito vía el Banco Agrícola otorgando un valor de 145 millones de pesos, y cubriendo unas 747 ha.

En los últimos cuatro años Adobanano ha facilitado vía el Banco Agrícola, Banco ADEMI y Banco de Reservas más de RD$ 2,500 millones y más de US$ 3,2 millones en préstamos a los distintos productores Bananeros para fortalecer y sembrar sus plantaciones, lo que indica una valoración del sector Bancario del país.

La tasa de interés de la banca, al 30 de septiembre de 2017, se situó en 15.48% anual, mientras la tasa del Banco Agrícola estaba en 8% anual. Los datos ofrecidos por la SIB en su informe señalan que, de diciembre de 2015 a junio de 2018, la cartera de créditos privados destinados al sector agropecuario mostró un crecimiento de RD$3,307 millones, al pasar de RD$18,160 a RD$21,467 millones, equivalente a una tasa de crecimiento de 18.21%, que se explica, principalmente, por el aumento de los préstamos otorgados a productores agrícolas y ganaderos.

1.3.5 Factores de producción colectivos

Perímetros regados

Según datos del 2016, de las 19,000 ha. dedicadas al cultivo de banano en la región Noroeste más de 15,000 ha son irrigadas. La mayoría usan canales y ríos como fuente de agua y cerca del 88% aplica riego por gravedad, por lo general con una frecuencia de riego de cada 9-16 días. De las fincas que utilizan riego por aspersión subfoliar se aplica entre 07 a 12 horas de riego semanal. De las fincas orgánicas que tienen algún tipo drenaje, sólo el 8% tiene un sistema completo y eficiente con drenes primarios, secundarios y terciarios.

El país cuenta con treinta y cinco presas construidas con capacidad de embalse de 2,191.4 millones de metros cúbicos (m^3) la mayoría de las cuales tienen triple propósito, producción de energía eléctrica, suministro a los acueductos para consumo humano e irrigación de áreas agrícolas. De estas presas 23 se encuentran localizadas en región norte. El gobierno ha establecido diez (10) distritos de irrigación a través de todo el país. De éstos, dos proveen servicios de agua para riego en la región Noroeste: el distrito de riego alto Yaque del Norte (51,133 ha.) el distrito bajo Yaque del Norte (43,727 ha.)

Servicios de asistencia técnica y extensión agrícola

Los productores de banano obtienen asistencia técnica por parte del Ministro de Agricultura y de las asociaciones y cooperativas a las que pertenecen. Éstas últimas procuran darle seguimiento a la producción a nivel de fincas. De igual manera se proponen servicios de capacitación en las diversas fases de la producción por parte de las asociaciones de productores, cooperativas, y del MinAgri.

En cada una de las regionales hay un encargado de organización rural que es el responsable de coordinar con los técnicos agropecuarios, la asesoría a las organizaciones de los productores(as) en todos los procesos, mediante el asesoramiento a las organizaciones de productores.

Servicios de Mecanización Agrícola

El Ministerio de Agricultura (MinAgri) cuenta con nueve centros localizados en las Regiones Agropecuarias en el caso de la región noroeste el centro se encuentra ubicado en la provincia de Dajabon. Los servicios de Mecanización Agrícola están dirigido a pequeños y medianos productores y productoras agropecuarias y a sus organizaciones existentes que trabajan en el desarrollo rural agropecuario. Existe un Departamento de Producción Agrícola (Prosema), mediante el cual se hace la solicitud haciéndose necesario depositar copia de cedula y la formalización de un contrato, luego un técnico debe visitar el terreno para asegurase de que esté limpio y listo para preparar.

Cooperativas de producción y otros agrupamientos

La Asociación Dominicana de Productores de Banano (ADOBANANO), ubicada en el municipio de Mao en la región Noroeste, es el principal organismo de apoyo a la industria bananera. Este órgano aglutina el 98% de los productores de banano del país. Cuenta con más de 1,850 socios agrupados en 21 asociaciones de productores, 31 empresas y 25 grandes productores individuales, los socios están concentrados en las provincias de Montecristi, Valverde, Santiago y Azua.

Actúa como una organización sombrilla para todas las asociaciones de banano y desempeña un papel preponderante en la defensa del subsector bananero en la República Dominicana ante el gobierno y otros organismos no gubernamentales. Tiene un papel fundamental en las acciones de diálogo, coordinación y abogacía que permita identificar y consensuar acciones comunes para enfrentar los principales retos técnicos, económicos, sociales y políticos del sector.

1.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción

El banano es altamente susceptible a condiciones adversas climatológicas, especialmente vientos fuertes, inundaciones y frío: una sequía en períodos críticos puede afectar el rendimiento en la producción de fruta. Cuando el cultivo permanece en estrés por calor durante varios días (2- 4 días), las raíces sienten el déficit y envían señales para el cierre de estomas y evitar la transpiración, lo que permite que la planta sobreviva a la sequía (Thornton y Cramer, 2012), pero el racimo en desarrollo no se llena de manera adecuada. El estrés por frío es más dañino para el banano; la exposición, aunque sea por poco tiempo provoca efectos drásticos sobre el cultivo. Las inundaciones también provocan daños considerables: las raíces se pudren en máximo 72h y la planta se seca y muere (Edmun 2010).

Paralelamente, el banano enfrente muchas enfermedades y plagas (Figura 1-11), las cuales se desplazan geográficamente favorecidas por las condiciones climatológicas y a distancias largas por transporte accidental de material vegetal contaminado.

Los brotes epidémicos de bacterias, virus y hongos han causado mermas importantes. En términos generales se prevé que en las regiones bananeras donde haya incremento de lluvias y por tanto de humedad relativa, aumenten enfermedades como Sigatoka negra y fusariosis, mientras que en regiones que tienden hacia la sequía, haya aumento de áfidos (los cuales son vectores virales) y de trips (Ortiz, 2012).

PLAGAS	ENFERMEDADES
Plagas de las raíces Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*): El picudo negro es la plaga entomológica más importante en el cultivo de banano no solo por el daño directo a la plantación sino por la trasmisión de enfermedades tanto virales y fúngicas.	**Enfermedad del follaje** Sigatoka Negra (Mycosphaerella fijiensis)
Plagas del fruto Cochinilla: Es una plaga secundaria en la R.D., que justifica la aplicación de una cuarentena en los países importadores de banano. Se han presentado problemas en la exportación de banano por cochinilla. Trips de la flor y trips de la mancha roja: Los trips son plagas de importancia porque afectan la calidad de la fruta de exportación.	**Enfermedades de la planta** Bacteriosis (*Erwinia sp*), BSV (Banana Streak Virus)
Plagas del follaje Mosca blanca: Es una plaga secundaria en el cultivo de banano y solamente aparece en áreas localizadas. Acaro rojo (Raoiella indica): Es una plaga importante del cocotero (Palmácea). En el cultivo de banano, el acaro rojo es una plaga secundaria que se manifiesta principalmente en época de sequía.	**Enfermedades de las raíces** Nematodos: Los nematodos afectan al sistema radicular de la planta de banano, lo que influye en la sanidad de la planta, reduciendo la capacidad de absorción de nutrientes y provocando la caída de estas.
Plagas del seudotallo Áfido negro (*Pentaloria nigronervosa*): Es una plaga secundaria que aparece al nivel del seudotallo debajo de las vainas. Es un transmisor de virus.	**Enfermedad post cosecha** Pudrición de corona (*Fusarium sp, Colletotrichum sp*)

Figura 1-11: Plagas y enfermedades del banano en la región Noroeste (REDDOM, 2019).

El mayor problema fitosanitario en la producción comercial de banano es la enfermedad fúngica Sigatoka negra, producida por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. De las 1,323 fincas inscritas en el registro nacional de banano del 2016, aproximadamente el 98% de las fincas estaban afectadas por la Sigatoka negra. Esta enfermedad reduce la fotosíntesis, así como el tamaño del fruto, e induce a una maduración prematura con consecuencias negativas tanto en la productividad como en la calidad de exportación.

Para el control de la Sigatoka negra en la región noroeste se está Implementación del sistema de Alerta temprana Preaviso Biológico en el que se puede monitorear el desarrollo de la enfermedad con el fin de controlarla con la aplicación mínima de fungicidas.

Los productores de banano de la región noroeste para el manejo de la Sigatoka Negra en el sistema de producción convencional normalmente realizaban de 6 a 9 aplicaciones por año; sin embargo, en los últimos años el número de aplicaciones requeridas se ha incrementado entre 9 y 12 por año. Este cambio se debe a una mayor presión de la enfermedad, ocasionado probablemente por el manejo

inadecuado de la misma, a presencia de condiciones climáticas favorables al desarrollo del patógeno, y a un posible cambio en la genética del agente causal.

1.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático

La República Dominicana presenta una gran vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos y climáticos (huracanes, tormentas e inundaciones, así como extensas sequías) lo que ha generado fuertes pérdidas y daños en diferentes sectores, siendo la agricultura uno de los principales. De acuerdo con la base de datos de la EM-DAT, los eventos extremos registrados en el país desde 1900 a 2011 han causado daños en el sector agropecuario por unos 2, 902 millones de dólares.

Un estudio llevado a cabo por la Secretaría Técnica de la Presidencia (MEPyD) y el Banco Interamericano de Desarrollo (2001) indica que entre el período de 1966 y 2000, se registraron cerca de 2,112 eventos. De esta cantidad de incidentes, el fenómeno de sequía represento el quinto más frecuente (160 eventos), solamente seguido por tormentas de viento (6% del total).

En 2010, varias regiones agrícolas alrededor del país reportaron graves pérdidas debido a las severas condiciones de sequía, afectado directamente el sistema de producción del banano: el incremento de la evapotranspiración, que se traduce par un aumento del riego en las plantaciones (frecuencia y espesor de la lámina de riego). Esto genera en su turno un incremento de la salinidad edáfica superficial y la quema de la fruta.

Eventos climatológicos con un alto período de recurrencia, tales como tormentas y/o depresiones tropicales, ocasionan inundaciones frecuentes en las zonas bajas, especialmente en las áreas planas del Cibao y Hoya de Enriquillo. La peor inundación que se haya registrado fue resultado de la Tormenta Tropical Noel (2007). De acuerdo con el informe 2008 de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el 50% por ciento de las pérdidas vinculadas a esta tormenta (RD$3.4 mil millones) corresponde al sector agrícola, y la mitad de ellas correspondían a los cultivos de banano y plátano.

Por otra parte, con las lluvias recientes provocadas en el país por el frente norte entre los meses noviembre de 2016 y abril de 2017 generaron daños en el sector agropecuario estimados en unos RD$3,894.54 millones (US$81.61 millones) equivalente a 9.5% de la pérdida total. Asimismo, los huracanes Irma y María durante el año 2017 impactaron el sector agropecuario con pérdidas directas estimadas en unos RD$1,098.60 millones, equivalentes al 12.62% del total de daños. De ese monto, la merma en la producción pecuaria asciende a unos RD$31.62 millones. El 34.3% corresponde a la región noroeste, donde el 81.1% de las pérdidas por (RD$305.27 millones) se debe a la afectación de región de las plantaciones de musáceas. En segundo lugar, se ubican las pérdidas en el rubro arroz, representando el 18.43% (RD$69.35 millones).

1.4 Postproducción

1.4.1 Principales cadenas de valor

La cadena de valor del banano en la República Dominicana se divide, por una parte, en un circuito de consumo local, y por otra parte en una cadena destinada a la exportación.

El mercado interno representa en promedio un 64.5% de la producción nacional con una demanda mensual acercándose a las 740,670 toneladas en promedio. A nivel local, el banano se comercializa verde (para cocinar) como maduro (como fruta) y es parte de la dieta básica de los dominicanos. (Figura

1-12). Su demanda es alta y como fruta es muy valorada por los consumidores. Este mercado es relativamente estable, a pesar de una baja sensible de 14,9% en el año 2018, que se puede relacionar con los daños provocados por los huracanes Irma y María en 2017 en el Noroeste.

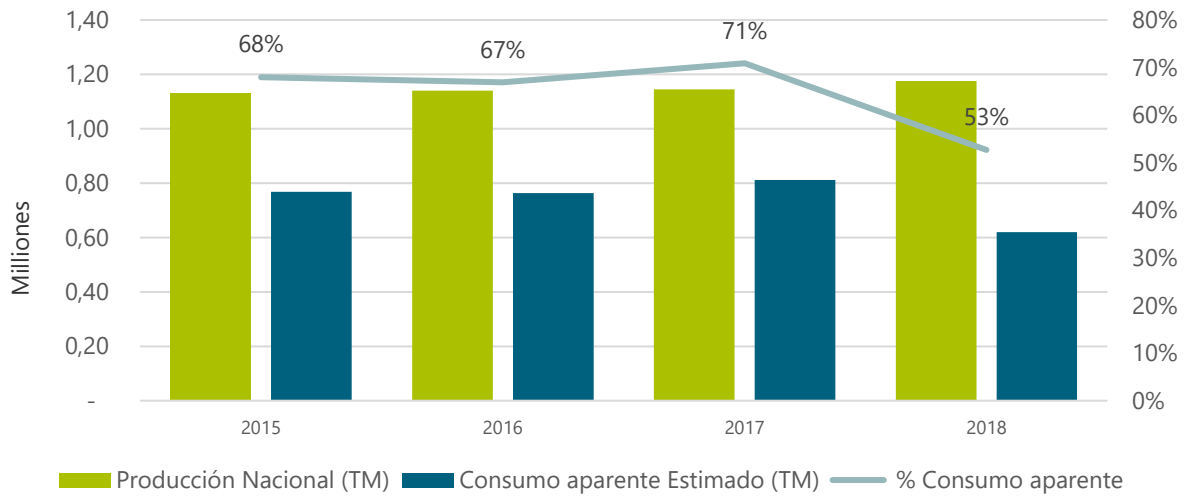


Figura 1-12: Evolución del consumo interno de banano en la república dominicana, 2015-2019 (elaboración propia con datos del MinAgri, 2019)

Por otro lado, las exportaciones de banano desde la República Dominicana para el período 2012-2018 ascendieron en promedio a 328,273.48 toneladas anuales, de las cuales alrededor del 53% es banano orgánico y el 47% restante banano convencional. En este periodo, el volumen exportado ha aumentado de manera constante, a excepción del 2017 que presento una caída de un 16% en comparación con el 2016. El valor promedio de las exportaciones anuales de banano en este período de referencia fue de 199.19 millones de dólares.

El principal mercado para el banano dominicano se ubica en Europa, siendo las exportaciones hacia este mercado incluyendo bananos bajo certificación orgánica y de comercio justo, comprados a precios más atractivos. Un aspecto importante que resaltar es que la producción y exportación es realizada por pequeños y medianos productores que han sido certificados en agricultura orgánica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como requisito para poder acceder al mercado europeo.

Para el 2017 las exportaciones ascendieron a un valor de US$198.5 millones, mientras que para el año 2018 el volumen exportado fue de 327,638 toneladas para un valor de US$ 196.58 millones (Figura 1-13) siendo los principales destinos Reino Unido (40% del valor), Suecia (16%) y Bélgica (15%) de acuerdo con los datos de la Dirección General de Aduanas (DGA). De enero a abril 2019, las exportaciones nacionales alcanzaron 103,828.3 toneladas métricas de banano, para un valor de US$ 62.296 millones (datos del perfil ADOBANANO, 2016).

El principal puerto de exportación de banano es el puerto de Manzanillo, en la provincia de Montecristi en el Noroeste. Por su posición estratégica, Manzanillo maneja 95% de las exportaciones de banano a nivel nacional, el resto siendo exportado desde el puerto de Caucedo, en la provincia de Santo Domingo.

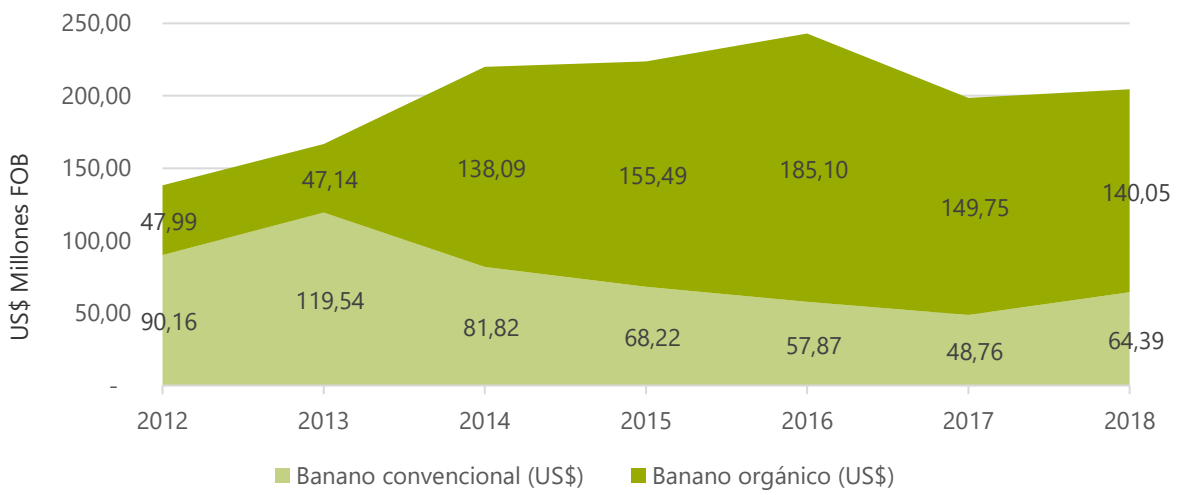


Figura 1-13: Valor de las exportaciones nacionales de banano, 2012-2018 (elaboración propia con datos de la DGA, 2019).

La cadena de valor para la exportación empieza con la compra a los productores, la cual se realiza directamente en las plantas empacadoras, si hay suficiente producto para completar por lo menos un contenedor. De lo contrario, los productores deben transportar sus bananos hasta el centro de acopio de la empresa exportadora para completar el contenedor con otros productos. Aunque para términos de administración, las empresas negocian y procesan los pagos con asociaciones de pequeños productores, la logística está a cargo de cada productor.

Los precios internacionales de banano presentaron una cierta volatilidad en los últimos siete años. Los precios fueron especialmente elevados durante febrero, marzo y abril de 2015, superando los US$ 1,000 por tonelada. En la Unión Europea, los precios de importación alcanzaron un máximo de 858 € por toneladas en marzo, pero se redujeron a 789 euros en diciembre de 2015, debido a una demanda ligeramente inferior y un aumento de las importaciones, desde Colombia Camerún, Ghana y Costa de Marfil. Esto se reflejó sobre los precios pagados al productor a nivel de finca: el promedio sobre el periodo fue de RD$ 16.06/Kg, pero con fuertes variaciones y bajas repentinas de hasta 63% en 2014 y 2017 (Figura 1-14).

Según los estudios del Programa Competitividad y Sustentabilidad de las Cadenas Agroalimentarias (Cadena de valor del Banano) implementado por IICA y ADOBANO en las provincias de Azua, Valverde y Monte Cristi, Los niveles de satisfacción de los productores con relación a los precios y los volúmenes de ventas fueron considerados regulares por 58% de los productores. Mientras que el 25% consideró esta variable como mala y solo el 8% la estimó como muy buena. 62% considera la calidad como la principal razón del precio obtenido, con una diferencia de 0.6 a 1.0 USD por caja.

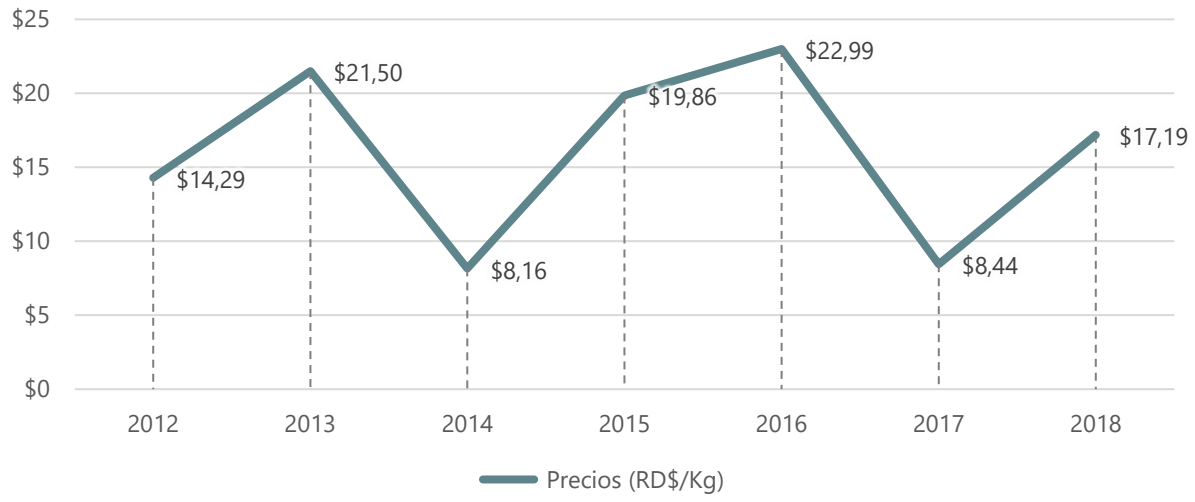


Figura 1-14: Precios pagados para el banano a nivel de finca, 2012-2018 (elaboración propia con datos del MinAgri, 2019).

1.4.2 Factores de postproducción

Los principales factores de producción a tomar en cuenta en las etapas de postproducción son los relativos a la clasificación y el empaque de los bananos para su exportación. Se puede distinguir por una parte las instalaciones industriales de palatización y almacenamiento en contenedores refrigerados como las de Banamiel en la zona de Mao, o de las Plantaciones del Norte cerca del puerto de Manzanillo. Estas instalaciones reciben sus productos ya condicionados, ya sea directamente de los productores que realizan todo el proceso de clasificación, selección y empaque directamente en sus fincas, o a través de centros de acopio que se encargan de la concentración y reacondicionamiento de los bananos de orígenes diversos.

Por otra parte, existen asociaciones de productores que centralizan el proceso de manejo postcosecha y el transporte de los productos acondicionados hacia los centros de acopio o las instalaciones de palatización y almacenamiento.

Asociaciones de productores de banano:

En el 74% de las fincas orgánicas, el área de procesamiento es colectiva. 21 asociaciones de pequeños y medianos productores de banano existen en el país. Estas entidades desempeñan también un papel importante para asegurar facilitar el acceso al crédito. Estas asociaciones de productores se presentan a continuación (Figura 1-15):

ASOCIACIONES	PROVINCIAS	ASOCIACIONES	PROVINCIAS
ASOBANU	Municipio Mao	**ASEXBAM**	Palo Verde, Montecristi
SANTA CRUZ	Municipio Mao	**ASOARAC**	Hatillo Palma, Montecristi
ASOANOR	Municipio Mao	**ASOBAAM**	Mao y Montecristi
DON JULIO	Municipio Mao	**ASOBACAS**	Montecristi
MÁXIMO GÓMEZ	Hato Nuevo- Mao	**DON JULIO**	Mao y Montecristi
ASOBAMA	Municipio Mao	**LAS MERCEDES**	Mao y Montecristi
BANELINO	Municipio Mao	**ASOBANANO SIGLO XXI**	Montecristi y Valverde
EKOBANCOOP	Municipio Mao	**ASOPROAAR**	Montecristi y Valverde
ASOPROFRUNOR	Municipio Mao, Valverde	**ASOBAAL**	Mao y Montecristi
ASOPROAGRIMAGO	Valverde		

Figura 1-15: Asociaciones de productores de banano de exportación en la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del registro nacional del banano 2016)

Compañías exportadoras

Las compañías exportadoras de banano desempeñan un papel importante en el desarrollo del subsector bananero del país al brindar asistencia para mejorar los estándares de producción, mediante la gestión de la cosecha, el empaque y la exportación de banano. La mayoría de estas compañías han surgido como iniciativas de los mismos productores para beneficiarse de las oportunidades del mercado. Plantaciones del Norte es la empresa líder del mercado, con un 30%, seguida por Banamiel (25%), SAVID (13%), EKOBAN (13%) y BANAMA (10%). Estos porcentajes han variado con el tiempo y el crecimiento de Banamiel es particularmente notable.

1.4.3 PIB sectorial y reparto de márgenes

De acuerdo con las estadísticas del Banco Central Dominicano (BCD), entre 2012 y 2018, la producción agropecuaria representaba entre el 8% y el 11.4% del PIB dominicano. Por otra parte, se estima que el sector representa el 21% del ingreso por exportaciones, y más del 14% del empleo. La contribución los ingresos generados por la producción bananera representa un 4% del valor total de la producción agropecuaria sobre este periodo (Figura 1-16).

Sin embargo, la producción bananera representa la tercera mayor actividad económica para las principales comunidades de las provincias de la Región Noroeste del país, superada únicamente por la producción arrocera y la ganadería de leche. Es importante destacar que la producción de banano ha dinamizado las económicas locales de las comunidades productoras incidiendo de manera positiva en el aumento de los ingresos de los hogares y mejorando las condiciones de vida de la población. La alta participación de pequeños y medianos productores ha posibilitado una más amplia distribución de los

ingresos generados por esta actividad. Asimismo, debido a que una gran proporción de los predios de banano están certificados en comercio justo, parte de los recursos son utilizados para mejorar las condiciones de vida de los trabajadores en las fincas y de sus familias.

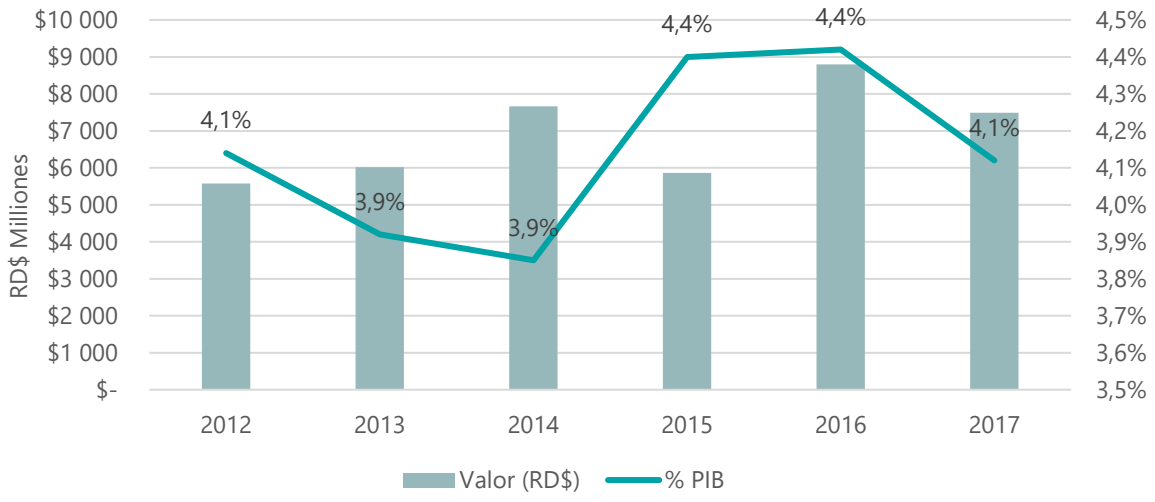


Figura 1-16: Aporte del banano al Valor de la Producción agropecuaria de la R.D, 2012-2017 (elaboración propia con datos del BCD, 2019).

1.5 Impactos sociales

1.5.1 Situación social

Los datos disponibles relativos a la pobreza multidimensional en la región Noroeste corresponden a la provincia de Valverde, en el 2010, con una taza de pobreza general de 56.3% (15.9 puntos arriba de la media nacional) y una taza de pobreza extrema de 18.7%.

En términos de pobreza monetaria, sin embargo, existen datos más recientes, que permiten apreciar una reducción constante de las tazas de pobreza general y extrema entre mazo del 2012 y septiembre del 2016 (Figura 1-17).

En cuanto a cuestiones de igualdad de género, se estima que se cumple la cuota mínima de un 33% de representatividad de mujeres en los cargos políticos municipales y gubernamentales, y que además 7% más mujeres que hombres cuenta con educación media y universitaria. Sin embargo, la desocupación de las mujeres triplica la de los hombres, y que la mayoría de las mujeres económicamente activas están empleadas para actividades de baja remuneración dentro del sector de servicios o en microemprendimientos de subsistencia, lo cual limita su autonomía económica.

La región Cibao Noroeste se destaca igualmente por ser donde se observa menor porcentaje de población afiliada a un seguro familiar (52.5%). Solo el 43.9% de la población de esta región, ha oído hablar de seguro social.

En la provincia Montecristi, en el 2010, aproximadamente 70.8% de la población tenía un nivel de escolaridad entre primaria y superior. El 42% de la población total tenía niveles de educación básica (55% hombres y 45% mujeres), un 22% de la población tenía educación media, (49% hombres y 51% mujeres) y un 6% de la población contaba con una educación universitaria o superior (37% hombres y

63% mujeres). Estos datos son comparables para la población de la provincia de Valverde, aunque ligeramente superiores.

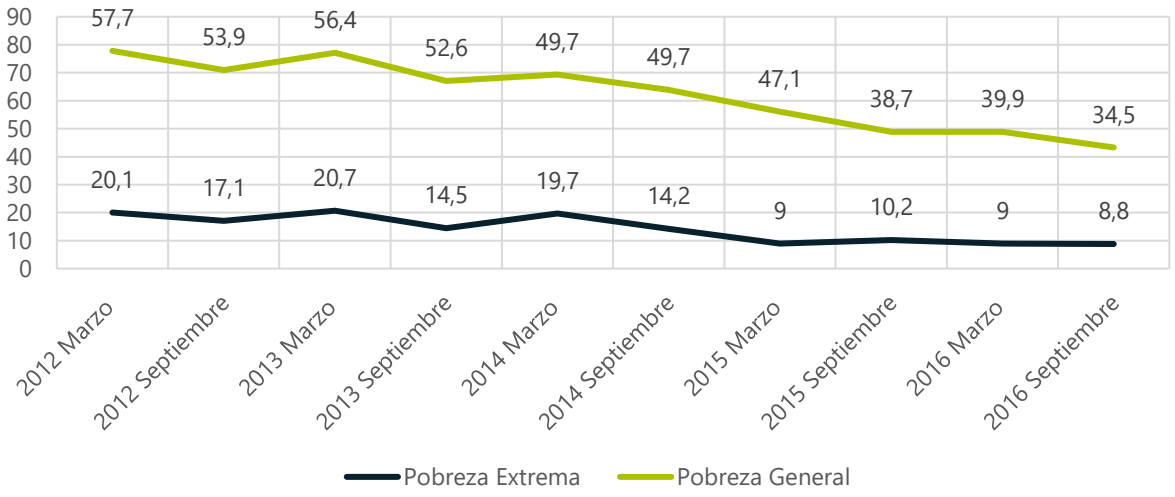


Figura 1-17: Tasa de pobreza monetaria general extrema, Cibao Noroeste, marzo 2012 - septiembre 2016 (datos del boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria, 2016).

Las regiones Enriquillo, Cibao Noroeste y El Valle son las que presentan menores porcentajes de acceso a tecnología de comunicación e información (teléfono, televisión, radio, e Internet).

1.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA

Las condiciones sociales imperantes en la región revisten de gran importancia en la visión y estrategias de manejo de los sistemas productivos, en este caso específico del banano. Los bajos niveles de educación, limitados accesos a las tecnologías de comunicación y bajos niveles de protección social incrementan la vulnerabilidad del sistema de producción a los impactos del clima y debilitan su capacidad de adaptación: La mayoría de las asociaciones de productores no cuentan con un seguro agrícola y un fondo de emergencia para enfrentar las contingencias que puedan afectar al sector bananero. Los últimos eventos así lo han demostrado. Por otra parte, la falta de intercomunicación adecuada entre propietarios, empleados e instituciones de gestión de desastres dificulta la activación rápida de un plan de contingencias y una efectiva gestión de manejo de riesgos, antes, durante y después de la ocurrencia de los eventos a los cuales las plantaciones de banano son vulnerables. Por igual, los niveles de bajos ingresos en muchos de estos productores reducen su capacidad para realizar acciones de mitigación de los daños a las plantaciones de bananos y las infraestructuras de riego, drenaje y plantas de empaque.

Asimismo, el bajo nivel socioeconómico, de los pequeños productores de banano, mayoritarios en le Noroeste, limita significativamente la adopción de medidas de adaptación a la variabilidad como son por ejemplo el desarrollo de nuevas prácticas de manejo y la introducción de nuevas tecnologías.

1.6 Marco institucional

El sector bananero en el país cuenta con cuatro políticas, puestas en marcha desde el año 1992:

- Decreto No. 237-92 del 27 de julio de 1992, que creo la Comisión Nacional de Política Bananera.
- Decreto No.274-92 que integra al presidente de la Asociación Dominicana de Productores de Banano, Inc. y al Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, a la Comisión creada mediante Decreto No. 237-92.
- Resolución No. 50-2009. Mediante esta resolución el Ministerio de Agricultura crea tres importantes organismos que se encargan de regular el comercio de plaguicidas y dar seguimiento a los productos de exportación y consumo local. Otra de las resoluciones impulsadas por el MinAgri es la número 61-2011, mediante la cual prohibió la comercialización de cinco plaguicidas y declaró de uso restringido a 22 productos de aplicación agrícolas.

La regulación adoptada procura mejorar el sistema de control y uso de los plaguicidas en frutas y vegetales, para garantizar que los productos agrícolas cumplan con los estándares internacionales de calidad. Los productos bajo uso supervisado deben ser recomendados por técnicos especialistas de la Red Fitosanitaria del Departamento de Sanidad Vegetal. Todos los plaguicidas que contengan los ingredientes activos ya citado en la resolución deben estar sujetos al cumplimiento de las regulaciones de países importadores de productos agrícolas.

Por otra parte, se desarrollaron numerosos proyectos de apoyo al sector, que se resumen a continuación (Figura 1-18)

ENOQUE	APOYO
Desarrollo productivo	Programa nacional para mejorar la calidad de la fruta, aumentar la competitividad y las exportaciones (establecimiento de cable-vías, sistemas de riego y plantas de empaque). El Gobierno dominicano apoyó las inversiones vía el programa de Visitas Sorpresas. Programa "Medidas de Acompañamiento del Banano" (BAM) financiado por la Unión Europea (UE) para apoyar a la R.D. (como parte de los países ACP) a mejorar la competitividad del sector. Con el programa se busca: a) aumentar la productividad, competitividad y sustentabilidad ambiental de la producción del banano; b) mejorar la organización del sector; y c) mejorar el acceso a financiamiento de los productores de banano para desarrollar prácticas agrícolas más eficientes, amigables con el medio ambiente y orientadas al desarrollo de las fincas. Monto: 16.34M€.
Apoyo fitosanitario	MinAgri: asistencia técnica a los productores de banano, controles sanitarios y fitosanitarios para reducir el impacto de las principales enfermedades del banano. En específico, el Ministerio ha establecido el Programa Integrado de la Sigatoka negra. El Departamento de Sanidad vegetal regula la aplicación y uso de plaguicidas.
Fortalecimiento de cadenas de valor	Programa Fortalecimiento de la Cadena de Valor del Banano mediante el Crecimiento de Mercados Inclusivos. Financiado por UNFPA, FAO, OPS/OMS, PNUD, OIT, ONUSIDA, PMA (US$4,699,785). Con el programa se buscaba; a) Aumentar la competitividad mediante la incorporación de nueva tecnología productiva (riego y energía) en pequeñas fincas de banano; b) Mejorar la competitividad mediante la incorporación de I&D, TICs, sistemas de comercialización y mercadeo de banano para el mercado interno y la exportación, la capacitación empresarial, gerencial, laboral y la gestión de riesgos; c) Participación pública-privada en la prestación de servicios económicos y sociales ligados a los productores y trabajadores/as del sector banano y; d) Gestión de conocimiento. Apoyo de mercado a través del MinAgri (la Comisión Nacional de políticas bananeras y la Oficina de Tratados Agrícolas Comerciales - OTCA), y el Centro de Exportación e Inversión (CEI-RD). Acceso preferencial y libre de arancel al mercado de la Unión Europea por formar parte de los países de África, Caribe y Pacifico (ACP). El Acuerdo de Ginebra sobre el Comercio de Banano (AGCB), firmado el 31 de mayo de 2010 entre la Unión Europea (UE) y Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela contempla el gradual desarme arancelario de las importaciones de la UE de este producto y un calendario de aplicación. La entrada en vigor de la aplicación del primer tramo de desarme arancelario reducirá el arancel de €176/t a €148/t, aplicándose con efectos retroactivos desde el 15 de diciembre de 2009, y llegando hasta los €114/t en 2017
Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático.	Resolución 34-2011: Se crea el Departamento de Gestión de Riesgos y Cambio Climático en el MinAgri, adscrito al Viceministerio de Planificación Sectorial Agropecuaria. Se busca incorporar la gestión de riesgos el cambio climático al proceso de producción agropecuaria. Programa de Seguro de Índice y Cambio Climático (CRII). Se desarrolló en la línea noroeste con productores de ganadería de leche y bananeros con el objetivo de aumentar la resiliencia de estos a los impactos del cambio climático mediante el acceso de un producto de seguro de índice basado en informaciones climatológicas como una herramienta de transferencia de riesgos, junto con medidas de reducción de riesgos para proteger sus bienes e inversiones. Este Programa se ejecutó durante el periodo de 13 de noviembre del 2012 al 12 de junio del 2017 con un monto de US$ 2, 823,559.00. Otros socios del Programa fueron Swiss Re, *International Institute for Climate and Society*, Index Insurance innovation Initiative (I4), Banco ADOPEM y MAPFRE BHD.

Figura 1-18: Principales proyectos relevantes para el desarrollo del sector bananero en la R.D. (REDDOM 2019).

2 EL ARROZ EN LA REGION NOROESTE

El arroz (*Oriza sativa*) es una gramínea anual originaria del sur de la India. Es un cultivo tropical y subtropical cultivado desde el nivel del mar hasta alturas superiores a 2,500 msnm.[12] El arroz es el alimento básico para la mitad de la población mundial. La producción mundial de arroz para el año 2016 fue de 472.25 millones de toneladas, siendo China (144.9 millones de toneladas) e India (106.5 millones de toneladas) los mayores productores mundiales, seguidos por Indonesia y Blangladesh[13].

En la República Dominicana, el arroz es el principal cultivo alimenticio, y un componente clave para la economía agrícola e industrial del país. Se consume principalmente como arroz blanco, asociado a las habichuelas y la carne para conformar el plato nacional conocido como la "bandera dominicana". Se cultiva en todas las regiones bajo sistemas de riego (aproximadamente el 98% del área sembrada) o en secano en algunas regiones para la subsistencia[14].

2.1.1 Límites de las zonas agrícolas

Las principales regiones de siembra de arroz son el Cibao Central, Nordeste, Bajo Yuna, la región Noroeste, San Juan de la Maguana y el Este. Las regiones del Cibao Central, Nordeste y el Bajo Yuna abarcan el 65% de la superficie nacional del cultivo, mientras que el Noroeste representa el 27%, aproximadamente. Las regiones Sur y Este cubren el 8% del área cultivada.

Este estudio, se enfoca en la Región Noroeste (provincias Valverde, Montecristi, Santiago Rodríguez, Dajabón) y especialmente en los municipios Bisonó, Villa González y los distritos municipales de La Canela y Hato del Yaque de la Provincia de Santiago. Esta zona se define como el Valle Occidental del Cibao, limitada al norte por la Cordillera Septentrional (Sierra de Montecristi), al sur por la Cordillera Central (Sierra del Cibao), al oeste por el océano Atlántico y Haití y al este por las pequeñas elevaciones que la separan del Valle Oriental.

2.1.2 Topografía

El Valle del Occidental del Cibao corresponde a la mitad oriental de la región geomorfológica del Valle del Cibao, a partir de una línea de aguas de poca elevación situada al este de la ciudad de Santiago[15].

Más del 70% del área corresponde a la cuenca media y baja del río Yaque del Norte, caracterizada por una orientación SE-NO, y el 30% por la cuenca del Río Masacre, que ocupa la porción occidental del área y presenta una orientación N-S (Figura 2-1). La región está constituida en un 51% por llanuras bajas menores de 300 m, en un 18 % por áreas con alturas entre los 300 y 1000 metros, un 20% con alturas entre los 1000-2000 msnm y 10% con alturas mayores a los 2000 msnm.

El territorio presenta pendientes montañosas y escarpadas en un 40% del total del territorio, en los macizos montañosos de Las cordilleras Central y Septentrional. Las áreas planas con pendientes menores de 5% ocupan el Valle Occidental del Cibao con el 34 % del territorio. El 26% restante

---

[12]MOQUETE, C. 2010. Guía Técnica: El Cultivo de Arroz. *Serie Cultivos* No.37. CEDAF. Santo Domingo, República Dominicana. 166 p.
[13]IICA. 2019 (online). *El cultivo de arroz en República Dominicana*. https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cultivo-del-arroz-en-rep%C3%BAblica-dominicana
[14]MOQUETE, C. 2004. *Generalidades del Cultivo de Arroz en la República Dominicana*. Santo Domingo, República Dominicana. 57 p.
[15]TIRADO, G. 2003. *Los suelos de la republica dominicana.* FAO. Santo Domingo. República Dominicana

corresponde a los terrenos con pendientes que van desde moderadamente ondulados a ondulados y ocupan las zonas intermedias de las cordilleras (Figura 2-2).

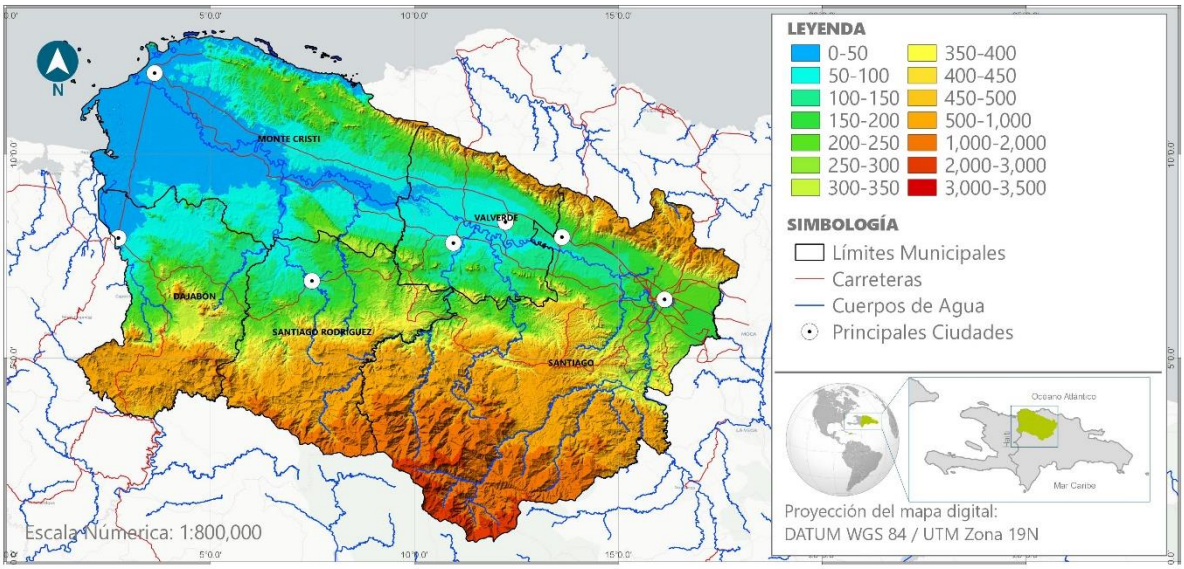


Figura 2-1: Mapa altitudinal del Valle occidental del Cibao (REDDOM, 2019).

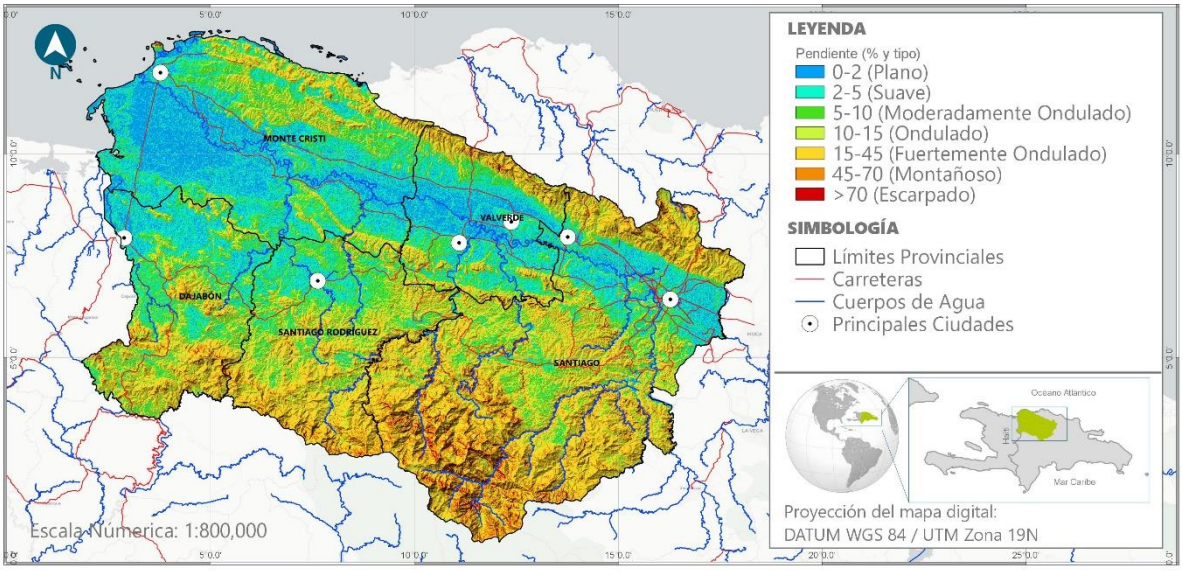


Figura 2-2: Mapa por rangos de pendiente del Valle Occidental del Cibao (REDDOM, 2019).

2.1.3 Suelos

Los suelos de del Valle Occidental del Cibao derivan de las Cordilleras Central y Septentrional. En ambas zonas montañosas, los suelos presentan una topografía accidentada, de poca profundidad efectiva y con texturas ligeras, susceptibles a la erosión. En la Cordillera septentrional aparecen terrazas, pequeños suelos aluviales y depósitos coluviales entre una serie de cerros de poca elevación desde el norte de Moca hasta el nordeste de Villa Riva.

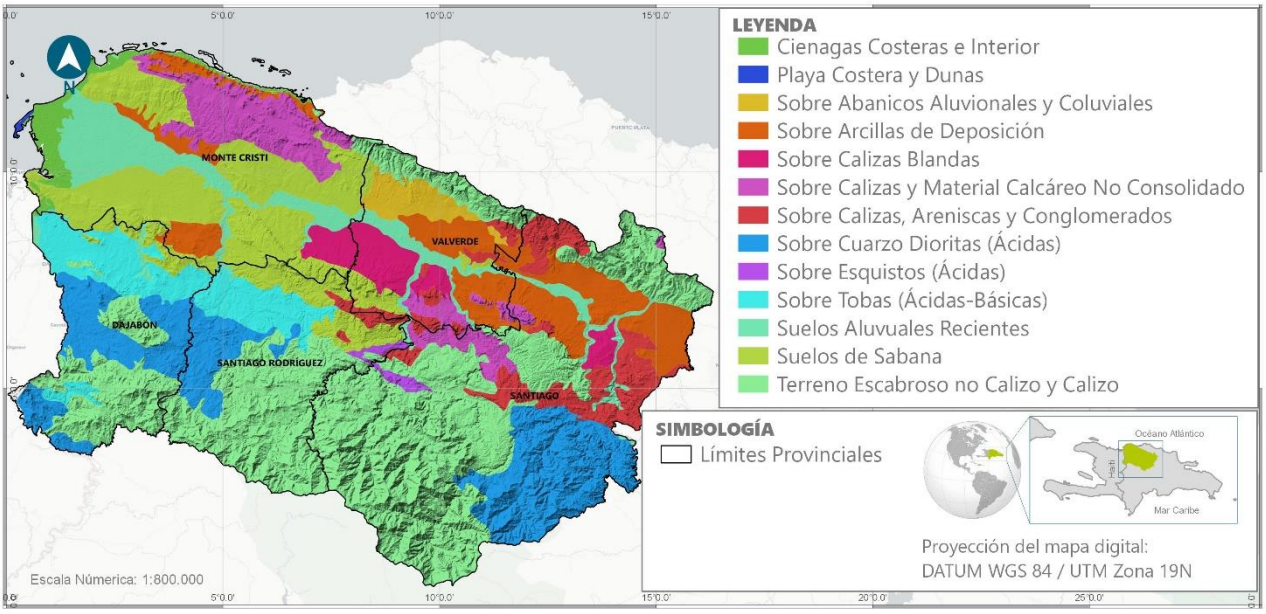


Figura 2-3: Mapa de suelos del Valle occidental del Cibao (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

Los suelos del Valle Occidental contienen mucho carbonato cálcico y son de naturaleza alcalina. Estos suelos presentan una gran variación de sus perfiles como, con abundancia de suelos de terrazas que, aun teniendo buenas condiciones agrológicas, requieren de riego suplementario y son susceptibles a la salinidad causada por un mal manejo del riego. Estos suelos en su mayoría son de origen reciente y no han alcanzado su madurez; se considera que la carencia de lluvias es uno de los factores influyentes en el poco desarrollo del perfil. Tienen textura ligera a mediana y generalmente presentan estructura granular. Los suelos de mayor importancia agrícola y donde se encuentran las plantaciones de arroz son los suelos aluviales recientes, clase agrológicas II y III, ubicados a todo lo largo del cauce del río Yaque, y sobre todo en su parte baja, suelos de sabanas con permeabilidad lenta, derivados de arcilla en deposición, en suelos aluviales, de topografía generalmente plana (Figura 2-3 y Figura 1-6).

2.1.4 Sistema hidrográfico

El Valle Occidental del Cibao es característicamente más seco que la parte oriental. Es drenado por el sistema hidrográfico del río Yaque del Norte, que recorre cerca de 240 km desde el centro del valle hasta su extenso delta y su desembocadura en la Bahía de Montecristi.

Los tributarios principales del Yaque del Norte provienen de la Cordillera Central con unos pocos arroyos y cañadas originarios de la Cordillera Septentrional. Los principales que se pueden mencionar son:

- El Río Amina, de 74 km de longitud. Se une al Yaque del Norte al sudoeste del municipio Esperanza. Sus principales tributarios son el Inoa y el Guanajuma
- El Río Mao, de 105 km de longitud, siendo el más largo de los afluentes uniéndose al cauce principal cerca de la ciudad de Mao;
- El Río Guayubín tiene una longitud de 76 km y se une al Yaque del Norte cerca de la ciudad de Guayubín, donde hay una pequeña laguna paralela al río;
- El Río Maguaca, que se une al Yaque del Norte cerca del poblado de Castañuelas.

En esta cuenca se encuentran varios sistemas de presas integrados por Tavera-Bao, Monción, Chacuey y Maguaca. Estos sistemas tienen una capacidad de almacenamiento de 820.7 millones de metros cúbicos de agua. Se utilizan para proporcionar agua potable a cerca de 1.8 millones de personas, especialmente a través de los acueductos Cibao Central y Línea Noroeste. Generan además hasta 488 gigawats de electricidad por año, proveen agua a un pujante sector industrial.

Las presas también son mecanismos de regulación ante eventos climáticos extremos, para la prevención de inundaciones, y la mitigación de sequías. Unas 70,003 hectáreas de cultivos de arroz, banano y otros son irrigadas por sistemas de riego integrados por los canales Ulises Francisco Espaillat. Monsieur Bogaert y otros menores, beneficiando a unos 14,800 productores.[16]

Además de la cuenca del río Yaque del Norte, se encuentra la cuenca del río Dajabón o Masacre, con 55 km de longitud que nace en el Pico del Gallo y desemboca en la Bahía de Manzanillo. El mismo hace frontera norte con Haití en el norte.

2.1.5 Clima

El área arrocera regada del Valle Occidental del Cibao se caracteriza por climas típicamente de secos a áridos en las áreas altimétricamente más bajas, a lo largo del Río Yaque del Norte. El clima se vuelve progresivamente más húmedo en las zonas a mayor altitud, correspondiente a las vertientes de la Cordillera Central, donde el arroz es menos abundante y se cultiva en secano, especialmente en las provincias Dajabón y Santiago Rodríguez (Figura 2-4).

Las áreas más áridas se concentran en una franja de 8 a más de 30 kilómetros de ancho, al Este y al Noroeste del cauce del Yaque del Norte. En esas zonas se registran los acumulados de precipitación más bajos, que anualmente no superan los 600 milímetros en Montecristi, y temperaturas altas, que normalmente superan los 28 °C (Figura 2-5).

[16]Fondo de Agua Yaque Norte. 2019 (online). http://fondoaguayaque.org/cuenca-yaque-del-norte/

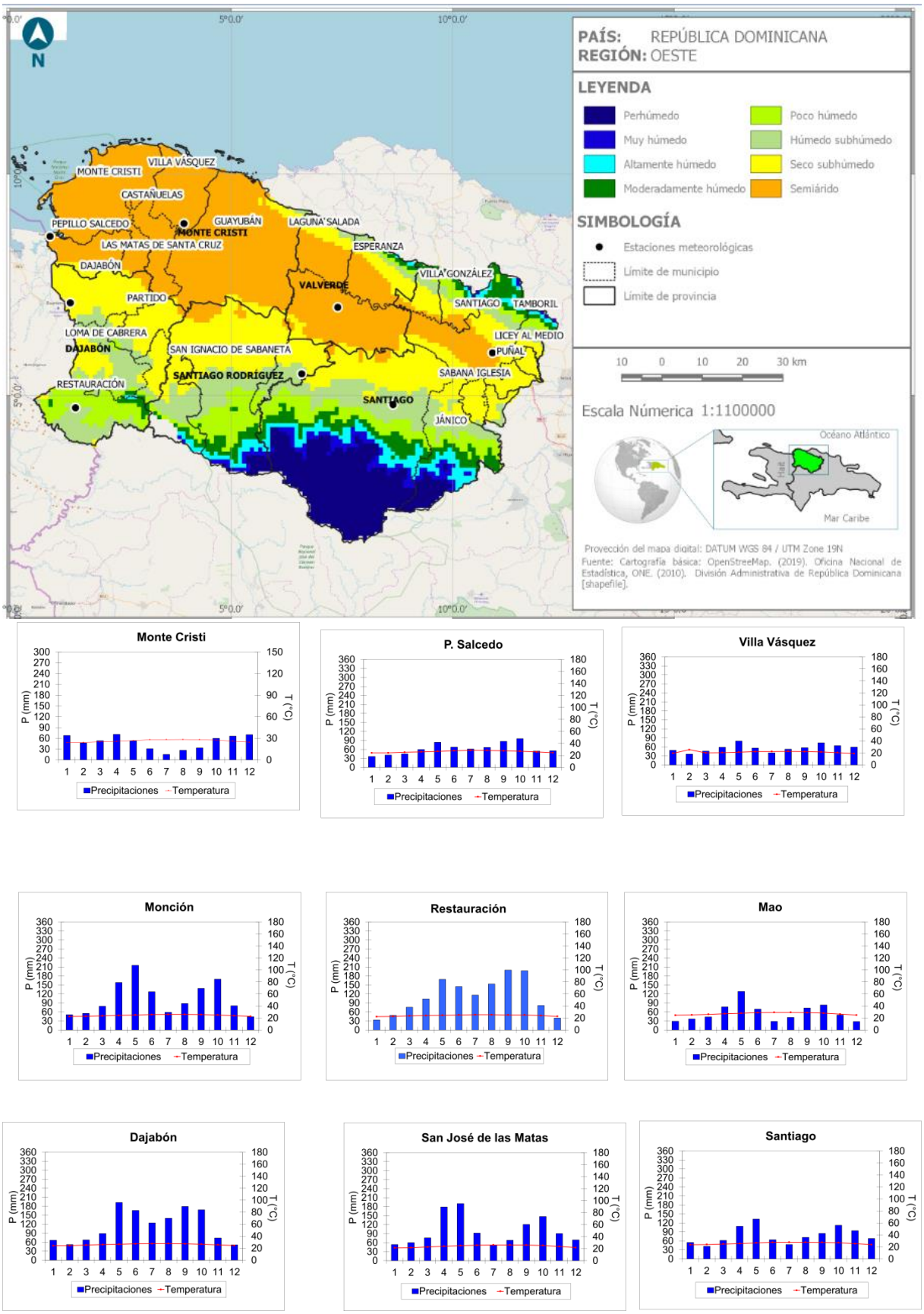


Figura 2-4: Mapa climático y climogramas de las estaciones climáticas del Valle Occidental del Cibao (Izzo et al., 2010 modificado).

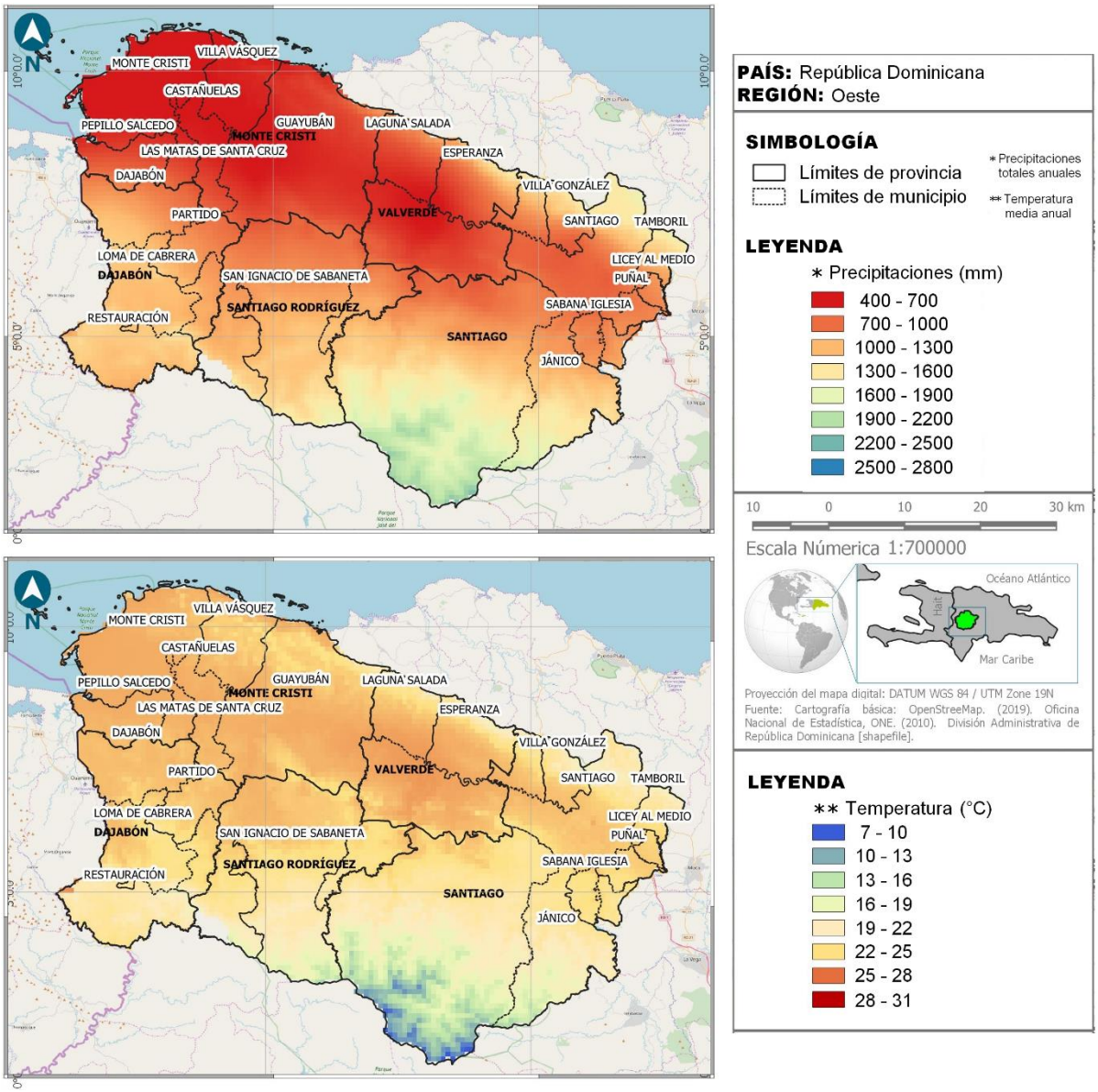


Figura 2-5: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en el Valle Occidental del Cibao (Izzo et al. 2010 modificado).

El patrón de lluvia está influenciado por los frentes fríos invernales en las zonas septentrionales, donde las precipitaciones más abundantes se registran en los meses de invierno, mientras que el período árido corresponde al verano, agudizando las sequías estacionales. Moviéndose progresivamente hacia el sur y hacia el este, se observa un incremento de las precipitaciones, con una distribución bimodal de las lluvias en el mes de mayo y en los meses de septiembre y octubre (Figura 2-4).

Las temperaturas promedio en el país incrementaron a partir de los años 1930, más sensible en las temperaturas mínimas (Izzo, 2011; Pérez & Jury, 2012). Han alcanzado los +3.0 ±0.5 °C para la temperatura mínima y +1.8 ±0.4 °C para la máxima en Santo Domingo, donde se cuenta con la serie termométrica más confiable. Los cambios de precipitaciones no muestran un patrón único en el área, con una reducción significativa de los aportes pluviométricos anuales, y variaciones heterogéneas de las precipitaciones mensuales (Izzo, 2011).

Según las proyecciones actualmente disponibles, estás tendencias seguirían intensificándose en el futuro (Pérez & Jury, 2012; Ministerio Ambiente, 2018). Escenarios críticos para el año 2050 indican una reducción del 15.8% de las precipitaciones para la región Noroeste (Ministerio Ambiente, 2018).

La región, como todo el país, queda expuesta a los ciclones tropicales, siendo los meses de agosto y septiembre los con mayor probabilidad de ocurrencia. Según datos del NOAA Desde 1852, 38 eventos han pasado en un radio de 75 kilómetros del centro de la región, de los cuales 6 en categoría de huracanes (Figura 2-6).

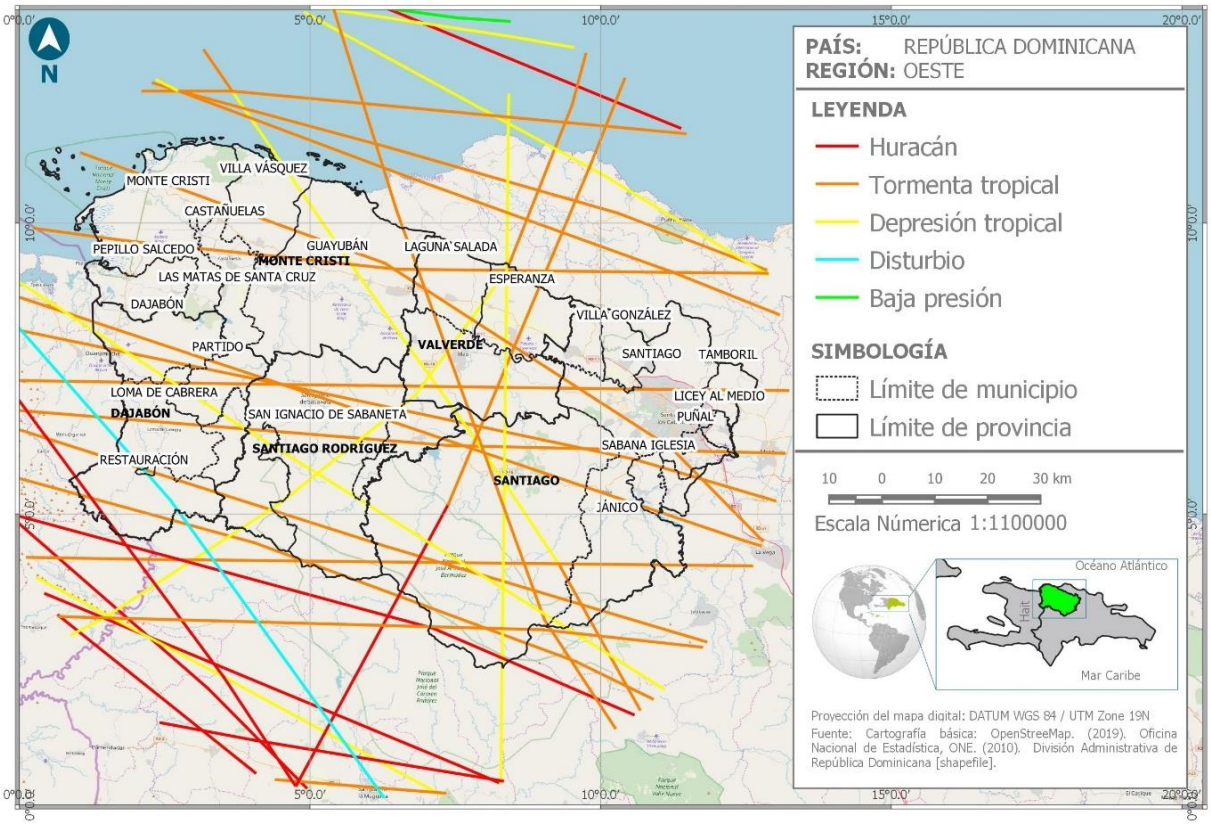


Figura 2-6: Trayectoria de los eventos climáticos mayores registrados desde 1852 en el Valle Occidental del Cibao (NOAA, 2016).

2.2 Ecosistemas

2.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida

El Valle Occidental presenta seis zonas de vida naturales (Figura 2-7). La zona de mayor superficie corresponde al Bosque seco Subtropical (Bs-S) con un 44.5% del total del territorio, seguido del Bosque húmedo Subtropical (Bh-S) y del Bosque muy húmedo Subtropical (Bmh-S) con 33 % y 19.9% respectivamente. El resto está distribuido entre el Bosque húmedo Montano Bajo, el Bosque muy húmedo Montano bajo y el Bosque de transición.

Las áreas arroceras se encuentran básicamente en la zona de vida del Bosque Seco Subtropical, donde abundan una vegetación secundaria con especies de la familia Cactácea, arbustos y árboles semideciduos. Entre las especies características se encuentran el almacigo (*Bursera simaruba*), las acacias (*A. skleroxyla*, *A. macracantha*), los *Guaiacum* (*G. offcinales, G. sanctum*) y *Prosopis* (*P. juliflora*), entre otras.

Tomando como criterio las condiciones climáticas y la predominancia de las zonas de vida, la zona puede subdividirse en tres subregiones[17]

- La subregión 1, desde Santiago hasta, aproximadamente, Esperanza y Mao, con una precipitación anual comprendida entre 750 mm y 1000 mm. Incluye el Bs-S y una zona de bosque seco de transición a bosque húmedo subtropical cerca de Santiago. Las principales poblaciones de esta zona son de Este a Oeste, Santiago de los Caballeros, Villa Bisonó, Villa González (Navarrete), Esperanza y Mao.
- La subregión 2, al Oeste de Esperanza y Mao, con precipitaciones anuales menores de 750 mm. también en la zona de vida Bs-S, incluye las poblaciones de Monte Cristi, Villa Vásquez y Guayubín.
- La subregión 3, premontana, localizada al sur de la zona y en el pie de monte norte de la Cordillera central. Generalmente su pluviometría es mayor de 1000 mm al año y su zona de vida predominante es el Bh-S, aunque también es frecuente el bosque seco de transición a bosque húmedo subtropical, especialmente en los alrededores de Sabaneta. Las principales poblaciones son Dajabón y Sabaneta (Santiago Rodríguez).

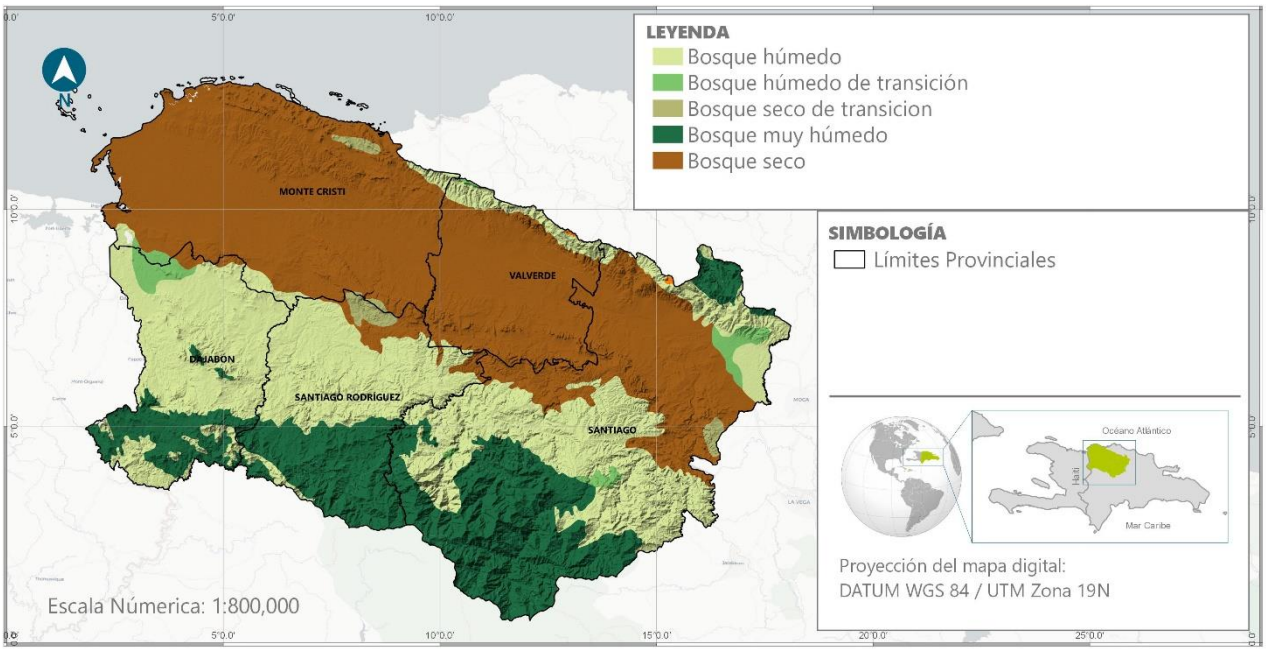


Figura 2-7: Zonas de vida del Valle occidental del Cibao (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

2.2.2 *Uso de suelo y cambio de uso de suelo*

Para el año 2012, las zonas agrícolas en sus diferentes modalidades cubrían aproximadamente el 44% de la región Valle del Cibao Occidental (Figura 2-8). Predominan en orden de importancia las áreas de pastos con 14.5 % y luego áreas agrícolas de subsistencia/pastos y matorrales, el cultivo del arroz, con aproximadamente 9%. Los cultivos intensivos tales como yuca, maíz, plátano y otros cultivos de ciclos cortos representaban sólo un 6%.

[17]MARCANO, J. 2019 (online) *Mi País Geografía*. https://jmarcano.com/mipais/geografia/regiones/linea.html

Las zonas productoras de arroz en el valle del Occidental del Cibao se localizan en áreas de las provincias Montecristi, Dajabón y Valverde. En el caso de Dajabón, los arrozales ocupan el área aluvial del río Masacre específicamente hacia la parte fronteriza en el distrito municipal de Cañongo. En el resto de las provincias del Noroeste, el cultivo se localiza en las márgenes del Yaque del Norte hasta la provincia de Santiago, en los municipios Bisonó, Villa González y los distritos municipales de La Canela y Hato del Yaque.

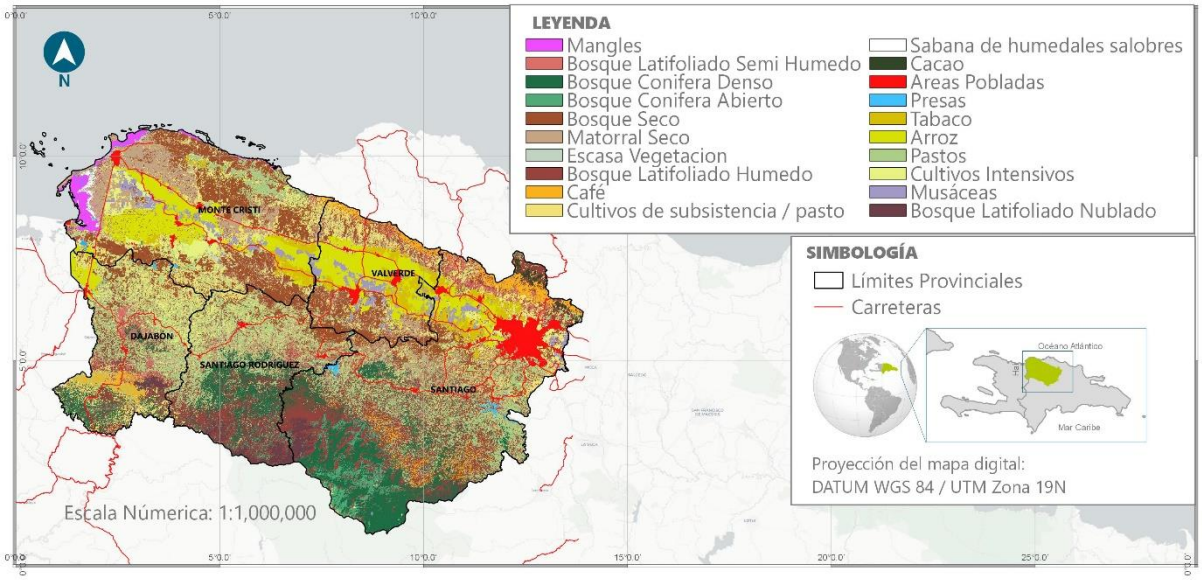


Figura 2-8: Mapa del uso de suelo en el Valle Occidental del Cibao (REDDOM, 2019 con datos del MARP, 2014).

2.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad

El Valle del Cibao Occidental tiene importancia biológica, por las áreas protegidas que contiene, que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Estas áreas protegidas se encuentran distribuidas en las 5 provincias de Montecristi, Dajabón, Valverde, Santiago Rodríguez y Santiago. Solamente en la Cuenca del rio Yaque del Norte el 34% de su territorio se encuentra algún esquema de protección. Las zonas correspondientes incluyen:

1. Área de Protección Estricta: Ébano Verde, Dicayagua, Las Neblinas y Villa Elisa.
2. Parques Nacionales: Armando Bermúdez, Baiguate, José del Carmen Ramírez, Manglares de Estero Balsa, Nalga de Maco, Picky Lora y Valle Nuevo.
3. Monumentos Naturales: Diego de Ocampo, La Tinaja y el Salto de Jimenoa.
4. Áreas de Manejo de Hábitat: Río Chacuey y el Cañón del Río Gurabo.
5. Las Reservas Naturales: Alto Bao, Alto Mao, Cerro Chacuey, Las Matas y Río Cana.
6. Paisajes Protegidos: Vía Panorámica Carretera Bayacanes-Jarabacoa, Carretera El Abanico–Constanza, Carretera Santiago-La Cumbre-Puerto Plata y la Entrada de Mao.

La biodiversidad y los servicios ecosistémicos de estas áreas protegidas están amenazados por la expansión de la agricultura, ganadería, y la extracción forestal. La expansión histórica de la frontera agrícola ha sido la causante del 55% de las pérdidas de los bosques en la República Dominicana[18]. 26%,

[18]REDDCCAD. 2011. Informe Final del estudio "Identificación de las Causas de la Deforestación y la Degradación de los Bosques en la Republica Dominicana" Programa de REDDCCAD/ GIZ en Centroamérica y República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

los incendios forestales, que han reducido en un 7% la cobertura forestal nacional, tiene su origen en la extracción de madera, la producción de leña y carbón y el aprovechamiento de otros productos forestales.

El Parque Nacional Bermúdez, cuya vegetación incluye coníferas, formaciones mixtas y latifoliadas, con predominancia del pino criollo o pino cuaba (*Pinus occidentalis*) y el Parque Nacional José del Carmen Ramírez, de importancia vital por sus recursos hidrológicos su biodiversidad, han perdido respectivamente 16 km^2 y 89 km^2 de su superficie boscosa entre 2000 y 2014. Igual situación se observó para la reserva forestal Alto Mao, con 40 km^2 de superficie boscosa perdida, la reserva forestal Alto Bao (17 km^2 de bosques perdidos), el monumento natural Las Caobas (16 km^2 de bosques perdidos) y finalmente la reserva forestal río Cana (casi 17 km^2 de bosques perdidos).[19]

La erosión de la diversidad biológica no solo representa una disminución del acervo biológico y genético del país, pero también la perdida de importantes servicios ecosistémicos tales como la regulación del agua, la protección de los suelos, y el control de vectores de enfermedades. La CEPAL identificó el mal manejo de las cuencas hidrográficas y su biodiversidad como una de las causas principales de los daños provocados por huracanes, inundaciones y deslizamientos de tierra ocurridos desde 1998 en el país.[20]

2.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos

La cuenca baja del Yaque del Norte presenta alto niveles de deforestación como resultado de la expansión de cultivos agrícolas, dentro de los cuales el arroz. Esta situación asociada con incendios y otros factores ha ocasionado un incremento de la erosión de los suelos y de los niveles de sedimentación de las presas e infraestructura de riego. Para el año 2000, la erosión observada en la cuenca del río Yaque del Norte en al área de la Presa de Tavera era de 2,284 $m^3/km^2/año$.[6]

Por otra parte, los suelos calcáreos que concentran la mayor parte de las superficies cultivadas en el valle del río Yaque del Norte necesitan mayor provisión de agua de riego para ser cultivados, lo que genera una salinización de los suelos en la parte baja de la cuenca. Asimismo, las aguas de drenaje de los terrenos regados y fertilizados continuadamente en las cuencas altas regresan al río cargadas de sales solubles, las cuales son depositadas por el riego en los terrenos del curso bajo.

2.2.5 Retos relacionados con el CC

Los retos ligados al cambio climático que impactan significativamente la región del Valle Occidental del Cibao son por orden de probabilidad de ocurrencia, los vientos fuertes y tornados, las inundaciones y las sequías. El valle del río Yaque está sometido a frecuentes tornados y ventarrones, y a inundaciones rápidas y violentas en las planicies aluviales (consecuencia de huracanes y tormentas tropicales, agravadas por la deforestación y el desfogue inadecuado de la presa de Tavera).

Por otra parte, los efectos combinados del niño en la región del Caribe, de la deforestación y del aumento de las temperaturas han provocado fuertes sequías en la región Noroeste. Estas amenazas se ubican principalmente en noroeste de la cuenca, y especialmente en los municipios de Guayubín,

---

[19]MARTÍNEZ BATTLE, J. R. 2016. (online). *Las 9 áreas protegidas que mayor cantidad absoluta de cobertura boscosa han perdido entre 2000 y 2014*. https://www.geografiafisica.org/

[20]MARN. 2014. *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 80p.

Mao, Villa Vázquez, Laguna Salada, Las Matas de Santa Cruz, Esperanza, Monte Cristi, Castañuela y San Ignacio de sabaneta.

En el 2015, donde la extrema sequía en la región causó pérdidas por alrededor de RD$349 millones en la producción de arroz y bananos, afectando a unos 9,000 productores de estos rubros[21] . Por igual, la sequía ha favorecido ataques de escarabajos (*Ips Calligraphus*) en unos 400,000 árboles de pinos en San José de las Matas y de Santiago Rodríguez.[22]

La expansión de la frontera agrícola y el crecimiento poblacional e industrial, sumado al mal uso del agua a nivel productivo y humano, generan una demanda que muy cercada a la disponibilidad total. Las proyecciones del INDRHI indican que ya en la cuenca del Yaque del Norte la presión hídrica se acerca al 100% del agua disponible. Esto contribuye al hecho de que la República Dominicana enfrenta un alto nivel de estrés hídrico, ocupando el lugar 34 entre 240 países evaluados, de acuerdo con el *World Resources Institute*.

A esta crisis de disponibilidad, se suma también un problema de calidad del agua superficial, y distribuida para el consumo humano. Deficiencias en el manejo y las capacidades de tratamiento de las aguas residuales, residuos sólidos y prácticas agrícolas e industriales inadecuadas, provocan una contaminación de gran parte de los corrientes y cuerpos de agua de la zona. La contaminación de las aguas tiene impactos en la salud y el medio ambiente, incrementa el costo de la potabilización y afecta la calidad de los suelos bajo riego.

2.3 Producción

2.3.1 Historia agraria de la zona

El arroz fue introducido a la Hispaniola en el segundo viaje de Cristóbal Colón en el 1493. Sin embargo, no cobró importancia económica hasta el último cuarto del siglo XIX, cuando las mejoras en la infraestructura de transporte propiciadas por el gobierno de Ulises Hereaux permitieron su transporte hacia distintos puntos del país.

En la región Noroeste, el arroz tomó impulso con el desarrollo de sistemas de riego a partir del año 1920. En esta década, el gobierno construyó el canal de riego Monsieur Bogaert desde el río Yaque del Norte, para irrigar tierras en el municipio Navarrete. La Presa de Taveras, puesta en operación en 1968, almacena agua de riego para la región, así como la Presa de Monción, que dispensa agua en las provincias Valverde, Montecristi y Dajabón, donde también se produce arroz. También se construyó el Canal Ulises Francisco Espaillat en 1982, que amplió el área irrigada.

Actualmente, la región Noroeste es la segunda en importancia en términos de producción de arroz y área bajo cosecha, representando alrededor de una cuarta parte a nivel nacional.

2.3.2 Estadísticas claves de la producción

El área dedicada al sector agropecuario en la región comprende cerca de 44 mil explotaciones, en categoría de empresas agropecuarias, cooperativas, poseídas por personas jurídicas o físicas. Solo el

[21]Listin Diario. 2018 (online). https://listindiario.com/economia/2015/08/24/385305/sequia-causa-estragos-en-la-linea-noroeste

[22]Diario Libre. 2019 (online). https://www.diariolibre.com/economia/sequia-impacta-sector-ganadero-en-la-linea-noroeste-de-republica-dominicana-LL11920193

13% de las personas físicas que tienen fincas a título de propiedad son mujeres. De acuerdo con el sistema de división territorial del MinAgri, la región Noroeste cuenta con 17,036 ha sembradas y 4,889 productores de arroz (se estima que son más de 30,000 en el país).

La región Noroeste representa el 23% de la superficie sembrada de arroz en el país, y el 26% de la producción. Según los datos del MinAgri, la superficie sembrada de arroz a nivel nacional representa el 47% del total sembrado del país, lo que coloca a este rubro en el primer lugar en términos de área sembrada.

Durante el periodo 2012-2018, el área nacional cosechada de arroz promedió 167,862 ha/año, mientras que la producción tuvo un promedio anual de 609,140 toneladas métricas. Para la región Noroeste, los valores aproximan al 27%, en correspondencia con la proporcion del área dedicada al cultivo en la zona. El arroz mantuvo su preponderancia dentro del PIB agrícola del país, con aportes entre el 13% y el 17% (Figura 2-9).

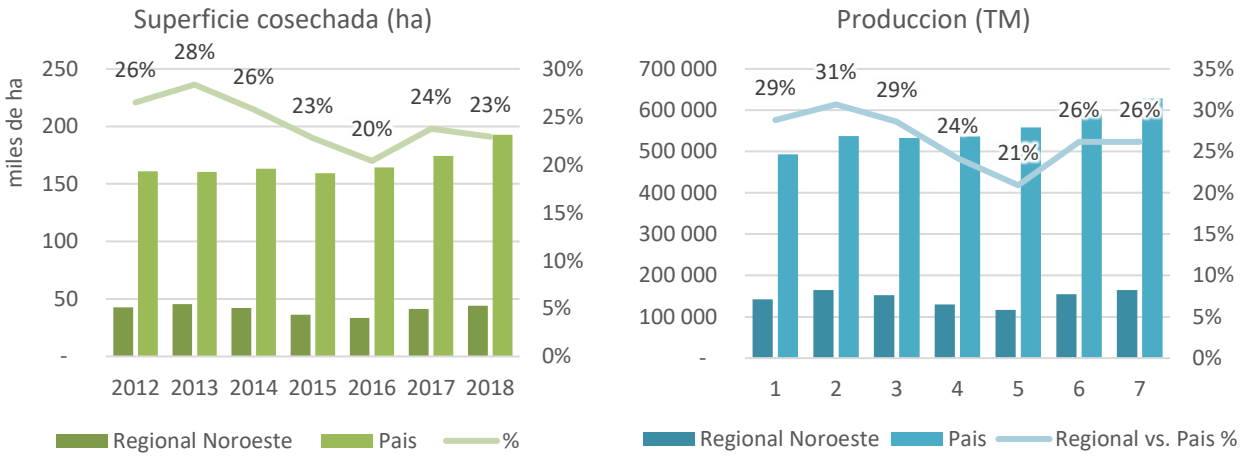


Figura 2-9: Superficie cosechada y producción de arroz en la región Noroeste, 2012-2018 (REDDOM, 2019)

2.3.3 *Factores de producción individuales*

Tenencia de la tierra

Los datos sobre tenencia de la tierra en sector arrocero datan de casi 50 años: el último censo agropecuario se realizó en el 1982, sin que se haya realizado otro levantamiento de datos que permita contar con información fiable sobre la situación de la tenencia de la tierra en el subsector.

Mano de obra

Estimaciones del IICA (2003)[23] indican que unas 250,000 personas están involucradas de manera directa e indirecta en los procesos de producción, procesamiento y comercialización del arroz, repartidas en de 150 mil empleos en las fincas y otros 100 mil empleos en las fases de procesamiento y comercialización.

[23]IICA. 2003. *Estudio sobre el Mercado del Arroz*.

La mayor demanda de mano de obra se da en las labores de preparación de terrenos y en la de mantenimiento del cultivo. Previo a la siembra, se requiere mano de obra para la construcción de muros internos en la finca. En la fase del cultivo, se realiza trasplante manual, desyerbos, y aplicaciones de fertilizantes y pesticidas. Adicionalmente, se acude a la mano de obra para acarreos internos en la finca y para la limpieza de canales. Indistintamente, el costo por mano de obra se negocia por unidad de tiempo (por día de 8 horas) o por unidad de área-ajuste.

Servicios financieros

La necesidad de inversión para el cultivo del arroz se estima tomando en cuenta el costo por hectárea de arroz en cáscara a nivel de finca (Figura 2-10). Para el año 2018, el Banco Agrícola estimó un costo por hectárea de RD$ 153,053.40 para arroz sembrado por trasplante, y de RD$ 142,050.60 para arroz por siembra directa. Tomando en cuenta que la finca promedio del agricultor del sector reformado en la Región Noroeste (40% del área total) tiene área de 2.5 hectáreas, su demanda por recursos financieros oscila en el rango de RD$ 355,100 y RD$ 382,600 por finca, para cada cosecha (tomando en cuenta que se hacen dos cosechas por año).

COMPONENTE DE COSTO	TRASPLANTE	SIEMBRA DIRECTA
I. Servicios agrícolas y preparación de terreno	$ 46,094.10	$ 54,378.00
II. Insumos	$ 44,615.40	$ 41,387.70
III. Mano de obra	$ 51,277.50	$ 36,013.50
Imprevistos (5%)	$ 7,091.40	$ 6,582.60
Cargos financieros (8%)	$ 3,975.00	$ 3,688.80
COSTO TOTAL (RD$/a)	**$ 153,053.40**	**$ 142,050.60**

Figura 2-10: Estimación de los costos de producción por cosecha para una hectárea de arroz (REDDOM, 2019 con datos del Banco Agrícola, 2018)[24].

Los actores de la producción y el procesamiento del arroz cuentan con financiamiento del sector público (Banco Agrícola y Banco de Reservas) y privado. Además de los esquemas tradicionales de financiamiento, el subsector arroz está sujeto a la pignoración, la cual consiste en otorgar préstamos tomando como garantía el arroz almacenado en silos de las factorías procesadoras.

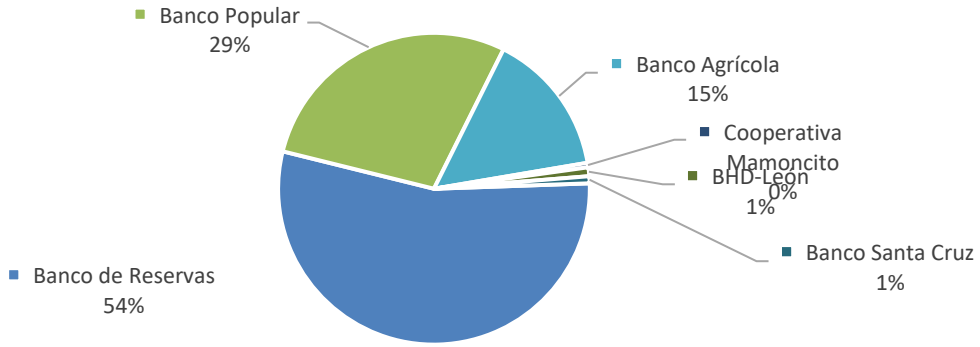


Figura 2-11: Distribución de la pignoración entre entidades bancarias que la practican (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019).

[24]BARD. 2018. *Costo de producción, cultivos temporeros y permanentes*. Banco Agrícola de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana.

La pignoración permite manejar los excedentes del cereal acorde a la demanda, al tiempo que genera el flujo de efectivo necesario para la cadena de valor. En este esquema, las factorías procesadoras de arroz juegan un papel esencial al servir de canal para el financiamiento para los productores. En el siguiente gráfico se muestran las entidades que financiaron la pignoración en el 2018 (Figura 2-11).

A nivel de producción, la entidad que más financia el cultivo es el Banco Agrícola, a tasa de interés del 8% seguido por el Banco de reservas que dispuso de RD$ 6,000 millones para financiar las cosechas del 2019-2020 a una tasa del 9.5 %. Le siguen las cooperativas y la banca privada. Las factorías de arroz también prestan de manera directa, pero de forma más selecta. Una cantidad mínima de productores puede invertir recursos propios. Otra minoría acude al mercado informal, controlado por prestamistas que cobran tasas de interés altas. En todo caso, los productores deben presentar una garantía para acceder a los fondos.

El arroz se considera con un bajo nivel de riesgo, dado al nivel de conocimiento de los productores sobre su manejo y la característica intrínseca del cultivo, que soporta muchos días de anegamiento en tiempos de lluvias y desbordes de e inundaciones.

En el periodo 2012-2018, el Banco Agrícola experimentó un gran dinamismo, tanto en la formalización de préstamos como en la entrega de recursos. En el 2012, el monto global desembolsado excedió ligeramente los RD$ 6 billones y la cifra aumentó de manera casi constante durante los seis años sucesivos, para situarse alrededor de los RD$ 21 billones en el año 2018.

Con respecto a crédito para el arroz, el monto prestado se duplicó en el periodo, aumentando de RD$ 2.2 billones en el 2012, a RD$4.7 billones en el año 2018. Se estima que la región Noroeste capturó el 27% de los desembolsos, de acuerdo con el área que se dedica al cultivo.

2.3.4 Factores de producción colectivos

Perímetros regados

Del área total dedicada a la producción de arroz el 98% se maneja bajo riego. El INDRHI es responsable de administrar la oferta de agua de riego, desde los ríos embalses o presas, diseminadas en el territorio nacional. A nivel territorial, la administración del agua se delega en las Juntas de Regantes por municipio. Estas juntas son organizaciones no gubernamentales con persona jurídica, encargadas de la administración y concesión de los turnos y tiempos de riego asignados a las fincas para cada fuente de agua. Cada usuario debe de pagar una mensualidad para el uso del agua de riego.

Unas 70,003 hectáreas de cultivos de arroz, banano y otros son irrigadas por sistemas de riego integrados por los canales Ulises Francisco Espaillat. Monsieur Bogaert y otros menores, tales como El Fernando Valerio, Villa Vásquez, Canal La Antona, Canal Chacuey. En total, estas infraestructuras benefician a unos 14,800 productores[25].

Servicios de asistencia técnica y extensión agrícola

El sector arrocero ha sido uno de los más favorecidos en lo que se refiere a la disponibilidad de asistencia técnica. El MinAgri dispone de un sistema de extensión, puesto en marcha por el Departamento de Fomento Arrocero (DFA). El MinAgri lidera la investigación sobre el cultivo, mientras

[25]Fondo de Agua Yaque Norte. 2019 (online). http://fondoaguayaque.org/cuenca-yaque-del-norte/

que un equipo técnico se encarga de la difusión de innovaciones y monitorea el cumplimiento de las recomendaciones técnicas. Otra fuente de asistencia técnica está integrada por las empresas de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas, reguladores hormonales, entre otros) que operan a un alto nivel de actividad, para al menos conservar su participación en este nicho de mercado.

Servicios de Mecanización Agrícola

Algunas fincas grandes disponen de equipos de mecanización, para la preparación de terrenos, que es apremiante para iniciar el ciclo de producción en fecha adecuada. También se puede mecanizar la cosecha, y se usa la nivelación con láser en suelos secos. La siembra directa mecanizada en suelo seco generalmente se asocia a la práctica de cero o mínima labranza, pues utiliza menor cantidad de semilla y puede contribuir a reducir el costo de producción.

El servicio de mecanización agrícola en el sector arrocero es asumido principalmente por el sector privado. El MinAgri descontinuó el Programa de Servicios de Maquinarias Agrícolas (PROSEMA), que ofrecía servicios de mecanización a productores a precios subsidiados. Actualmente, la oferta descansa en empresas comerciales, que operan o funcionan con base en la demanda del sector productor.

Cooperativas de producción y otros agrupamientos

La industria arrocera dominicana involucra a juntas de regantes, federaciones y asociaciones de productores, cooperativas, factorías, distribuidores de insumos y maquinarias agrícolas. A continuación, se mencionan algunos de la zona de estudio (Figura 2-12).

ENTIDAD	UBICACIÓN	ENTIDAD	UBICACIÓN
Asociación de factorías de arroz del Noroeste	Mao, Valverde	Asociación de productores de Arroz del Noroeste	Mao
Arrocera Reyes Tejeda	Mao, Valverde	Factoría de arroz Santa Cruz	Mao
Molino de Arroz Sarante	Mao, Valverde	Arturo Bisonó Toribio, SRL	Santiago
Factoría El Progreso.	Navarrete, Santiago	Factoría de Arroz Martínez Díaz	Navarrete, Santiago
Factoría Víctor Manuel Peñaló.	Laguna Salada, Valverde	Arrocera La Altagracia	Mao, Valverde
Factoría De Arroz Saturnino Campos	Laguna Salada, Valverde	Factoría Morel.	Esperanza, Valverde
Arrocera Mao	Mao, Valverde	Factoría Tierra Nueva.	Navarrete, Santiago
Federación de Parceleros del R. Sánchez	Mao, Valverde	Factoría Sánchez Espinal	Monte Cristi
Factoría Liniera	Esperanza, Valverde	COOPEARROZ	La Vega
Asociación de Productores de Arroz del Noroeste	Mao, Valverde	Asociación Dominicana De Factorías De Arroz	Santo Domingo

Figura 2-12: Asociaciones, cooperativas y factorías de Arroz de la región Noroeste (REDDOM, 2019 con datos del Clúster de molineros de arroz del Noroeste, 2019).

2.3.5 Itinerarios técnicos de producción

En las regiones Noroeste y Norte, el arroz es un cultivo intensivo con arreglo de dos cosechas por año, con dos épocas de siembra: la de primavera, que abarca desde diciembre hasta abril, y la de invierno,

que incluye los meses de junio, julio y agosto. En primavera, el ciclo vegetativo se extiende hasta por 20 días, pero el rendimiento es hasta un 25 % mayor que en invierno.

Sin embargo, algunos productores han introducido variedades de ciclo más corto y están realizando hasta tres cosechas en el año. En estos casos, si bien se tiene la posibilidad tener una tercera cosecha en la misma tierra, se rompe el ciclo tradicional de las cosechas acorde a la disponibilidad de agua.

De hecho, la región Noroeste acusa un rendimiento anual de 3.73 TM/ha, superando el promedio nacional de 3.26 TM/ha. Las variedades más utilizadas son Juma 57, IDIAF-1, Juma 67, Jaragua, Yocahu, Puita, Esmeralda, entre otras.

A continuación, se describe el itinerario técnico típico para la producción de arroz en la Región Noroeste (Figura 2-13):

ETAPA	DESCRIPCIÓN
1. Material genético y reproducción:	Para la siembra directa, se debe utilizar semilla certificada, producida por empresas acreditadas para tales fines, con porcentaje de germinación mínimo de 80%, un máximo de 6 granos de arroz rojo/kilo y pureza varietal de 98%. Las semillas su sumergen en agua durante 36-48 horas, se incuben a la sombra por otras 24 horas y luego se siembran sobre suelo fangueado. Las semillas y semilleros se tratan con insecticidas y fungicidas antes de la siembra o del trasplante. Se puede conseguir semillas ya tratadas. En el caso de los semilleros, el tratamiento se debe realizar 2-3 días antes del arranque de las plántulas.
2. Preparación del terreno y siembra:	La preparación convencional del terreno comprende las siguientes actividades: a) Fangueo del suelo húmedo o arado en suelo seco (2-3 pases) con tractor o motocultores; b) Mureo con palas; c) Nivelación en suelo fangueado con tractores, bueyes o caballos, cuidando que no sea a pendiente cero, para no impedir el drenaje. Pendientes de hasta 5% son suficientes.
3. Densidad de siembra	Siembra directa: 80-100 Kg/ha con semilla pre-germinada o 70-80 kg/ha en siembra directa mecanizada (semilla seca en suelo seco). Semillero: 1,800-2,520 Kg/ha. Trasplante: 20-25 posturas/m^2, de 4-5 plántulas cada una.
4. Fertilización	Aplicación de N fraccionada en dos o tres momentos (40-40-20%), lo último siendo lo recomendable. El momento de la primera fertilización varía según el sistema de siembra: 18-22 días después de la siembra directa o 8-10 días después del trasplante. Segunda fertilización entre 15 a 18 días después de la primera, teniendo en cuenta el ciclo de la variedad: más corto sea el ciclo, más corta debe ser la frecuencia de aplicación. La tercera fertilización se realiza al momento de la diferenciación del primordio floral, aproximadamente 65 días antes de la cosecha.
5. Control de malezas	Siembra directa: dos controles de malezas, el primero en forma preventiva, 07-10 días después de la germinación del arroz, y el segundo, a partir de los 12 días después de la germinación del cultivo, sin pasar de los 22 días Trasplante: primer control de malezas en preemergencia, inmediatamente. Segundo control de malezas a partir de los 12 días después de la germinación del cultivo, sin pasar de los 22 días. En ambos casos se usan herbicidas y desyerbo manual.
6. Control de plagas	Los tres tipos de plaga principales del arroz son: las ratas, los caracoles y los insectos. El control de ratas debe ser permanente, desde antes de la siembra hasta la cosecha. En cambio, los caracoles llegan con el agua de riego y se deben controlar antes de la siembra, directa o trasplante, y hasta las primeras 3-4 semanas después. Entre 10-12 días después de la siembra o trasplante se debe iniciar el monitoreo de los insectos plagas y otra vez a los 30-40 días. La presencia de hidevivos (*Nezara viridula*) es común durante la floración. Se puede prevenir o

	remediar con insecticidas. Las plagas dejan de ser un problema aproximadamente 15 días antes de la cosecha.
7. Manejo de enfermedades	En los primeros 30 días de cultivo, el arroz puede presentar ataques de Hoja blanca y de Piricularia. Es mejor usar variedades resistentes, o hacer un control químico. A mediados del ciclo de cultivo se deben realizar controles preventivos contra el añublo de la vaina (*Rhizoctonia*), y un segundo control en época de floración para evitar el acame de la planta. Otro control se hace después de la floración contra la Piricularia y el manchado de grano, siempre y cuando las condiciones ambientales sean favorables para el desarrollo de enfermedades fungosas. Después de 20 días de la floración el cultivo entra a la etapa de madurez y ya no está expuesto al ataque de enfermedades ni requiere cuidados especiales.
8. Riego	Los requerimientos de agua son relativamente bajos en la fase vegetativa, por lo cual el cultivo puede manejarse con riegos intermitentes que favorecen el macollamiento. Durante la etapa de formación y desarrollo de la panícula y la floración, lo ideal es mantener el cultivo encharcado. El drenaje final del campo debe hacerse tomando en cuenta el desarrollo de los granos, las condiciones ambientales y la capacidad de retención de agua por parte del suelo. Se hace en general entre 10 y 15 días antes de la cosecha, la cual se realiza aproximadamente a los 30 días después de la floración.
9. Cosecha	La cosecha ocurre cuando los granos de la panícula tengan entre 22 y 24% de humedad, sin importar el color del follaje, o cuando el 85% de los granos este color amarillo paja y el otro 15% de color amarillo verdoso. La cosecha se realiza con combinadas, utilizando sacos de polipropileno de 100 Kg de arroz en cáscara. Los sacos son acarreados hasta las carreteras utilizando recuas de caballos. Se pesan en campo y se transportan en camiones hacia las factorías. En la actualidad se están introduciendo combinadas para cosecha a granel, lo cual elimina el uso de sacos y de recuas.
10. Manejo Postcosecha	La mayoría de los productores vende el arroz a los molineros. En el Noroeste, también se puede procesar y vender directamente. La fanega es la unidad oficial de medida del arroz en cáscara, pero su peso varía según las regiones. En el noroeste la fanega pesa 100 kg y en el nordeste 120 kg. En las factorías grandes se utiliza la cascarilla de arroz como fuente de energía para el secado. En las pequeñas (molinos) el secado se efectúa al sol (en secaderos). La humedad normal del arroz para almacenamiento y molienda oscila entre 11 y 13%.
11. Almacenamiento	Los molineros distribuyen el arroz a los comerciantes en diferentes presentaciones: bolsas de 5, 10, 25 y 50 libras. La presentación más común en el comercio mayorista es el saco de 125 libras. Para la comercialización, el arroz pulido (blanco) se clasifica en función al porcentaje de granos partidos en las siguientes categorías: Selecto A, Selecto B, Superior A y Superior B.

Figura 2-13: Itinerario técnico típico para el arroz en la región Noroeste (REDDOM, 2019).

2.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción

Las principales debilidades inherentes al sector arrocero de la región Noroeste son las siguientes:

- La poca garantía en la calidad del material de siembra
- La salinización y la alteración del pH de los suelos en zonas bajas de los valles productivos
- La alta dependencia de uso de agroquímicos, dado porque los programas de investigación no se han enfocado en la liberación de variedades tolerantes a plagas y enfermedades.
- Los periodos de sequías prolongados (no se cuenta con variedades tolerantes).
- Los costos elevados de mano de obra, agroquímicos y combustibles.

El MinAgri, juntamente con el sector privado, ha logrado importantes avances en selección y mejoramiento de variedades de arroz.

Desde la década 1960, la investigación en el sector arrocero ha recibido gran atención, tras la creación por el MinAgri del Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA), el cual que recibió el apoyo de una misión técnica especializada del gobierno de Taiwán. El CEDIA liberó variedades productivas, como la Juma-57 y la Juma-58 y estableció una estación experimental en el Noroeste para investigar la adaptabilidad del arroz en terrenos con salinidad y a periodos de sequía.

En el año 2000, el CEDIA fue transferido al Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), que a partir de ese año pasó a ser la entidad del Estado con el encargo de ejecutar la política de investigación agrícola, pecuaria y forestal. La variedad de arroz IDIAF- 1 es uno de los frutos de esta iniciativa. Actualmente, aunque el IDIAF formalmente tiene el mandato de conducir la investigación en arroz, una nueva entidad, Bio Arroz, bajo el espectro del Departamento Arrocero, es quien conduce los proyectos en la Estación Experimental de Juma-Bonao.

El sector privado también ha contribuido a la investigación en arroz. La empresa Fertilizantes Químicos Dominicano (FERQUIDO) liberó la Variedad PROSEQUISA, bien recibida en sus primeros años antes de su descontinuación y salida del mercado. La Procesadora de Semillas Dominicanas CxA (PROSEDOCA) liberó la variedad Cristal 100, que fue ampliamente difundida en el Noroeste, antes de ser discontinuada por el quiebre de la empresa. Por último, la empresa Fertilizantes Santo Domingo (FERSAN) ha incursionado recientemente en investigación en arroz.

2.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático

El cultivo de arroz es susceptible a periodos continuo de lluvias en la etapa próxima a la cosecha. Las lluvias de noviembre 2016 y abril de 2017 generaron daños en el sector agropecuario estimados en unos RD$ 3,894.54 millones (US$ 81.61 millones)[26]. Asimismo, los huracanes Irma y María durante el año 2017 impactaron el sector agropecuario con pérdidas directas estimadas en unos RD$ 1,098.60 millones. Las pérdidas correspondientes en el sector arrocero se elevaron a RD$ 69.35 millones.

Las intensas sequías del Valle Occidental del Cibao también son un factor de riesgo: El INDRHI en su Plan Operativo Periodo Enero - Diciembre 2018 [27] indica que la demanda total de agua de los diferentes usuarios de la cuenca del río Yaque del Norte alcanza el 97% de la oferta disponible de agua. De acuerdo con el informe sobre sobre los Puntos Críticos de la vulnerabilidad frente al cambio climático y la variabilidad realizado por provincia liderado por la *US Agency for International Development* (USAID), las provincias de esta región presentan una vulnerabilidad moderada a estos eventos de sequía[28]. El Programa de Acción Humanitaria de Oxfam República Dominicana, estima que, a raíz de la sequía y El Niño, en la provincial de Montecristi el 75% de los productores de arroz perdieron entre un 95% y un 100% de sus cosechas para la mitad de 2015.[29]

---

[26]MEPyD. 2018 *Pérdidas provocadas por los fenómenos naturales entre noviembre 2016 y septiembre 2017*. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana.

[27]INDRHI. *Plan Operativo INDRHI Periodo Enero - Diciembre 2018*. Instituto Nacional de Recursos Hídricos. Santo Domingo. República Dominicana.

[28]IZZO, M., RATHE, L., ARIAS RODRIGUEZ, D. 2012. *Informe Final Puntos Críticos para la Vulnerabilidad a la Variabilidad y Cambio Climático en la República Dominicana y su Adaptación al mismo*. Programa para la Protección Ambiental, The Nature Conservancy. Santo Domingo. República Dominicana. 16p.

[29]OXFAM. 2016. *Con la Seca al cuello. Evaluación del impacto de la sequía en la zona de medios de vida de cultivo del plátano, provincia de Bahoruco y en la zona de medios de vida de cultivo del arroz, provincia de Montecristi, usando la metodología HEA*. Oxfam República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana. 72p.

2.4 Postproducción

2.4.1 *Principales cadenas de valor*

La cadena de valor del arroz se compone principalmente de los productores, intermediarios, factorías, mayoristas y detallistas, las factorías siendo dónde se crea más valor agregado (Figura 2-14). En muchos casos, las factorías de arroz también son intermediarios, financiadores y acopiadores, valiéndose de las condiciones favorables que presenta el esquema de pignoración. Asimismo, algunas asociaciones o cooperativas de productores de arroz cuentan con pequeñas factorías.

Tanto en la región Noroeste como en la región Norte, las factorías cuentan también con marcas propias que distribuyen a través de almacenistas comerciales o mayoristas. En este caso, las marcas establecidas en la provincia de Santiago Norte suelen tener mayor incidencia en el mercado

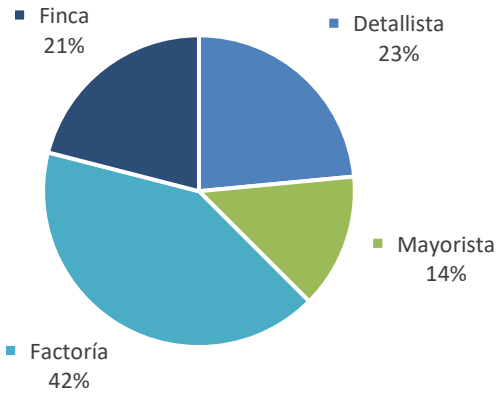


Figura 2-14: Repartición del precio del arroz a lo largo de la cadena de valor (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019).

El arroz es el alimento básico de los dominicanos. Durante los últimos cuatro años (2015-2018) el consumo per cápita creció un 14% al pasar de 56.6 Kg. en el 2015 a 61.12 Kg en el 2018, para un promedio de crecimiento de 3.5% anual.

A nivel nacional, esto se reflejó con un aumento del consumo aparente, pasando de 493, 274,56 TM en el 2012 a 698,482,85 TM en 2018, para una variación absoluta de 205,208.29 TM en el periodo analizado. Este aumento se refleja en un incremento de 149,444 TM en la producción, durante el mismo periodo.

Para el 2018 el país importó apenas un 3% del consumo nacional, habiendo exportado un 2%. En este sentido, se puede considerar que la producción local cubre plenamente la demanda nacional de este producto. En 2018 las importaciones superaron a las exportaciones de 6,900 TM. Durante el periodo 2012-2018, el kg de arroz en cáscara aumentó RD$4.30 para un incremento global de 29.51% con respecto al 2012. En términos relativos esto representó un incremento promedio anual de 3.69%.

2.4.2 *PIB sectorial y reparto de márgenes*

En los últimos 13 años (2006- 2018), el arroz ha tenido una participación cambiante en el PIB agrícola (Figura 2-15). En el periodo 2006-2008 mantuvo una tendencia alcista al pasar de 10.5 a 14.29 %, horizonte que constituye su más alta partición histórica en este sector; a partir del 2008 el comportamiento ha sido diferente, puesto que se redujo el aporte relativo del arroz hasta representar un 6.21% en el 2012, siendo este su nivel mínimo. Sin embargo, a partir del 2013 registró un

incremento importante alcanzando un 9.46% de participación. Desde el 2013 hasta el 2018, la participación del arroz en el PIB agrícola ha oscilado entre 9.46% y 7.41%.

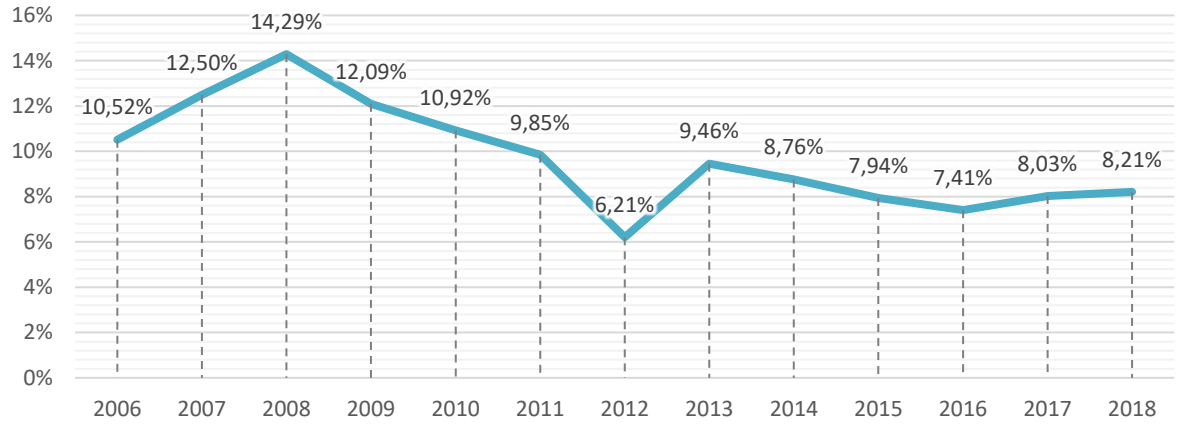


Figura 2-15: Aporte del sector arrocero al PIB agropecuario, 2006-2018 (REDDOM, 2019 con datos del BCD, 2019).

2.5 Impactos sociales

2.5.1 Situación social

En su conjunto, la región Noroeste presenta una tasa de 29.6%, por encima de la tasa nacional (23.1%). La situación está contrastada entre las diferentes provincias que la componen. Con una tasa de 12.9%, Santiago ocupaba el segundo lugar con menor pobreza multidimensional en 2016. En otras provincias productoras de arroz la situación es diferente, Montecristi tiene una pobreza multidimensional de 32.7% y Mao de 29.2% ambas por encima del promedio nacional[30].

Santiago

De acuerdo con el IX Censo Nacional de Población y Vivienda, a diciembre 2010 había en Santiago 963,422 habitantes, 50% hombres y 50% mujeres, con una densidad alta, de 344 hab./km^2), solo superada por el Distrito Nacional y las Provincias Santo Domingo, San Cristóbal y La Romana.

Es una provincia joven, con el 63.7% de la población por debajo de los 34 años. Su población se distribuye en ese año, en un 24% en zonas rurales y el 76% en zonas urbanas. En 2010 más del 79.0% de la población tenía un nivel de escolaridad entre primaria y superior. Sólo el 41% de la población total tenía niveles de educación básica; de esta, el 52% eran hombres y el 48% mujeres. Por otro lado, el 24% de la población tenía educación media, de la cual el 49% eran hombres y el 51% mujeres. El 13% de la población contaba con educación universitaria o superior, de la cual el 41.8% eran hombres y el 58.2% mujeres. Las mujeres tienen mayor presencia tanto en la educación media como superior que los hombres.

En 2013 la provincia Santiago ocupó el lugar número 3 a nivel nacional en empleos generados, con el 11.0% del total nacional, de acuerdo con las cifras de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT). La tasa de desempleo promedio en Santiago (5.4%) se situaba significativamente por debajo del

[30]MEPyD 2017. El Índice de Pobreza Multidimensional para América Latina (IPM-AL): Una aplicación para República Dominicana 2000-2016. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana. 146p.

promedio nacional (7.0%), siendo superior en las mujeres (6.5%) que en los hombres (4.7%). Del total de población ocupada, el 46.1% eran trabajadores empleados a sueldo o salario. Los trabajadores por cuenta propia constituían la segunda categoría ocupacional representando casi el 34.2% de la población ocupada.[31]

Valverde (Mao)

En diciembre 2010 en Valverde había 163,030 habitantes, 52% hombres y 48% mujeres. La provincia ocupaba la décima posición en cuanto a densidad poblacional (201 hab./km^2). El 65% tenía menos de 34 años. La tasa anual de crecimiento de 0.374% era por debajo de la tasa nacional de 1.21%. La población era 79% urbana 21% rural. El 43% de la población total tenía niveles de educación básica, de la cual, 54% eran hombres y 46% mujeres. A su vez, un 20% de la población tenía educación media, 49% hombres y 51% mujeres. En la educación universitaria o superior se contaba con un 10% de la población, 39.5% hombres y 60.5% mujeres.

En 2013 la provincia Valverde ocupó el lugar No. 17 a nivel nacional en empleos generados, con el 1.8% del total nacional. La tasa de ocupación de los hombres (62.3%) era ampliamente superior a la tasa de las mujeres (27.3%). La tasa de desempleo promedio en Valverde (11.3%) se sitúa por debajo del promedio nacional (15.0%), siendo superior en las mujeres (19.3%) que en los hombres (7.5%). Del total de población ocupada en 2013 el 31.4% era trabajadores empleados a sueldo o salario. Los trabajadores por cuenta propia constituían la primera categoría ocupacional en la provincia, representando casi el 50% de la población ocupada.

En 2010 el nivel de pobreza general (moderada) en la provincia Valverde era de 56.3%; superior a la media nacional que era 40.4%. Y la pobreza extrema de 18.7%, datos que la colocan como una provincia con una considerable incidencia de pobreza entre sus habitantes.

Montecristi

A diciembre 2010 en Montecristi había 109,607 habitantes, 53% hombres y 47% mujeres, con densidad poblacional 58 hab/km2. El 47% de la población se encuentra por debajo de 24 años. La población está distribuida por 47% en zonas rurales y 53% en zonas urbanas. Entre los datos de los censos 2002 y 2010 se observa un descrecimiento de la población de -0.158%

En 2010, el 70.8% de la población tenía un nivel de escolaridad entre primaria y superior, mientras que el 42% de la población total tenía niveles de educación básica, 55% hombres y 45% mujeres. Por otro lado, un 22% de la población tenía educación media, 49% hombres y 51% mujeres. En la educación universitaria o superior, se contaba con un 6% de la población, 37% hombres y 63% mujeres.

En 2013 la provincia Montecristi ocupó el lugar 21 a nivel nacional en empleos generados en República Dominicana, con el 1.4% del total del empleo nacional. La tasa de desempleo promedio en Montecristi (4.9%) se situaba significativamente por debajo del promedio nacional (7.0%), siendo superior en las mujeres (9.4%) que en los hombres (2.8%). Los trabajadores por cuenta propia constituyen la principal categoría ocupacional de la provincia representando el 52.4% de la población ocupada.

[31]MEPyD. 2016. *Plan para el desarrollo económico local de la provincia Santiago*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Santo Domingo. República Dominicana. 108p.

En el 2010 el nivel de pobreza general (moderada) en la provincia Montecristi era de 61.3%; muy por encima de la media nacional de 40.4% y La pobreza extrema era 23.5%, confirmándose como una provincia con mayor incidencia de pobreza general y extrema del país.

A pesar de las altas tasas registradas en Valverde y Montecristi, la región Noroeste es la región que tuvo más reducción de pobreza entre 2012 y 2016 (Figura 2-16).

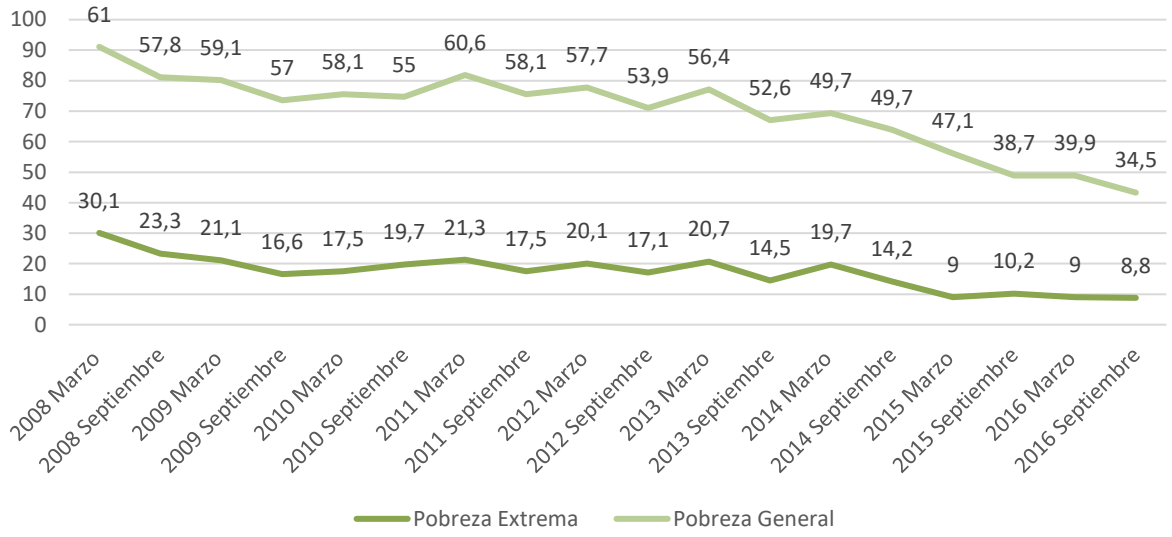


Figura 2-16: Tasa de pobreza monetaria general extrema en la región Noroeste, marzo 2012 - septiembre 2016 (REDDOM, 2019 con datos del boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria, 2016).

2.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA

La región Noroeste, y especialmente las dos provincias más productoras de arroz que son Montecristi y Valverde, presenta una pobreza por encima del valor nacional y en un porcentaje de educación medio. Estas zonas son también particularmente vulnerables a eventos y desastres naturales. Estas condiciones sociales imperantes en la región revisten de gran importancia en la visión y estrategias de manejo de los sistemas productivos, en este caso específico del arroz que tienen un rol fundamental para la economía y alimentación local.

2.6 Marco institucional

2.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes

Las principales políticas, leyes y reglamentaciones relevantes para el sector arrocero a nivel nacional y regional se presentan a continuación (Figura 2-17).

TIPO	TITULO	FECHA
Ley	Se prohíbe la introducción de arroz en cascara (paddy) y de semillas que en pequeñas porciones se consignen.	25/04/1931
Ley	Establece un impuesto adicional extraordinario sobre la importación de arroz.	27/01/1933
Ley	Aumento del impuesto adicional extraordinario sobre el arroz establecido por la ley núm. 440.	02/11/1933
Ley	Permiso para la importación de arroz y prohibición de la mezcla de este con el de producción nacional.	19/10/1936
Ley	Liberación de impuestos a las licencias y solicitudes de los traficantes en arroz, expedidas por la secretaria de estado de agricultura, industria y trabajo – el actual MinAgri.	23/12/1939
Ley	Modificación del art. 2 de la ley Núm. 1357 del 29 de julio de 1937, sobre impuesto al arroz y al azúcar.	28/05/1940
Ley	Unificación del impuesto sobre el arroz producido en el país.	22/04/1941
Ley	Ley que modifica los impuestos sobre la venta de arroz.	06/08/1942
Ley	Que dispones requisitos a llenar para la transportación de arroz en cascara destinado a factoría, etc.	10/06/1946
Ley	Ley que deroga la ley Núm.1198, del 12 de junio de 1946, sobre transporte de arroz en cascara.	23/11/1946
Ley	Que establece un impuesto de $3.10, sobre la exportación de cada 135 libras de arroz cascaras.	07/03/1947
Ley	Que modifica el párrafo I del artículo 4 de la ley Núm. 14, de 1942, sobre impuesto al arroz	20/11/1948
Ley	Que deroga las leyes Núm. 23 y 675 sobre la importación y control especial de arroz; las disposiciones que establecen fiscalización de la importación y exportación de artículos de primera necesidad establecida por la ley Núm. 152; y las disposiciones que establecen el control de exportación contenidas en las leyes nos. 299 y 479.	22/08/1954
Ley	Que reforma el artículo 3 de la ley Núm. 14, del 30 de mayo de 1942, modificado por la ley Núm. 4561, del 13 de octubre de 1956, que refunde los impuestos de rentas internas a cargo del arroz	11/11/1960
Ley	Que establece ciertas medidas equitativas en relación con el arrendamiento de terrenos dedicados al cultivo de arroz y de maní.	31/12/1966
Decreto	Que crea e integra una comisión nacional para el fomento del cultivo de arroz	22/02/1974
Decreto	Que crea la comisión nacional del arroz	06/09/1982
Decreto	Que encarga al banco agrícola de la República Dominicana de la compra, venta y distribución de arroz.	14/09/1986
Decreto	Que librera y sujeta el arroz libre comercio.	30/07/1987
Decreto	Que autoriza la importación de arroz a los particulares que deseen hacerlo, bajo la condición de que se sometan a la reglamentación de la secretaria de estado de industria y comercio, dirección general de control de precios y la comisión para el fomento del cultivo de arroz.	06/06/1988
Decreto	Mediante el cual se ordena al instituto de estabilización de precios, la ejecución de un plan de venta directa de arroz en todo el país, y dicta otras disposiciones	27/03/1989
Decreto	Que dispone compensar a los productores de arroz que destinen sus excedentes a la exportación de ese cereal.	05/10/1993
Decreto	Que crea un fondo inicial de RD$200 millones de pesos para la adquisición del arroz en cascara de la presente cosecha a los pequeños y medianos productores.	05/10/1993
Decreto	Dispone que los excedentes de arroz adquiridos por el banco agrícola por la suma de doscientos millones de pesos, según decreto Núm. 265-93, sean	16/10/1993

	vendidos a los sectores más humildes de la población a razón de RD$1.25 la libra en la zona fronteriza y RD$1.75 por libra en el resto del país.	
Decreto	Que dispone la compra de 68,000 quintales de arroz a través del banco agrícola para ser vendidos a los sectores más humildes de la población.	04/08/1994
Decreto	Que modifica al acápite e) del art. 1ro. del decreto Núm. 503 del 23 de diciembre de 1986, sobre la comisión para el fomento del cultivo de arroz	16/06/1996
Decreto	Que crea e integra la comisión nacional para el fomento del cultivo del arroz.	16/03/1998
Decreto	Que autoriza una emisión de certificados del tesoro dominicano por un monto de RD$344,000.000.00, para subsidiar exportaciones de arroz.	04/03/2003

Figura 2-17: Principales leyes y decretos afectando al sector arrocero en la República Dominicana (REDDOM, 2019).

2.6.2 Principales proyectos relevantes

Los principales proyectos de relevancia para el sector arrocero de la región Noroeste se describen a continuación:

- El Proyecto Bioarroz: inició en año 2014 con miras a buscar variedades más productivas. Logró mejorar las variedades Juma 67 y Ámbar, y liberó una variedad nueva proveniente de líneas colombianas en Juma Bonao. Este proyecto modelo combina las mejores técnicas de producción abarcando la nivelación de la tierra, el desarrollo, producción y certificación de semillas, la siembra mecanizada y el monitoreo de niveles de nutrición de las plantas mediante drones. Se espera introducir nuevas variedades antes del 2020.
- El Proyecto Núm. 27/2014 "Incremento de Competitividad y Fortalecimiento del Clúster de Molineros de Arroz del Noroeste": presentado por el Clúster de Molineros de Arroz del Noroeste, fue aprobado por el Fondo de Competitividad (FONDEC) el 13 de octubre 2014. Está enfocado en resolver los problemas siguientes
    a. Altos costos de producción en el procesamiento de arroz.
    b. Políticas públicas no favorables al sector.
    c. Limitadas capacidades gerenciales.
    d. Pobre cultura de asociatividad para la competitividad.
    e. Escaso valor agregado en el ***procesamiento del arroz.***
- Demostración en la mejora de la productividad del arroz a través de la gestión óptima del agua en Arroz de Riego: es una iniciativa del plan Cooperación entre Corea y América Latina para la Alimentación y la Agricultura (KOLFACI). Fue inaugurado oficialmente en Jeonju, Corea el 15 de septiembre 2014 y cuenta con la participación de países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, y Corea del Sur.
- Mejoramiento de la productividad del cultivo del arroz en la República Dominicana mediante la introducción de variedades coreanas y técnicas de cultivo: este proyecto del IDIAF pretende contribuir a incrementar la disponibilidad de variedades competitivas de arroz, que permitan reducir el costo de producción en al menos 10 a 15%, mediante la obtención de variedades de bajo uso de agro insumos. Cuenta con financiamiento no reembolsable de KOPIA-Center.
- Proyecto "Cultivar más con menos: Adaptación, Validación y Promoción del Sistema Intensivo del Cultivo Arrocero (SRI) en las Américas como una respuesta al cambio climático": este proyecto iniciado en 2017 busca validar en República Dominicana y Colombia la innovación del SRI para reducir la vulnerabilidad de los pequeños productores de arroz ante los impactos

biofísicos y socioeconómicos del cambio climático. El SRI consiste en cultivar arroz bajo riego favoreciendo un suelo suelto y oxigenado, cultivando plantas individuales con un patrón cuadrado amplio. Este sistema aumenta el rendimiento, mientras reduce costos de producción, consumo de agua y emisiones de metano. La ejecución del proyecto ha sido convenida bajo un consorcio integrado por el IDIAF, el CONIAF y la representación del IICA en la República Dominicana.

- Proyecto de introducción y uso de maquinarias y equipos agrícolas de origen coreano, para reducir el costo y mejorar la rentabilidad del arroz: este proyecto iniciado en 2019 en colaboración con el IDIAF y el gobierno de la República de Corea a través del centro Kopia en la República Dominicana valida el uso de maquinarias y equipos de última generación para la siembra directa en suelo húmedo, aplicación de fertilizantes, control de malezas, aplicación de pesticidas y cosecha mecanizada. Con la introducción de estos equipos y maquinaria agrícolas de fabricación coreanas de última generación, se procura reducir el costo de producción.

3 LA HABICHUELA EN EL SUROESTE

3.1.1 Límites de las zonas agrícolas

El área de estudio se enmarca en la provincia de San Juan, en la región Suroeste de la República Dominicana, en la subcuenca del Rio San Juan de la Cuenca del Rio Yaque Sur. En ámbitos de la división regional del MinAgri coincide con la zona Suroeste, que ocupa el valle de San Juan y las estribaciones tanto de la sierra de Neiba al Sur, como de la Cordillera Central al norte. La provincia de San Juan está limitada al Norte por las Provincias Santiago Rodríguez y Santiago, al Sur por la provincia de Bahoruco, al Este la provincia de Azua y al Oeste, la provincia Elías Piña.

3.1.2 Topografía

La provincia de San Juan se encuentra al Sur y Oeste de la Cordillera Central. Incluye una franja importante del Valle de San Juan, estribaciones de la vertiente Sur de la Cordillera Central y de la parte Norte y Nordeste de la Sierra de Neiba. Este valle fue un lago antes del período cuaternario, rellenado con los aluviones del río Yuna y sus afluentes durante los últimos 50,000 años. Es una depresión estructural con líneas de fallas en el Norte y el Sur de posible origen terciario. Tiene una vertiente oriental drenada por el río San Juan, y una vertiente occidental drenada por el río Macasía[32].

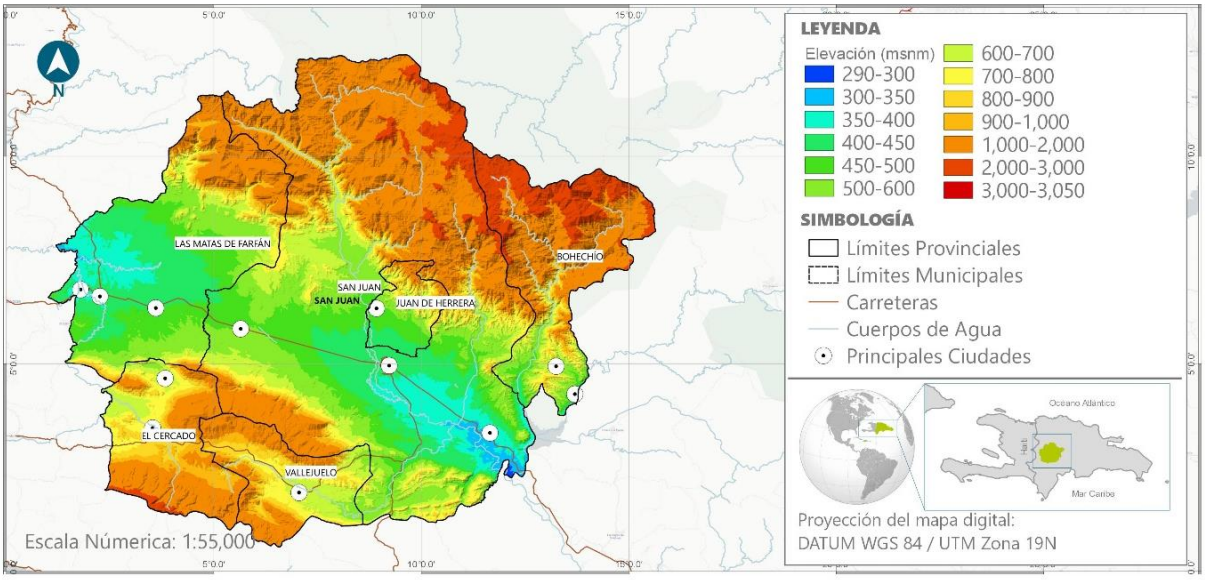


Figura 3-1: Mapa altitudinal de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019).

Un 25% del territorio tiene altitudes menores a los 500 msnm, principalmente en el valle de San Juan y en los valles intramontanos circundantes. Alrededor de un 38% de la superficie se encuentra entre 500-1000 msnm, comprendiendo la Sierra de Neiba en su estribación Norte. Otro 37% supera los 1000 msnm en las estribaciones de la cordillera Central (Figura 3-1).

[32]PLENITUD, CCCCC, CNCCMDL, MARN, MinAgri y UE. 2014. *Evaluación de la Vulnerabilidad y Capacidad (VCA) frente al cambio climático en la agricultura en la provincia de San Juan y Subzona de Hondo Valle en Elías Piña, República Dominicana.* Santo Domingo, República Dominicana, 2014.

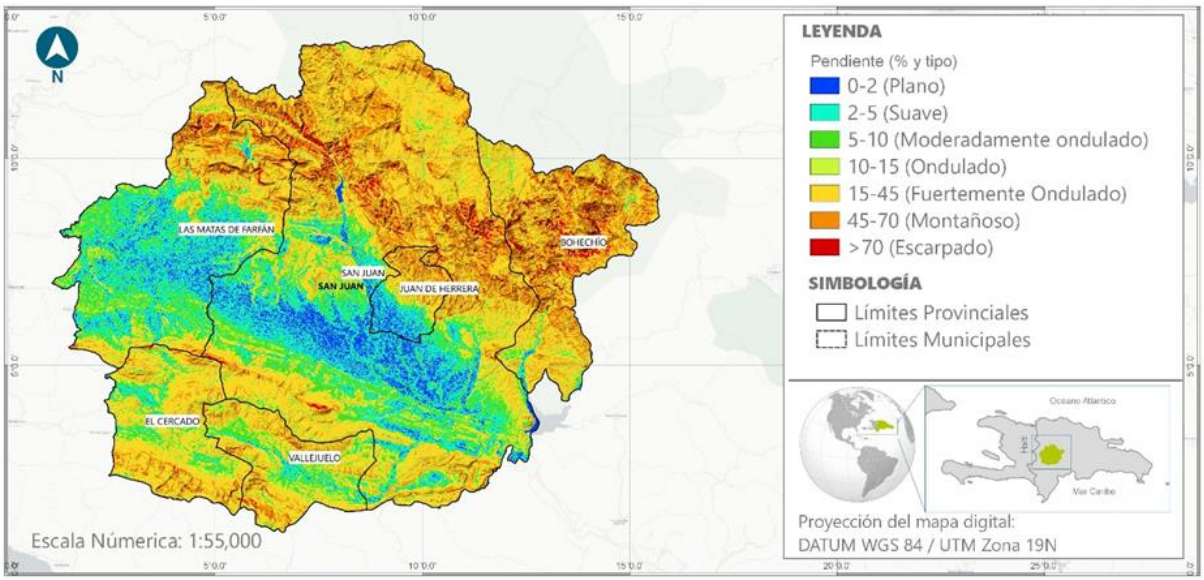


Figura 3-2: Rangos de pendientes en la provincia de San Juan (REDDOM, 2019)

La zona se caracteriza por tener terrenos fuertemente escarpados, con aproximadamente un 58% de la extensión total de la provincia correspondiendo a sistemas montañosos. Las pendientes planas a suaves ocupan el 21% del territorio, en el Valle de San Juan, con una mayor distribución hacia la porción sureste de la ciudad de San Juan, en Vallejuelo y en El Cercado. Los 21% restantes son pendientes moderadas a onduladas con mayor predominancia en todo el flanco norte de la Sierra de Neiba y hacia al oeste de la comunidad de Las Matas de Farfán (Figura 3-2).

3.1.3 Sistema hidrográfico

El río principal de la provincia de San Juan es el Yaque del Sur, que incluye al río San Juan y sus grandes afluentes: Mijo, Los Baos, Jínova, Yábano, Loro, Doña María, Maguana y Dajay. Con una longitud de 200 km el río Yaque del Sur nace en la Cordillera Central y desemboca en la Bahía de Neiba, mientras que el río San Juan que nace en la misma cordillera, sigue un curso de 100 km, hasta depositar sus aguas en el Yaque del Sur, al igual que el río Los Baos[33]. Todos estos ríos se fluyen hacia el Este de la provincia.

Hacia el Oeste, el principal río es el Caña un tributario del río Macasía, el cual nace cerca del municipio del Cercado en la provincia San Juan a los 1500 msnm. El Macasía es la principal subcuenca del río Artibonito. De estos ríos se alimentan los acueductos que llevan agua potable a las comunidades[34].

En San Juan de la Maguana se encuentran dos presas, las de Sabaneta y Sabana Yegua que almacenan las aguas de los ríos San Juan y Yaqué del Sur. La presa más importante para San Juan es la de Sabaneta, ya que las aguas de Sabana Yegua sirven a la gente y a la actividad económica de Azua.

Las aguas subterráneas constituyen una importante reserva para la provincia de San Juan. En la zona más llana del valle los acuíferos se caracterizan por ser continuos, tener pozos con muy buena capacidad y con una buena calidad química de las aguas. En la ladera norte de la sierra de Neiba los acuíferos están más restringidos y las aguas son más duras. En la zona hidrogeológica del valle de San

[33]Enciclopedia Dominicana. 2019 (online). http://enciclopediadominicana.org/San_Juan_de_la_Maguana
[34]MARN. 2019 (online). https://ambiente.gob.do/cuencas-hidrograficas/macasia/

Juan en general, el espesor medio de los acuíferos es de 3,000 metros, abarcando alrededor de 582 km^2 con un nivel freático promedio de 20 metros[35].

3.1.4 Clima

La provincia de San Juan tiene un clima diverso, por su topografía variada. Asimismo, las zonas de valle presentan características seco-subhúmedas a áridas mientras que las zonas montañosas de la Cordillera Central son más húmedas, y hasta perhúmedas. El régimen de precipitación es típicamente bimodal con dos picos húmedos centrados en el mes de mayo y el trimestre agosto-octubre, intercalados por un período seco entre junio-julio y otro en los meses invernales (Figura 3-3).

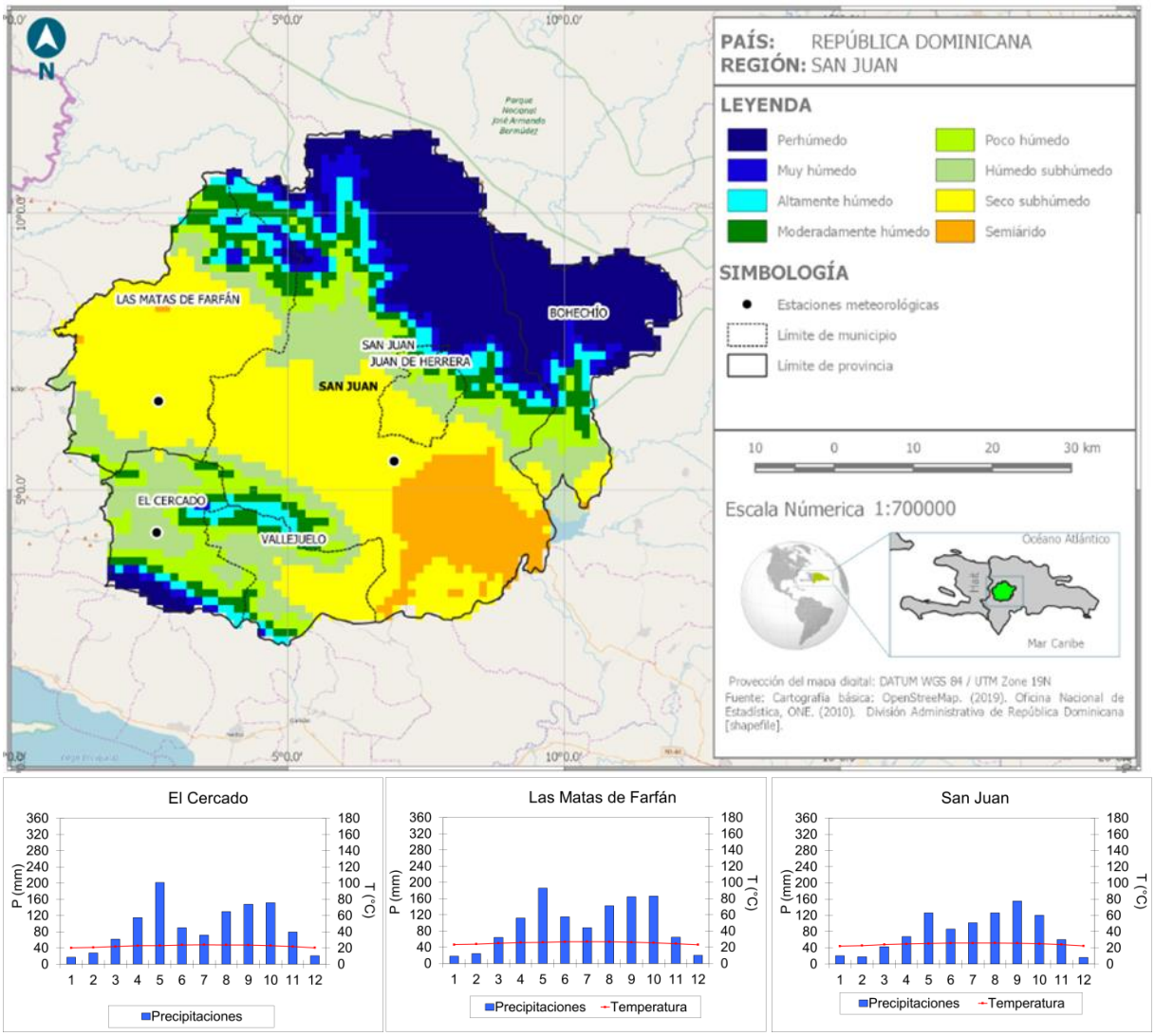


Figura 3-3: Mapa climático y climogramas de la provincia de San Juan (Izzo et al. 2010 modificado).

Las áreas más áridas se encuentran en la porción oriental de la provincia, con precipitaciones anuales de los 600 milímetros, mientras que en las más húmedas superan los 2,400 milímetros (Figura 3-4). Las zonas donde se presentan los valores más elevados de temperatura promedio anual, superando los 25° C, son las porciones occidentales de la provincia. Los valores de temperatura promedio anual se

[35]PNUD. 2010. *Informes Provinciales de Desarrollo Humano*, *San Juan*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Oficina de Desarrollo Humano. Santo Domingo, República Dominicana.

reducen drásticamente con la altitud, bajando a unos 8° C en algunas cimas de las áreas de la Cordillera Central.

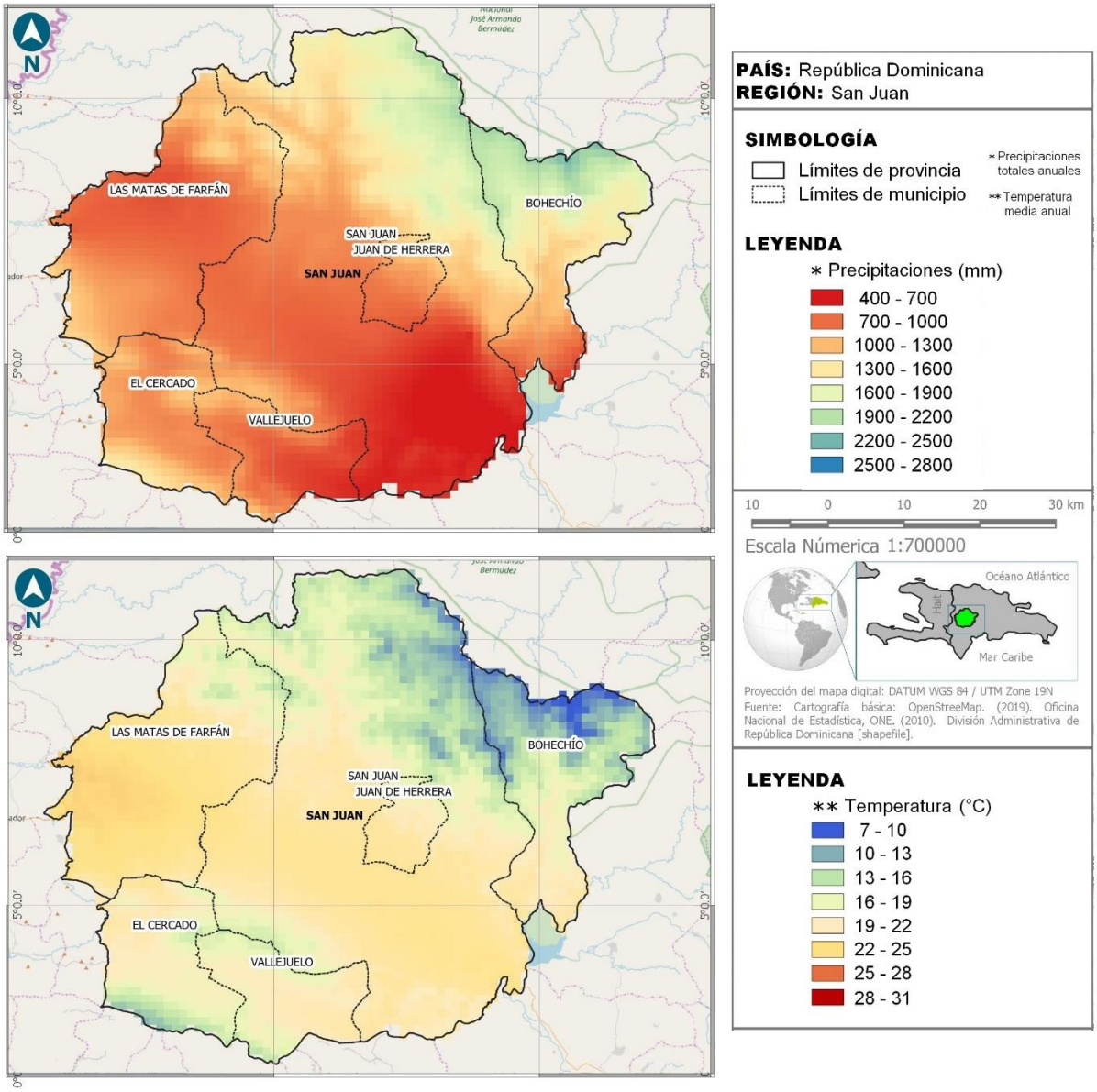


Figura 3-4: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en la provincia de San Juan (Izzo et al., 2010 modificado).

La provincia, como todo el país, está expuesta a los ciclones tropicales, siendo los meses de agosto y septiembre los de mayor probabilidad de ocurrencia. Datos del NOAA muestran que, del año 1852 hasta la fecha, 34 eventos han pasado en un radio de 60 kilómetros centro de la provincia, de los cuales por lo menos 10 clasificaron en categoría de huracanes (Figura 3-5).

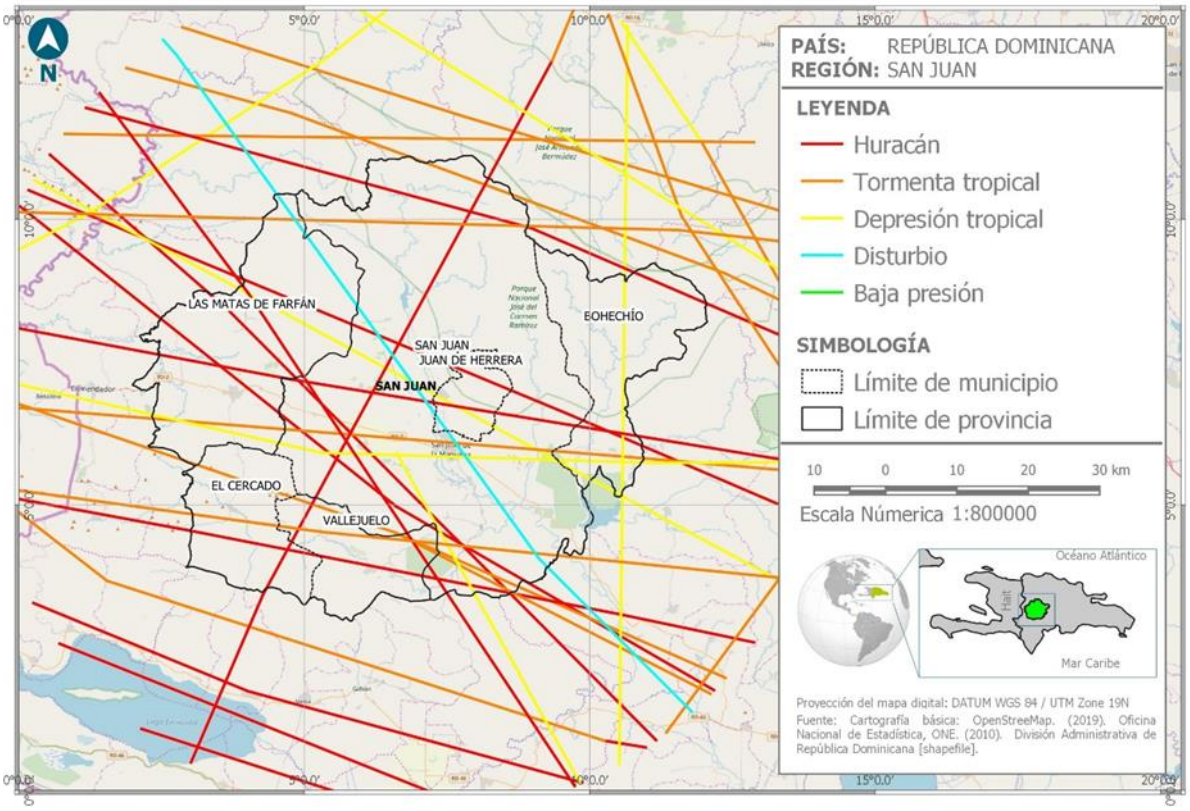


Figura 3-5: Trayectoria de los eventos climáticos mayores que han afectado la provincia de San Juan desde 1852 (NOAA, 2019).

3.1.5 Suelos

Los suelos de la provincia de San Juan son derivados de las diferentes formaciones geológicas y geomórficas correspondiente a la Cordillera Central, al Valle de San Juan y a la sierra de Neiba. Los suelos predominantes, con aproximadamente el 53% del área, son los tipos escabroso de montaña, los cuales se encuentran en todas las áreas montañosas y colinadas de la Sierra de Neiba y de la Cordillera central (Figura 3-6). Generalmente no son adecuados para el cultivo, y corresponden más para un aprovechamiento forestal y la protección de la vida silvestre. Presentan topografías accidentadas, poca profundidad y la mayoría de ellos son poco fértiles y susceptibles a la erosión. En casos excepcionales, dependiendo de la topografía y profundidad, se puede aprovechar con un uso agroforestal[36].

[36]TIRADO, G. 2003. *Los suelos de la republica dominicana.* FAO. Santo Domingo. República Dominicana

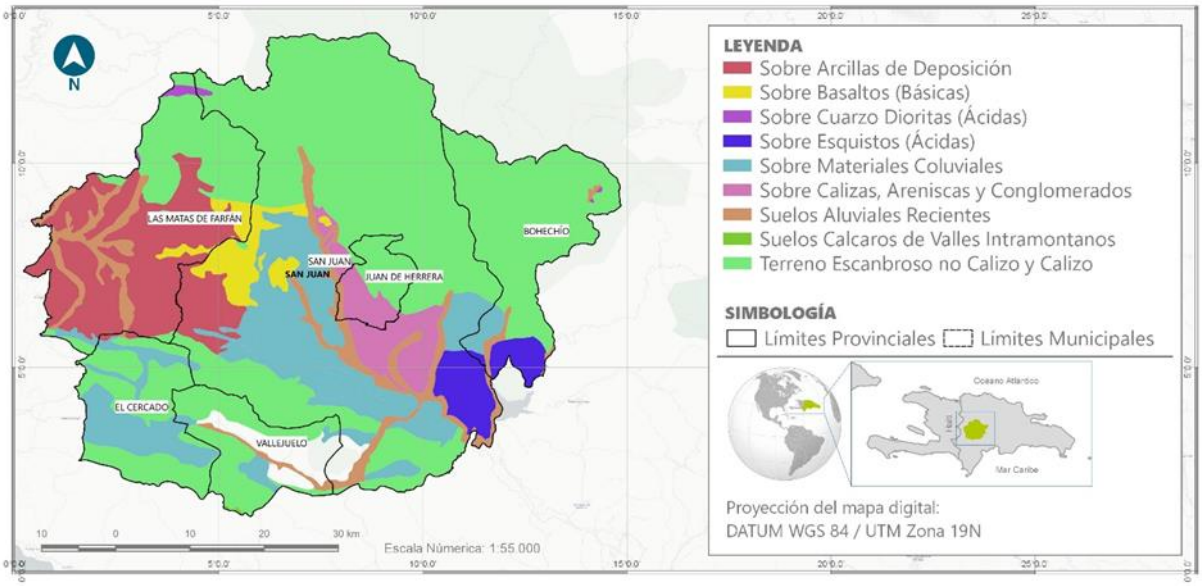
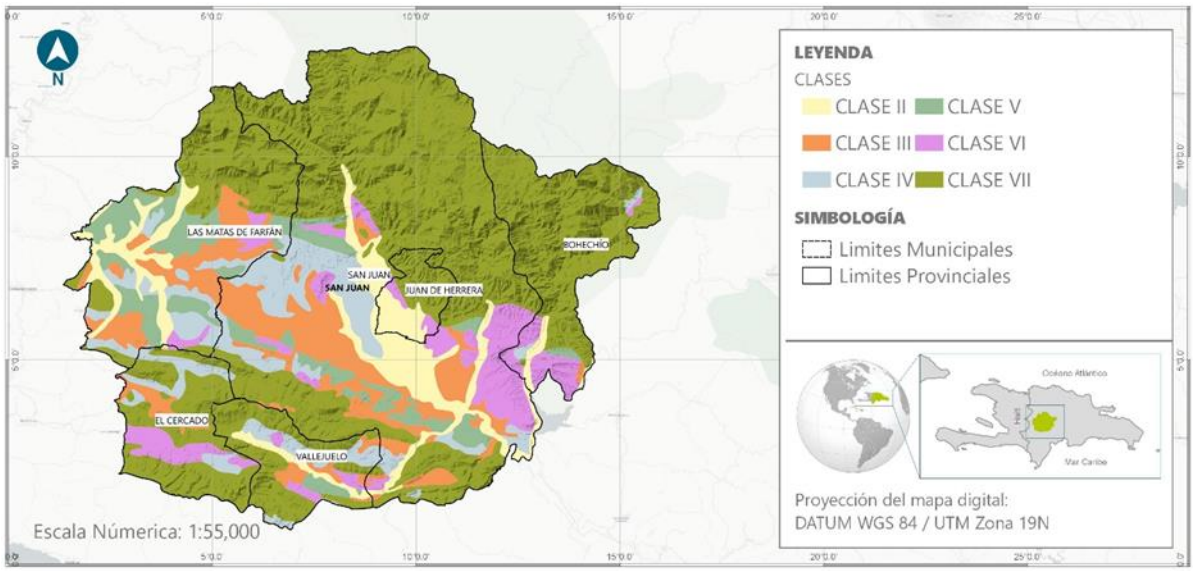


Figura 3-6: Mapa de suelos de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019).



Clase	Capacidad productiva y uso	Clase	Capacidad productiva y uso
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia: productividad alta con buen manejo	II	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.
III	Suelos cultivables, aptos para el riego, solo con cultivos muy rentables, presentan topografía llana alomada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	IV	Suelos limitados para cultivos y no aptos para el riego salvo con cultivos muy rentables; presentan limitaciones severas y requieren de prácticas intensivas de manejo
V	Suelos aptos para pastos y para cultivo de arroz, con limitantes de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con prácticas de manejo.	**VI**	Suelos aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña con limitantes muy severas de topografía, profundidad y rocosidad.
VII	Incluye terrenos escabrosos de montaña, con topografía accidentada, aptos para fines de explotación forestal.	**VIII**	Vida silvestre y recreación.

Figura 3-7: Repartición por clase agrológica de los suelos de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967)

En términos de clase agrologica, los suelos de las clases V a VIII representan el 71.19% de la superficie del territorio, siendo la clase VII la más representada al ocupar el 56.55% de la provincia (Figura 3-7).

Los suelos con vocación para cultivo (clase II al IV) representan el 28.81% de la superficie total, siendo la clase III la más importante con un 11.39%. Están compuestos por suelos de llanos aluviales, terrazas bajas con suelos de textura mediana y otras altas, suelos con gravilla, así como también abanicos aluviales y colinas bajas. Ocupan la porción central del Valle de San Juan, de topografía llana a suavemente alomada, haciéndose las pendientes más pronunciadas hacia el norte de la asociación.

Los suelos de tipo II, con mayor capacidad productiva están asociados principalmente a los de tipos aluviales recientes que transcurren en la vega de los principales ríos de la zona. Se encuentran la porción occidental del valle, y son suelos originarios de depósitos de relleno de la cuenca, principalmente conglomerados, calizas, margas y gravas.

3.2 Ecosistemas

3.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida

La provincia presenta seis zonas de vida y tres zonas en transición. La mayor superficie está cubierta por el Bosque Húmedo Subtropical (29.53%) y el Bosque Húmedo Montano Bajo (23.90%), al Norte y al Oeste de la provincia. El Bosque Seco Subtropical (19.69%) se encuentra más concentrado hacia el Centro y Sureste del territorio. Las zonas restantes corresponden a inclusiones de zonas de transición bien sea a bosque seco, bosque húmedo o bosque muy húmedo (Figura 3-8).

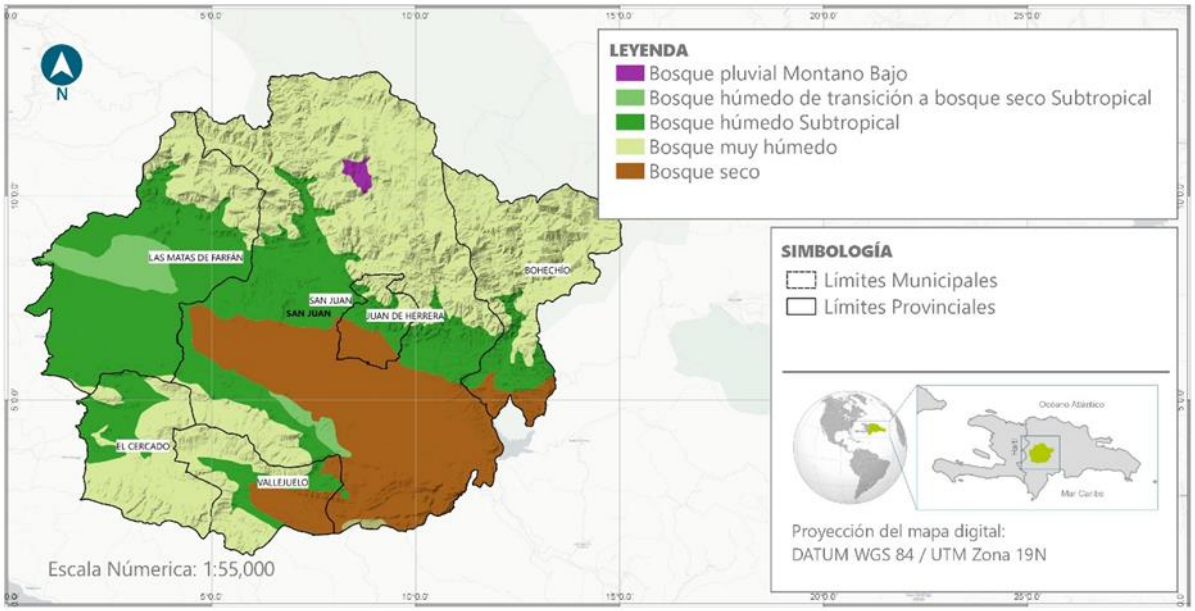


Figura 3-8: Zonas de vida de la provincia de San Juan (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967)

3.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo

De acuerdo con el Ministerio de medio Ambiente[37] la cobertura boscosa de la provincia ocupa 1,678.2 km² equivalente a un 48.9% de la superficie del territorio, con 637.7 km² (18.4%) de bosque seco, 671.2 km² (19.3%) de coníferos, 369.3 km² (10.7%) de latifoliados. La superficie agropecuaria (cultivos perennes o permanentes, cultivos intensivos anuales y pasto) tiene una extensión de 1,415 km².

[37]MARN. 2014. *Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012*. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 38p.

De acuerdo con el estudio realizado por la Fundación Plenitud en 2014[38], las áreas boscosas de la provincia han tenido un incremento de un 11%, al pasar de 1,258.42 km2 (37.40%) en el 1996 a 1,678.20 km2 (48.40%) en el 2012. Sin embargo, este incremento se verificó más en los bosques secos con un 226% al pasar de 282.60 km2 (8.40%) en el 1996 a 637.70 km2 (18.40%) en el 2012. El bosque latifoliado semi húmedo se incrementó igualmente en un 226%, al pasar de 97.20 km2 en el 1996 a 220 km2 en el 2012. El bosque latifoliado nublado se redujo a un 36%, al pasar de 113.90 km2 (3.40%) a 41.30 km (1.20%) en el 2012 como consecuencia de la deforestación y la expansión de la frontera agropecuaria. Los demás tipos de bosques dentro de esta categoría presentan cambios, pero de menos significación.

La principal actividad económica de la provincia es la agricultura y los principales cultivos son el arroz en verano, y las habichuelas en invierno. También se producen guandules, maíz, maní, cebolla, sorgo, yuca, batata, y hortalizas, etc. (Figura 3-9) .[39]

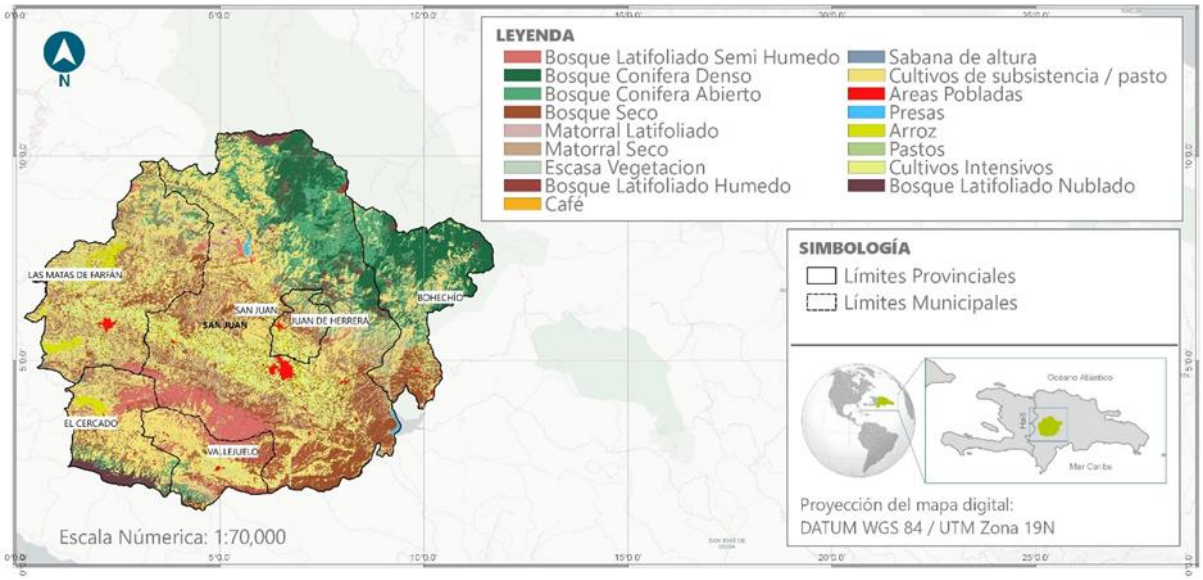


Figura 3-9: Uso del suelo en la provincia San Juan (REDDOM, 2019).

3.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad

La provincia de San Juan cuenta con 6 áreas protegidas, agrupadas en 2 categorías de manejo correspondientes a Parque Nacional y Reserva Natural, ocupando un total de 1,003.40 km². Asimismo, el 29.83% del área la provincia está dentro de Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los Parques José del Carmen Ramírez, Anacaona y Parque Nacional Armando Bermúdez se encuentran en la cordillera Central. Los dos primeros que cubren el 68% del total de extensión de las áreas protegidas en la provincia. En la Sierra de Neiba se encuentra el Parque Nacional Sierra de Neiba. Bajo la categoría de Reserva Natural se encuentran áreas más reducidas dentro de los mismos parques y sistemas. Estas áreas son de una vital importancia para la vida silvestre y la biodiversidad[40].

[38]PLENITUD, CCCCC, CNCCMDL, MARN, MA y UE. 2014. *Evaluación de la Vulnerabilidad y Capacidad (VCA) frente al cambio climático en la agricultura en la provincia de San Juan y Subzona de Hondo Valle en Elías Piña, República Dominicana.* Santo Domingo, República Dominicana, 2014.
[39]Ayuntamiento de San Juan. Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de la Maguana 2012-2016.
[40]MARN. 2019 (online). https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial/san-juan/

La deforestación, los incendios forestales, la penetración de la agricultura de montaña (como la habichuela, maíz, guandul) generan conflictos y presiones en estas áreas protegidas. Según el Ministerio de Ambiente, las 9 áreas protegidas con mayor cantidad de cobertura boscosa han perdido de su superficie de bosque entre 2000 y 2014 con un saldo de 316 km^2. El Parque José del Carmen Ramírez es el primero en este ranking con una pérdida de alrededor de 89 km^2 de bosques equivalentes a un 12% de su superficie, principalmente como consecuencia de los incendios forestales del 2005[41].

Una situación similar se observa en la sierra de Neiba, área de gran relevancia para la conservación de la biodiversidad, creado para conservar los bosques nublados latifoliados y de coníferas. Se estima que la reducción aproximada de la cobertura boscosa dentro este Parque, desde el año 1996 al 2012 es de 3062.85 ha. para un promedio de 15 ha. por mes. Esto tiene implicaciones en la captación del agua de la cual dependen importantes comunidades adyacentes[42].

3.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos

El manejo inadecuado de los recursos hídricos para la agricultura está generando la salinización de los suelos de las zonas áridas en el valle de San Juan. En los valles intramontanos de la sierra de Neiba y la cordillera central se desarrollan cultivos intensivos que incrementan este problema. Estos valles conforman áreas relativamente pequeñas entre montañas que se caracterizan por sus suelos profundos, arcillosos y sus temperaturas frescas que facilitan los cultivos. El uso de pesticidas en el control de plagas de los cultivos produce un alto nivel de contaminación de los suelos y las aguas.

Por igual, prácticas agrícolas dañinas y la deforestación incrementan la erosión en áreas de pendientes inclinadas. Esta situación se agrava con el impacto de los huracanes y lluvias.

3.2.5 Retos relacionados con el CC

Las principales amenazas naturales en la región son las tormentas y huracanes, los sismos, las lluvias intensas que pueden provocar inundaciones y las sequias. El municipio de San Juan de la Maguana es el municipio con mayor vulnerabilidad ante las inundaciones, principalmente en las márgenes de los ríos San Juan, Arroyo San Juan y el Arroyo Tenguerengue (distritos municipales Pedro Corto, Hato del Padre, Las Majuanas, Hato Nuevo, El Rosario, Sabana Alta y Sabaneta)

La erosión y transformación de los suelos, la deforestación y la destrucción de la cobertura vegetal, así como la presión sobre los recursos hídricos generan gran vulnerabilidad del territorio antes eventos climáticos extremos y reduce su capacidad de adaptación. Por otra parte, la reducción de la cobertura boscosa de hoja ancha (bosques Húmedos Subtropical y Montano Bajo) reduce significativamente la capacidad de almacenamiento de carbono en esta provincia.

[41]MARTÍNEZ BATTLE, J. R. 2016. (online). *Las 9 áreas protegidas que mayor cantidad absoluta de cobertura boscosa han perdido entre 2000 y 2014*. https://www.geografiafisica.org/

[42]FAMILIA, L., MONTILLA, T., CLASE, T., SANTANA, G., & GUERRERO, A. 2019. *Cambios en la cobertura boscosa del bosque nublado en la sierra de Neiba, República Dominicana*. Ciencia, Ambiente y Clima, 2(1), 7-22.pp7-22

3.3 Producción

3.3.1 Historia agraria de la zona

La región Suroeste de la República Dominicana contiene el 60% del área que se siembra de habichuela a nivel nacional y produce el 80% de la semilla que se utiliza para siembra en todo el país. Estas semillas se producen en el Valle de San Juan (el "granero del Sur") bajo condiciones de riego.

En los últimos tres años se han producido entre 200 mil y 380 mil quintales de habichuela, de 800 mil a un millón de quintales de arroz y de 300 mil a 400 mil quintales de maíz. Otro rubro importante es la batata de la que se cosechan de 250 mil a 300 mil quintales por año y otros productos como guineo, plátano, ají, auyama, aguacate, papaya, limón, mango, cebolla, y hortalizas.

3.3.2 Estadísticas clave de la producción

Durante los últimos once años (2008-2017), la superficie cosechada en habichuela era de 34,352 para una producción de 33,101 toneladas en promedio. Sin embargo, existieron fluctuaciones importantes, con una baja de 45% de la superficie cosechada y de alrededor del 30% de la producción en 2014. En 2018, la situación está reestablecida a un nivel similar al de 2014 (Figura 3-10).

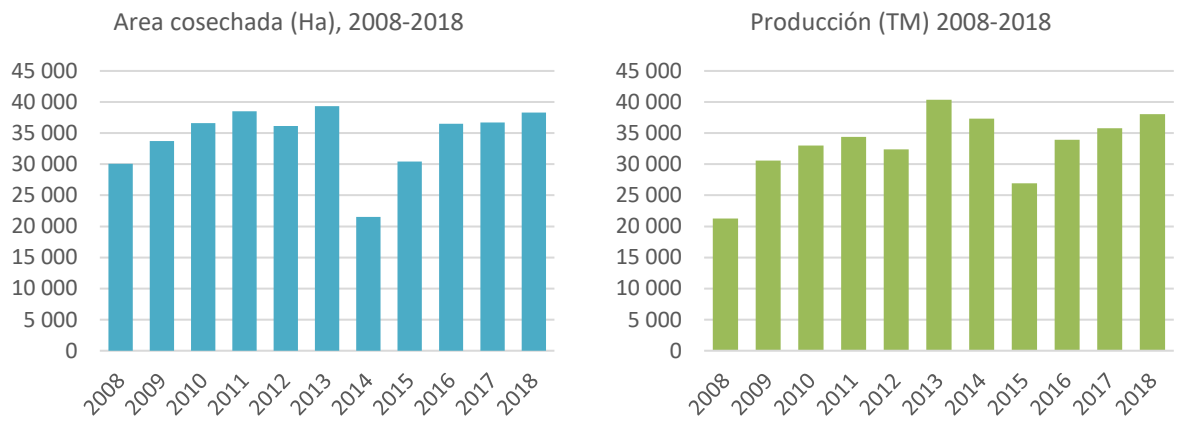


Figura 3-10: Evolución de las superficies cosechadas y de la producción de habichuela a nivel nacional, 2008-2018 (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri).

En la Provincia de San Juan se siembran de más de 25,000 ha, de las cuales unas 9,500 ha se cultivan de habichuelas para la época de otoño. Alrededor 5,000 productores siembran habichuelas de los diferentes tipos (roja, blanca, negra y tipo yacomelo), involucrando de una forma directa unas 30 mil personas y cerca de cien mil, durante el proceso productivo y de comercialización.

En 1997 se realizó una encuesta a productores de habichuela, clasificados de acuerdo con las áreas de sus parcelas. Se consideraba pequeño el productor que posee un predio con 3.78 ha o menos; mediano con superficie del cultivo entre 3.79-9.42 ha y grande con más de 9.42 ha. La finalidad de dicha división fue observar las diferencias en el manejo de cultivo (fertilización, método de siembra, entre otros) (INDRHI- SEA 1997). El 90% de los productores de la provincia San Juan son considerados medianos con cinco ha. en promedio.

Pequeños Productores

Para los pequeños productores, la tenencia del terreno dedicado al cultivo de habichuela es mayormente propia o arrendada mediante el pago de un 20% de la producción al dueño del terreno.

Esta clase de productores utiliza en su mayoría el tractor, seguido por el uso de bueyes, para preparar el terreno con rastra pesada de discos, o el arado. La mayoría de ellos no reciben financiamiento. Los pocos que acceden al financiamiento lo hacen por el Banco Agrícola. El material de siembra procede generalmente del MinAgri, del mercado o de la cosecha anterior. Algunos productores realizan la siembra con sembradora tirada por caballo. Los demás utilizan sembradora-tractor, arado-bueyes y arado-caballo.

Los sistemas de riego utilizados por los pequeños productores de habichuela consisten en canales de tierra y canaletas. Solo un 53% de los productores almacena su cosecha para esperar mejores precios o para su consumo y semilla. El tiempo de almacenamiento varía de 15 días hasta nueve meses, en paja fina y limpia o limpiada con pastillas.

La comercialización se realiza habitualmente por intermediarios. Luego le sigue la venta al MinAgri y a diferentes entidades.

Medianos productores

La mayoría de los medianos productores tiene entre 6 y 10 años dedicados a la siembra de la habichuela, en predios generalmente propios y sembrados en monocultivo. Se encuentran principalmente terrenos planos, livianos y medianos, con buen drenaje. La preparación de terreno se hace mecánicamente a los 30 días antes de la siembra, la cual se realiza con amurador.

Los tipos de fertilizantes más utilizados son la “Fórmula completa”, la fórmula completa con sulfato de amonio y la fórmula completa con urea. La primera aplicación de abono la realizan durante y antes de la siembra. La segunda aplicación mayormente a los 15 después de la siembra. Otros aplican fertilizantes después de la siembra: después del desyerbo, diez días después de la siembra, en el segundo riego y al inicio de la floración. Las dosis utilizadas varían de acuerdo con las fuentes de fertilizantes utilizadas.

Todos los productores reportan tener presencia de plagas en sus predios y utilizan productos químicos para el control. Dentro de las enfermedades mencionadas están el virus del mosaico dorado amarillo de la habichuela, la roya, la antracnosis, el mildéu (*cenicilla*) y podredumbres radiculares.

La comercialización más común se realiza con los intermediarios, le sigue el MinAgri e INESPRE y PROSEQUISA y FERQUIDO. Los intermediarios son preferidos por pagar al contado y más rápido, mientras que el MinAgri propone mejores precios.

Grandes productores

En 1997 la mayoría población de grandes productores era joven, con menos de 5 años dedicados al cultivo. Sembraban en monocultivo, principalmente la variedad PC-50 y otras variedades en busca de alternativas de mercados. El material de siembra proviene de la siembra anterior, de su asociación de productores o del MinAgri La mayoría realiza prueba de germinación, y almacenan las semillas en cuartos fríos (ambiente controlado).

Los grandes productores de habichuela hacen la siembra en carot, utilizando máquinas sembradoras de tracción animal. Este grupo almacena la producción para esperar mejores precios, conservar la semilla y para la alimentación. El período de almacenamiento varía de 1 a 3 meses.

La totalidad de los productores que cultivan más de 9.42 ha aplican fertilizantes, con las fórmulas 15-15-15, 16-20-0, 16-20-0 + Zn y 16-20-0 + Mg. El momento de aplicación es antes y durante la siembra. La primera aplicación generalmente la realizan. El agua de riego conducida a través de canales de tierra y por canaletas. La frecuencia o intervalo de riego más utilizado en el cultivo es de 9 a 10 días. El último riego es aplicado al cultivo generalmente de 11 a 15 días antes de la cosecha.

Las principales enfermedades del cultivo de habichuela que reportan son, en orden de importancia: la roya, el virus del mosaico dorado amarillo y el mildéu polvoso. Un total de 10 géneros de insectos son considerados como plagas, pero solo tres son consideradas de importancia económica: la mosca blanca, los lepidópteros y la empoasca.

La cosecha de habichuela se realiza de 70 a 75 días después de la siembra. El trillado es realizado con tractor y máquina trilladora y un porcentaje mínimo usa caballos.

La comercialización se realiza por los intermediarios o comerciantes, el MinAgri, INESPRE y PROSEQUISA, seguidos del Banco Agrícola, el Campito y el mercado local. Los que venden a PROSEQUISA y a la Asociación, lo hacen por haber contraído deudas con estas instituciones y los que venden al mercado local, INESPRE lo hacen en busca de mejores precios.

3.3.3 Factores de producción individuales

En la región suroeste, la habichuela se cultiva principalmente en tierras propias o cedidas en arrendamiento, ya sea mediante un pago en dinero efectivo o bien en especie con una parte de la cosecha (aparcería).

En torno al financiamiento, existen dificultades del subsector para acceder al crédito, pues la mayoría de los productores no califican para otorgarles crédito en la banca formal. Los prestamistas informales son un gran problema, debido al alto costo del dinero. Sin embargo, muchos productores son socios de prestamistas y están, en cierto modo, atados a esta fuente de crédito.

La principal fuente de crédito formal es el Banco Agrícola, seguido por bancos comerciales en el caso de los grandes productores. Para el sector agropecuario la tasa de interés de la banca, al 30 de septiembre de 2017, estaba en un 15.48% anual, mientras la tasa del Banco Agrícola estaba en 8% anual.

Los datos ofrecidos por la SIB en su informe señalan que, de diciembre de 2015 a junio de 2018, la cartera de créditos privados destinados al sector agropecuario mostró un crecimiento de RD$3,307 millones, al pasar de RD$18,160 a RD$21,467 millones, equivalente a una tasa de crecimiento de 18.21%, que se explica, principalmente, por el aumento de los préstamos otorgados a productores agrícolas y ganaderos.

3.3.4 Factores de producción colectivos

El cultivo de habichuela demanda de disponibilidad de agua para riego sobre todo en la parte más baja y llana del valle, en los campos sembrados de habichuela el agua es conducida básicamente a través

de canales de tierra y canaletas. Los agricultores aplican el agua de riego con una frecuencia de 8 a 15 días, dependiendo del tipo de suelo. La presa de las Dos Bocas provee agua de riego a los productores del valle de San Juan. De acuerdo con el Plan de desarrollo económico 2014 de la provincia unas 2,195 ha están regadas por goteo. Otra fuente de abastecimiento es el río Mijo, con una longitud de 5 km para 3,145 Ha dedicadas al cultivo de arroz y habichuelas.

En el Valle de San Juan, el riego está controlado por cuatro juntas que son: la de José Joaquín Puello, San Juan, Jinova y Hato del Padre. En 2005 en el Valle de San Juan había una superficie bajo riego de 37,385 Ha para unos de 14,973 usuarios. De la Producción total del cultivo de habichuelas el 63% está bajo riego.

Servicios de asistencia técnica y extensión agrícola

Los productores de habichuela que cultivan grandes extensiones reportan recibir asistencia técnica con visitas semanales y capacitación sobre el cultivo, principalmente por parte de las casas comerciales, del IDIAF, de Asociaciones de productores, del MinAgri, del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), etc.

Estas capacitaciones van enfocadas en temas relativos a los mercados agroalimentarios, orgánicos y convencionales, manejo tecnológico de cultivos, sanidad agropecuaria, buena gestión agrícola, pecuaria, acuícola y medio ambiental, así como gestión y administración de agronegocios y agroindustrias. En el caso específico de la región suroeste el CONIAF ha impartido los “Curso sobre Producción de Habichuelas”, Manejo Seguro de Plaguicidas”, dirigido a productores de habichuelas.

Existe una diferencia según las superficies cultivadas: solo el 62% de los medianos productores recibe el servicio de asistencia técnica, con una frecuencia de visitas eventual, semanal o quincenal. La mayoría de los pequeños productores no reciben capacitación.

Servicios de Mecanización Agrícola

El MinAgri cuenta con el Programa de servicios y mecanización agrícola (PROSEMA), mediante el cual se apoya a los productores a la mecanización en la preparación de suelo. Mediante este programa en los últimos18 años (2006-2018), se han mecanizado más de 100 mil Ha a nivel nacional. Siendo los años 2008, 2012 y 2013 donde mayor área de habichuela se ha mecanizado.

En el 2013 en el Valle de San Juan se realizó la preparación de 9,434 Ha de tierra, lo cual permitió por primera vez la siembra homogénea de la leguminosa en toda la zona.

3.3.5 Itinerarios técnicos de producción

En el país las variedades de habichuela que tradicionalmente se siembran son generalmente de color rojo moteado, algunos con un aspecto claro y otros oscuros. En cuanto al color de la flor, el rosado es el más abundante. Normalmente todas las variedades florecen alrededor de los 30 días y la mayoría son cosechadas entre 75 y 80 días después de la siembra. Por el tamaño de grano se pueden clasificar de grande, mediano y pequeño, con diferente reacción a las principales enfermedades de la zona

Las habichuelas roja, blanca y negra se siembran en tres épocas distintas, definidas por los períodos de lluvia de primavera, otoño e invierno. La siembra de primavera está comprendida entre los meses

de marzo a junio y se lleva a cabo en las zonas más altas como Constanza, Padre las Casas y Ocoa. La siembra de otoño se realiza entre los meses de julio a octubre en altitud entre 400 y 900 metros, especialmente en San José de Ocoa, San Juan de la Maguana, Vallejuelo, Padre las Casas, Neyba y La Descubierta. El 68% del área sembrada se concentra en San Juan de la Maguana.

A continuación, se describe el itinerario técnico típico para la producción de la habichuela en la región Suroeste (Figura 3-11):ETAPA	DESCRIPCIÓN
1. Material genético y reproducción	Las semillas deben estar sanas, no estar marcadas por golpes, mordeduras o picaduras, estar limpias y libres de semillas de malezas. Además de poseer un porcentaje de germinación no menor del 85%. La mayoría de los productores utiliza semillas des a cosecha anterior.
2. Preparación del terreno y siembra	En los suelos arcillosos del Valle de San Juan, se usa la rotación arroz-habichuela, preparando el suelo con rastra pesada. Se trazan los caroes (melgas) con surqueadores. El terreno debe ser nivelado y al final de cada caroe se coloca un canal de drenaje. El marco de plantación es de 0.40-0.50 m entre hileras y 0.05-0.10 m entre plantas (200,000 a 250,000 plantas por ha).
3. Fertilización	La fertilización se realiza siguiendo las recomendaciones del análisis de suelo. Los productores aplican 470 (kg/ha) de una fórmula completa, preferiblemente 16-18-5 + ME o 15-15-15 + ME al momento de la siembra. Si es necesario, aplicar 145 (kg/ha) de sulfato de amonio a los 20 o 25 días después de la siembra.
4. - Manejo de malezas	El control de hierbas se realiza al momento de la preparación del terreno o aplicando herbicidas pre-emergentes y post-emergentes o por desyerbo manual 15 a 22 días después de la siembra.
5. Riego	El requerimiento hídrico de la habichuela es de 250-400 mm durante el ciclo vegetativo. Las fases críticas de exigencias ocurren en la germinación, floración, formación y llenado de vainas y maduración del grano. Los intervalos de riego deben estar entre 8-10 días en suelos francos y evapotranspiración moderada (3 mm/día); mientras que en suelos franco-arcillosos los intervalos deben ser cada 10-12 días. Se utiliza el riego por gravedad mediante caroes en el Valle de San Juan. También se usa el riego por aspersión para una mejor distribución y mayor economía de agua.
6. Cosecha	Generalmente la cosecha se hace a los 75 días después de la siembra, a los 70 a 80 días y a los 80 y 90 días. Se puede determinar el momento adecuado por l presencia de vainas secas y plantas maduras. Se cosechan las plantas completas de manera manual, para luego secarlas al sol y trillarlas manualmente con el uso de palos, con animales, o con una trilladora venteadora mecánica cuando las vainas empiezan abrirse por sí solas. Para grandes áreas en terrenos nivelados se puede mecanizar la recolección.
7. Almacenamiento	La poca disponibilidad en el país de almacenes de ambiente controlado, así como limitaciones económicas hace que la mayoría de los productores tengan que guardar las semillas en sus casas o en almacenes de particulares.

Figura 3-11: Itinerario técnico típico para el cultivo de la habichuela en la provincia de san Juan (REDDOM, 2019).

3.3.6 *Oportunidades y limitaciones para la producción*

Los principales factores que limitan en forma directa e indirecta el desarrollo y crecimiento del subsector leguminosas son:

- La utilización de métodos productivos tradicionales, con poca aplicación de tecnología en los procesos productivos
- La poca formalidad y planificación para la producción y venta de leguminosas
- El alto nivel de endeudamientos informal y la dificultad para acceder a créditos formales, en particular desde la terminación del proyecto Bean/Cowpea CRSP en el 2007.
- El bajo poder de negociación, por lo que los intermediarios dominan el negocio, en detrimento de los productores

Además de los anteriores, se pueden citar las numerosas plagas y enfermedades por hongos y virus que han causados pérdidas millonarias en este cultivo en los últimos 20 años (Figura 3-12).

PLAGAS	ENFERMEDADES
INSECTOS QUE ATACAN LAS PLÁNTULAS **Gusanos del suelo** (*Feltia subterranea* L.), **grillos** (*Gryllus assimilis* F.) y **larvas masticadoras**. Son considerados como plagas menores de la habichuela, limitados a pequeñas áreas productoras, aunque bajo condiciones de alta población se pueden presentar brotes devastadores. **INSECTOS CHUPADORES** **Saltahoja**, **mosca blanca**, **trips** y **áfidos**. La esperancita verde o salta hoja es posiblemente la plaga más importante de la habichuela en América Latina. En condiciones de alta temperatura y sequía sus poblaciones aumentan considerablemente y pueden llegar a causar la pérdida total de la cosecha. La mosca blanca es un insecto polífago cuyas formas inmaduras ocurren en el envés de las hojas, La plaga es importante en todas las áreas productoras del país. Las pérdidas que esta plaga causa al cultivo pueden alcanzar hasta el 100% de la producción. **INSECTOS MASTICADORES** **Cotorrita roja** o crisomélido de la habichuela (*Cerotoma rufi cornis* Oliv.) y **cotorrita verde** manchada (*Diabrótica balteata* Lec.) **MOSCAS MINADORAS** Las especies más comunes pertenecen a los géneros *Agromyza* y *Liriomyza trifolii* (Burg.). Las moscas minadoras son plagas de importancia secundaria y rara vez su control se justifica. **ÁCAROS** *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). Este polífago y diminuto ácaro está ampliamente distribuido **INSECTOS QUE ATACAN LAS VAINAS** *Heliothis virescens* F. y *Helicoverpa zea* Bodd. Es una plaga muy severa pero esporádica.	**ENFERMEDADES FUNGOSAS RADICULARES** Amarillamiento (*Fusarium oxysporum* Schl.), añublo sureño o marchitamiento de Sclerotium, (*Sclerotium rolfsii* Curzi) y pudrición de la raíz y del tallo (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid) **ENFERMEDADES FOLIARES VIRALES** **Mosaico dorado amarillo** (VMDAF, género *Begomovirus*), mosaico común (VMCF) y mosaico necrótico común. El VMDAF es la enfermedad más importante de la habichuela. Si el ataque ocurre antes de la floración, las pérdidas pueden llegar hasta un 100%. El VMCF es un patógeno viral importante, debido a que puede ser transmitido mecánicamente, por polen, por la semilla, y por varias especies de áfidos en el campo. **ENFERMEDADES FUNGOSAS FOLIARES** **Roya de la habichuela** (*Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger **Mustia hilachosa (***Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), Esta enfermedad se encuentra de manera desde 50-2000 msnm en las principales zonas productoras del cultivo. Debido al efecto destructivo en el follaje, las pérdidas de la producción total del grano pueden alcanzar 60-80% y el porcentaje de granos manchados puede fluctuar entre 11-62% de la producción total. **Antracnosis** (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Lams.-Scrib.). Las pérdidas causadas por la Antracnosis pueden alcanzar hasta un 100% cuando el hongo está presente en las semillas y la infección se inicia en las primeras etapas de desarrollo del cultivo **Mancha angular** (*Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris) **Mildiú polvoso** (*Erysiphe polygoni* DC)

	BACTERIOSIS FOLIARES Bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Vauterin et al.) Puede causar perdidas de hasta un 45% de la producción en períodos lluviosos y húmedos.

Figura 3-12: Plagas y enfermedades de la habichuela en el Suroeste (REDDOM, 2019)

El desarrollo de nuevas variedades como el "Arroyo Loro Negro" abre perspectivas de mejoras, con una alta capacidad de rendimiento, una resistencia a la roya, y capacidades de adaptación a altitudes y condiciones de temperaturas bajas. Sin embargo, esta variedad es susceptible al Virus del Mosaico Necrótico Común del Frijol (VMNCF) de reciente introducción. A partir de 2009, el IDIAF distribuyó a los productores de San Juan la variedad, "DPC-40 IDIAF" que posee un gen de protección al VMNCF. La variedad fue formalmente liberada en febrero del 2010 en la Estación Experimental Arroyo Loro del IDIAF, en San Juan.

3.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático

En la provincia de San Juan, El estudio "Evaluación de la Vulnerabilidad y Capacidad (VCA) frente al cambio climático en la agricultura en la provincia de San Juan y Subzona de Hondo Valle en Elías Piña", publicado en el 2014 por el MinAgri, estima que las precipitaciones anuales en la zona de estudio podrían disminuir de un 18% en el 2050.

Según este mismo estudio la habichuela es el cultivo que ha sido más afectado por los cambios en el clima y la incidencia de plagas y enfermedades. De acuerdo con el Comité Agropecuario Unitario de la Provincia de San Juan, en el 2015 debido a la sequía intensa en el valle agrícola de San Juan se perdieron para entonces unas 3,600 tareas de cebolla, 7,000 tareas de maíz y varios miles de tareas de frutos[43]. Este mismo año, la Aseguradora Agropecuaria Dominicana (AGRODOSA) indemnizó a 200 productores de habichuela de la provincia San Juan de la Maguana con más de cuatro millones de pesos[44].

El cambio climático es un factor favorable para la aparición y permanencia de la mosca blanca, el Trip-Palmer y la antracnosis en la habichuela.

Por otra parte, la Provincia de San Juan presenta vulnerabilidad a las inundaciones y deslizamientos de tierra durante la temporada ciclónica que también dejan cada año cuantiosos daños materiales al a infraestructura, al sector agrícola e incluso pérdidas humanas, según los reportes de la Comisión Nacional de Emergencias.

3.4 Postproducción

3.4.1 Principales cadenas de valor

El fríjol es cultivado principalmente con el fin de cosechar grano seco, el cual representa un complemento alimenticio diario que puede contener hasta 24% de proteína, y ocupa el segundo lugar en la dieta después del arroz. En menor proporción el frijol es consumido fresco o enlatado.

[43]El Caribe. 2019 (online). https://m.elcaribe.com.do/2019/03/12/panorama/dinero/dice-consecuencias-de-sequia-pueden-ser-catastroficas/

[44]El Caribe. 2015 (ojline). https://m.elcaribe.com.do/2015/02/25/sin-categoria/agrodosa-indemniza-200-productores-habichuela-san-juan/

La cadena de valor de la habichuela en la República Dominicana se compone de los intermediarios mayoristas (transportistas, almacenistas, acopiadores locales) que compran el grano al productor para venderlo a empresas procesadoras, en el mercado local o en mercados de otras ciudades, incluyendo supermercados y pulperías.

Los acopiadores locales funcionan como reguladores del mercado, ya que disponen de instalaciones y galpones para almacenar grandes cantidades del grano. Las empresas transformadoras procesan las habichuelas y abastecen el producto enlatado o en fresco y empacado a los comerciantes mayoristas o directamente a los comerciantes detallistas (supermercados, colmados, otros).

El precio pagado al productor cual varía de acuerdo con la época, el volumen de producción y las preferencias del consumidor. El precio que recibió el productor en el 2008 fue de RD$37,706/tonelada y ya para el 2018 paso a RD$. 64,977/tonelada. (Figura 3-13).

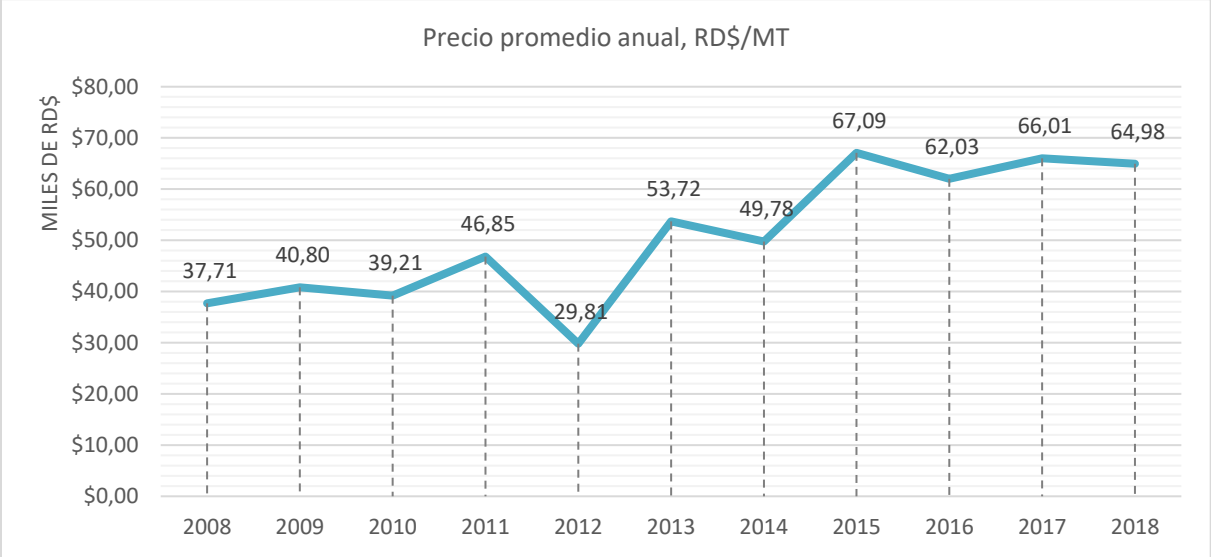


Figura 3-13: Precio anual promedio de la habichuela pagado al productor a nivel de finca, 2008-2018 (REDDOM, 2019 con datos del MinAgri, 2019)

Durante el periodo 2015-2018, el consumo aparente de habichuela aumento en 14 mil toneladas para un promedio de crecimiento anual de 3, 501 toneladas. Este aumento ha sido suplido por el crecimiento de la producción nacional que registró una variación positiva de 11,095 toneladas para un crecimiento anual de 2,774 toneladas en el mismo periodo.

La República Dominicana es a la vez importadora y exportadora de habichuela. El volumen de producción, estimado en 26,500 t/año es inferior al consumo, existe un déficit de cerca del 40%, el cual es suplido mediante importaciones, principalmente de Estados Unidos y Canadá. Los principales destinos de exportación de frijoles para el año 2016 fueron los Estados Unidos (96.2%), Haití (3.1%), los Bahamas (0.2%), Trinidad y Tobago (0.2%) y los Países Bajos (0.1%). En el periodo 2015-2018, se observó una doble reducción de las importaciones y de las exportaciones. La participación de la producción nacional en el consumo doméstico incrementó de 7%.

3.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes

De acuerdo con las estadísticas del BCD, entre 2012 y 2018, la producción de habichuela representa en promedio el 1.25% del valor de la producción agropecuaria nacional, con los valores mayores de

participación en los años 2013 y 2011 (1.60% y 1.40% respectivamente), mientras que los valores menores correspondieron al 2008 con un 0.87%.

3.5 Impactos sociales

3.5.1 Situación social

La provincia de San Juan cuenta con unos 516,082 habitantes, (el 5.5% de la población dominicana) y con un 42% de los hogares rurales clasificados como pobres. Es una zona de alta densidad poblacional (más 150 habitantes/km²). Sin embargo, la provincia sigue la tendencia nacional de disminución de la población. Entre el 2002 y el 2010 se registró una tasa de crecimiento media anual de -0.455%. Según el IX Censo de población y vivienda y el 40% de la población se encuentra en zonas rurales y 60% en zonas urbanas. La población de hombres era el 52.7% y 47.3% de mujeres.

Con relación a la situación de género, los hombres son 8% más numerosos que las mujeres en el nivel educativo básico y medio. En la educación superior o universitaria las mujeres superaran a los hombres en un 16.6%. Sin embargo, la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT, 2013) indica que la tasa de ocupación de los hombres (68.4%) es claramente superior a la tasa de las mujeres (27.4%) y que la tasa de desempleo de las mujeres es significativamente mayor que la de los hombres (25.6% mujeres vs. 4.1% hombres). Según los datos de la ENHOGAR 2017 en el Valle San Juan, las mujeres trabajan en su mayoría en trabajos de baja cualificación y en trabajos domésticos poco remunerados.

El nivel de pobreza extrema en la provincia, en 2010, era de 24.5%; esto es 14.1% por encima de la media de pobreza extrema reportada a nivel nacional (10.4%). Se puede apreciar que, entre las provincias con menor porcentaje de población en pobreza general y extrema, San Juan ocupaba los lugares 24 y 26, respectivamente.

3.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA

La mayoría de las asociaciones de productores no cuentan con un seguro agrícola y un fondo de emergencia para enfrentar las contingencias que puedan afectar a este cultivo.

3.6 Marco institucional

3.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes

El sector habichuela ha sido objeto de varias políticas, puestas en marcha desde el año 1908. Las principales decisiones relevantes están presentadas a continuación (Figura 3-14):

TIPO	NUMERO	TITULO	FECHA
Resolución	4841	Resolución del C.N. que autoriza al ayuntamiento de San José de Ocoa a cobrar un impuesto sobre las habichuelas.	6/6/1908
Decreto	2189	Que hace obligatoria la siembra de habichuelas en los fomentos de caña de gran cultura	25/10/1956
Decreto	1699	Que crea e integra una comisión encargada de someter al poder ejecutivo un plan encaminado a evitar, la escasez de habichuelas en el comercio nacional.	3/10/1967
Decreto	2474	Que autoriza al secretario de estado de industria y comercio a otorgar permisos para importar hasta 100,000 quintales de arroz y 50,000 quintales de habichuelas	3/6/1968

Decreto	3050	Que autoriza a la secretaria de industria y comercio a otorgar permisos para la importación de habichuelas hasta 30,000 quintales.	28/11/1968
Decreto	1194	Que encarga al Instituto de estabilidad de precios (INESPRE), de la compra, venta y distribución de habichuelas y cualesquiera otros granos de leguminosas comestibles	7/8/1975
Decreto	325-89	Que crea e integra una comisión que tendrá a su cargo investigar la denuncia del acaparamiento de las habichuelas	23/8/1989
Ley	289	Crea el instituto dominicano de investigación agropecuaria (IDIA)	1895
Decreto	210-90	Que establece el precio de las habichuelas y la leche en polvo entera que vende INESPRE a los detallistas y estos a su vez a los consumidores	7/6/1990
Ley	251-12	Crea el Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (SINIAF), con la finalidad de desarrollar las capacidades nacionales en ciencia; tecnología e innovaci6n en el sector agropecuario y forestal, basado en la sostenibilidad, competitividad, equidad y seguridad alimentaria, mediante la articulación, coordinación de instituciones y organizaciones que trabajan en la producción de conocimientos y tecnologías en el sector.	4/10/2012
Decreto	168-19	Establece que las instituciones a cargo de programas destinados al alivio de la pobreza, la alimentación escolar y la alimentación de otros sectores de la población, deberán convocar a procesos de compras destinados a adquirir productos agropecuarios de origen nacional, provenientes directamente de los productores, sin intermediación, siempre que existan en cantidad y calidad adecuada.	6/5/2019

Figura 3-14: Textos reglamentarios que incidieron en la producción nacional de habichuela (REDDOM, 2019).

3.6.2 Principales proyectos relevantes

En los últimos 5 años, el CONIAF financió los proyectos siguientes:

1. Diagnóstico de la calidad sanitaria de la semilla de habichuela y guandul en San Juan (Finalizado).
2. Líneas avanzadas de habichuela con resistencia a limitantes bióticas desarrolladas en el proyecto Bean/Cowpea CRSP (Finalizado)
3. Desarrollo de germoplasma de habichuelas, Phaseolus vulgaris L., biofortificada en la República Dominicana (Finalizado).
4. Adaptación de los cultivos de maíz y fríjol al cambio climático (Gob. Korea Sur y SICTS) (Finalizado).
5. Amplitud de la base genética del fríjol común (Phaseolus vulgaris L.) para su adaptación a limitantes bióticas y abióticas provocadas por el cambio climático (Propuesta para financiamiento a FONDOCYT-MESCYT).

4 EL CACAO EN LA REGION NORDESTE

4.1.1 Límites de las zonas agrícolas

El área de estudio se enmarca en la región Nordeste de la República Dominicana. De acuerdo con la regionalización de las zonas cacaoteras por el Departamento de Cacao del MinAgri agrupa las provincias: Duarte, Sánchez Ramírez, María Trinidad Sánchez y Samaná con una extensión aproximada de 4, 863 km2.

4.1.2 Topografía

La región Nordeste está conformada por diferentes formas geomorfológicas: las estribaciones de la Cordillera septentrional al norte de la provincia Duarte; la Sierra de Samaná que atraviesa toda la península de Samaná; la parte oriental del Valle del Cibao drenada por los ríos afluente y estuario del Yuna; y la Sierra de Yamasá hacia la parte sur de la provincia Sánchez Ramirez.

La región es de baja altitud, con aproximadamente el 89% del territorio por debajo de los 300 msnm. Una franja de 10% se encuentra en el rango de 300-500 msnm, que corresponde a las estribaciones de las tres sierras y el 1% de alturas mayores está compuesto por las estribaciones orientales de la cordillera Septentrional (Figura 4-1). La Loma Quita Espuela, con 985 msnm es la zona de mayor elevación dentro de la región. En el caso la Sierra de Samaná las montañas más altas son La Meseta o Monte Mesa, con 605 msnm sobre el nivel del mar; la Loma Pilón de Azúcar, con 530 msnm, y Las Cañitas, con 546 msnm.

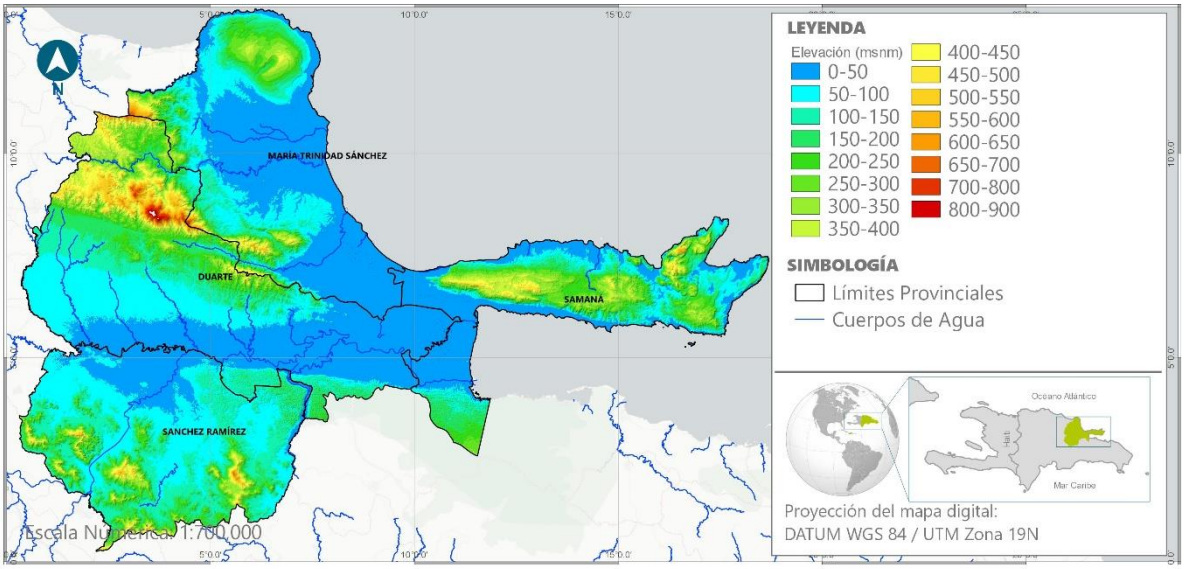


Figura 4-1: Mapa altitudinal de la región Nordeste (REDDOM, 2019).

La región está compuesta por zonas planas o con pendientes suaves, en un 40% del territorio ()Figura 4-2. Estas zonas incluyen las llanuras y estuarios de la cuenca hidrográfica del Yuna, Nagua, y Boba entre otros. Le siguen las áreas escarpadas con 32% del territorio. Incluyen las estribaciones de las tres sierras de la región. La Península de Samaná está conformada por terrenos montañosos relativamente bajos y escabrosos. En el Sur, desde Sánchez hasta las proximidades de Samaná, se presenta una angosta faja costera que asume rápidamente pendientes pronunciadas y que se corta por el macizo montañoso. En el extremo norte se forman algunos valles costeros, siendo el más importante el Valle

de Guázuma. En el extremo oriental presenta una importante zona de terrenos con topografía llana a ondulada y suelos de textura ligera. En las pendientes de la porción suroeste, que corresponden a materiales coluviales del macizo cásico, prospera el cocotero, cuya explotación ha caracterizado la actividad agrícola de esta parte del país[45]. Estas áreas escarpadas también se observan en las estribaciones de la Cordillera septentrional y la sierra de Yamasá

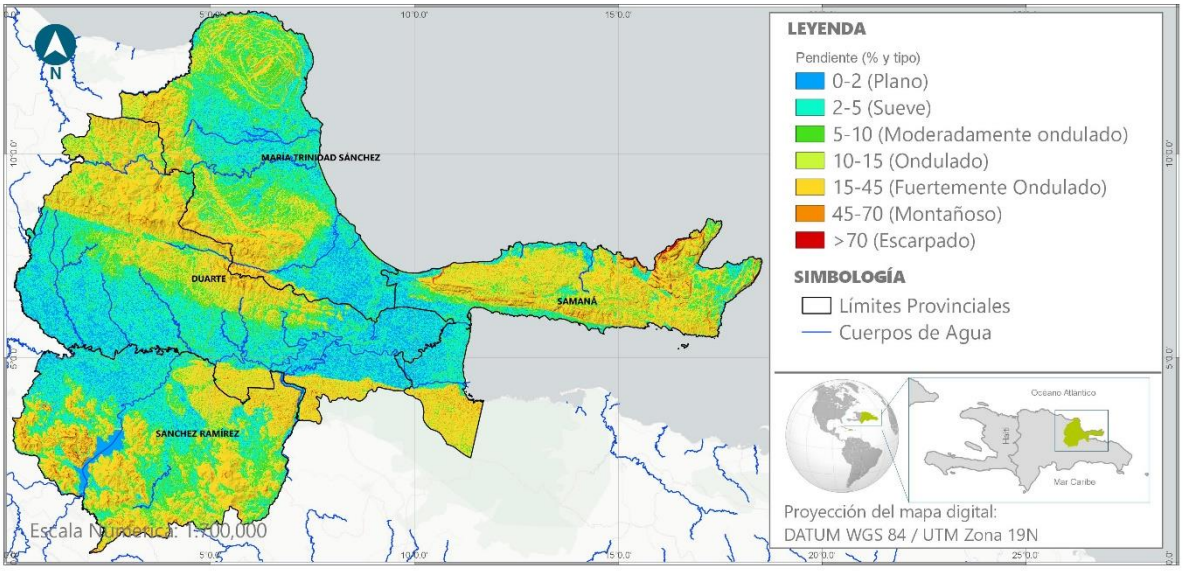


Figura 4-2: Mapa de los rangos de pendientes en la región Nordeste (REDDOM, 2019)

4.1.3 Suelos

Los suelos dominantes de la región son los suelos de sabana con un 22% del área total, seguido de los terrenos escabroso de montaña, (20%), terrenos cársicos (11%) y los suelos aluviales indiferenciados (11%) (Figura 4-3).

Los suelos con aptitud agrícola (Clase I-IV) representan el 24% del territorio y se concentran en los terrenos del valle oriental del Cibao y en las llanuras de los ríos Nagua y Rio San Juan (Figura 4-4). Los suelos especiales (clase V) comprenden el 24% del territorio y son considerados aptos para pastos y cultivos de arroz, con limitantes de drenaje. Estos se ubican en las estribaciones sur y norte de la cordillera septentrional, en el promontorio de Cabrera, en la franja oriental de la península de Samaná y en las sierras de esta Península y al oeste del rio Maimón en las inmediaciones del municipio de Fantino, en la provincia de Sánchez Ramírez.

Los suelos VI, VII, y VII, considerados suelos netamente de vocación forestal, y en menor proporción para cultivos perennes como café, cítricos y aguacate, con prácticas intensivas de conservación de suelos ocupan el 52% del territorio. Estos ocupan primordialmente los terrenos más montañosos y de poca profundidad de las sierras de Yamasá, Septentrional y de Samaná.

[45]Enciclopedia Dominicana. 2019 (online).
http://enciclopediadominicana.org/Regiones_Geomorfol%C3%B3gicas_de_la_Rep%C3%BAblica_Dominicana

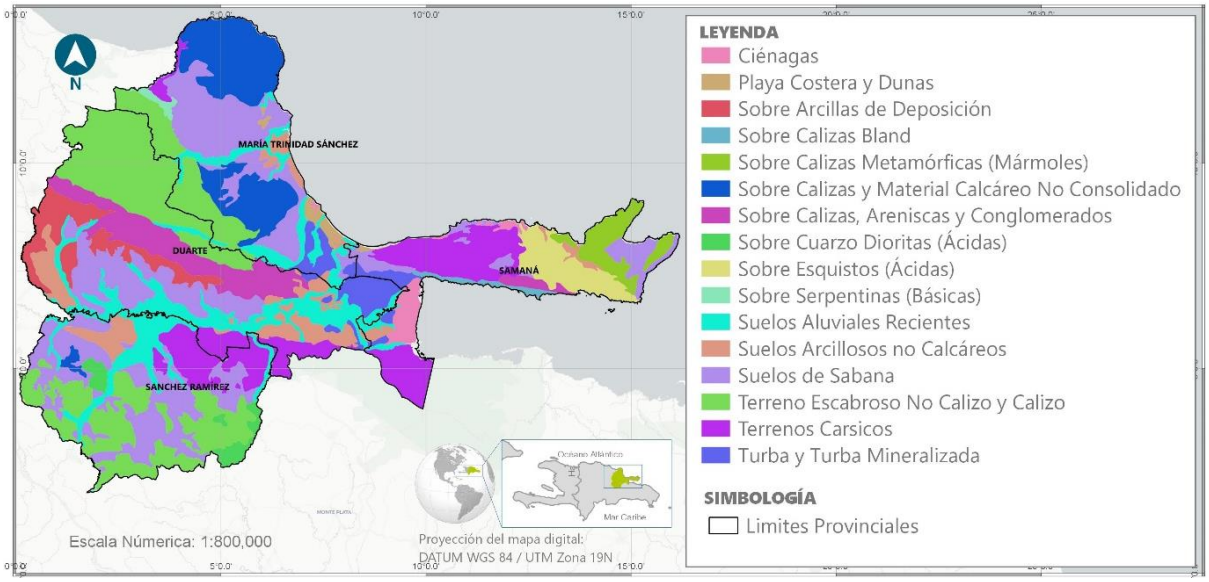
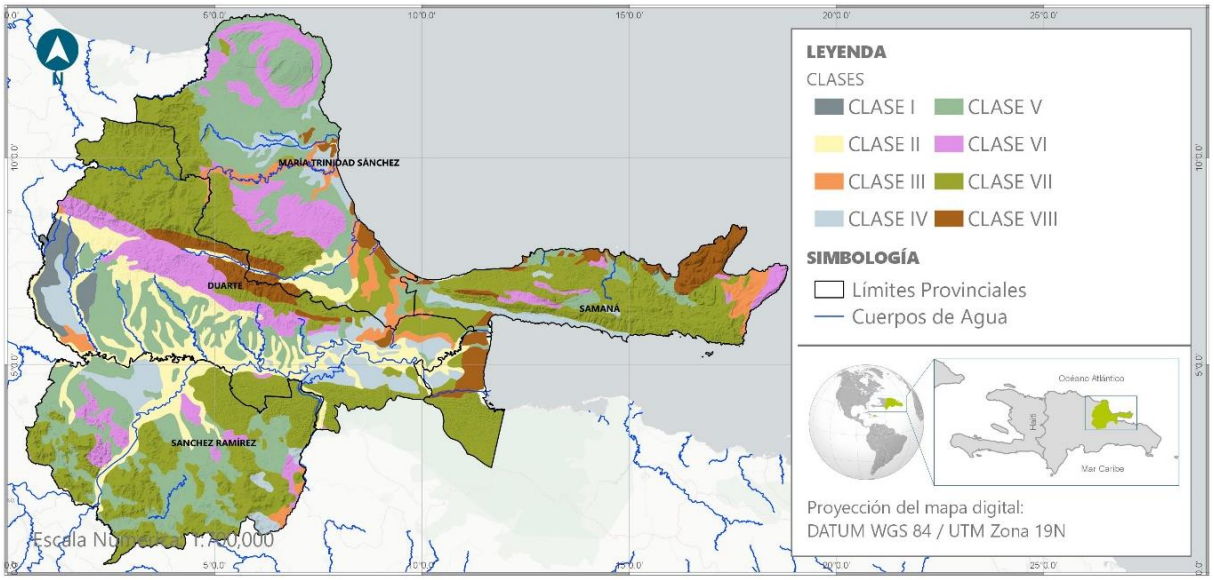


Figura 4-3: Mapa de los tipos de suelo de la región Nordeste (REDDOM, 2019).



Clase	Capacidad productiva y uso	Clase	Capacidad productiva y uso
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia: productividad alta con buen manejo	II	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.
III	Suelos cultivables, aptos para el riego, solo con cultivos muy rentables, presentan topografía llana alomada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	IV	Suelos limitados para cultivos y no aptos para el riego salvo con cultivos muy rentables; presentan limitaciones severas y requieren de prácticas intensivas de manejo
V	Suelos aptos para pastos y para cultivo de arroz, con limitantes de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con prácticas de manejo.	**VI**	Suelos aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña con limitantes muy severas de topografía, profundidad y rocosidad.
VII	Incluye terrenos escabrosos de montaña, con topografía accidentada, aptos para fines de explotación forestal.	**VIII**	Vida silvestre y recreación.

Figura 4-4: Mapa de suelos por clase agrológica en la región Nordeste (RREDDOM, 2019)

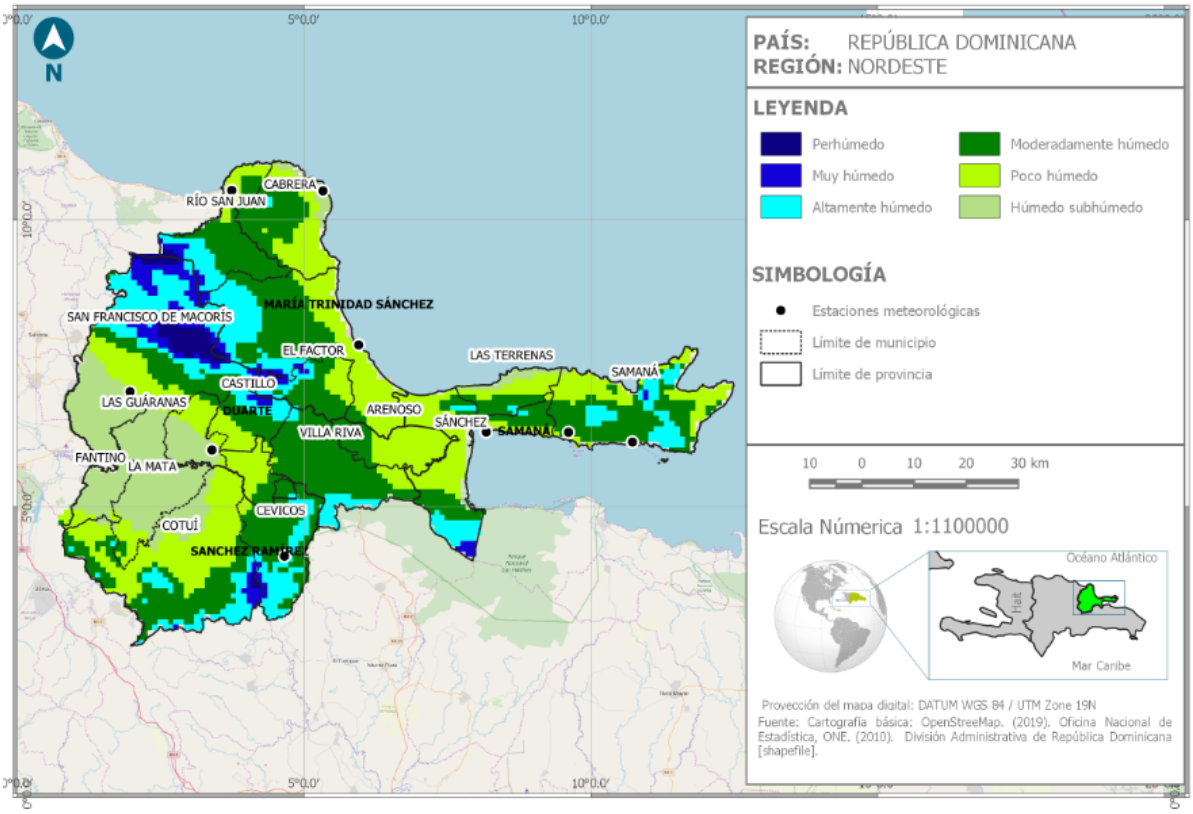
4.1.4 Sistema hidrográfico

El sistema hidrográfico más importante de la región es el río Yuna, el cual nace cerca de la sección La Ensenada del distrito municipal Piedra Blanca de la provincia Monseñor Nouel. El río Yuna es el más caudaloso, y el segundo más importante de la República Dominicana después del Yaque del Norte. Su paso recorre toda la zona oriental del fértil y húmedo Valle del Cibao, por una longitud total de 210 km. Desemboca en la bahía de Samaná.

La cuenca hidrográfica ocupa una superficie de 2,905.49 km² y tiene como principales tributarios los ríos: Masipedro y Yuboa, Maimón, Yujo, Cuaba y Blanco. Otros sistemas hidrográficos presentes en esta regional son los ríos Boba, Nagua, Baqui y la cuenca costera Cano Gran Estero.

4.1.5 Clima

La región Nordeste tiene clima típicamente húmedo-perhúmedo por ser el primer relieve que encuentran las corrientes húmedas procedentes del océano Atlántico. Áreas con clima más seco, de tipo húmedo-subhúmedo están localizadas en la porción occidental de la región, sotavento al relieve de la Cordillera Septentrional. Los acumulados de lluvia que se registran en los diferentes puntos de la región varían desde los 1,400 milímetros en la porción oriental hasta los más de 2,300 milímetros de las cimas de la Lomas Guaconejo y Quita Espuela, en el Oeste, de los mogotes de Los Haitises, en el Sur, y de las cimas de la península de Samaná, en el Este (Figura 4-5).



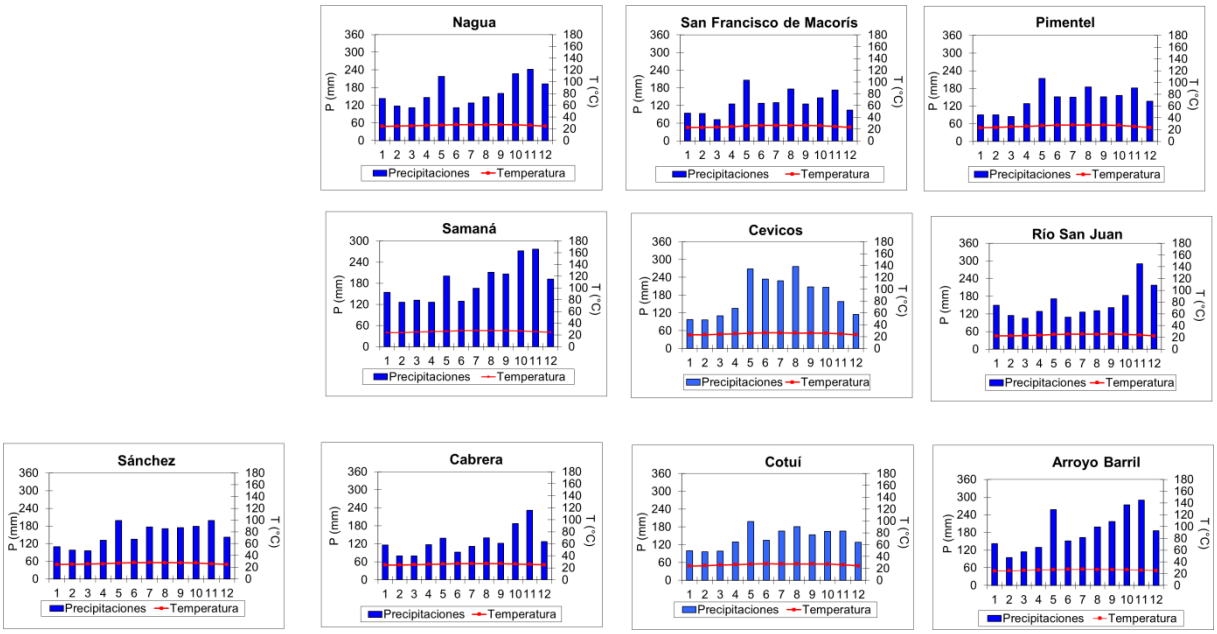


Figura 4-5: Mapa climático y climogramas de la región Nordeste (Izzo et al., 2010 modificado).

Las temperaturas promedio anuales más elevadas (26°C) se encuentran en las zonas costeras de la península de Samaná y de la costa atlántica, desde Nagua hasta Río San Juan. La temperatura se reduce con la cota, alcanzando sus mínimos en las cimas de la Cordillera Septentrional, con valores del promedio anual comprendidos entre 20°C y 21°C. Las precipitaciones son, por lo general, bien distribuidas durante todo el año, alcanzando sus máximos en el mes de mayo y en septiembre-octubre y presentando una reducción en el primer trimestre del año. Ninguna área evidencia meses propiamente áridos (Figura 4-5).

Reducciones de los acumulados anuales se registran en la porción occidental de la región, sotavento al relieve principal, mientras que en las zonas expuestas a las corrientes húmedas se registran aumentos de los aportes anuales de lluvia. Los meses con decremento significativo de las precipitaciones son prevalentemente los de verano (Izzo, 2011). Según las proyecciones disponibles, estás tendencias seguirían intensificándose en el futuro (Pérez & Jury, 2012; Ministerio Ambiente, 2018).

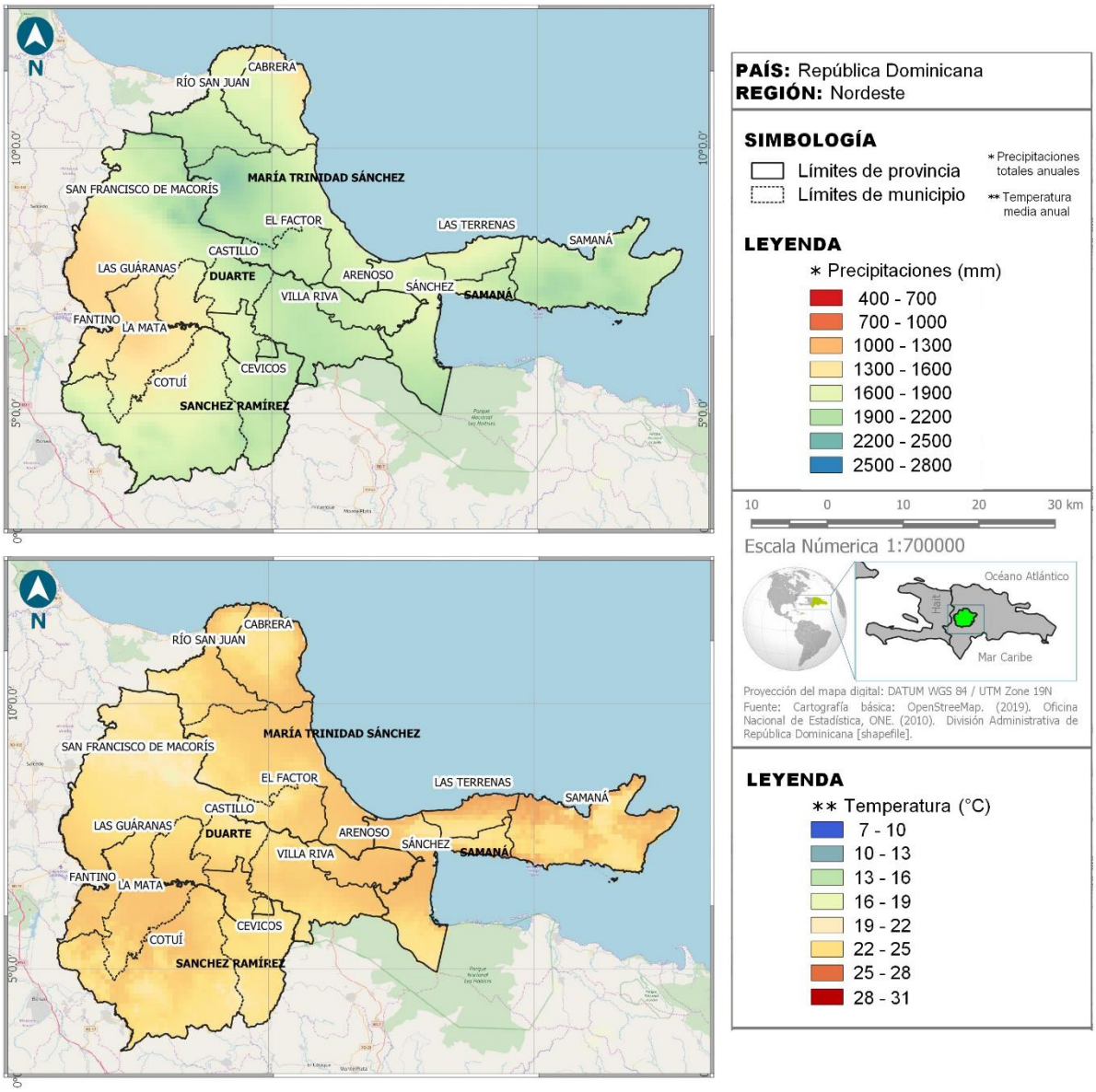


Figura 4-6: Repartición por clase de precipitaciones y temperaturas en la región Nordeste (Izzo et al., 2010 modificado).

La región Noreste está muy expuesta a los ciclones tropicales, siendo los meses de agosto y septiembre los con mayor probabilidad de ocurrencia. Datos del NOAA indican que pasaron un total de 41 eventos extremos en la región desde 1852, de los cuales por lo menos 10 eran huracanes Figura 4-7) (Figura 4-7).

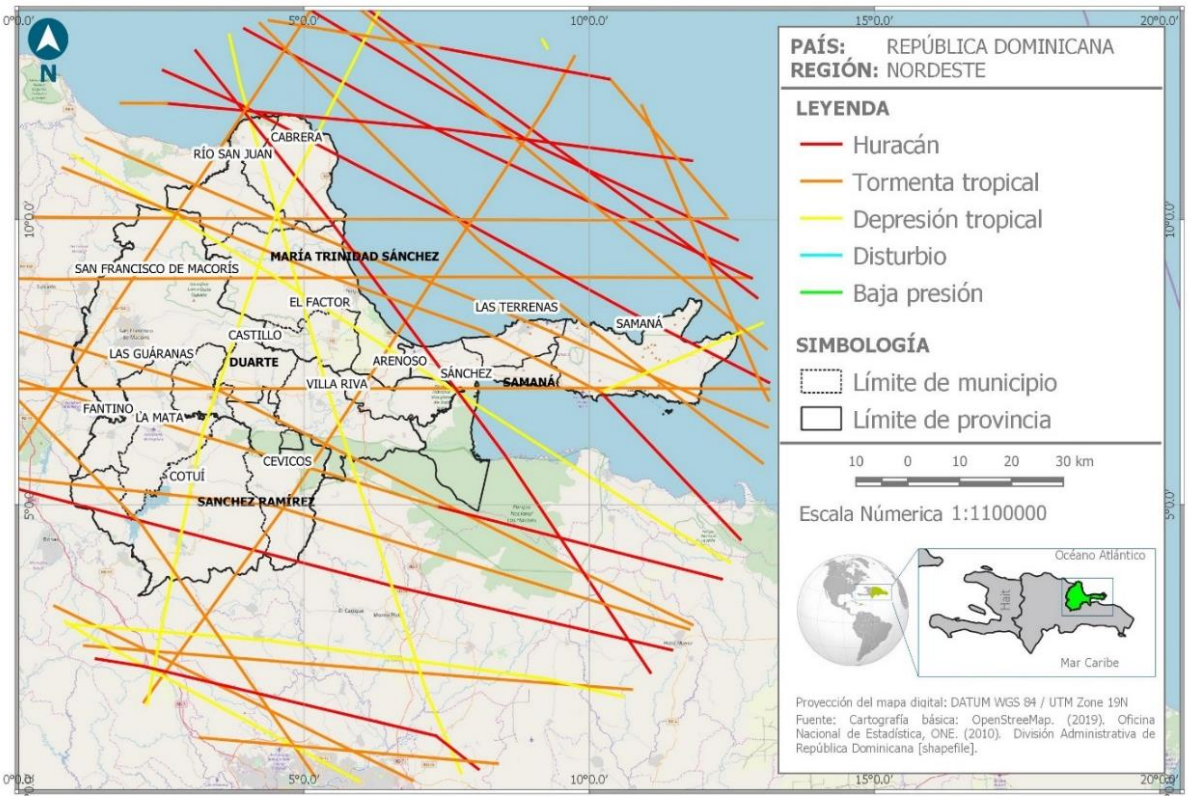


Figura 4-7: Trayectoria de eventos climáticos extremos en la región Nordeste desde 1852 (NOAA, 2019).

4.2 Ecosistemas

4.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida

La región Nordeste presenta tres zonas de vida y dos zonas en transición. El Bosque Húmedo Subtropical (bh-S) ocupa la mayor superficie, con un 68.6% del territorio. Sigue el Bosque muy Húmedo Subtropical (bmh-S) con 29.90%. Ambas comprenden el 98.5% del total del territorio (Figura 4-8).

El Bosque Húmedo Subtropical se extiende desde el nivel del mar hasta los 500 metros, por el norte de las vertientes de la Cordillera Septentrional y continúa por la vertiente sur de la misma, cubriendo gran parte del Valle Oriental del Cibao y los valles que se unen con la parte baja de la cuenca del río Yuna. En la península de Samaná, cubre principalmente los terrenos desde la costa hasta los 400 msnm.

El patrón de lluvia varía de 1000 msnm a 2000 msnm, y la biotemperatura media anual varia de 23ºC. a 24ºC. La evapotranspiración potencial estimada está en promedio 20% menor que la precipitación media anual. La vegetación natural de esta formación estaba formada por bosques. Muy pocos de ellos subsisten, por haber sido talados para utilizar los terrenos en agricultura. La vegetación natural conservada está formada por pequeños rodales de segundo crecimiento distribuidos aisladamente en los potreros o a orillas de los ríos.

El Bosque muy Húmedo Subtropical se extiende principalmente entre los terrenos accidentados de la Cordillera Septentrional; en la parte noreste ocupa el promontorio de Cabrera, extendiéndose hasta el nivel del mar. En la Península de Samaná, se extiende por encima de los 200 metros de altura. Asimismo, ocupa las vertientes de mayor elevación de la Sierra de Yamasá.

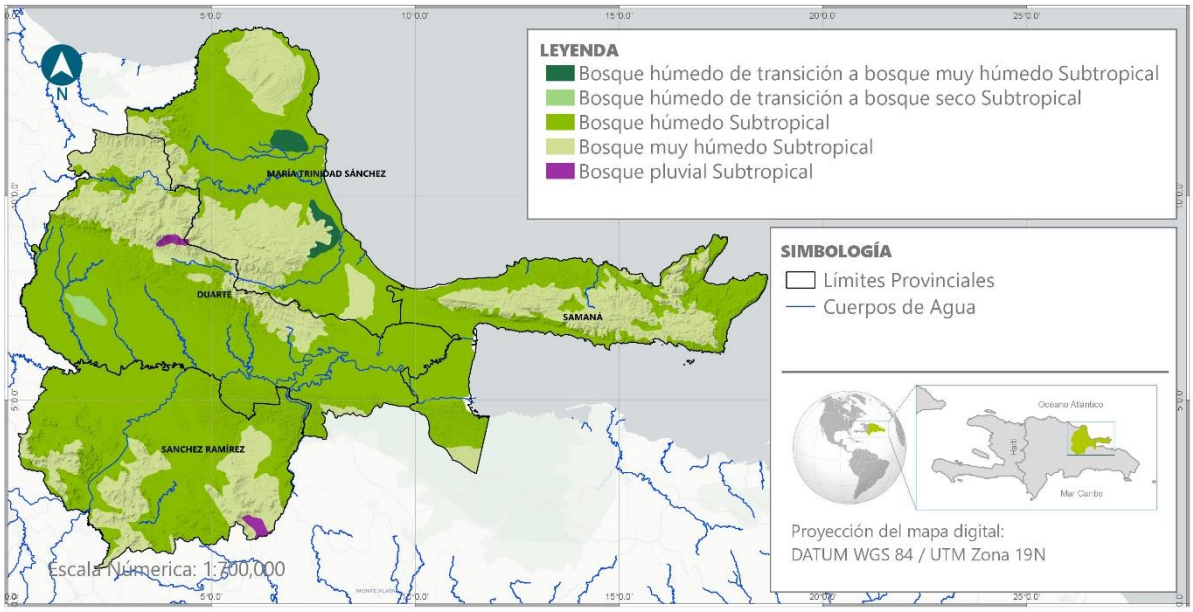


Figura 4-8: Zonas de vida en la región Nordeste (REDDOM, 2019).

Las condiciones climáticas correspondientes a esta zona de vida varían por las influencias de los anticiclones y los vientos alisios que atraviesan el país. El patrón de lluvia varía desde 2,200 mm hasta los 4,400 mm en promedio. Las áreas cercanas a la costa tienen como biotemperatura media anual 24 °C. En las vertientes de las cordilleras las biotemperaturas medias disminuyen hasta los 18 °C. La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en un 60% menor a la precipitación media total anual, lo que significa que el 60% del agua de lluvia se escurre y alimenta los ríos. La vegetación natural corresponde a bosques variados, conformado por árboles de altura media.

4.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo

Los suelos de la región Nordeste son predominantemente utilizados para cultivos de subsistencia y pastos con un 23.44% del total, seguido por los bosques latifoliados (22%) y pastos (17%) (Figura 4-10).

El cultivo de cacao ocupa el 12.63% del territorio, equivalente a unas 60,860 ha., principalmente en la provincia Duarte (69%). Se cultiva en los terrenos de depósitos lacustres y lomas del valle del Cibao y en las vertientes montañosas de la Cordillera septentrional. El cacao está presente en casi todos los municipios de esta provincia, siendo San Francisco de Macorís, Castillo y Arenoso donde se presentan las mayores superficies. (Figura 4-9).

Otras áreas de cierta importancia se encuentran en las provincias de Sánchez Ramírez y María Trinidad Sánchez con 16% y 15% respectivamente. En Sánchez Ramírez, la mayor superficie de cacao ocupa terrenos montañosos de la sierra de Yamasá, con una mayor concentración en el municipio de Cotuí. En la provincia María Trinidad Sánchez, se cuenta con cacao en los municipios de Nagua y el Factor, en ladera media, baja y terrazas de ríos correspondientes a la cordillera Septentrional[46].

[46]MARN. 2014. *Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012*. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 38p.

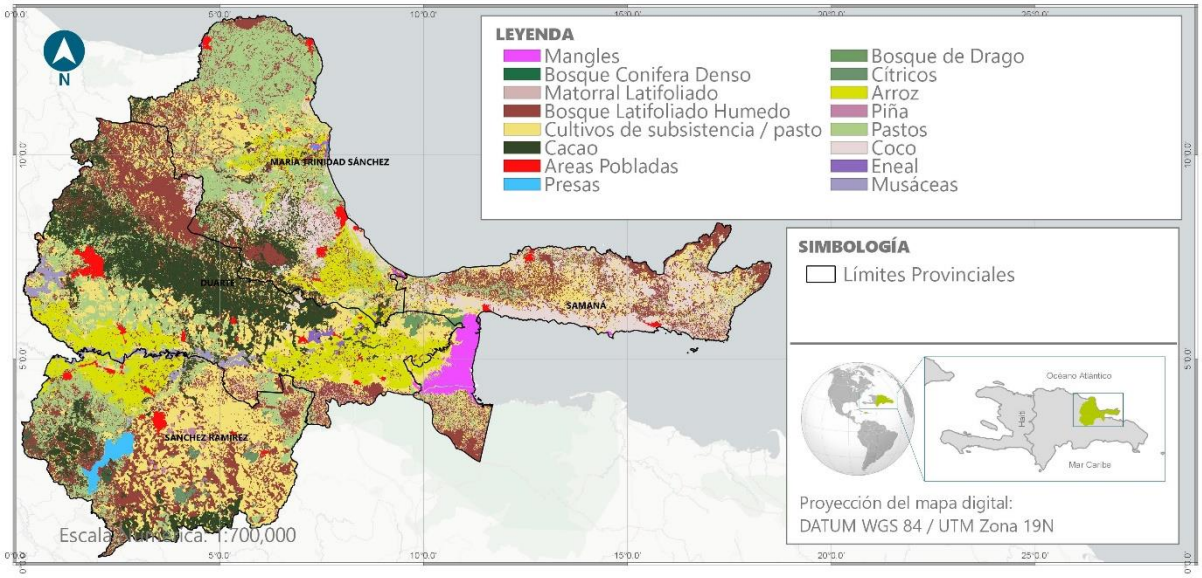


Figura 4-9: Mapa de uso de suelos en la región Nordeste (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

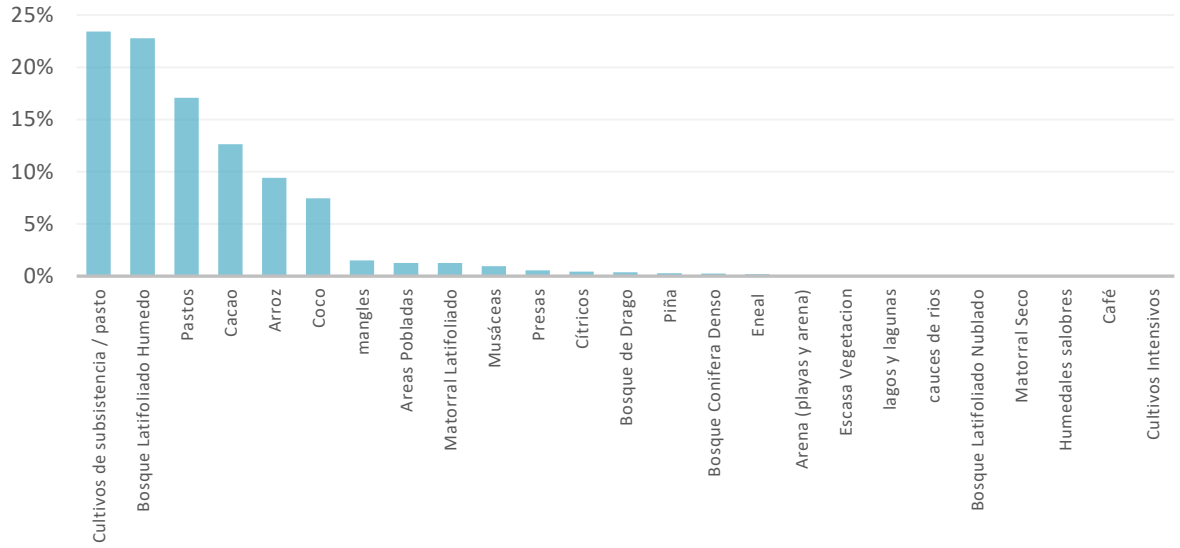


Figura 4-10: Distribución porcentual del uso del suelo en la región Nordeste (REDDOM, 2019 con datos del OEQ, 1967).

Cabe destacar que el mapa de Uso y Cobertura de la Tierra de la provincia Duarte, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos en 2003 menciona que el área dedicada a la actividad agrícola, incluyendo cultivos intensivos y mixtos, arroz, cacao, pasto, coco y café, ocupaba el 73% del territorio. Considerando que los suelos cultivables con ciertas prácticas de conservación (clase I-IV) o aptos para pasto y arroz por presentar limitante de drenaje (clase V) cubren juntos el 54% de la provincia, se puede deducir una sobre explotación agropecuaria sobre terrenos con susceptibilidad a la erosión, de fertilidad baja y por ende una dinámica de degradación de los suelos.

4.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad

El Nordeste contiene áreas protegidas valiosas en las diferentes provincias de la región.

En la provincia Duarte se localizan dos de las Reservas Científicas más importantes del país: las Lomas Quita Espuela y Guaconejo. Otras áreas protegidas los Parques Nacionales Los Haitises y Manglares del Bajo Yuna. Estas cuatro áreas protegidas ocupan unos 139.18 km², equivalente al 8.55% de la provincia.

En María Trinidad Sánchez, se encuentran once áreas protegidas ocupando una superficie de 120.83 km² (10% del área total). La Provincia de Samaná cuenta con siete áreas protegidas, agrupadas en 4 categorías de manejo: Área de Manejo de Hábitat/Especies, Área de Protección Estricta, Monumento Natural, Paisaje Protegido y Parque Nacional, ocupando una superficie de 274.88 km² (31.26% del área total). La Provincia de Sánchez Ramírez cuenta con dos áreas protegidas ocupando una superficie de 141.05 km² (12% del territorio)[47].

Las principales amenazas esta diversidad biológica son los procesos de cambio de uso de la tierra a sistema agrícolas en zonas de altas pendiente, que se traducen por la deforestación de los bosques húmedos y muy húmedos y la pérdida de su biodiversidad, y el incremento de la erosión y sedimentación. Estos fenómenos se exacerbarían bajo los escenarios planteados de cambio climático para los años 2050 y 2070.

4.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos

La intensa penetración de las áreas agrícolas en la Sierra de Samaná, la Cordillera septentrional y la Sierra de Yamasá ha contribuido a la degradación de los suelos por erosión y por contaminación química. En estas zonas se han incrementado los riesgos por deslizamientos, inundaciones debido al considerable aumento del caudal normal de los ríos en épocas de intensas lluvias vinculadas con eventos climáticos extremos tales como huracanes y tormentas.

El incremento del caudal de los ríos no solo produce desbordes e inundaciones sino también erosión fluvial y caídas de los taludes laterales, cortando así accesos viales los terrenos de cultivo en sus márgenes. La erosión fluvial ocurre casi a todo lo largo de los ríos especialmente en aquellos de régimen torrentoso y durante las grandes descargas ocasionadas por fuertes lluvias. La exposición cada vez mayor de poblaciones, infraestructura, cultivos y carreteras que corren paralelas a los ríos con plataformas que no están adecuadamente protegidas de la erosión, so un factor considerable de vulnerabilidad.

4.2.5 Retos relacionados con el CC

El cambio climático en le región se traduce principalmente por el alza de temperatura y cambios en los patrones de lluvias con aumento de la aridez. Esto afecta los ecosistemas que producen servicios ecosistémicos, y modifica los padrones de enfermedades en la producción agrícola.

Los escenarios climáticos de la República Dominicana desarrollados en el marco de La Tercera Comunicación Nacional destacan que las precipitaciones podrían disminuir hasta un 17%, con temporadas secas más intensas e incrementos súbitos de las precipitaciones durante la temporada de lluvias. Con respecto a las temperaturas, todos los escenarios predicen un incremento generalizado de

[47]MARN. 2019 (online). https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial

entre 2 y 3°C en los valores promedio anuales de temperatura mínima, y de 1°C a 3°C en la temperatura máxima[48]. Estos cambios estarían afectando la fenología de los cultivos agropecuarios.

Entre las alteraciones potencialmente más impactantes sobre el cacao pueden citarse las siguientes:[49]

- Incremento de la temperatura. El cacao es sensible a las variaciones de temperatura, de manera que un aumento de dicha variable determinará una migración hacia altitudes mayores. A la vez, temperaturas más altas implicarán una mayor exposición a plagas y enfermedades típicas del cultivo.
- Alteración del patrón de lluvia. El cacao es altamente susceptible a la sequía, y la distribución de la lluvia durante el año influye sobre el patrón de cosecha y el ataque de plagas. La mazorca negra, por ejemplo, resulta ser más destructiva cuándo aparecen lluvias en el periodo seco.
- Incremento de la intensidad de los ciclones. La ocurrencia de huracanes expone las fincas cacaoteras a daños significativos, habiéndose reportado en el pasado destrucciones totales de las plantaciones.

Los productores cacaoteros del distrito de Hernando Alonzo, en la provincia de Sánchez Ramírez identificaron la sequía como el principal evento climático que hayan experimentado, debido a su mayor presencia y duración en el tiempo.

En el período del 2011-2015 las sequías fueran de las más intensas y afectaron más del 60% de la producción. El análisis de retorno arroja una periodicidad muy corta de 1-2 años sequías de estas intensidades para la región[50]. Esta situación, combinada con problemas de sobreutilización de los suelos, deforestación, salinización de las aguas, debilidad institucional de estos grupos de productos, entre otros factores genera una alta vulnerabilidad a las condiciones cambiantes y extremas del clima en los próximos años para el sector cacaotero de esta región.

4.3 Producción

4.3.1 Historia agraria de la zona

El arroz ocupa el primer lugar en términos de producción, empleos, contribución al PIB en tres de las cuatro provincias de la regional Nordeste, a excepción de la provincia Samaná. El cacao es el segundo cultivo de importancia económica, tanto en la provincia Duarte como en la provincia Sánchez Ramírez.

Otros cultivos que se producen en la zona incluyen musáceas, raíces y tubérculos, frutales, y vegetales. La piña es un cultivo en auge en la provincia Sánchez Ramírez. Los cítricos colapsaron ante la llegada de enfermedades catastróficas, como son el “huanglongbing” y “tristeza del cítrico”. La ganadería ocupa el tercer lugar en la región. En mayor expresión se fomenta el ganado vacuno (leche y doble

[48]MARN y CNCCMDL. 2018. *Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo. República Dominicana.

[49]ANIM-KWAPONG, G.J. & FRIMPONG, E.B. 2005. *Vulnerability of agriculture to climate change-impact of climate change on cocoa production*. Cocoa research institute of Ghana. Accra. Ghana. 44p

[50]MONDELEZ, PNUD, CONACADO y REDDOM. 2018. *Plan de Resiliencia Climática productores de Cacao del Distrito de Hernando Alonzo, Municipio La Mata, Provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana*. Santo Domingo. República Dominicana.

propósito) mayormente en forma extensiva, pero con algunos hatos semi estabulados, especialmente para la cría de ganado de engorde. La ganadería porcina y avícola tiene un rango menor en la región.

Más del 60% de la producción nacional de cacao proviene del Nordeste por ser la región con la pluviometría más adaptada a este cultivo. Se cultiva generalmente como cultivo principal, asociado con otros cultivos, entre los que figuran rubros alimenticios, frutales, especias, y algunos maderables. En la provincia Duarte, el cacao es un cultivo de gran tradición. Algunas casas comerciales que todavía prevalecen se instalaron en el país a principios del siglo XX.

4.3.2 Estadísticas claves de la producción

Según datos del Pre-Censo Nacional Agropecuario 2015, la región Nordeste presentaba 44,815 unidades productivas, bajo diferentes formatos de tenencia, de las cuales el 43% se ubicaba en la provincia Duarte, y el 11,8% en la Samaná. 11,5% de las fincas estaban gestionadas por mujeres, y 55% por hombres.

La región nordeste acoge un estimado de 61% del total de productores y es responsable de cerca del 65% de la producción nacional de cacao. Entre las cinco regiones cacaoteras, la Nordeste se instituye como la zona líder; la provincia Duarte, con 12,697 productores y un área de 53,945 ha., aporta cerca del 58% de total de la producción en la región.

4.3.3 Factores de producción individuales

Tenencia de la tierra

Entre los mecanismos de acceso a fincas de cacao, además de propiedad de la finca, figuran el arrendamiento, la aparcería (gestión de una finca a cambio de recibir parte del producto), la administración de tierras fruto de herencias, entre otras.

La titulación de la tierra ha sido un serio problema en las tierras dedicadas a la producción de cacao. En el año 1964, el Estado Dominicano creó el Instituto Agrario Dominicano (IAD) mediante la promulgación de la Ley 5879, con el encargo de administrar un Programa de Reforma Agraria. En las provincias de la regional cacaotera nordeste, especialmente las provincias Duarte y María Trinidad Sánchez, se realizaron los primeros programas de distribución de tierra, denominados como “asentamientos campesinos”, especialmente en terrenos de vocación para la producción de arroz.

Ocho años más tarde, en el 1972 el Congreso Nacional aprobó un grupo de leyes agrarias con el espíritu de captar tierras agrícolas de manos privadas y públicas con el fin de agilizar el Programa de Reforma Agraria. El Proyecto Aguayo, ejecutado en la provincia Duarte, es parte del grupo de acciones realizadas luego de captaciones de tierra por parte del Estado.

Un estudio focal realizado en el año 2017 en tres comunidades de la provincia Sánchez Ramírez reveló que más del 75% de los productores maneja más de una parcela productiva, y que cerca del 72% gestiona la finca principal como tierra propia. Sin embargo, esto no significa necesariamente que el productor es, en todo caso, el propietario directo.

Mano de obra

Datos de la misma encuesta en comunidades de la provincia Sánchez Ramírez (2017) revelan que el 89% de los productores contrataron mano de obra para labores en fincas, siendo la poda, el desyerbo

y la recolección las actividades de mayor demanda de mano de obra. Prevalecen dos formas de contratación, que son el "pago por día de trabajo" (que incluye alimentación y agua potable) y el pago por trabajo contratado conocido como pago por ajuste, en el cual el productor recibe un servicio mientras que el obrero controla sus jornadas de trabajo en finca.

En la mayoría de los casos, las fincas son cultivadas por hombres. Sin embargo, las mujeres, en algunos casos, son responsables de recoger las mazorcas y llevar la contabilidad de la producción y los pagos. En otros casos, las mujeres son propietarias y gerentes de las fincas, pero pagan a los trabajadores para que realicen las actividades agrícolas.

Capacidad de inversión y acceso al crédito

La capacidad de inversión se estima tomando en cuenta el costo por ha para cacao en fomento, teniendo en cuenta que se trata de árboles perennes, que conllevan un costo de establecimiento, formación y mantenimiento (1-3 años) y un costo por cosecha y mantenimiento (final del año 3 y siguientes). Así mismo, la capacidad de inversión del productor se estima tomando en cuenta el tamaño de la finca (4.24 ha. en la región nordeste) y también tomando en cuenta la carga familiar y el costo de la vida en la zona.

Para el año 2018, el Banco Agrícola de la República Dominicana estimó un costo por ha, para establecer una plantación desde el año 1 hasta final del año 3 de RD$259,562.

Asumiendo un tamaño promedio de 4.24 ha por finca en la región Nordeste el productor que se proponga establecer una finca de cacao bajo la línea de fomento, debe disponer de un capital que aproxima a RD$ 590 mil para cubrir el primer año de operación en finca. Asimismo, deberá disponer de un monto similar para cubrir los costos durante los años 2 y 3, que es cuando llega la primera cosecha, que debe producir ingresos.

Servicios financieros

El Banco Agrícola de la República Dominicana es la entidad oficial de servicio de crédito. Ofrece las mejores condiciones en lo que se refiere a tasa de interés, que a la fecha actual es 8% anual.

Como segunda fuente de crédito, las cooperativas, son mayormente solicitadas por los productores agrupados en asociaciones. Tal es el caso de cerca de 8 mil productores que están afiliados a la Coordinadora Nacional de Cacaocultores dominicanos (CONACADO). Esta entidad tiene oficinas en comunidades en el local donde funciona cada sucursal (bloque). Los productores pueden presentar una solicitud de préstamo de manera relativamente rápida, sin trasladarse a grandes distancias.

La banca informal es más cara que las dos anteriores, pero permite tener avance en efectivo en la finca, sin llenar formularios de préstamos. La única exigencia del prestamista es que el productor comprometa la cosecha, en forma cabal. Tampoco es necesario que el productor salde su préstamo al momento del repago. De hecho, esto es algo que prefiere el prestamista, pues de esa forma asegura la relación de negocio para la cosecha del próximo año.

Nivel de mecanización/motorización

El nivel de mecanización en las fincas de cacao es mínimo. Solamente se usan equipos motorizados para el transporte de plántulas y de la cosecha. Recientemente en la provincia Sánchez Ramírez se dan

los primeros pasos para introducir el uso de sierras eléctricas manuales, para realizar la poda. Sin embargo, esta tecnología es poco adaptada a los terrenos de ladera, que dificultan la maniobra de equipos mecánicos.

4.3.4 Factores de producción colectivos

Perímetros regados

Los cacaotales dominicanos son, en su mayoría, de secano. Muy pocos cacaocultores utilizan el riego. Solo en casos especiales, como en los jardines clónales y cacao recién plantado, los productores utilizan el riego, principalmente durante la estación seca.

Servicios de extensión y asistencia técnica

El sector cacaotero dominicano cuenta con dos fuentes principales de asistencia técnica. La primera es el MinAgri a través del Departamento del Cacao. Éste está liderado por el Supervisor Regional Nordeste y varios técnicos que apoyan al productor. El Departamento del Cacao también realiza una labor de vigilancia, para evitar la entrada o avance de plagas y enfermedades.

La segunda fuente de asistencia técnica son grandes empresas que compran, procesan y exportan el cacao (26 empresas registradas en 2015) y organizaciones no gubernamentales (como la CONACADO). Las empresas comerciales, tal como Rizek Cacao, Roig Agrocacao, Munne & Co. Y Cortés Hermanos & Co disponen de técnicos extensionista en tres sucursales en la regional nordeste, al igual que CONACADO que también provee ese servicio.

4.3.5 Itinerarios técnicos de producción

A continuación, se describe el itinerario técnico típico para la producción y el proceso postcosecha del cacao de exportación en la región Nordeste (Figura 4-11):

ETAPA	DESCRIPCIÓN
ESTABLECIMIENTO DE UN CACAOTAL NUEVO (FOMENTO)	
1. Selección y limpieza del terreno	Las labores para la preparación del terreno dependen del uso anterior. Se tienen que eliminar árboles pequeños, dejando los que se desean integrar en el sistema agroforestal (sombra y de otros usos). Se eliminan los troncos y ramas que puedan dificultar el traslado y la siembra de las plántulas de cacao y árboles acompañantes.
2. Trazado y siembra	Se el marco de siembra con estacas, en un patrón de 3x3 m en terreno plano o siguiendo una línea guía a curva de nivel. Se realizan un hoyo de 30x30 cm para cada plántula de cacao. La plántula debe de ser colocada sin su funda de plástico, con una palada de abono revuelta con la tierra del mismo terreno.
3. Siembra de sombra permanente	La sombra permanente se realiza en un marco de plantación definido, con árboles más alto que las plantas de cacao. Se utilizan preferentemente leguminosas (amapola, piñón cubano), especies maderables (caoba, roble, laurel, Juan primero, corazón de paloma) y frutales (cítricos, zapote, aguacate, mamón, jagua).
4. Siembra de sombra temporal	Esta sombra se establece con cultivos de ciclos corto como maíz, lechosa, guandules y musáceas (plátano y guineo). Debe sembrarse de seis a ocho meses antes que el cacao para que cumpla con su papel de dar sombra.
5. Control de malezas	Se realiza manualmente con machete en plantaciones orgánicas o con productos químicos en plantaciones convencionales. Se hacen tres controles al año, dependiendo del nivel de presencia.

6. Deschuponado	Consiste en eliminar los brotes nuevos. Solo se dejan algunos para sustituir la planta madre en caso de baja productividad, copa elevada o deformación del tronco principal.
7. Poda del cacao	Se da forma al árbol para que desarrolle un tronco erecto y una copa a una altura que facilite las labores de manejo de la plantación. Esta labor permite la penetración de luz y aire a la plantación, para que produzca más flores y mazorcas, contribuye a disminuir el ataque de plagas y enfermedades
8. Manejo de sombra	Es una práctica muy importante en las plantaciones jóvenes. La sombra debe ser densa en el primer año, dejando 20 a 50% de la luz incidente. Para el segundo año, se aumenta la intensidad de luz entre 50% a un 75%, para permitir el crecimiento de las plantitas de cacao. En el cuarto año se elimina la sombra temporal. Se poda la sombra permanente para darle forma. Debe tener una altura conveniente 3 a 4 metros arriba del cacao. El raleo de una plantación con exceso de sombra se realiza de manera gradual, de forma tal que no altere la fisiología de la planta
9. Manejo de plagas y enfermedades del cacao	Las enfermedades y plagas son el principal riesgo sobre la producción de cacao. Las principales enfermedades en la República Dominicana son la mazorca negra, el Dematophora, las bubas o agallas del cacao, las ratas y el pájaro carpintero.
BENEFICIADO Y MANEJO POSCOSECHA	
1. Cosecha	La cosecha mayor ocurre entre marzo y mayo, y la cosecha menor entre octubre y enero. Cada parcela se visita cada 15 a 21 días en estos periodos. Las mazorcas cortan con usando un cuchillo especial, antes de ser colocadas en una pila. Los cosechadores separan las mazorcas dañadas de las buenas, que se abren golpeándolas con un machete o un palo para extraer los granos. Los granos en baba se almacenan en costales y se llevan al camión recolector. Por lo general, las tarifas de transporte son cubiertas por el comprador.
2. Separación	Dos grados de calidad existen: el cacao Hispaniola se hace fermentando la baba del grano, mientras que el cacao Sánchez, de menor calidad, se seca sin fermentar. Se hace la separación en la planta de procesamiento, midiendo el contenido de agua y azúcar en los granos en baba.
3. Fermentación	El proceso de fermentación se realiza normalmente en conjuntos de tres cajas verticales de madera. El cacao se traspasa de una caja a la otra durante cinco a siete días, permitiendo que el oxígeno acelere la fermentación. Los compradores internacionales a menudo exigen la aplicación de "recetas" específicas para la fermentación
4. Secado	El cacao se seca al sol en plataformas bajo un dosel de plástico para invernadero. Si las condiciones climáticas no permiten el secado solar, los procesadores pueden utilizar secadores de gas.
5. Empaque y embarque	Los granos de cacao secos se almacenan temporalmente de acuerdo con las certificaciones y el tipo (Hispaniola y Sánchez), generalmente en sacos de 70 Kg. Cuando se recibe la orden de embarque, el cacao se empaca de acuerdo con las características exigidas por el comprador.

Figura 4-11: Itinerario técnico típico para la producción de cacao de exportación en el Nordeste (REDDOM, 2019).

4.3.6 Oportunidades y limitaciones para la producción

Aunque solamente se fermenta alrededor del 40% del cacao en el país, este proceso permite el desarrollo de un perfil de sabor fino. Además, las variedades Trinitario y Criollo, de alta calidad y demanda, están producidas en todo el país, y la producción nacional soporta un esquema de industrialización con sistemas eficientes de fermentación, procesamiento y control, que permiten producir sabores de élite, que se comercializan bien como tal.

Las certificaciones también contribuyen a consolidar una ventaja competitiva en la industria. La certificación orgánica cubre más del 50% de las fincas, y la mayoría del cacao exportado. Otras certificaciones incluyen el comercio Justo, UTZ, y Rainforest-Alliance. Matlick, et al. establecen que mientras solo el 2% del cacao del mundo proviene de la República Dominicana, el 70% de cacao orgánico del mundo se cultiva en este país. La certificación es una parte del proceso de creación de la marca de cacao-país.

Sin embargo, la producción de cacao en República Dominicana sufre de bajos rendimientos. Según Cuello (2017) la mayoría de las plantaciones de cacao ofrecen un rendimiento de 506 Kg/ha, cuando lo ideal es que alcance 1,445 Kg/ha. Las principales causas de este problema son: la edad avanzada de las plantaciones (60 a 100 años), una mala selección varietal, semillas de mala calidad, y deficiencias en el manejo del sistema de producción por falta de conocimiento técnicos en fertilización, manejo de poda y control de plagas.

La alta edad de las plantaciones plantea un proceso para su renovación. El sector viverista, por tradición, produce plantas de cacao a partir de semillas, ofertando híbridos de calidad inferior a la planta madre. Las plantas injertas, que conservan las características de las plantas madres, se venden a un precio 5 veces mayor. Los viveristas solo las producen cuando se establece un contrato que asegure la venta.

La mayor parte de los productores no realizan manejo de sombra y poda, lo favorece el ataque de plagas. De acuerdo con Batista (2017) entre las principales limitantes están: el ataque de ratas (Rattus rattus), y pájaros carpinteros (Melanerpes striatus) mientras que las enfermedades más comunes son la Podredumbre Negra de las Mazorcas (Phythopthora spp.), Rosellinea spp, buba floral y buba de puntos verdes. El exceso de sombra y el uso de semillas y cultivares mal seleccionados limitan la producción. La enfermedad Monilia se erige como amenaza, pues ya está presente en Jamaica, al suroeste de la isla de Santo Domingo.

En la República Dominicana existen tecnologías desarrolladas sobre niveles de fertilización orgánica, técnicas de injerta (IDIAF 2004) y control de plagas con productos orgánico (IDIAF 2007). Pero estas tecnologías no han sido transferidas de forma masiva a técnicos y productores del sector.

La edad promedia de los productores de cacao avecina los 60 años, lo cual, combinado con un bajo nivel de educación formal, genera resistencias a los cambios, incluyendo innovaciones a nivel de finca. Esto se combina con una falta generalizada titulación de la tierra, que limita el acceso al crédito. Esta restricción afecta sobre todo a los pequeños y medianos productores.

4.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático

En los últimos 20 años la República Dominicana ha sido embestida por 24 fenómenos atmosféricos que provocaron pérdidas económicas millonarias, cientos de muertes, desbordamientos de ríos, inundaciones y danos a las infraestructuras de comunicación. De acuerdo con la CEPAL[51] las lluvias intensas de 2003 produjeron extendidas inundaciones tanto en la cuenca del rio Yaque del Norte como en la cuneca del Rio Yuna. Se estimaron los daños directos e indirectos en 42,6 millones de dólares. El

[51]CEPAL. 2004. *República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por las inundaciones en las cuencas Yaque del Norte y Yuna, 2003. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Distrito Federal. México. 82p.

sector agrícola fue el más afectado por las inundaciones (73% de los daños totales), seguido por el transporte (17%) y la salud (4%).

Una situación similar ocurrió con las lluvias originadas por el frente frio de noviembre del 2016 y los huracanes Irma y Maria en septiembre 2017. Éstos generaron pérdidas de unos RD$ 49,837.41 millones, equivalentes a US$ 1,044.37 millones, o sea un 7.98% del gasto público presupuestado para 2017, y el 1.5% del PIB del 2016. De este total, las provincias de la región Nordeste María Trinidad Sánchez, Samaná y Duarte representaban el 7.9%, 5.2% y 3.1% respectivamente[52]. Para el sector agropecuario, las pérdidas directas fueron de unos RD$ 1,098.60 millones, de los cuales el 20% corresponden a la región Nordeste.

4.4 Postproducción

4.4.1 Principales cadenas de valor

El mercado internacional es el principal comprador de cacao dominicano, y las exportaciones están en crecimiento: En 2013, se exportaron unas 65,936 toneladas, mientras para el 2018 se exportaron 77,299 toneladas. En este periodo, el volumen máximo fue exportado en 2015, con 82,676 toneladas.

La mayor parte del cacao se exporta en grano. Se estima que, en septiembre de 2016, Holanda recibió 17,406 toneladas métricas de cacao dominicano, que generaron US$ 57.06 millones al país. Asimismo, Estados Unidos aportó US$ 44.41 millones por la compra de 14,162 toneladas métricas y Bélgica compró materia prima por US$42.2 millones, es decir unas 13,644 toneladas métricas. Otros países relevantes son Polonia (US$ 1.9 millones), Malasia (US$ 1.4 millones) y Corea del Sur (US$ 23,320).

Las cinco empresas que exportaron mayor volumen fueron: COOPNACADO, INC. 22.8%, RIZEK CACAO 18.22%, ROIG AGROCACAO 16.54%, COOPCANOR 9.22%, y COOPROAGRO 7.48%, en total ellas sólo exportaron el 74.26% de todo el cacao exportado, quedando el restante 25.74% repartido entre 14 empresas.

La industria dominicana de exportación de cacao constituye un ecosistema económico maduro, con estructuras de grandes escalas bien establecidas y eficientes. A nivel de postproducción, el exportador compra a nivel de finca las semillas de cacao en baba al productor, para luego trasladarla a un centro de procesamiento central, donde se hacen el proceso de fermentación y secado del grano hasta tener un 7% de humedad. Se empacan en contenedores, se envían al puerto, y se exportan (Figura 4-12).

[52]MEPyD. 2014 *Pérdidas provocadas por los fenómenos Naturales entre noviembre 2016 y Septiembre 2017.* Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana. 15p.
[52]CEPAL. 2004. *República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por las inundaciones en las cuencas Yaque del Norte y Yuna, 2003. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Distrito Federal. México. 82p.

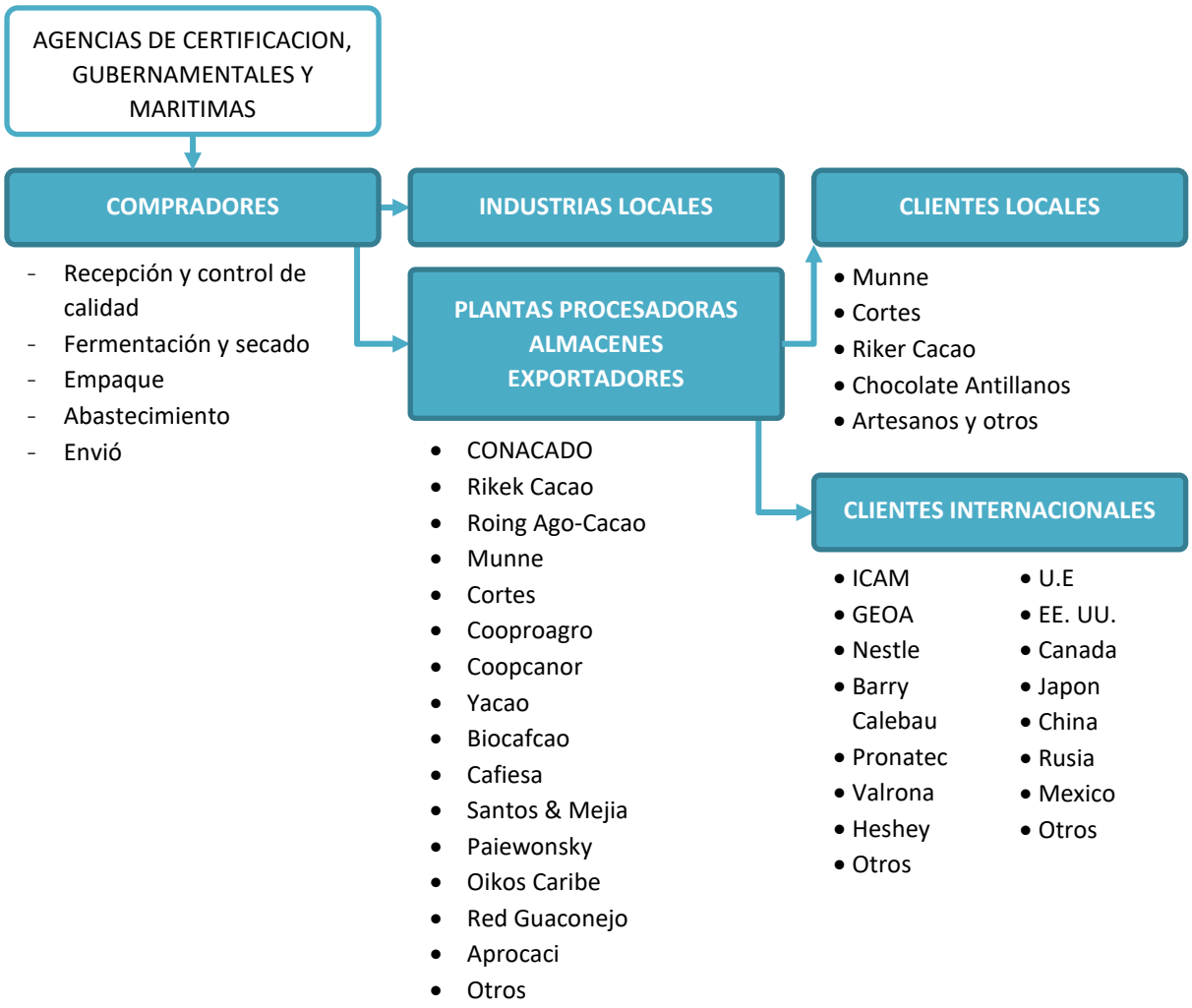


Figura 4-12: Cadena de valor simplificada del cacao de exportación en la región Nordeste (REDDOM, 2019).

El exportador es generalmente quien gestiona contratos con importadores en los Estados Unidos, Europa, América Latina y Asia. En caso de que el exportador sea una cooperativa, los beneficios se distribuyen entre los productores socios, menos los costos de administración. En cualquiera de los casos, el cacao transfiere un alto porcentaje de los ingresos a la familia del productor.

Las ventas desde las fincas a los exportadores son dinámicas. En pocos casos, los agentes de exportación carecen de centros de fermentación y secado adecuados y piden a los productores que gestionen esos procesos, pero en la mayoría de los casos los exportadores gestionan sistemas eficientes de fermentación, procesamiento y control.

Los productores por lo general se asocian con un exportador en particular, pero tienen flexibilidad en sus canales de venta, ya que la demanda es constante. Una certificación inicial puede generar un adicional de US$100 por tonelada en el mercado mundial, pero se ha constatado que algunos procesadores han optado por salir de los procesos de certificación, aun cuando el cacao sigue siendo orgánico, dado que los altos costos de las certificaciones no siempre justifican los excedentes de precio

4.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes

Las estadísticas del BCD, entre 2012 y 2018, reflejan que la producción agropecuaria representaba entre el 8% y el 11.4% del PIB dominicano. Por otra parte, se estima que el sector representa el 21% del ingreso por exportaciones, y más del 14% del empleo. El valor de la producción de cacao en la Republica Dominicana representa en promedio el 4.3% del valor total de la producción agropecuaria sobre este periodo (Figura 4-13).

Sin embargo, la producción del sector cacaotero representa la segunda actividad económica para las comunidades de la región Nordeste del país, superada únicamente por el arroz y en tercer lugar las musáceas. La producción de cacao ha dinamizado las económicas locales de las comunidades productoras incidiendo en el aumento de los ingresos de los hogares y mejorando las condiciones de vida de la población. La alta participación de pequeños y medianos productores ha posibilitado una más amplia distribución de los ingresos generados por esta actividad.

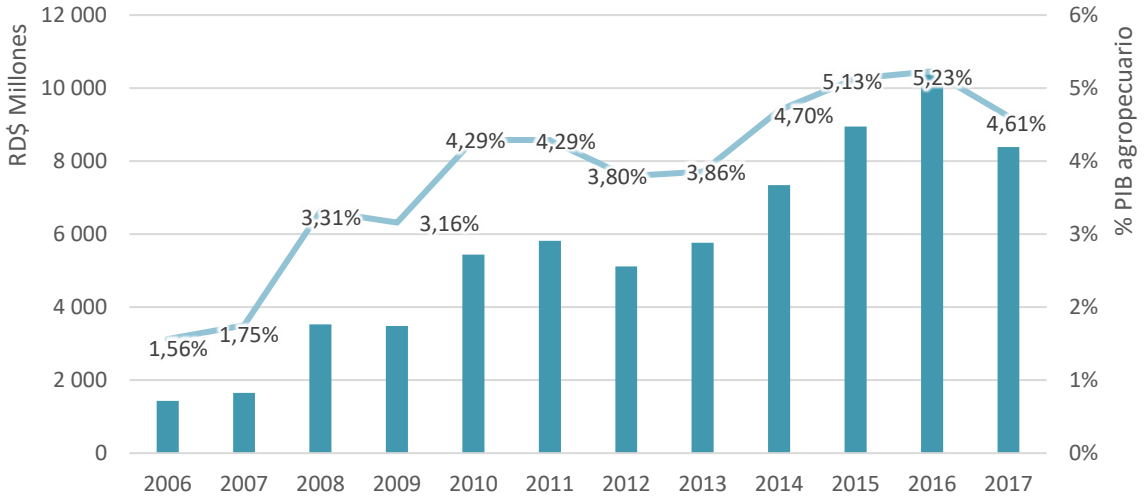


Figura 4-13: Aporte del cacao al PIB agropecuario de la República Dominicana, 2006-2017 (REDDOM, 2019 con datos del BCD, 2018).

4.5 Impactos sociales

La región Nordeste es una de las zonas con los menores niveles de pobreza general, con un registro de 27.4%. El 31.9% de las mujeres cuenta con educación media y universitaria, a comparar con un 18.3% para los hombres. Sin embargo, la desocupación de las mujeres triplica la de los hombres, y están empleadas en actividades de baja remuneración.

Las mayores proporciones de titulares con cónyuge afiliados en el seguro médico principal se encuentran en las regiones de Cibao Nordeste (24.4%). Solo el 31% de la población de esta región no se encuentra afiliada al seguro social. En la provincia Duarte, en el 2010, aproximadamente 90.0% de la población tenía un nivel de escolaridad entre primaria y superior. El 45.7% de la población total tenía niveles de educación básica, un 22.9% de la población tenía educación media, y un 13.6% de la población contaba con una educación universitaria o superior.

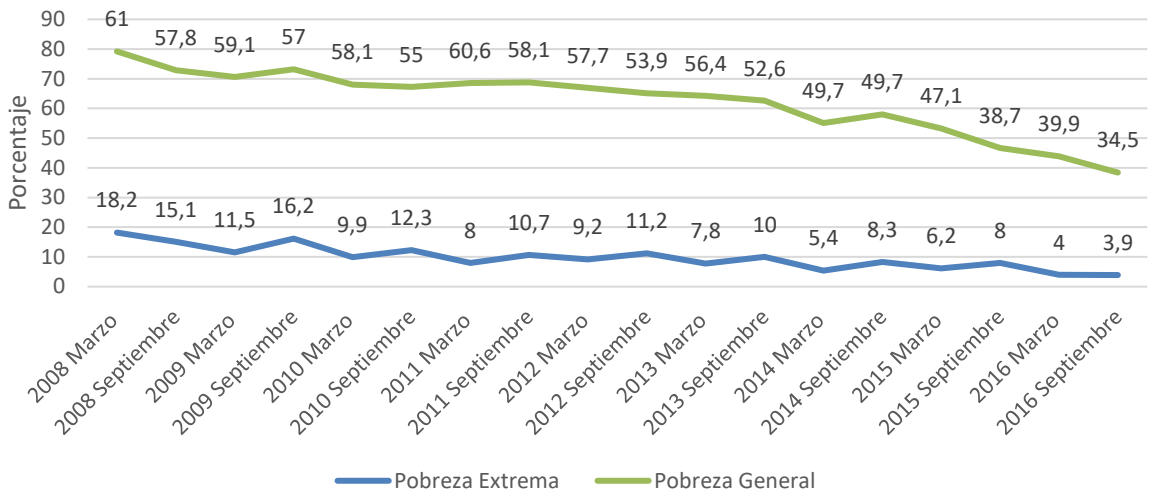


Figura 4-14: Tasa de pobreza monetaria general y extrema en la región Nordeste, marzo 2012 - septiembre 2016 (REDDOM, 2019, con datos del boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria, 2016).

La incidencia de la pobreza monetaria en la región nordeste para el 2016 se ubicó en 34.5%, lo cual representa una reducción de 26.5 puntos porcentuales en comparación con las cifras del año 2008 (61%). Por otra parte, en el 2016 la pobreza extrema en dicha región registró una incidencia del 3.9% a nivel regional, lo que significó una reducción de 14.3 puntos porcentuales respecto al valor estimado para el 2008 (18.2%) (Figura 4-14).

4.6 Marco institucional

4.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes

El MinAgri (MA) delega el accionar en el Departamento del Cacao, con sede en Santo Domingo. El Departamento del Cacao gestiona la formulación y aplicación de las normas-país sobre fomento y asistencia técnica. La Comisión Nacional del Cacao tiene el mandato (Ley 2280, del 1976) de colaborar con el Departamento, en el fomento y rehabilitación de los cacaotales y en el mejoramiento de la calidad del cacao.

A diferencia de otros sectores económicos (como el turismo o las zonas francas), para los que se han dictado marcos políticos y legales propicios, las políticas en materia de cacao siguen siendo muy fragmentadas. A pesar de un marco legal bastante amplio (Figura 4-15), la planificación y inversión pública siguen insuficientes en el sector cacaotero y en las comunidades cacaocultoras[53].

TIPO	NUMERO	TITULO	FECHA
Decreto	4552	Mediante el cual se reducen los impuestos contra el cacao	15/04/1905
Ley	350	Relativa a la exportación del café y del cacao	31/10/1919
Reglamento	1306	Reglamento para la preparación y exportación de cacao	07/04/1935
Decreto	1707	Que dispone que la comisión de defensa del café sea denominada comisión de defensa del café y del cacao	02/02/1944
Ley	550	Ley sobre la comisión de defensa del café y del cacao	01/04/1944

[53]PNUD. 2015. *Plan nacional de acción para el desarrollo sostenible del cacao.* Proyecto Producción Sostenible del Cacao en la República Dominicana (Fase I). Comisión Nacional de Cacao y Programa de las Naciones Unidas para El Desarrollo Santo Domingo. República Dominicana. 46p.

Decreto	1860	Que reorganiza la comisión de defensa del café y del cacao	21/4/1944
Reglamento	2347	Interior de la comisión de defensa del café y del cacao	20/12/1944
Decreto	2983	Que reorganiza la integración de la comisión de defensa del café y del cacao	15/9/1945
Decreto	3122	Que transfiere a la comisión de defensa del café y del cacao las atribuciones del reglamento N° 1920, del 13 de mayo de 1944	09/11/1945
Ley	1140	Ley que establece un impuesto especial sobre la exportación de café, cacao, azúcar y melaza de producción nacional	21/3/1946
Ley	1274	Ley sobre destrucción y repoblación de cacaotales.	02/11/1946
Reglamento	3905	Sobre destrucción y repoblación de cacaotales.	02/11/1946
Ley	1328	Que modifica varios artículos de la ley no. 550, del 1º de abril de 1944 sobre la comisión de defensa del café y el cacao, y dicta otras disposiciones	13/01/1947
Decreto	4150	Que fija la cantidad de cacao en grado de producción nacional que debe ser destinada durante el año 1947, a la elaboración de productos manufacturados	04/02/1947
Decreto	4337	Sobre la exportación de cacao en grano durante el año 1947.	15/05/1947
Decreto	4864	Sobre la exportación y reserva para la industrialización del cacao en grano durante el año 1948.	30/12/1947
Ley	1657	Que establece un impuesto adicional Ad-Valorem sobre la exportación de cacao en grano.	05/03/1948
Reglamento	4982	Sobre el impuesto adicional a la exportación de cacao en grano.	05/03/1948
Ley	1863	Que modifica los artículos 1 y 4 de la ley no. 1657, de 1948 (impuesto adicional Ad-Valorem sobre exportación de cacao).	18/12/1948
Decreto	6097	Que dispone a partir del 1º de diciembre el 1949 el envase del cacao y del café para exportar en sacos de fabricación Nacional.	26/10/1949
Ley	2210	Que modifica los impuestos sobre exportación del cacao y del café y dicta otras disposiciones.	17/12/1949
Ley	2539	Que traslada la comisión de defensa del café y del cacao a la secretaria de estado de agricultura, pecuaria y colonización y dicta otras disposiciones.	06/11/1950
Ley	3620	Que modifica el artículo 2 de la ley No. 2210, del 17 de diciembre de 1949, y libera del impuesto sobre mercancías la exportación de cacao.	28/08/1953
Decreto	278	Que declara de interés nacional el fomento, conservación y el mejoramiento de los cacaotales y cafetales de la Republica.	20/10/1954
Ley	4000	Acerca de la liquidación de los impuestos sobre café y cacao para la exportación.	11/12/1954
Decreto	464	Sobre conservación, mejoramiento y fomento de los cacaotales del país.	18/12/1954
Ley	4103	De impuestos sobre la exportación de café y cacao.	15/04/1955
Decreto	772	Que dispone la presentación de facturas de registro sobre la exportación de café y de cacao.	17/04/1955
Ley	4236	Sobre impuesto a la exportación de café y cacao.	05/08/1955
Ley	4380	Que establece impuesto sobre la exportación de cacao manufacturado o semi-facturado.	10/02/1956
Resolución	10	Tarifa de salario básico por hora, de carácter nacional para la industria de fabricación de cacao, chocolate y confituras.	11/03/1959
Ley	5359	Que faculta al poder ejecutivo para fijar o ampliar las cuotas para la industrialización del cacao.	20/05/1960
Decreto	6743	Que suprime el control sobre la producción, compra, venta, manipulación, distribución, fijación de precios y exportación del café y del cacao.	06/06/1961
Ley	5586	Que crea la dirección general del café y del cacao	27/07/1961
Ley	5616	Que crea un impuesto fijo al café y cacao en grano.	07/09/1961

Ley	5617	Que reduce los impuestos que gravan la exportación de chocolate amargo en pasta, chocolate dulce, y otros productos del cacao.	07/09/1961
Ley	5712	Que libera de todo impuesto la exportación de café y cacao.	22/12/1961
Ley	199	Que establece una contribución sobre los beneficios excesivos derivados de la exportación del café y del cacao con destino a los mercados extranjeros.	04/09/1975
Decreto	99	Que designa los integrantes de la comisión de cacao creada mediante decreto no. 2280, del 19 de agosto de 1976.	26/08/1978
Decreto	163	Que restablece la aplicación de la contribución sobre la exportación del café y del cacao, creada mediante ley no. 199, del año 1975.	05/09/1978
Decreto	1818	Que denomina hispaniola, el cacao en grano fermentado en el país de acuerdo con las normas internacionales de calidad reguladas por la secretaria de estado de agricultura.	23/06/1980
Decreto	2253	Que instituye el día 20 de agosto de cada año, como "día del cacao".	19/02/1981
Decreto	2254	Que establece las tarifas a aplicar en lo que respecta al cacao, la contribución escalonada establecida por la ley no. 199, del 4 de septiembre de 1975.	19/02/1981
Resolución	438	Que aprueba la carta constitutiva de la alianza de los productores de cacao (carta de Aidjan).	22/03/1982
Decreto	1950	Que dispone una contribución escalonada de acuerdo a la ley no.199 del 4 de septiembre de 1975, en lo que respecta al café y al cacao.	17/04/1984
Reglamento	2296	Sobre clasificación y procedimiento de exportación de cacao en grano.	31/08/1984
Decreto	2550	Que integra la comisión del cacao.	30/11/1984
Decreto	2696	Que establece la contribución escalonada dispuesta por la ley no. 199 del 4 de septiembre de 1975, en lo que respecta al café y al cacao.	23/01/1985
Decreto	2700	Que modifica los artículos 1 y 3 del reglamento no. 2296 del 31 de agosto de 1984, sobre clasificación y procedimiento de exportación de cacao en grano.	24/01/1985
Decreto	473-89	Que establece la escala de pagar, en lo que respecta al cacao, dispuesta por la ley no. 199 del 1975.	05/12/1989
Decreto	115-90	Que suspende la aplicación de la contribución escalonada sobre los ingresos excesivos de la exportación del café y del cacao, establecida por la ley no. 199 del 4 de septiembre de 1975.	23/03/1990
Ley	oct-92	Que deroga la ley n° 199 del 14 de septiembre de 1975, que establece impuestos a la exportación de café y cacao.	29/04/1992
Decreto	121-93	Que instituye un fondo rotativo de veinte millones de pesos, que el gobierno facilitara a través del banco agrícola a los productores de cacao.	01/05/1993
Decreto	132-93	Que instituye un fondo de compensación al productor de cacao de sesenta millones de pesos, para subsidiar con RD$65.00 y RD$80.00, respectivamente, el cacao Sánchez y cacao Hispaniola destinado a la exportación.	14/05/1993
Decreto	245-95	Que integra la delegación que representara al país en la 58va. Asamblea general de la alianza de países productores de cacao (COPAL).	20/10/1995
Decreto	70-97	Que crea e integra la comisión del cacao.	10/02/1997
Decreto	80-00	Dispone que la comisión del cacao, ejecutora del préstamo de rd$425, 659, 080.00 para la rehabilitación de las plantaciones cacaoteras, creara una subcomisión para el manejo de dicho préstamo.	23/02/2000

Decreto	155-00	Que denomina Comisión Nacional del Cacao a la antigua Comisión del Cacao y nombra los miembros de dicha comisión.	03/04/2000
Decreto	180-05	Que declara el día 1ero de octubre de cada año como día del cacao.	21/03/2005
Resolución	290-05	Que aprueba el convenio internacional del cacao, 2001.	18/08/2005

Figura 4-15: Marco legal para la industria del cacao en la República Dominicana (REDDOM, 2019).

4.6.2 Principales proyectos relevantes

Durante los últimos 10 a 15 años se han implementado varias iniciativas en el sector cacaotero dominicano con vistas a contribuir a una mayor productividad y para mejorar la eficiencia y la organización de la producción. Se puede mencionar en especial:

1. La creación de cooperativas de productores de cacao;
2. Las inversiones en plantas de procesamiento por parte del sector privado;
3. La certificación de la mayor parte de la producción de cacao de la nación, incluyendo fincas, compradores, procesadores, exportadores y fabricantes de productos. Estas certificaciones están relacionadas con certificaciones orgánicas (USDA-NOP, UE, JAS, BioSwisse, Naturland), comercio justo, buenas prácticas agrícolas (UTZ, Rain Forest), y otras reconocidas mundialmente.

La Estación Experimental Mata Larga apoya la investigación científica de variedades de cacao nacionales y extranjeras selectas (material clonal), y sobre agrosilvicultura de cacao. Es una estación de investigación centrada en cacao respaldada por el Gobierno, ubicada cerca de San Francisco de Macorís. Un gran número de compañías de cacao del sector privado envían habitualmente personal a Mata Larga para capacitación en la selección del cacao, genética, injerta, yemas clonales y cultivo.

5 EL CAFÉ EN EL NORTE – CORDILLERA SEPTENTRIONAL

El café es uno de los cultivos de gran significancia socioeconómica y ecológica en la República Dominicana. Genera cerca de 50.000 empleos directos permanentes, más de 70,000 empleos temporales con una participación de alrededor de 28,224 familias. Su cuya cadena de valor involucra a más de 500,000 personas[54]. Las principales regiones productoras de café se encuentran en la cordillera central, cordillera septentrional, Sierra de Neiba y Sierra de Bahoruco, favoreciendo el desarrollo de un café de alta calidad de altura y concentrada en sistemas de producción tradicionales bajo sombra.

5.1.1 Límites de las zonas agrícolas

El área de estudio corresponde a los sistemas de cafetales en la cordillera Septentrional, desde la loma Solimán en Puerto Plata hasta la provincia de Salcedo. Se toma en consideración las áreas por encima de los 400 msnm, donde aparecen las mayores importantes áreas de producción. Las unidades administrativas o provincias que comprenden esta región son Puerto Plata, Santiago, Espaillat Hermanas Mirabal y Duarte.

5.1.2 Topografía

La Cordillera Septentrional, conocida también como Sierra de Montecristi, es una cadena montañosa paralela a la costa norte de la República Dominicana. Se extiende en dirección noroeste-sureste desde las vecindades de la ciudad de Montecristi hasta el este de Arenoso y Rincón Molenillos (Villa Riva), atravesando las provincias de Puerto Plata, Santiago, Espaillat, Salcedo y Duarte. Tiene una longitud de 180 Km. Esta cordillera está separada de la de Samaná por una faja pantanosa de unos 12 kilómetros de ancho, conocida como Pantanos del Gran Estero.

La Cordillera Septentrional no presenta alturas entre los 500 y 800 msnm (Figura 5-1) sin embargo, existen algunas montañas que sobresalen tales como el pico Murazo o Jicomé, frente a la población de Esperanza, con 1,020 m de altura, Diego de Ocampo con 1,249 m (mayor altura de esta cordillera), El Peñón, frente a la población de Tamboril, con 1,100 m. Más al este, frente a la ciudad de Moca, la cordillera presenta El Mogote, con 970 m y más hacia la parte oriental la loma Quita Espuela, frente a San Francisco de Macorís, con 985 m de elevación. A partir de esta montaña, la cordillera comienza a descender hasta desaparecer en bajas colinas al llegar a los pantanos del Gran Estero.

En términos declives, tal como se observa en la Figura 5-2, predominan terrenos ondulados y fuertemente ondulados. La vertiente sur de la Cordillera Septentrional limita en forma neta al Valle del Cibao, especialmente en su porción central y oriental. En las proximidades del norte de Santiago, la cordillera se recorta bruscamente y presenta escarpas muy pronunciadas. Esto se debe a la existencia de la Falla Septentrional.[55]

[54]CEPAL, INDOCAFE y CNCCMDL. 2018. Café y cambio climático en la República Dominicana. Impactos potenciales y opciones de respuesta, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México. 208p.
[55]MARCANO, J. 2019 (online) *Mi País Geografía*. https://jmarcano.com/mipais/geografia/regiones/septen.html

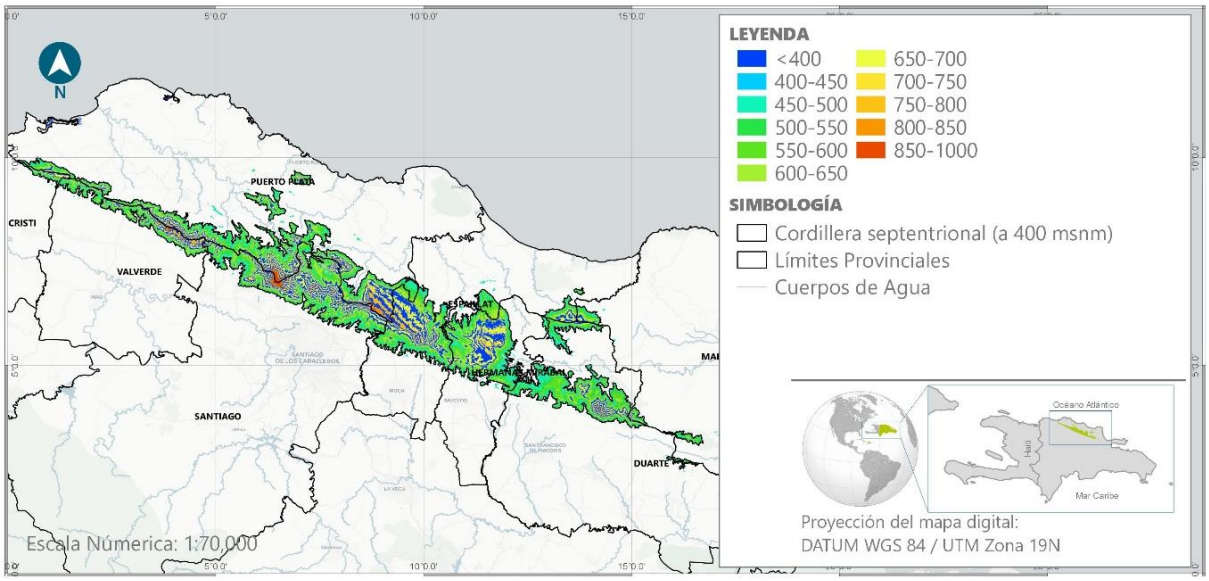


Figura 5-1: Mapa altitudinal de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019).

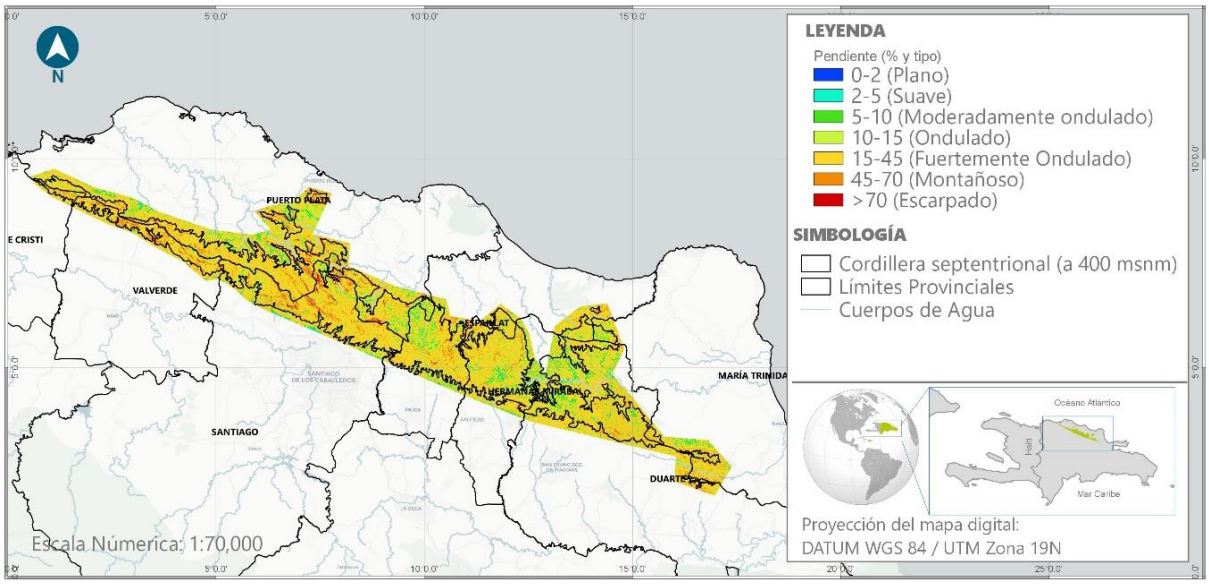


Figura 5-2: Declives en la Cordillera septentrional (REDOOM, 2019).

5.1.3 Sistema hidrográfico

LA Cordillera septentrional presenta 243 cauces de ríos y arroyos.[56] Los mayores sistemas fluviales de la zona son los ríos Boba, Nagua, San Juan, Yásica y Bajabonico.

La existencia de la falla Septentrional, que da unas elevaciones abruptas y caras plegadas en lado sur de la cordillera, hace que los ríos y arroyos de dicha vertiente sean de recorrido mucho más cortos que los de la vertiente norte, que fluyen hacia la costa del Océano Atlántico. (Figura 5-3).

Se diferencian tres zonas:

[56]MARN. 2014. *Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 80p.

- El sector occidental, cuyo río más importante es el río Bajabonico que desemboca en el océano Atlántico. El resto de los ríos (Jaiba, Caño Miguel, Guzmán y Maimón) son de escaso recorrido nacen dentro de este sector y desembocan directamente al océano Atlántico.
- El sector central, cuyo río más importante es el Yásica que desemboca en el océano Atlántico. El resto de los ríos de la mitad septentrional (Muñoz, Camú del Norte, Mozón, Sosua, Veragua y Jaba Arriba) son de escaso recorrido Sur-Norte y vierten directamente al océano Atlántico. Por el contrario, los ríos de la mitad meridional nacen dentro de la unidad y vierten sus aguas fuera de ella, el Jaragua en la cuenca del Yaque del Norte, y Canca y Licey en la Cuenca del Yuna.
- El sector oriental, cuya red hidrográfica está compuesta por los ríos Baqui, Boba y Nagua que desembocan en el océano Atlántico, aunque el río Nagua pasa a la unidad contigua antes de su desembocadura.[57]

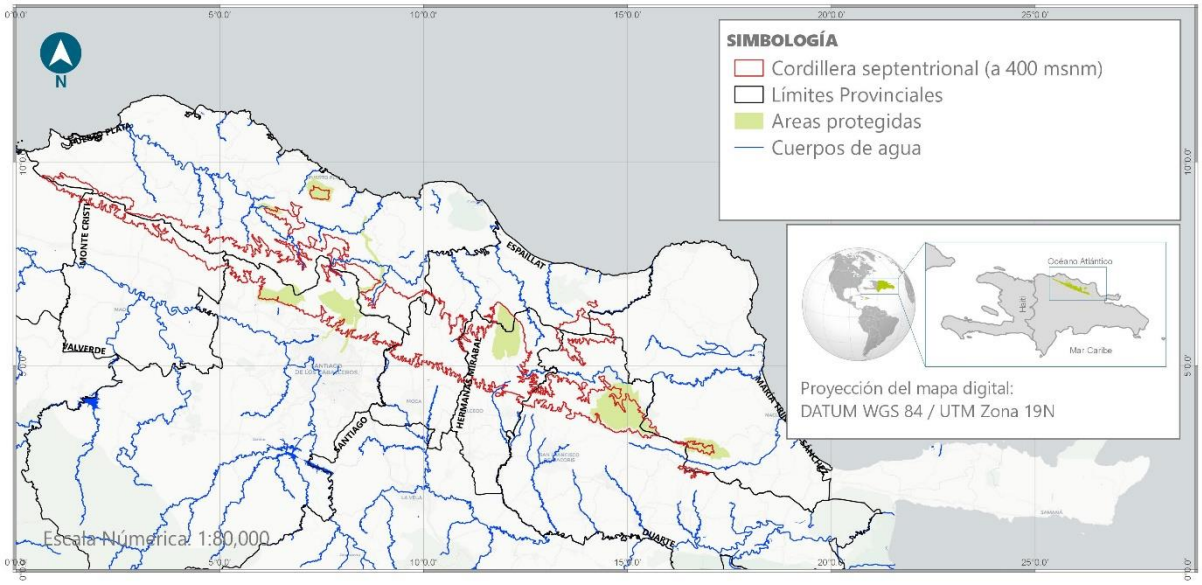


Figura 5-3: Sistema hidrográfico de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019).

5.1.4 Clima

La región septentrional se caracteriza por un clima típicamente húmedo, que, desde las porciones orientales muy húmedas hasta perhúmedas, se vuelve progresivamente más seco moviéndose hacia el noroeste.

Las áreas más secas se ubican en la zona entre Puerto Plata y Montecristi, las cuales reciben aportes pluviométricos reducidos durante todo el año, con acumulados anuales de lluvia inferiores a los 800 milímetros, mientras que las temperaturas promedio anual superan, por lo general, los 27 °C. En el lado opuesto, las cimas de la Cordillera Septentrional se caracterizan por abundantes lluvias, que normalmente superan los 2,200 milímetros anuales, y temperaturas frescas, cuyo promedio anual se coloca entre 17 y 18 °C. (Figura 5-4).

[57]INDRHRI. 2004. Informe de la unidad hidrogeológica de la cordillera septentrional. Programa SYSMIN, Instituto Nacional de Recursos Hídricos. 249p.

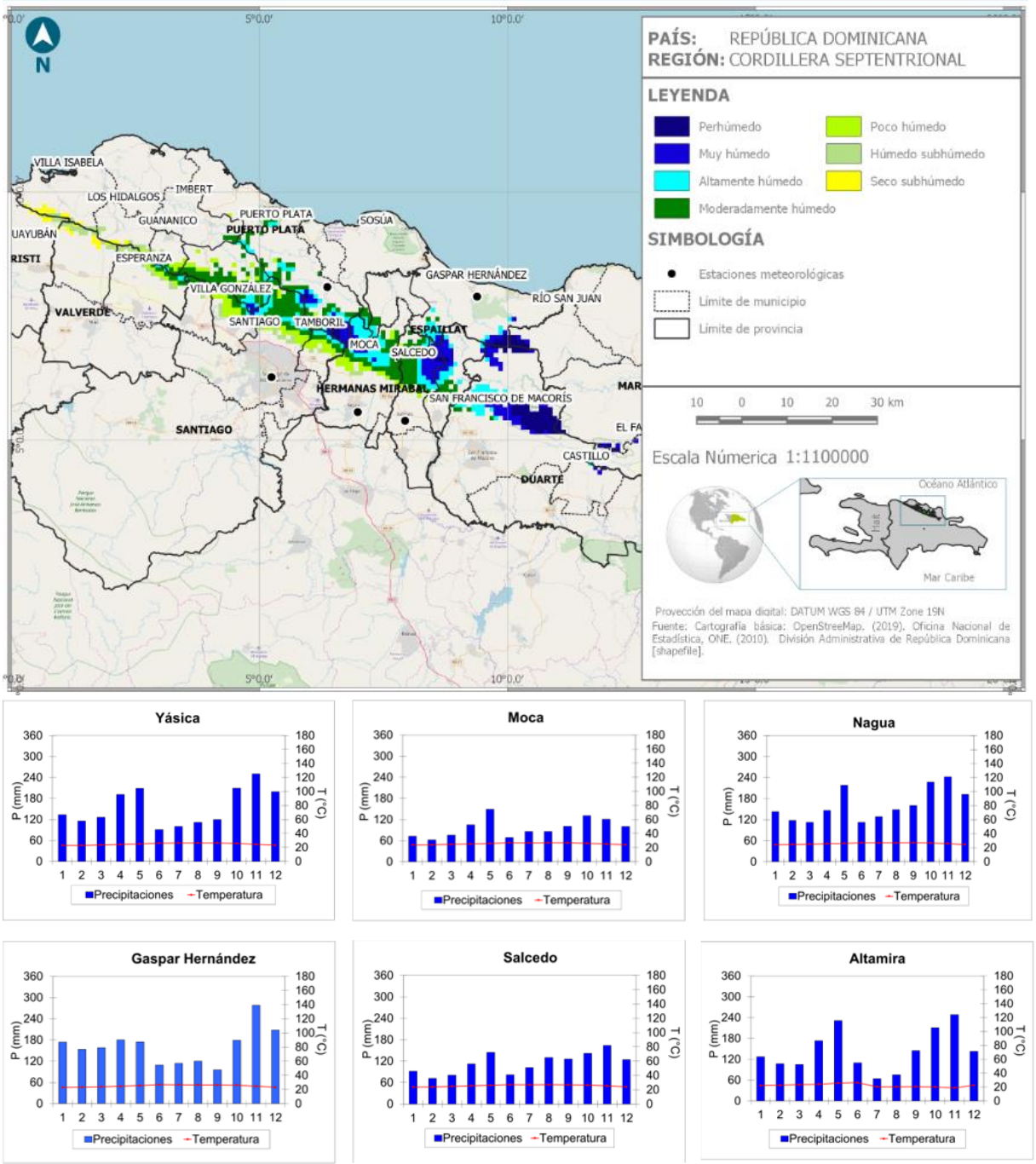


Figura 5-4: Mapa climático y climogramas de las estaciones climáticas de la Cordillera Septentrional (IZZO et al.,2010 modificado).

Las precipitaciones muestran un patrón distinto en función de la exposición: las vertientes nororientales de la Cordillera Septentrional, más húmedas, presentan una distribución bimodal con un incremento de las precipitaciones especialmente concentrado en los meses de noviembre y diciembre,

por el descenso de frentes fríos desde el norte (

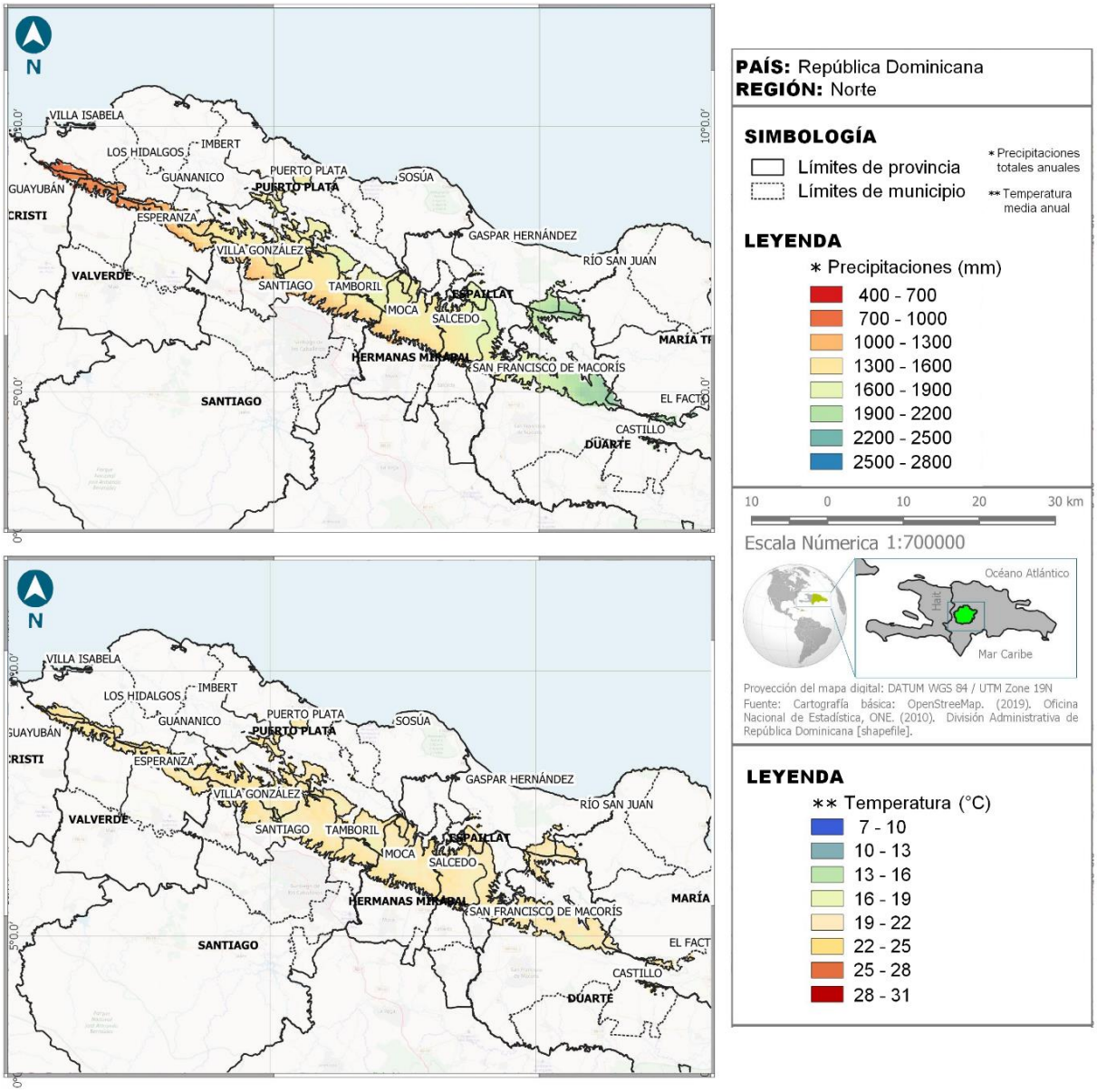


Figura 5-5). En las vertientes opuestas, suroccidentales, generalmente más secas, los picos de precipitación se observan en mayo y en octubre-noviembre, con una típica reducción de las lluvias en los meses invernales.

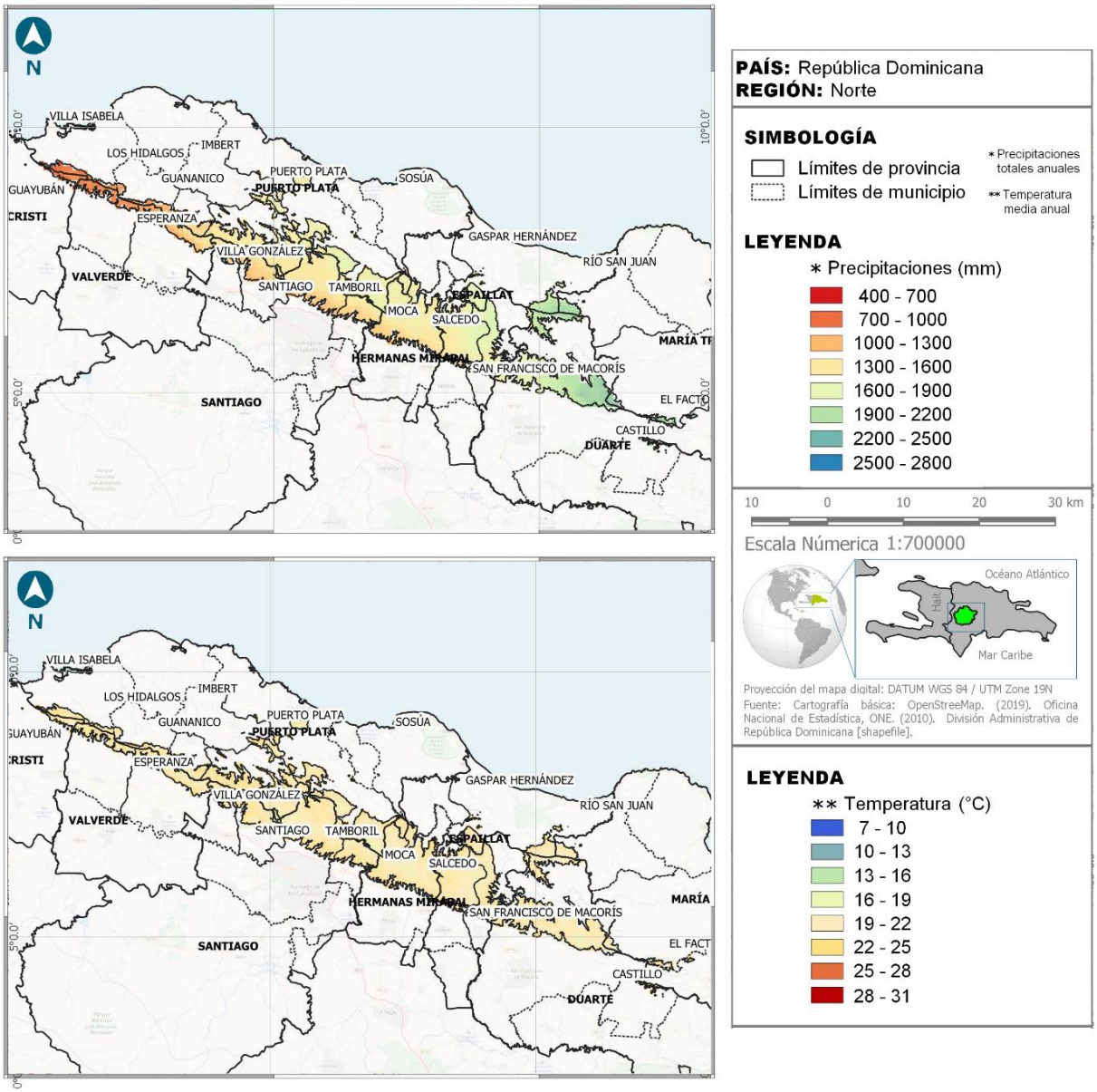


Figura 5-5: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en la Cordillera Septentrional (Izzo et al., 2010 modificado).

La región, como todo el país, queda expuesta a los ciclones tropicales, siendo los meses de agosto y septiembre los con mayor probabilidad de ocurrencia (Figura 5-6).

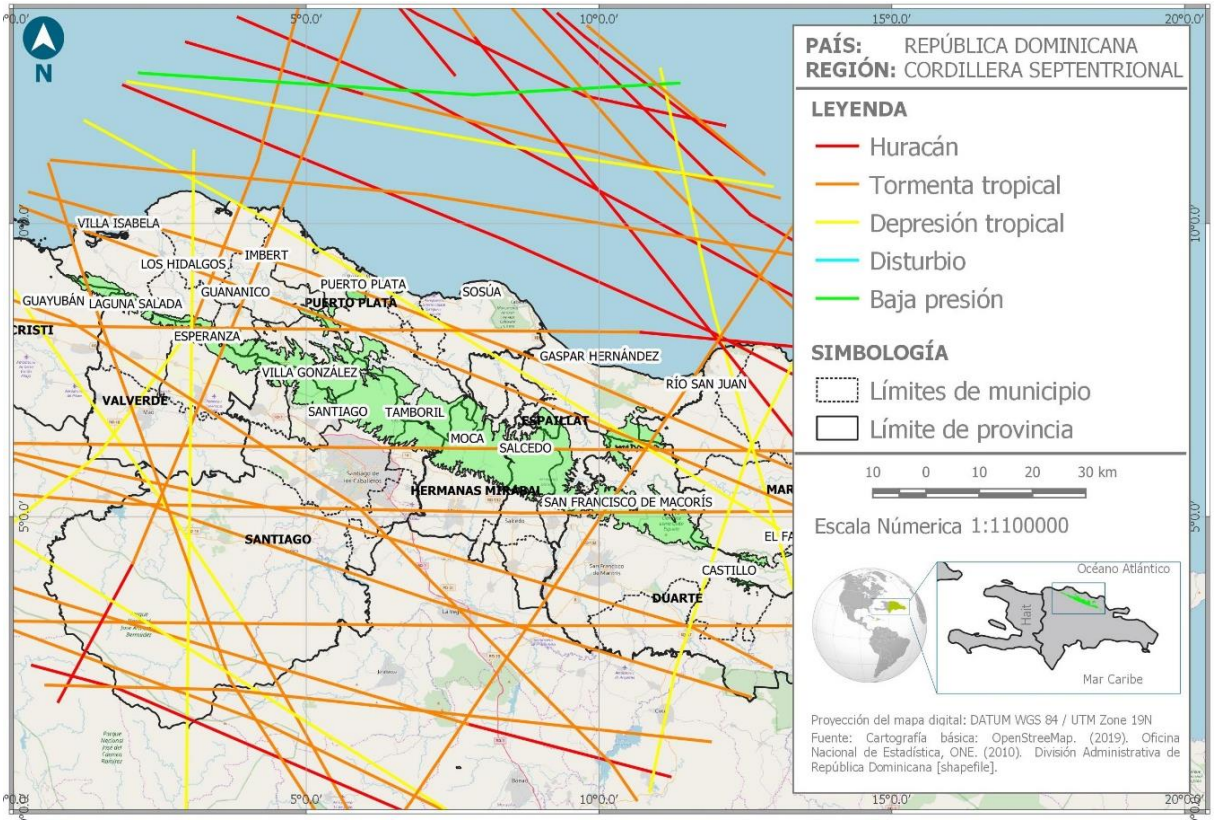


Figura 5-6: Trayectoria de los eventos climáticos extremos registrados desde 1852 en la Cordillera Septentrional (NOAA, 2016).

5.1.5 Suelos

Los suelos de la cordillera Septentrional varían de acuerdo con su material original, su drenaje y su productividad. Los suelos predominantes en el área de estudio corresponden al grupo de Terrenos Escabrosos de Montaña, calizos y no calizos alomados y con poca profundidad efectiva (Figura 5-7).

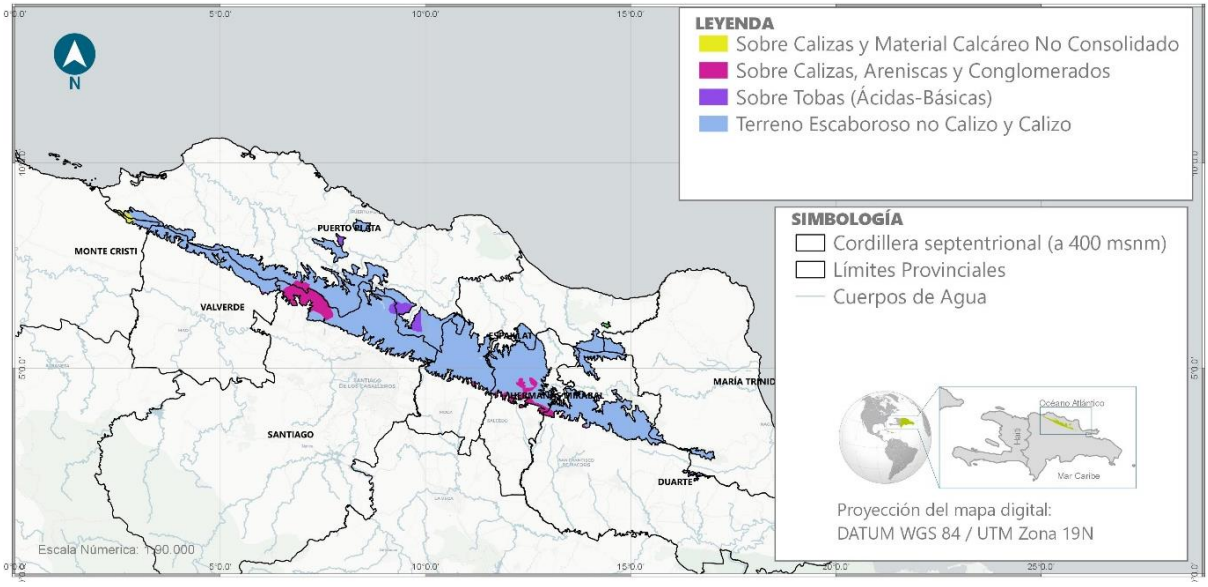
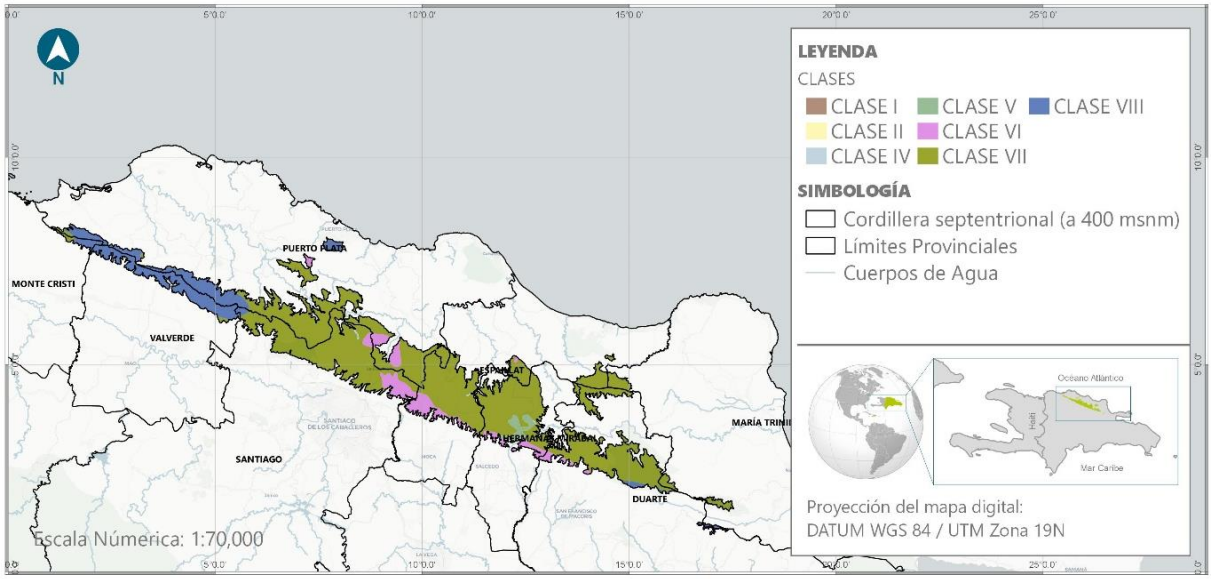


Figura 5-7: Mapa de suelos de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019 con datos OEA 1967).

El área más extensa de terreno Escabroso de Montaña es ocupada por suelos de naturaleza calcárea, con gran susceptibilidad a la erosión preferiblemente orientados a fines forestales o de conservación

(Figura 5-8). Sin embargo, debido a diversas condiciones climáticas su uso se ha destinado en gran parte a la producción de café de buena calidad y aroma[58]. Los terrenos escabrosos de naturaleza no calcárea son los menos extensos. Se han formado a expensas de materiales ígneos y metamórficos y en general son los menos productivos. También aparecen otros tipos de suelos en menor proporción menos alomados de naturaleza calcárea.



Clase	Capacidad productiva y uso	Clase	Capacidad productiva y uso
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia: productividad alta con buen manejo	II	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.
III	Suelos cultivables, aptos para el riego, solo con cultivos muy rentables, presentan topografía llana alomada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	IV	Suelos limitados para cultivos y no aptos para el riego salvo con cultivos muy rentables; presentan limitaciones severas y requieren de prácticas intensivas de manejo
V	Suelos aptos para pastos y para cultivo de arroz, con limitantes de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con prácticas de manejo.	**VI**	Suelos aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña con limitantes muy severas de topografía, profundidad y rocosidad.
VII	Incluye terrenos escabrosos de montaña, con topografía accidentada, aptos para fines de explotación forestal.	**VIII**	Vida silvestre y recreación.

Figura 5-8: Mapa de Clase Agrologica de suelos de la cordillera septentrional (REDDOM, 2019 con datos OEA, 1967).

De acuerdo con un estudio del IDIAF[59] estos suelos cafetaleros de la Cordillera septentrional (Salcedo, Santiago y Mao) en su mayoría son ligeramente ácidos; algunos son medianamente ácidos en Mao y Santiago-Moca. La textura franca aparece en todas las zonas cafetaleras de la Cordillera Septentrional; la arcillosa se presenta en las zonas de Santiago-Moca y Salcedo. Son suelos sin problemas de sales, ni de carbonatos. El fósforo disponible es bajo. El contenido de materia orgánica en los suelos ligeramente ácidos es elevado (8%). El potasio también es alto (superior a 0.63 meq/100 g). La capacidad de intercambio de cationes es alta (43.56 meq/100g de suelo).

[58]TIRADO, G. 2003. *Los suelos de la republica dominicana.* FAO. Santo Domingo. República Dominicana

[59]IDIAF. 2010. *Caracterización de suelos en zonas cafetaleras de la República Dominicana: Resultados de Investigación*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Santo Domingo, República Dominicana. 125p.

Los suelos ligeramente ácidos presentan carbonato (4.55%), aunque no se considera peligroso para el cultivo de café (se encuentra por debajo de 10%), con acidez intercambiable baja (0.04 meq/100g). En relación con los micronutrientes el hierro (13 ppm), zinc (2 ppm) y el cobre (1 ppm) aparecen en cantidades por debajo de los niveles deseables para café; en cambio el manganeso (16 ppm) se encuentra en un nivel apropiado. La relación Ca/Mg es alta, mientras que la relación Mg/K es adecuada y la relación Ca+Mg/K es extremamente alta.

5.2 Ecosistemas

5.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida

El bosque muy húmedo Subtropical (Bmh-S) es el de mayor extensión en el área de estudio, con aproximadamente el 58% de la cobertura. Se encuentra extendido entre las vertientes de las cordilleras Septentrional, en los terrenos más accidentados (Figura 5-9).

Las condiciones climáticas correspondientes a esta zona de vida varían bajo la influencia de los anticiclones y los vientos alisios que atraviesan el país. El régimen pluviométrico que tiene esta zona de vía es parecido al del bosque húmedo Subtropical, a excepción de las lluvias orográficas más intensas. Estas lluvias, por ser de mayor duración, influyen principalmente en la composición de la flora y en la fisionomía de la vegetación. El patrón de lluvia para esta formación varía desde 2,200 mm hasta los 4,400 mm en promedio. La biotemperatura media anual oscila desde 24 °C hasta los 18 °C. La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en 60% menor a la precipitación media total anual.

Junto a este tipo de bosque, se observa el bosque húmedo subtropical (Bh-S) con aproximadamente el 35% del área total. Este se extiende mayormente en la zona norte de la cordillera cubriendo los valles cuyos ríos desembocan en el Océano Atlántico. Estas áreas se extienden, desde el nivel del mar hasta los 500 metros. Esta zona de vida continúa por la vertiente sur de esta cordillera, cubriendo gran parte del Valle Oriental del Cibao y los valles que se unen con la parte baja de la cuenca del río Yuna. Esta zona de vida presenta un patrón de lluvia desde 1000 a 2000 mm y la temperatura media anual es de 23°C. a 24ºC. y una evapotranspiración potencial estimada en un 20% menor que la precipitación media total anual.[60]La vegetación natural original corresponde a especies perennifolias o siempre verde, aunque se ha sustituido en casi totalidad por cultivos y pastos.

Otras categorías de ecosistemas existen, en proporciones muy pequeñas en el área de estudio, tales como bosques pluviales al sureste de cordillera, en los alrededores del Cerro Casabito, en las provincias Duarte y bosque seco cerca de las localidades de Bisono y Laguna salada en el extremo suroeste de la cordillera y una muy pequeña área de transición de Bh-S a Bs-S.

[60]MARCANO, J. 2019 (online) *Mi País Geografía*. https://jmarcano.com/mipais/geografia/regiones/septen.html

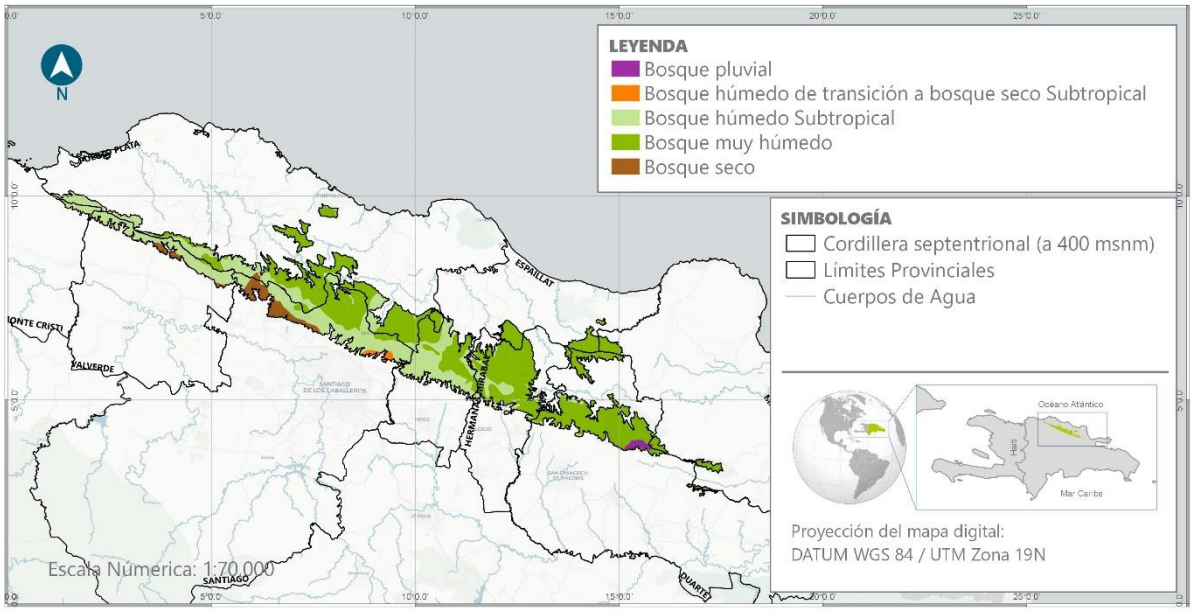


Figura 5-9: zonas de vida de la Cordillera septentrional (REDDOM, 2019, con datos OEA 1967).

5.2.2 Uso de suelo y cambio de uso de suelo

Para el año 2012, los datos disponibles sobre el uso de suelos en la Cordillera septentrional presentan una mezcla de áreas de cultivo de café, cacao, agricultura de subsistencia, pastos y bosques latifoliados, siendo este el más predominante con alrededor del 40% del área de estudio. Le siguen en cobertura el cacao (21%) y pastos (12%), cultivos de subsistencia/pasto (10.34%) y café con 10% (Figura 5-10).

El bosque húmedo se encuentra más representado en las lomas Quita espuela, Guaconejo, Diego de Ocampo e Isabel de Torres. El cacao se le localiza mayormente en las estribaciones norte de la cordillera, ocupando zonas de alturas menores a los 500 msnm, mayormente en los alrededores de Altamira, Los Hidalgos, etc.

El café, se extiende a todo lo largo de la cordillera desde la loma de Solimán hasta toda la zona de Moca y parte de Salcedo, ocupando alturas desde los 400 msnm hasta los 800-900 msnm entremezcladas con especies de los bosques húmedos. En la provincia Espaillat, el café se concentra hacia la parte Norte del municipio cabecera de Moca, en zona montañosa correspondiente a la cordillera Septentrional, alrededor de las comunidades de los Amaceyes, Los Naranjos, La Cumbre, La Llanada, José Contreras, Ranchos de Los Plátanos y El Caimito. La zona de café en Puerto Plata se ubica a todo lo largo hacia el extremo Sur de la cordillera Septentrional, colindando con las provincias Santiago, Valverde y Montecristi. En el municipio de Villa Elisa, el café se ubica en la parte Sur alrededor de los poblados Los Toros y Gualete. En el municipio Los Hidalgos existen pequeñas manchas de café al igual que en el municipio de Guananico en el poblado de La Cabirma. En Altamira y en el municipio cabecera de Puerto Plata, la superficie de terrenos con café se ubica en el extremo Este y Sureste[61].

[61]MARN. 2014. *Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012*. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 38p.

Con más del 84% de los suelos con altas pendientes y vocación forestal o de protección de vida silvestres, la extensión de las áreas agrícolas representa un conflicto de uso de suelos con impactos potenciales sobre la erosión y la biodiversidad.

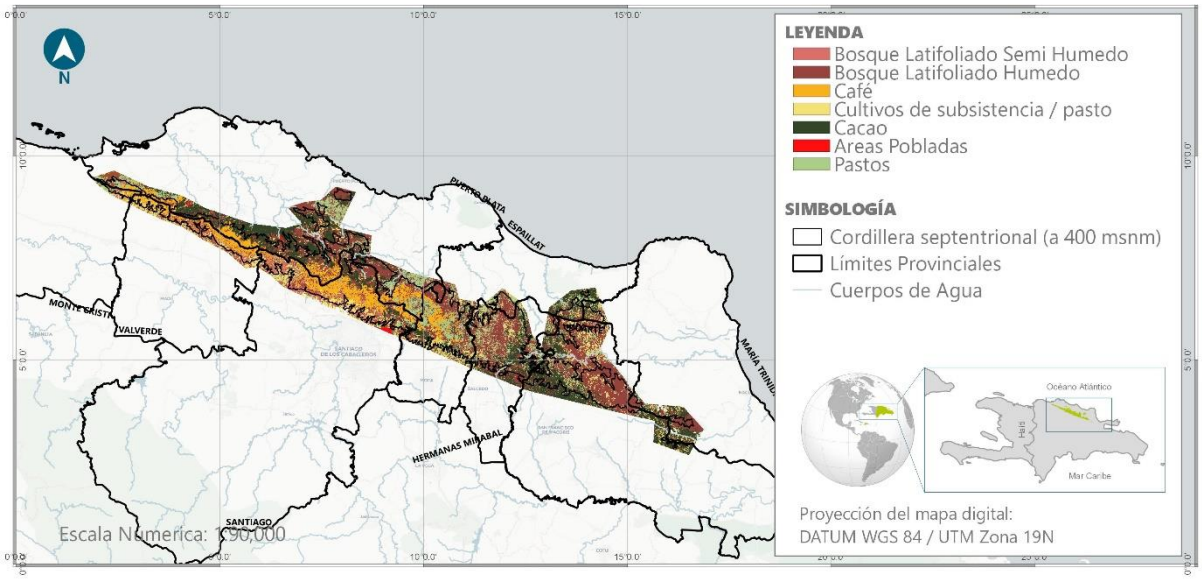


Figura 5-10: Mapa de uso del suelo en la cordillera septentrional (REDDOM, 2019 con datos del Ministerio de Medio Ambiente 2014)

5.2.3 Retos relacionados con el CC

Los efectos sensibles del cambio climático en la zona incluyen el alza de temperatura, los cambios en los patrones de lluvias, el aumento en el nivel de aridez y afectación de los ecosistemas que contribuyen con servicios a la producción, además de los cambios en las enfermedades que afectan la producción agrícola, como la roya en el café. Los escenarios climáticos de la República Dominicana indican que la temperatura se incrementaría a futuro y que la precipitación acumulada anual presentaría disminuciones en un rango de 2-21%, dependiendo el horizonte del escenario. Se esperan también y variaciones en los patrones anuales de temperatura y precipitación pasando de un patrón bimodal a unimodal[62].

La Cordillera septentrional está expuesta a los vientos alisios del nordeste durante más de la mitad del año, lo que genera precipitaciones abundantes e intensas en el flanco norte. Las lluvias tienden a incrementarse durante la época ciclónica con el paso de huracanes. Esta situación provoca una intensificación de los procesos de erosión e inundaciones causando daños ambientales y pérdidas económicas en toda la región. Un ejemplo de esto ocurrió en noviembre del 2016 cuando lluvias intensas afectaron toda la costa Atlántica y generaron importantes inundaciones. La deforestación y las prácticas agrícolas insostenibles han generado una vulnerabilidad incrementada de los suelos a la erosión, que en su turno genera una pérdida de calidad creciente de los cuerpos de agua. A final de cuentas esta zona puede ser altamente vulnerable al cambio climático.[63]

[62]MARN. 2016. Plan nacional de adaptación para el cambio climático en la república dominicana 2015-2030 (PNACC RD). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 81p.
[63]CEPAL, INDOCAFE y CNCCMDL. 2018. Café y cambio climático en la República Dominicana. Impactos potenciales y opciones de respuesta, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México. 208p.

5.3 Producción

5.3.1 Historia agraria de la zona

El cultivo del café tiene una historia de tres siglos en la República Dominicana. Las principales etapas de la difusión y estructuración de la actividad cafetalera están resumidas en la Figura 5-11.

PERIODOS	ACONTECIMIENTOS
Siglo XVIII	Se introduce el café desde Santo Domingo Francés. Siembras en Samaná, Puerto Plata y el Sur.
1768	La Corona pide saber si el café podría perjudicar el tabaco y el azúcar tomando terreno apto para esos cultivos.
1790	Se fomenta por parte de la corona el cultivo de café.
1801 y 1802	Se estimula la siembra de café en la isla (Toussaint Louverture)
1827	Se introduce el código rural para incentivar la producción y siembra.
1865-siglo XX	Fomento del cultivo.
1867	Ley sobre franquicias agrícolas. Pago de 50 pesos a cada caficultor que fuera dueño de su finca y que tuviera sembrado 10 mil plantas de café.
1916-1917	Fomento de la producción para la exportación y desarrollo de marca de fábrica. La compañía familiar Legreaux Hermanos instaura la marca de fábrica: "La Mercedita Café"
1923	El dominicano Alfonso López Gómez instaura la marca de fábrica: "Café El Negrito".
1925	Ley No. 193 del 30 de mayo de 1925. Se prohíbe la importación de plantas.
1927	S. Pérez Hermanos instaura la marca "Café El Chorrito".
1930-1940	Se fortalece la exportación de café. Exportaciones a Europa
2da Guerra Mundial	Se cae la demanda de café de Europa y comienza una mayor exportación a Los EE.UU. para comprar los granos de café. Aparece la Oficina Panamericana del Café.
1944	Se funda la Comisión Defensora del Café y Cacao.
1943	Se realizó el primer censo cafetalero.
1945	Ley No. 908. Se crea el Banco Agrícola e Hipotecario.
1946	En 1946 se fijan los primeros tipos de café para fines de exportación: Cibao, Baní-Ocoa y Barahona.
1950	Ley No. 2236. Se emite la Ley de Franquicias Industriales y Agrícolas.
1955	Se crea Café Dominicano C. por A.
1956	Ley No. 4480. Se obliga por medio de una ley la aplicación de abono químicos al café
1957	Decreto No. 2590. Se consagra el 11 de abril como el día del café.
1959	Ley 5144. Se promulga la ley que agregaría al café los productos gravados. Se estableció un impuesto de RD$0.03 por kilo de café exportado, para el Fondo de Defensa Nacional.
1960	Se realiza el V Censo Nacional Agropecuario
1961	Decreto 6743 que elimina todas las disposiciones de control para la producción, compra, venta, manipulación, distribución, fijación de precios y exportación de café y cacao.
1961	Ley 5516. Se crea la Dirección General de Café y Cacao.
1962	El país entra al Convenio Internacional del Café
1963	Se creó el Instituto del Café y se mejoran las plantaciones. Se realizan construcciones de caminos vecinales, y se dieron moratorias a los productores que tienen sus fincas hipotecadas.
1964	El país fue sancionado por el Consejo Internacional del Café (OIC).
1966 y 1967	Se elevaron RD$ 2:00 las 8 horas en la recolección, otorgó pequeños certificados de cuotas a los productores y desvió fondos del café para darlos a los arroceros
1968	Decreto No. 2748. Se estableció un Fondo de Diversificación Cafetera y se creó la Comisión de Asignación de Cuotas. Esta última administraría los fondos del café.
1969	Decreto No. 3475. Se establecieron dos tipos de Café: Juncalito y el Azua.

1970 y 1971	Los exportadores retardaron la compra de café por el bajo precio. En el 1971 se violó el acuerdo de la OIC con la entrega de cuotas anuales en un solo trimestre.[64]
1975	Se emitió la ley 199 que planteo que se debe captar más riquezas para el Estado dominicano por medio del café.
1976	Decreto de 1621 que amplió las medidas que podría abarcar la Comisión cafetalera. Decreto 2448 que establecía un precio mínimo de compra de la trilla de café. [65]
1979	La economía se estaba girando hacia la zona franca y el turismo. Baja la producción cafetalera.
1981-1982	Bajos precios del café. El Senado de la República nombró una Comisión Especial para investigar sobre la denuncia de los pequeños caficultores.
1984	Se crea una Comisión para decidir la política cafetalera en el exterior. Esta política buscaba tomar decisiones directas sobre la venta de café en el exterior.
1985 y 1986	Firma del acuerdo Stand-By con el Fondo Monetario Internacional. Se estableció un recargo cambiario sobre las divisas generadas por las exportaciones de los cultivos tradicionales.
1989	Se caen las cuotas y los precios. Por igual se incrementa los costes de producción. Aparece la roya en el Municipio de Restauración.
1990 y 1992	Se cayeron los precios por los efectos de la crisis mundial por la liberalización de los mercados. Se toman medidas con la creación de un Fondo Dominicano del Café a depositar en el Banco Agrícola y prestar RD$ 25 millones para financiar la producción de café y la comercialización del grano.
1994 y 1995	Se estabilizaron los precios del café en los mercados internacionales, pero aparece la broca del café.
2000	Crisis del sector cafetalero por los bajos precios internacionales dada la sobreproducción del grano, afectando la exportación nacional de café. Se crea la Consejo Dominicano del Café.
2001 y 2003	Se creó un Fondo la Preservación de la Caficultora. Se ratifica el CODOCAFE y se elimina la contribución voluntaria que operaba sobre la Ley 79-00.
2004	Se estableció el Fondo del Café.
2005	Se creó la Comisión Rectora del Proceso de Reforma y Modernización del Sector Agropecuario.
2006 -2010	En este periodo se finaliza el PROCA 2 y se establece nuevas estrategias para frenar la Roya. Hace de nuevo reaparición de la Roya, esta vez mermó la producción considerablemente.
2011-2012	La Roya afectó los cafetales. Se tiene que importar café de 300 mil quintales de Vietnam y de 80 a 100 mil quintales de Haití.[66]
2013 y 2015	Baja producción por la enfermedad de la Roya y la destrucción de los cafetales. El CODOCAFE se concentró en apoyar el manejo y el control de la Roya del café.
2016 y 2017	Se establecieron medidas por parte de CODOCAFE para seguir atacando la Roya del café Creación de INDOCAFE

Figura 5-11: Principales etapas de la historia del café en la R.D. (REDDOM 2019)

5.3.2 Estadísticas clave de la producción

La producción dominicana de café es dual, con una mayoría de productores poco tecnificados, sembrando variedades de escaso rendimiento sin renovar sus plantíos y sin usar agroquímicos, y una minoridad de productores altamente tecnificados. Las mejoras introducidas en el cultivo de café han

[64]SÁNCHEZ ROA, A. 1990. *Los Dueños del Café: 30 años de Economía cafetalera*. Editora Corripio. Santo Domingo. República Dominicana. Pág. 38.
[65]Ibid. pág. 41.
[66]EVARISTO, R. 2011. República Dominicana importa casi el 60% del café que consume. *Hoy, 22 de diciembre 2011*. (online). http://hoy.com.do/rd-importa-casi-60-del-cafe-que-consume/

mejorado progresivamente de la calidad del grano. Los progresos mayores han sido la introducción de semillas híbridas de alto rendimiento, la ejecución de programas de mejoramiento en las plantaciones cafetaleras, el control de ratas y aves (pájaros carpinteros), así como la eficiente capacitación a los productores.

La situación general es mala: el rendimiento promedio de café durante el período 2000-2008 fue de 0,37 quintales por tarea, o sea un poco menos de 0,29 TM/ha con alzas y bajas, y creció a una tasa media anual negativa de -2.4%. Esta cifra refleja principalmente situación de los pequeños productores, pues los medianos y grandes tuvieron rendimientos alrededor de 1.8 TM/ha en el mismo periodo.

De acuerdo con el censo cafetalero realizado por INDOCAFE en 2008 en el país existen unas 101,128 ha. dedicadas al cultivo de café, predominando los cafetales bajo sombra o sistemas agroforestales combinados con café. El café se produce en 27 provincias y más de 500,000 personas dependen de este cultivo donde unas 28,224 familias involucradas de manera directa en la producción de café generando unos 50,000 empleos permanentes y más de 70,000 empleo temporales.

Sin embargo, el café dominicano se encuentra en una situación de crisis: según las estadísticas publicadas por La Organización Internacional del Café (OIC), la producción nacional 2008/09 fue de 445 mil sacos de 60 Kg y la cosecha 2014-2015 unos 397 mil sacos de 60 Kg. En el país la superficie dedicada a la producción de café desde el año 2008 hasta el 2018 ha presentado una caída continua, lo cual incidió para que se creciera a una tasa media anual negativa (Figura 5-12). De 133,341.57 ha. cosechadas en el 2008, disminuyó a 75,101.76 ha. en el 2018 para una disminución de 77%.

Esta situación se atribuye a un conjunto de factores, dentro de los cuales predominan los ataques recientes de la roya del café, ellos mismos siendo vinculados a cambios climatológicos.

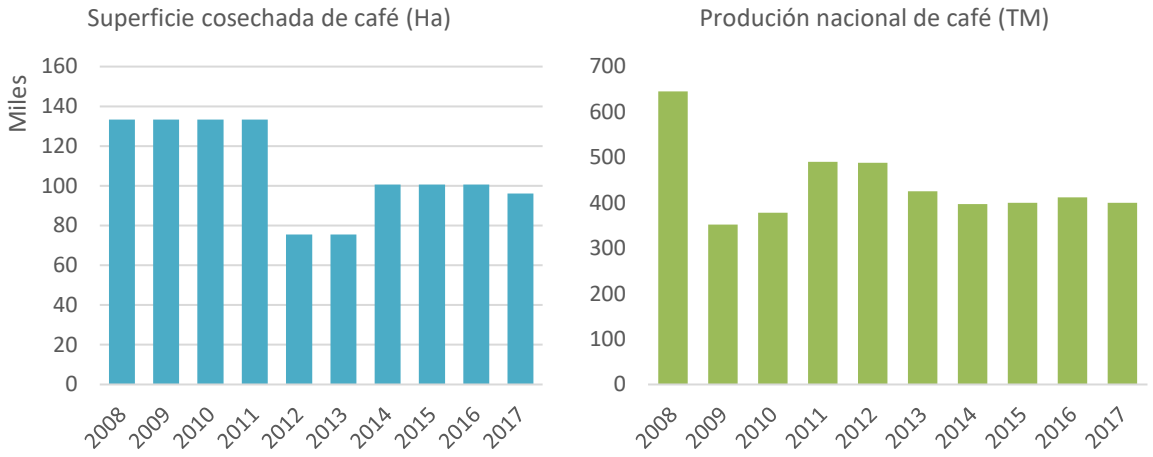


Figura 5-12: Evolución de la superficie cosechada y de la producción nacional de café, 2008-2017 (REDDOM, 2019)

5.3.3 Itinerarios técnicos de producción

El café es una planta perenne, cuya producción se puede extender sobre ciclos de 20 a 25 años. La plantación tiene un primer ciclo de producción de cuatro a diez años a partir de la siembra, con dos ciclos de renovación con poda. El manejo adecuado de un cafetal requiere de la toma de decisiones correctas y en el momento oportuno, para mantener a través del tiempo una producción buena y

estable. La planificación del cultivo contempla el establecimiento, la renovación con siembra nueva o con poda de las plantaciones establecidas como estrategias para la producción sostenible del café.

A continuación, se describe el itinerario técnico típico para la producción y el proceso postcosecha del café de exportación en la región Norte (Figura 5-13):

ETAPA	DESCRIPCIÓN
ESTABLECIMIENTO DEL CAFETAL CON SIEMBRA NUEVA	
1. Selección y reproducción	Siembra en cunas de semillero 8 semanas antes de trasplantar al vivero, en líneas de 10 a 15 cm, a 2 cm entre golpes y de 2 a 3 semillas por golpe. De los 30 a 60 días germina la semilla, luego se trasplanta al vivero 8 a 18 meses a una distancia entre surcos de 35 a 40 cm y de 15 a 20 cm entre plantas. Finalmente, las plantas se trasplantan al terreno definitivo
2. Acondicionamiento del terreno	Se limpia el terreno mediante chapeo y/o uso de herbicidas. En el caso un cafetal viejo se cortan las plantas a nivel de suelo. Estos materiales pueden ser utilizados para la construcción de barreras muertas que contribuirán a la conservación del suelo, con intervalo de entre 8 a 15 metros según la pendiente del terreno.
3. Trazado y marcado del terreno	El trazado y marcado del terreno depende de la inclinación del terreno y del marco de siembra a utilizar. En terrenos con más de 10% de inclinación, se trazan líneas guía a curva de nivel en la parte más ancha y superior del terreno. A partir de la línea guía se marcan las hileras de siembra para un marco de plantación de 2 metros por un metro, para una densidad de 314 plantas por tarea, considerando variedades de porte bajo.
4. Hoyado y siembra	Se excavan hoyos de 20 cm de ancho por 25 cm de profundidad. Se coloca la planta en el hoyo y se rellena con tierra los espacios y luego se apisona la tierra alrededor de la planta. La base del tallo de la planta debe de estar al mismo nivel de la superficie del suelo.
5. Establecimiento y manejo de la sombra	En el país se usa la guama como árbol de sombra permanente y el guineo o plátano como sombra provisional. Se siembran las plantas de guama a un marco de plantación de 12 m entre hileras por 10 m. Las musáceas se siembran en un marco de 6 m entre hileras y 3 m entre plantas. En cafetales en producción, se poda la guama cada año después de la cosecha, eliminándose las ramas próximas a las plantas de café, para alcanzar un nivel de sombra de 40 a 50%.
6. Control de hierbas	El control de las malezas que más se utiliza es manual, con machete, a veces combinado con métodos químicos. En plantaciones nuevas o renovadas, se realizan tres a cinco chapeos por año, y dos a tres en plantaciones en producción. El primer chapeo se hace después de la cosecha; el segundo antes de la floración y el tercero antes del inicio de la cosecha. Se hacen a una altura de 3 a 5 cm sobre el suelo para mantener una cobertura vegetal que permita la conservación del suelo.
7. Manejo de plagas y enfermedades (roya y broca)	El muestreo de monitoreo permite la selección y de la técnica y del momento adecuado para control de plagas y enfermedades. Cuando el nivel del ataque de la roya es de 3 al 5% y el ambiente está húmedo se aplica fungicida preventivo. Si el nivel del ataque es mayor al 5% y el ambiente está húmedo se aplica un fungicida curativo. No se recomienda que apliquen fungicida a base de cobre durante la floración (pérdida de la flor), ni 30 días antes de la cosecha de café (contaminación del grano). Para controlar la broca cosechan todos los frutos maduros con más frecuencia (aproximadamente cada 20 días). Otras medidas de control incluyen la repela, y la colocación de trampas con atrayentes para la capturar la broca adulta.
RENOVACIÓN CON PODA	
1. Poda del cafeto	Cuando el cafetal tiene entre 10 a 15 años, la producción de las plantas se reduce notablemente, y se tiene que podar las plantas viejas para renovar su capacidad de producción de café.
2. Deshije	De tres a cuatro meses después de la poda del café, se hace un primer deshije. Se deja un hijo por tronco y se eliminan los demás. El hijo seleccionado debe de

	haber brotado dos o tres pulgadas por debajo del corte de la planta. Cuatro a cinco meses después del primer deshije, se eliminan los nuevos brotes.
3. Resiembra de café	En el área de café podado, se completa la cantidad de plantas necesarias en los espacios libres o en cada tronco de café que no produjo brotes. En el caso de una sobrepoblación, se eliminan las plantas sobrantes hasta tener la cantidad adecuada según la variedad de café
4. Fertilización	El programa de fertilización depende del estado de desarrollo de la plantación de café y los niveles nutricionales del suelo, idealmente determinado por análisis de suelo y foliar. El nitrógeno, fósforo y potasio, son los nutrientes que más se requieren, y en menor medida el calcio, magnesio, azufre y como otros microelementos (hierro, zinc y boro).
COSECHA Y POSTCOSECHA	
1. Cosecha	La recolección debe enfocarse en granos maduros, con menos de 5% de granos verdes: éstos aumentan la trilla y afectan la calidad de la taza de su café. Se debe cuidar no romper las ramas productivas y el cogollo de la planta.
2. Recibo	Llegando en el beneficio, se eliminan las hojas, ramas secas y otros materiales extraños en los envases del café recolectado. Se usan tinas de agua para eliminar los frutos vanos y secos (flotadores). Esta etapa se puede hacer manualmente o con una criba de flote.
3. Despulpado	El despulpado se debe realizar con una despulpadora limpia y calibrada para no romper los granos, el mismo día de la cosecha. Las cascaras y pulpa pueden ser aprovechadas como composta.
4. Remoción del mucílago	El mucilago residual después se quita poniendo el café despulpado a fermentar en pilas de 0.5 a 1 un metro de altura para una adecuada fermentación del grano. Idealmente este proceso se puede realizar en tinas o tanques. Después de un tiempo generalmente menor a 24 horas, el mucílago fermentado se desprende de los granos.
5. Lavado:	El café se tiene que lavar al menos dos veces con agua limpia para eliminar el mucílago del grano. En caso de fermentación natural, se realiza el lavado del café en la tina, utilizando palas de madera o plástico para remover el café dentro del agua.
6. Secado:	Inmediatamente después del lavado empieza el proceso de secado. El secado natural se hace exponiendo los granos al sol y el viento. Los productores utilizan piso de cemento, lona o zaranda a cielo abierto o bajo túneles. En el secado mecánico la temperatura no debe pasar de 45° C para evitar sobre secado del grano, daño en la calidad y pérdida en el rendimiento del café.
7. Almacenamiento del café	El almacenamiento del café pergamino seco se hace en un local adecuado (seco, ventilado y sin goteras), en sacos o envases limpios y secos. Los sacos son colocados en una base de madera y separados de las paredes por menos a medio metro. El café es almacenado con una humedad de 11 a 12%. Se debe monitorear mensualmente el grano para asegurarse de que mantenga la humedad adecuada.

Figura 5-13: Itinerario técnico típico para la producción del café en la Cordillera septentrional (REDDOM 2017).

5.3.4 Factores de producción

Asociaciones de productores de Café:

La Confederación Cafetalera Dominicana (CONCAFED), agrupa a más de 20 mil productores organizados en 186 asociaciones a nivel nacional y tres federaciones en distintas regiones del país. A continuación, se describen algunas de los grupos de productores (Figura 5-14).

PROVINCIAS	ASOCIACIONES	PROVINCIAS	ASOCIACIONES
San Juan de la Maguana	**Asociación de Caficultores de Arroyo Cano**	Pedernales	**Cooperativa de Caficultores Las Tres Hermanas**
Espaillat	**Asociación de Caficultores Villa Trina (ASCAVITRINA)**	Elías Piña	**Cooperativa de Productores Orgánicos Valle de Río Limpio (COOPROVALLE)**
Santiago Rodríguez	**Asociación de Caficultores La Altagracia (ASOCALTA)**	Villa Trina, Espaillat	**Federación de Grupos Campesinos (FEGRUCA)**
Monseñor Nouel	**Asociación de Caficultores La Independencia (ASOCAIN**	San Cristóbal	**Asociación de Caficultores La Altagracia; Tres Veredas**
Peravia	**Asociaciones de Caficultores Cristo Redentor y Los Olvidados de La Lechuza**	Peralta, Azua	**Cooperativa Manuel Amador**
Villa Altagracia, San Cristóbal	**Asociación de Caficultores de Hormigo**	Peralta, Azua	**Grupo de Iniciativa Agropecuaria (GIA)**
Loma de Cabrera, Dajabón	**Asociación de Caficultores de Hipólito Billini;**	Padre Las Casas, Azua	**Cooperativa de Servicios Múltiples "TÚBANO"**
San José de las Matas, Santiago	**Asociación de Caficultores de Sabaneta**	Padre Las Casas, Azua	**Asociación Mamá Tingo en La Sábila**
Los Hidalgos, Puerto Plata	**Asociación de Caficultores de Navas y El Mamey**	Los Cacaos, San Cristóbal	**Asociación de Caficultores La Esperanza (ASOCAES)**
Hondo Valle, Elías Piña	**Núcleo de Caficultores de Hondo Valle**	La Sabina, San Francisco de Macorís; Provincia Duarte	**Cooperativa Agropecuaria para el Desarrollo Integral y Sostenible de la Caficultura Ecológica La Sabina Inc. (COOPDIESA)**
Polo, Barahona	**Cooperativa Agropecuaria de Productores de Café Orgánico y Servicios Múltiples de Polo (COOPAPROCOSEMUP)**	Provincia Santiago Rodríguez	**Cooperativa Agroecológica de la Cuenca Alta Del Río Mao**
Bahoruco	**Cooperativa de Productores/as de Café de Calidad de La Sierra de Neyba, Inc. (COOPROCASINE)**	Solimán, Guayubín; Montecristi	**Asociación de Solimán y la Coordinadora de Producción Agroecológica de Soliman (COOPASOL)**

Figura 5-14: Asociaciones de productores de café (REDDOM, 2019 con datos del Memoria Anual INDOCAFE 2018).

Servicios de asistencia técnica y extensión agrícola

En el país el MinAgri es la entidad rectora mediante la cual los productores reciben apoyo de extensión en finca. El Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE), que cuenta con el Departamento de Extensión y Capacitación, es responsable de coordinar las acciones de 150 Agentes de Desarrollo Cafetaleros

(ADC), distribuidos en las ocho (8) Direcciones Regionales de la institución, cubriendo todas las áreas cafetaleras del país.

Para el periodo de enero septiembre del 2018 se realizaron unas 41,866 actividades de transferencia de tecnología, asistencia técnica y capacitación, en las que se han beneficiados unos 88,249 participantes de los cuales 14,797 en las regiones Norte y Nordeste. Estas actividades estuvieron orientadas en temas relacionados con el manejo de plagas y enfermedades, sistema de alerta temprana, producción de plantas, citación, barismo, extensionismo, producción de trampas, producción de difusores, manejo de variedades resistentes, fortalecimiento institucional, fertilización, control de maleza, manejo de tejido, entre otros temas

El equipo técnico del INDOCAFE se ha capacitado a nivel internacional en temas relacionados con la huella ambiental del café, captura de carbono, cambio climático y su impacto en la caficultura; Sistema de Alerta Temprana, manejo de variedades resistentes a la Roya del café, entre otros.

Por otra parte, muchas de las asociaciones de productores cuentan con técnicos que apoyan a los productores en servicio de extensión.

Servicios financieros

El principal Banco que ofrece financiamiento a la producción de café es el Banco agrícola, aunque el café representa menos del 1% de la cartera agrícola de esa entidad, y que ha experimentado una baja significativa: en el periodo 2015-2018 el financiamiento promedio anual a la producción de café fue de RD$200 millones. Durante el periodo enero- marzo del 2019 el Banco Agrícola otorgó préstamos al sector cafetalero por un valor de 48.77 millones de pesos para la parte de producción y 5 millones para la parte de comercialización.

Por otra parte, en los últimos cuatro años INDOCAFE ha facilitado financiamiento a la producción de café a través del Fondo Dominicano del café, y vía el Banco Agrícola. Este fondo dispone de una cartera de RD$400 millones para apoyar las actividades productivas del café.

Parte las asociaciones de productores de café se han beneficiado del financiamiento del Fondo para el Desarrollo Agropecuario (FEDA) a través del programa “visitas sorpresas” realizada de manera directa por el presidente de la Republica. Dentro de las asociaciones de productores de café de la zona que han sido beneficiadas por este programa se incluyen:

- Asociación de Caficultores Villa Trina (ASCAVITRINA), Espaillat;
- Federación de Grupos Campesinos (FEGRU¬CA); Villa Trina, Espaillat
- Asociación de Caficultores de Navas y El Mamey; Los Hidalgos, Puerto Plata
- Cooperativa Agropecuaria para el Desarrollo Integral y Sostenible de la Caficultura Ecológica La Sabina Inc. (COOPDIESA). La Sabina, San Francisco de Macorís; Duarte
- Asociación de Solimán y la Coordinadora de Producción Agroecológica de Solimán (COOPASOL), Solimán, Guayubín; Montecristi.

5.3.5 Oportunidades y limitaciones para la producción

El cultivo del Café constituye uno de los rubros agrícolas que generan mayores beneficios a la población. A través de la producción de café los productores generan recursos económicos por medio

de la venta del grano, siendo uno de los mayores generadores de empleo en las zonas rurales pobres del País.

En el año 2010, se detectó en los cafetales de la República Dominicana la aparición de la epidemia de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br), que reduce la cosecha entre 20 a 60% afectando notablemente la calidad del café.

El INDOCAFE ha desarrollado un plan de trabajo y estrategias en la que se han instalado en los últimos tres años 2,876 viveros, en los cuales se producen plantas resistentes a la roya que distribuyen a los pequeños productores de todo el país en procura de renovar y recuperar la producción de café nacional. Estas nuevas variedades de plantas son adquiridas en Brasil, Honduras y El Salvador. No obstante; también se utilizan plantas locales a las cuales se les ha detectado niveles de tolerancia a la Roya y que han sido identificadas en varias comunidades del país, tales como San Cristóbal, Baní, San José de Ocoa, Región Enriquillo (compuesta por las provincias de Barahona, Pedernales, Bahoruco e Independencia), Juncalito en Santiago de los Caballeros, la zona de Monte Bonito del Municipio de Padre Las Casas, Provincia de Azua y la zona este de San Juan de la Maguana.

Desde 2013 a 2016 el INDOCAFE ha logrado producir más de 64 millones de plantas con variedades resistentes a la Roya con alto potencial de producción. Durante esa etapa han sido renovadas más de 7,312.50 Ha en las que se han beneficiado 5,710 productores. Los trabajos de renovación de cafetales e implementación de viveros han tenido un costo aproximado a los RD$877 millones desde el 2013 hasta 2016.

Las plagas consideradas observadas en campo y las de mayor riesgo en otros países que pudieran causar pérdidas significativas en la producción están presentadas a continuación (Figura 5-15).

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	*Planococcus lilacinus*	Cochinilla del café
2	*Colletotrichum kahawae*	Antracnosis del cafeto
3	*Mycena citricolor*	Ojo de Gallo
4	*Cercospora coffeicola*	Mancha de Hierro
5	*Leucoptera coffeella*	Minador de la Hoja

Figura 5-15: Plagas y enfermedades del café en la región Norte (REDDOM, 2019).

5.3.6 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático

El café es especialmente vulnerable ante eventos climáticos extremos y cambios inesperados en sus patrones, tanto a nivel de finca como del resto de la cadena de procesamiento y transporte. En particular, el cambio a patrón unimodal de las lluvias y el aumento de las temperaturas afectaría el patrón fenológico actual del cultivo.

Cambios extremos de lluvia intensa y sequía y de alza progresiva de la temperatura nocturna han desencadenados efectos directos e indirectos en el cultivo del café incluyendo el cambio de incidencia de enfermedades, degradación de suelos y reducción de servicios ambientales como control de plagas y polinización. Entre las enfermedades que afectan la producción cafetalera, la roya se extendió como

epidemia grave desde el 2010, y causando una baja de 50% de la producción cafetalera entre la temporada 2010/2011 y la temporada 2015/2016[67].

La crisis se evidenció en el empobrecimiento de los productores cafetaleros, que en su mayoría son pequeños productores con parcelas menores a 3 ha. Por igual, el deterioro de las plantas y de la calidad de los granos afectó las exportaciones de café. En el resto de la cadena hubo serias repercusiones y especialmente por el endeudamiento de los productores.

Aunado a la infestación de la roya, el fenómeno de El Niño provocó una sequía severa durante la primera temporada de lluvias 2015 (abril-mayo a agosto). Este fenómeno afectó a los cafetales de la región durante 2015, puesto que la mayoría de las áreas productoras carecen de irrigación y dependen solamente de la lluvia.

De acuerdo con los análisis realizados en base a los diferentes escenarios climáticos, se prevé que el café localizado en altitudes bajas estaría más susceptibles a condiciones climáticas adversas. En el escenario RCP 8.5 las estimaciones del impacto del cambio climático sobre los rendimientos del café en la República Dominicana indican que la disminución de los rendimientos sería de alrededor 18% al corte de 2050 y alrededor de 36% hacia 2070 con especial atención a las provincias productoras de café que forman administrativamente esta región de la cordillera Septentrional[68].

5.4 Postproducción

5.4.1 Principales cadenas de valor

En la República Dominicana el consumo interno es significativamente importante: se estima que cuenta por más del 50% del mercado total del café dominicano. El café en la República Dominicana es comercializado en el mercado interno en diversas formas o grados de elaboración. Es vendido en forma de uva o cereza madura, pergamino húmedo, pergamino seco de agua, pergamino seco, pilado o descascarado, pilado y trillado. Finalmente, después que la materia prima es procesada en las empresas tostadoras, llega a los consumidores en diferentes presentaciones, en forma de café tostado en grano y tostado y molido, a través de los colmados, supermercados, mini markets, entre otros centros de expendio.

Los precios pagados a los productores se cuantifican en centavos de US$ por Libra (US$ c/Lb), y oscilaron entre 101.45 y 191.07 US$ c/Lb entre, 2008 y 2017, con un incremento sensible en 2010 debido a la rarefacción del café en los mercados internacionales por los efectos de la roya (Figura 5-16).

La cadena de valor del café se caracteriza por una gran concentración en la parte relacionada al tueste y molienda, donde una sola de estas empresas (Industrias Banilejas) domina el mercado con aproximadamente el 90% del consumo nacional. De acuerdo con información del INDOCAFE, se tienen registradas 18 productores o comercializadores de marcas de café en el país.

[67]IICA.2019. *Implementación de un sistema de alerta temprana para café en república dominicana en el marco del PROCAGICA-RD*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Santo Domingo. República Dominicana.

[68]CEPAL, INDOCAFE y CNCCMDL. 2018. Café y cambio climático en la República Dominicana. Impactos potenciales y opciones de respuesta, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México. 208p.

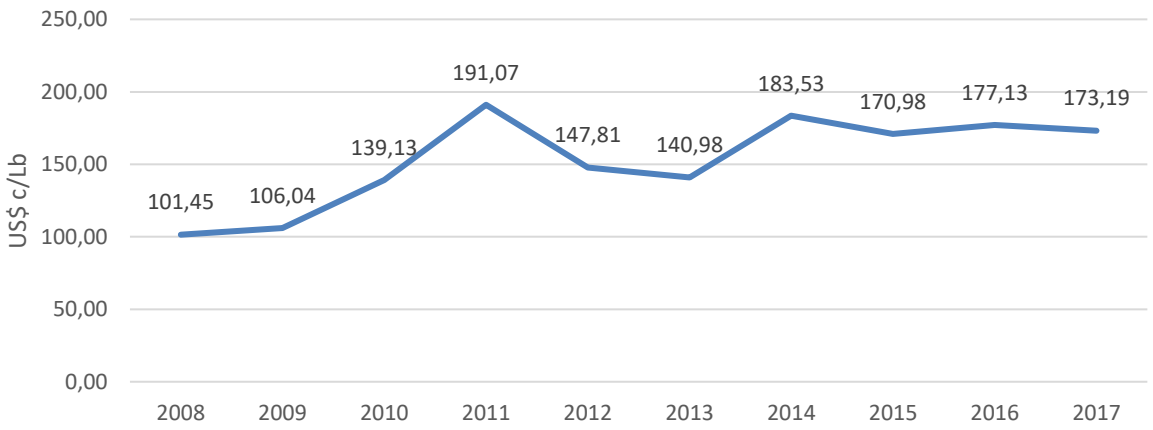


Figura 5-16: Precios pagados por el café a nivel de finca (REDDOM 2019 con datos OIC, 2019).

5.4.2 Oportunidades y limitaciones a nivel de postproducción

Una de las limitantes mayores que afectan la calidad del café, está relacionado con el tratamiento postcosecha inadecuado (beneficiado) del grano. Entre las causas identificadas se pueden mencionar plazos excesivos entre cosecha y despulpado, la mala clasificación de las uvas entregadas por los productores (verdes, maduras, picadas, etc.) el uso de despulpadores inadecuados y deficientes, la fermentación en pilas o tanques propicios a la multiplicación de hongos y bacterias diversas, así como ausencia de limpieza y secado insuficiente" (Informe final del proyecto Proca´2, 2009).

A través de la Alianza Francesa para el Desarrollo (AFD) se consiguió un financiamiento para la ejecución del Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de Café Dominicano y Promoción de Café Especiales (Proca´2), el cual buscaba mejorar la calidad del café. Mediante este programa se instalaron beneficios húmedos colectivos administrados por las Asociaciones de caficultores. Se trabajó un modelo de infraestructura llamada Beneficio Húmedo Ecológico (BHE). Esto permitía el desmucilaginado de café de manera mecánica, reduciendo el tiempo del proceso del beneficiado húmedo en 14 horas, a la vez que reducía la cantidad de agua utilizada por kilogramos de café uva procesado. Adicionalmente, con esta infraestructura se controlaba el vertido de las aguas mieles a los ríos y arroyos reduciendo así la contaminación de las aguas.

En la República Dominicana se han instalado alrededor de 95 beneficios húmedos ecológicos en las diferentes zonas de producción cafetalera pertenecientes a asociaciones de productores, productores individuales e intermediarios de café.

5.5 Impactos sociales

5.5.1 Situación social

En el 2016, las regiones Metropolitana, Cibao Norte y Cibao Nordeste se ubicaron como las zonas con los menores niveles de pobreza general, con registros de: 23.3%, 25.1% y 27.4%, respectivamente. La tasa de incidencia de la pobreza multidimensional en la región Cibao Norte es de 15.4 para el 2016, la más baja de todas las regiones del país. Esto se corresponde con una tasa de pobreza general de 23.3% y una tasa de pobreza extrema 4.2%. En términos de pobreza monetaria, datos más recientes permiten apreciar una reducción constante de las tasas de pobreza general y extrema entre mazo del 2012 y septiembre del 2016.

En cuanto a cuestiones de igualdad de género a nivel educativo, los hombres son 6% más numerosos que las mujeres en recibir educación básica, mientras que en la educación media y superior la presencia de las mujeres es superior en 2% y 8% respectivamente. Sin embargo, la desocupación de las mujeres es mayor (59.7% hombres/ 40.3% mujeres). La mayoría de las mujeres económicamente activas están empleadas para actividades de baja remuneración dentro del sector de servicios o en microemprendimientos de subsistencia, lo cual limita su autonomía económica. Cabe destacar que para la categoría profesional que trabaja por cuenta propia ENHOGAR 2017 reporta que el número de mujeres es superior a la de los hombres (54% mujeres/ 46% hombres)

La región Cibao Norte se destaca por una mayor filiación a un seguro familiar 62.5% mientras que la no afiliada es de 37.2. Solo un 0.4%, ha oído hablar de seguro social.

5.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA

Los productores de café de la zona norte son en su mayoría pequeños productores que enfrentan retos como inconsistencias en la calidad y altos costos de logística y baja capacidad de negociación. La pequeña propiedad limita la capacidad de ingresos de los productores lo que no permite invertir y poder superar los niveles de pobreza en que vive.

La baja rentabilidad del café, que se ha visto asociada a bajos precios y más recientemente a la baja producción debido a la incidencia de la roya, ha acelerado la migración de los residentes en áreas cafetaleras hacia las ciudades. La disponibilidad de mano de obra local para la producción de café se ha reducido de manera significativa y ha estado siendo sustituida por mano de obra extranjera (haitiana).

5.6 Marco institucional

5.6.1 Principales estrategias y políticas relevantes

Los marcos legales y regulatorios más relevantes que generaron la actual política cafetalera fueron:

- Ley N° 5586 de 1961 que crea la Dirección General del Café y del Cacao con la finalidad de fomentar y mejorar esos cultivos, y el Reglamento sobre Preparación, Clasificación y Transporte del Café
- Ley N° 199 de 1975 que impuso una contribución escalonada a los exportadores sobre los ingresos excesivos de la exportación de cacao y café crudos en grano, lavados, trillados, molidos, tostados, en polvo o preparados en cualquier otra forma. Fue derogada en 1990.
- Decreto N° 71-97 de 1997 que crea e integra la Comisión de Café como órgano dependiente de la Secretaría de Estado de Agricultura.
- Decreto N° 154-00 año 2000 que crea el CODOCAFE y se ratifica por la Ley N° 79-00, como institución pública, autónoma y descentralizada del Estado dominicano, responsable del diseño, planificación y ejecución de la política de desarrollo cafetero de la República Dominicana y con una Junta Directiva compuesta por instituciones del gobierno y representantes del sector privado y de los pequeños productores. La Secretaria de Estado de Agricultura presidia la Junta.
- Decreto N° 1045-01 del, año 2001 que crea el Fondo de Compensación para la Preservación de la Caficultura, Cosecha 2001-2002 como mecanismo de apoyo a la producción nacional por la disminución de los precios internacionales.

- Decreto N° 1045-01, año 2001 se establece el Reglamento General para Control de Riesgos en Alimentos y Bebidas en la República Dominicana que estableció las normas sanitarias para la producción y comercialización de alimentos y bebidas de consumo humano, entre ellas el café.
- Decreto N° 819-02 del 2002 que establece la reglamentación de la recolección, el beneficiado, la clasificación, la exportación y la industrialización del café. En 2007 la República Dominicana firmó el
- Convenio Internacional del Café firmado año 2007 con el objetivo de fortalecer el sector cafetero mundial y promover su expansión sostenible en un entorno basado en el mercado para beneficio de todos los participantes.
- Plan estratégico sectorial de desarrollo agropecuario 2010-2020, publicado en 2011 por el MinAgri, 2011, plantea una visión de un sector «eficiente, competitivo, innovador y emprendedor, que sirva de base a la economía dominicana, proporcionándole la fuente alimentaria de la población, generando oportunidades y beneficios económicos y sociales para los productores y las productoras, así como para los consumidores y consumidoras» Este plan reconoce los avances del subsector de café especializado y propone cuatro ejes estratégicos:
  - Consolidar la reforma y modernización del sector,
  - Impulsar la productividad, competitividad y las exportaciones,
  - Fortalecer la producción de rubros de consumo interno y su comercialización y
  - Desarrollar la infraestructura rural y de servicios.

Se destaca también la ley N° 246-17, del 2017 se crea el INDOCAF como entidad autónoma del Estado especializada en el diseño y planificación de la política cafetera. Este organismo sustituye al CODOCAFÉ y será dirigido por un Consejo Directivo, que es la autoridad máxima encargada de establecer y orientar la política cafetalera de la República Dominicana.

El INDOCAFE ofrece control de calidad, licencias y servicios de asesoramiento para la producción y exportación. Apoya a los productores vía: distribución de plántulas de café para renovación y rehabilitación de las áreas afectadas por la roya y la broca. Las principales estrategias desarrolladas son:

- Promoción de la producción
- Apoyo ante desastres (enfermedades)
- Servicios de extensión
- Apoyo de información de mercado y precio

Estas estrategias están vinculadas a los ejes estratégicos 2, 3 y 4 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) Ley 2030 de la República Dominicana y a los ejes 3 y 4 del Plan Estratégico Sectorial de Desarrollo Agropecuario 2010–2020. O igual se enmarca en Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP 2017-2020), y el Plan Nacional para la Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (Plan-SSAN-2019-2022)[69].

5.6.2 Principales proyectos relevantes

En el mes de enero 2017, la representación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Delegación de la Unión Europea en la República Dominicana (DUE-RD) firmaron

[69]INDOCAFE. 2019. *Plan Operativo Anual 2019*. Instituto Dominicano del Café. Santo Domingo. República Dominicana.

un Convenio de Delegación para el componente para la República Dominicana del Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roya del Café (PROCAGICA-RD). El objetivo de este programa es contribuir a abordar el cambio climático y sus efectos ambientales, a través de la adopción y aplicación de medidas de adaptación, mitigación y reducción del riesgo de desastres ambientales y climáticos en zonas cafetaleras del país.

El proyecto pone especial atención al tema de la roya y la identificación de soluciones a la problemática de la caficultura que requieren de la participación comprometida y articulada del nivel público y privado, procurando acciones concretas y enfocadas en las causas, entre otras acciones.[70]

El INDOCAFE y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) firmaron un convenio de cooperación en septiembre 2018 con la finalidad de intensificar la producción sostenible del café en República Dominicana. El convenio también contempla fortalecer las relaciones formales de cooperación y acción conjunta en las áreas de investigación, innovación para el desarrollo, cooperación técnica, capacitación y divulgación de experiencias y conocimientos sobre temas relevantes de la cadena productiva del café.[71]

INDOCAFE, IICA, el Programa, el Programa PROCAGICA-RD, y CATIE dan a conocer en julio 2019 la implementación de un programa para desarrollar la caficultura y contribuir con el desarrollo de la producción del grano aromático[72]. Para el 2019 El INDOCAFE ha establecido 4 ejes estratégicos de implementación:

1. Fortalecer la Institucionalidad y la Capacidad de Gestión del INDOCAFE
2. Consolidación y Fortalecimiento del Subsector Cafetalero Dominicano
3. La Caficultura como Fuente de Reducción de Pobreza
4. Sostenibilidad Ambiental

El presupuesto asignado al INDOCAFE para realizar las diferentes actividades que han sido programadas para el logro de las metas establecidas para el año 2019 asciende a la suma de RD$327,770,852.00. Se han venido desarrollando los siguientes Programas:

Implementación del Registro Nacional de Productores y Fincas de Café. A través de este Programa se van a georreferenciar todos los predios cafetaleros del país, así como conocer las áreas que han sido renovadas y fomentadas con variedades resistentes a la Roya, los niveles de producción y las edades de estas, de manera que será posible tener informaciones precisas para lograr ese objetivo.

Programas de fomento y renovación de plantaciones, a través del cual se han distribuido y sembrado más de veintitrés millones de plantas, con las cuales han sido fomentadas 14,298 tareas y renovadas 78,560, para un total de 92,858 tareas, beneficiando a más de seis mil productores[73].

Construcción y reconstrucción de viveros oficiales con miras a garantizar la producción de plantas de buena calidad para ser distribuidas a los productores.

---

[70]PROCAGICA. 2019 (online) http://procagicard.com/antecendentes/
[71]El Nuevo Diario, 2019 (online). https://elnuevodiario.com.do/indocafe-firma-convenio-en-costa-rica-para-mejorar-la-produccion-cafetalera/
[72]El Caribe. 2019 (online). https://elcaribe.com.do/2019/07/01/panorama/pais/indocafe-implementa-programa-para-desarrollar-la-caficultura/
[73]INDOCAFE. 2019 (online). http://www.indocafe.gob.do/index.php/noticias/item/389-director. Abril 2019

Programa de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, el cual han distribuidos fungicidas preventivos y curativos para el control de la Roya, trampas artesanales y atrayentes para controlar la Broca del Café e implementos agrícolas para la realización de las labores en las fincas.

Acuerdos con instituciones nacionales e internacionales de investigación y académicas, tales como el UASD, MESCYT, IDIAF, el CATIE, IICA-PROCAGICA-RD, ODC, Sur Futuro y la FAO para la realización de estudios de variedades resistentes a la Roya, determinación de las razas, diseño del nuevo Sistema de Extensión, de desarrollo de tecnología de producción bajo Sistemas Agroforestales, producción de plantas y la adquisición de materiales de variedades resistentes a la Roya.

Programa de rehabilitación de caminos de herraduras y carreteros, siendo reparados unos 1,258 kilómetros en las zonas cafetaleras en alianzas.

6 EL PLÁTANO EN EL SUR

6.1.1 *Límites de las zonas agrícolas*

En términos de la división administrativa del MinAgri, la región Sur comprende las provincias de Barahona, Bahoruco, Pedernales e Independencia. Es parte de la subregión Enriquillo del macrorregión Suroeste[74] y abarca aproximadamente 7,000 km^2. Está limitada al Norte por la Sierra de Neiba, al Sur por el mar Caribe, al Este por la Sierra de Martin García y al Oeste por la frontera con Haití.

6.1.2 *Topografía*

El Sur es una región relativamente montañosa, con altura mínima de -45 msnm en la lámina de agua del Lago Enriquillo y máxima de 2367 msnm (Loma del Toro, Parque Nacional Sierra de Bahoruco). La mayor parte del territorio (52%) se encuentra entre los -45 msnm y 300 msnm, un 12% está entre los 300-500 msnm, un 21% entre 500-1000 msnm. Por encima de 1000 msnm se sitúa el restante 15% (Figura 6-1).

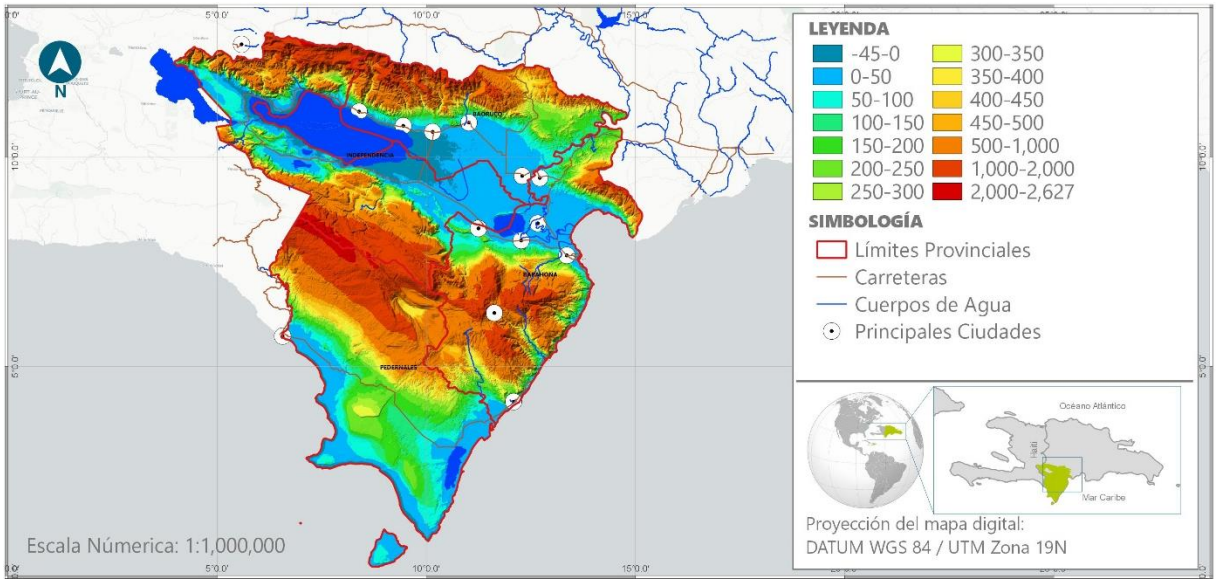


Figura 6-1: Mapa altitudinal de la región Sur (REDDOM, 2019).

Geomorfológicamente, la zona está conformada por la Sierra de Neiba, Hoya de Enriquillo, Sierra de Bahoruco, Escalera de Las Mercedes y Karst de Jaragua. Bahoruco y Neiba constituyen umbrales morfoestructurales que limitan a la Hoya de Enriquillo por el Sur y el Norte respectivamente. Igualmente, constituyen las prolongaciones hacia el Este del Massif Hotte-Selle y el Massif du Nord en Haití. Ambos umbrales enlazan con la Hoya de Enriquillo mediante sendas fallas inversas, que ponen en contacto materiales del Eoceno con rellenos del Holoceno. La orientación de ambos sistemas es predominantemente NO-SE. [75]

La región presenta terrenos con pendientes fuertes de 15-70% (fuertemente ondulados e inclinados) y mayores de 70% (escarpados) con aproximadamente el 43% del total del territorio, en los macizos

[74]ONE. 2015. *División territorial por macrorregión, región y provincia República Dominicana actualizada al 2015*. Oficio Nacional de Estadística. Santo Domingo. República Dominicana.
[75]MARTÍNEZ, J.R. 2012. *Sierra de Bahoruco Occidental. República Dominicana. Estudio Biogeomorfológico y estado de conservación de su parque Nacional*. Universidad de Sevilla. Facultad de Geografía e Historia. Sevilla. España.

montañosos de Las Sierras de Neiba y Bahoruco. Las áreas planas /suaves con pendientes menores de 5% ocupan el 31% del territorio y se localizan en la Hoya del Lago Enriquillo y en las zonas llanas de la Península de Barahona. El 26% restante corresponden a los terrenos con pendientes que van desde moderadamente ondulados a ondulados y ocupan las zonas intermedias entre las sierras y la Hoya de Enriquillo (Figura 6-2).

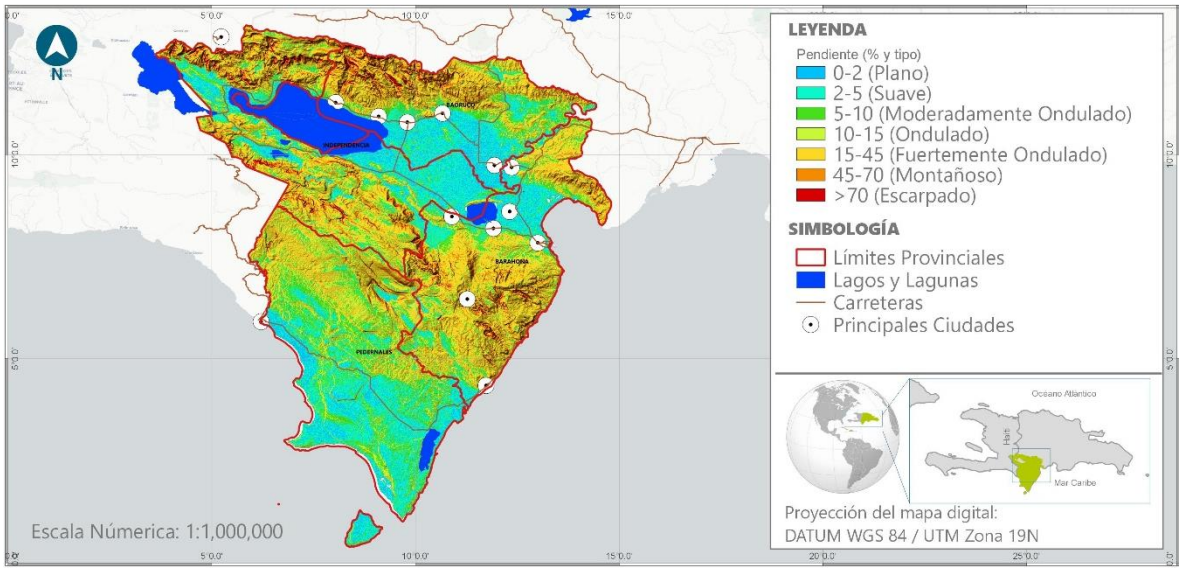


Figura 6-2: Mapa de rangos de pendientes en la región Sur (REDDOM, 2019).

6.1.3 Suelos

Los suelos de la zona derivan principalmente de las Sierras de Bahoruco y Neiba (60%), de la Península de Barahona y de la Hoya de Enriquillo. Dominan entonces suelos escabrosos de montañas, calizas, areniscas con materiales no consolidados, y materiales coluviales. Son generalmente arcillosos, con una relativa productividad limitada por la topografía y por la pedregosidad que es severa en la mayor parte de la zona, salvo en algunos valles o depresiones con depósitos coluviales. En las partes más elevadas la profundidad efectiva es un factor limitante. Los suelos sobre calizas Blandas conforman un poco menos del 30% de la zona, en la Península de Barahona. Esta región está constituida por la plataforma cársica que se extiende al sur de la Sierra del Bahoruco.

Salvo en una porción limitada que se extiende hacia el este y el norte de Oviedo, la mayor parte de la región está constituida por suelos de poco valor agrícola y limitado valor forestal. Sin embargo, hay ciertas porciones con posibilidades de desarrollo. Los factores más limitantes son las condiciones de aridez, rocosidad y escasa profundidad efectiva, sobre todo en el Sur, hasta la Isla Beata. Sin embargo, la meteorización de la caliza ha producido bolsones de suelo cultivable.

Los suelos restantes comprenden la Hoya Enriquillo. Esta extensa depresión rellena por aluviones del Cuaternario y bordeada por antiguas terrazas marinas constituye playas a lo largo del borde meridional de la Sierra de Neiba y septentrional de la Sierra de Bahoruco. Sus suelos presentan condiciones de aridez, constante presencia de salinidad, textura arenosa, escaso desarrollo de los perfiles y severas limitaciones al cultivo (Figura 6-3).

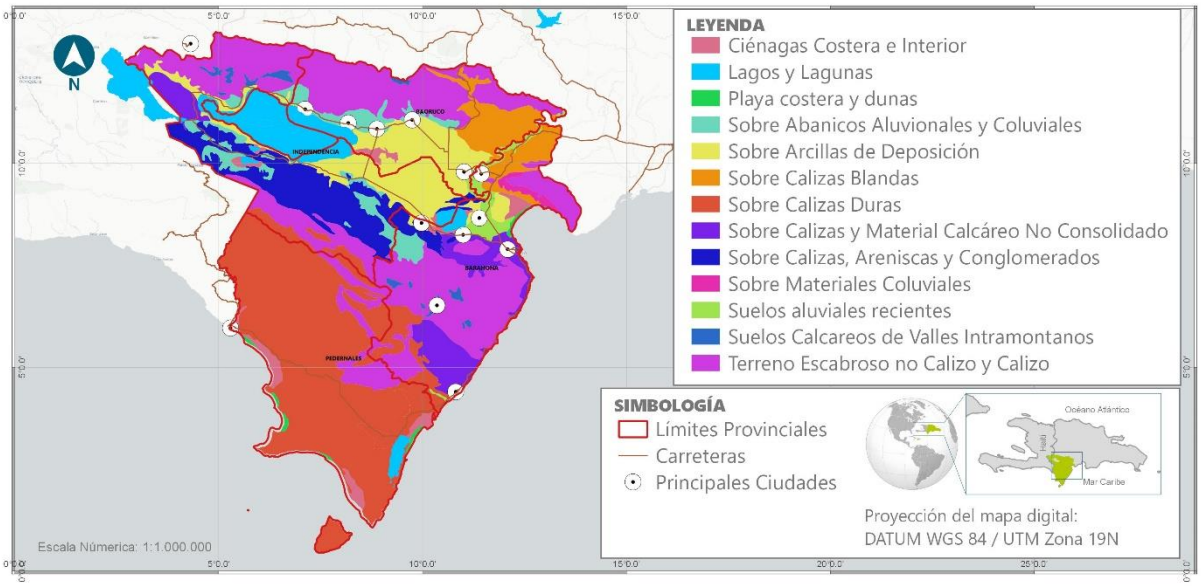
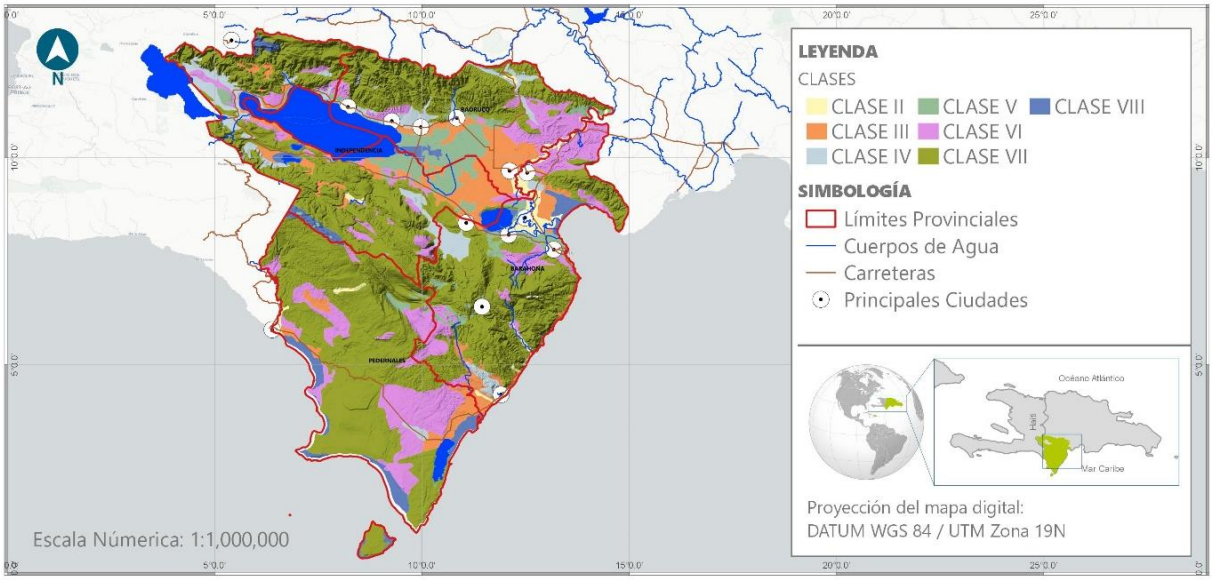


Figura 6-3: Mapa de tipos de suelos en la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).



Clase	Capacidad productiva y uso	Clase	Capacidad productiva y uso
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia: productividad alta con buen manejo	II	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.
III	Suelos cultivables, aptos para el riego, solo con cultivos muy rentables, presentan topografía llana alomada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	IV	Suelos limitados para cultivos y no aptos para el riego salvo con cultivos muy rentables; presentan limitaciones severas y requieren de prácticas intensivas de manejo
V	Suelos aptos para pastos y para cultivo de arroz, con limitantes de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con prácticas de manejo.	**VI**	Suelos aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña con limitantes muy severas de topografía, profundidad y rocosidad.
VII	Incluye terrenos escabrosos de montaña, con topografía accidentada, aptos para fines de explotación forestal.	**VIII**	Vida silvestre y recreación.

Figura 6-4: Mapa de suelos por clase agrológica de la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

La mayoría los estos suelos presentan entonces serias limitaciones para la actividad agrícola, con un 61% clasificado en tipos VII y VIII con fines forestales y protección de áreas silvestres. Las clases

agrícolas con ciertas prácticas de manejo (II-IV) solo comprenden el 16% del total. Las clases especiales V y VI ocupan el 21% restante y son aptos solamente para cultivos de pastos o agricultura mediante la adopción de fuertes medidas de conservación y manejo (Figura 6-4).

6.1.4 Sistema hidrográfico

La región Sur comprende tres de los 14 distritos hidrogeográficos de la República Dominicana: la Sierra de Bahoruco. la Hoya del Lago Enriquillo y la Cuenca del Rio Yaque del Sur.

La Sierra de Bahoruco tiene una superficie de 2,814 kilómetros cuadrados. Los ríos en esta zona son Bahoruco, Nizaíto, Sito, los Patos, en la parte oriental Y Pedernales con su afluente Mulito en la parte sur y occidental. Las corrientes que fluyen hacia el este son rápidas, en su fase juvenil. Las que fluyen hacia el sur desaparecen en las calizas arrecifales del Promontorio de Barahona (Península Sur de Barahona) sin llegar hasta el mar, con excepción del Río Pedernales, en la frontera con Haití.

La cuenca del Río Yaque del Sur es la segunda más grande de la República Dominicana. Drena partes de la Cordillera Central, la Sierra de Neiba y la Sierra de Martín García. Sus principales afluentes son los ríos San Juan, Mijo, del Medio y Las Cuevas, que nacen todos en la Cordillera Central, y el Río Los Baos, que nace en la Sierra de Neiba. El Yaque del Sur es un río encajonado que aún no ha cortado hasta su nivel base, salvo en la parte interior de su cuenca.

De acuerdo con el INDRHI, los recursos hídricos renovables de las cuencas hidrográficas principales se estiman en 23, 498 millones de m^3/año, de los cuales la cuenca del rio Yaque del Sur aporta 4,772 millones de m^3 al año (20%). De mismo modo, los recursos hídricos subterráneos se estiman en 4,161 millones de m^3/año y la disponibilidad de agua subterránea aprovechable se ha estimado en 2,469 millones de m^3/año. La cuenca del rio Yaque Sur aporta un 28% (1,177 millones de m^3) de este monto, y el 25% del agua disponible (621 Millones de m^3).[76]

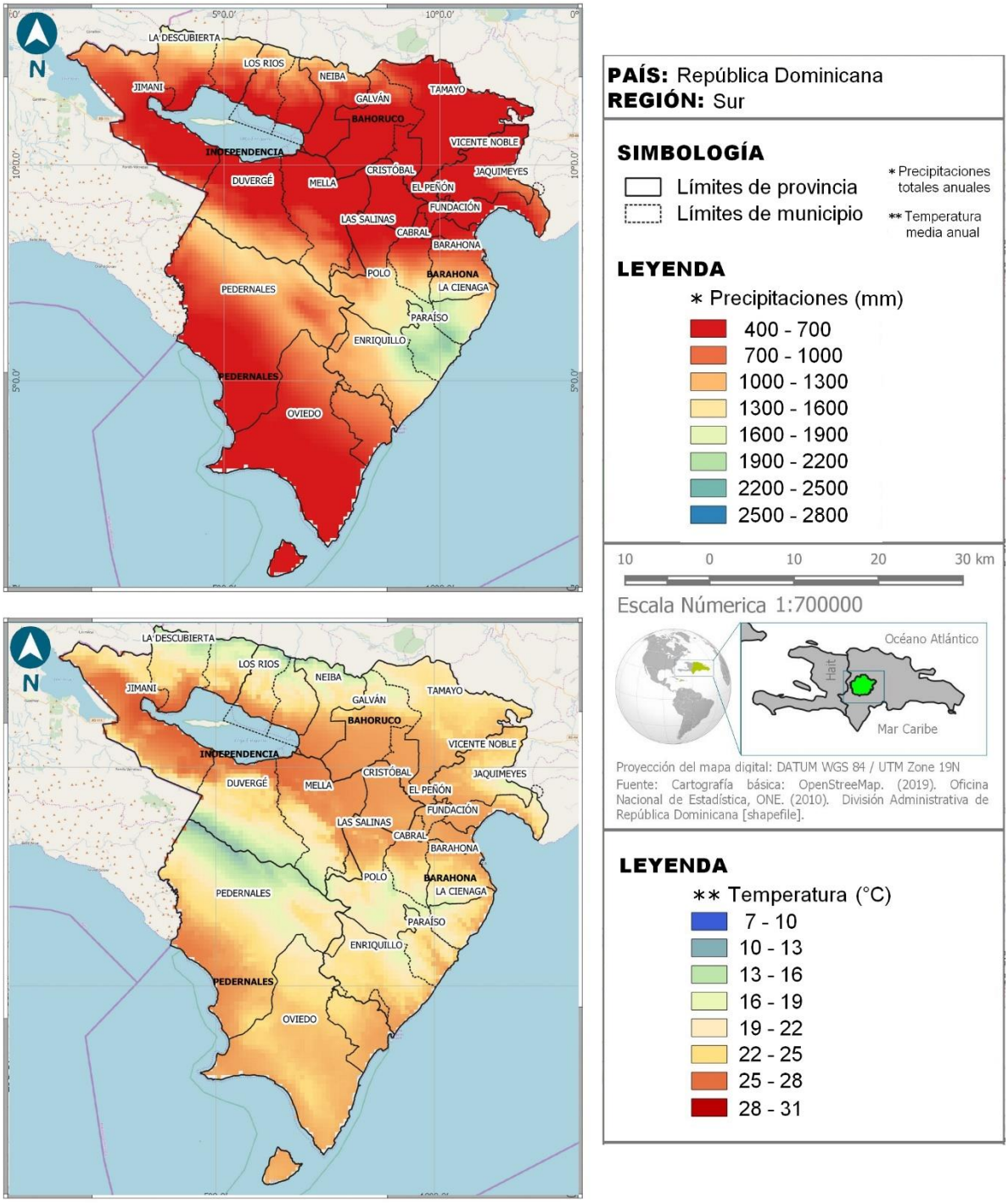
La Hoya del Lago Enriquillo es la única cuenca importante del interior del país. El lago en sí está bajo el nivel del mar, y presenta aguas muy salinas. El escurrimiento del lado norte de la hoya procede de manantiales perennes, con algunas excepciones. Corrientes intermitentes de la Sierra de Bahoruco también aportan agua al lago. Esta zona tiene una superficie de 3,048 kilómetros cuadrados, incluyendo la del lago de aproximadamente 265 kilómetros cuadrados.

El INDRHI (2018) [77] indica que la demanda total de agua de los diferentes usuarios se calcula en 9,573.1 millones de metros cúbicos (MMC), lo que equivale a 303.56 m^3/s. Esto representa un 49% de la oferta disponible, de 19,400 MMC (615 m^3/s), lo que genera un índice de escasez de agua elevado, en especial en algunas de las regiones hidrográficas como la cuenca del río Yaque del Sur, en donde la demanda alcanza el 88% de la oferta disponible de agua.

6.1.5 Clima

La región Suroeste es climáticamente diversa, reflejando sus condiciones del relieve y su exposición variada a las corrientes húmedas. Los tipos climáticos que presenta varían desde el árido hasta el perhúmedo (Figura 6-5

[76]FAO. 2019 (online). http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/DOM/indexesp.stm
[77]INDRHI. 2018 *Plan Operativo INDRHI Periodo Enero - Diciembre 2018*. Instituto Nacional de Recursos Hidircos. Santo Domingo. República Dominicana.


LA DESCUBIERTA
LOS RIOS
NEIBA
JIMANI
GALVÁN
TAMAYO
BAHORUCO
VICENTE NOBLE
INDEPENDENCIA
CRISTÓBAL
JAQUIMEYES
DUVERGÉ
MELLA
EL PEÑÓN
FUNDACIÓN
LAS SALINAS
CABRAL
BARAHONA
POLO
BARAHONA
LA CIENAGA
PEDERNALES
PARAÍSO
ENRIQUILLO
PEDERNALES
OVIEDO
N
PAÍS: República Dominicana
REGIÓN: Sur
SIMBOLOGÍA
Límites de provincia
Límites de municipio
* Precipitaciones totales anuales
** Temperatura media anual
LEYENDA
* Precipitaciones (mm)
400 - 700
700 - 1000
1000 - 1300
1300 - 1600
1600 - 1900
1900 - 2200
2200 - 2500
2500 - 2800
10 0 10 20 30 km
Escala Númerica 1:700000
Océano Atlántico
Haití
Mar Caribe
Proyección del mapa digital: DATUM WGS 84 / UTM Zone 19N
Fuente: Cartografía básica: OpenStreeMap. (2019). Oficina Nacional de Estadística, ONE. (2010). División Administrativa de República Dominicana [shapefile].
LEYENDA
** Temperatura (°C)
7 - 10
10 - 13
13 - 16
16 - 19
19 - 22
22 - 25
25 - 28
28 - 31

)

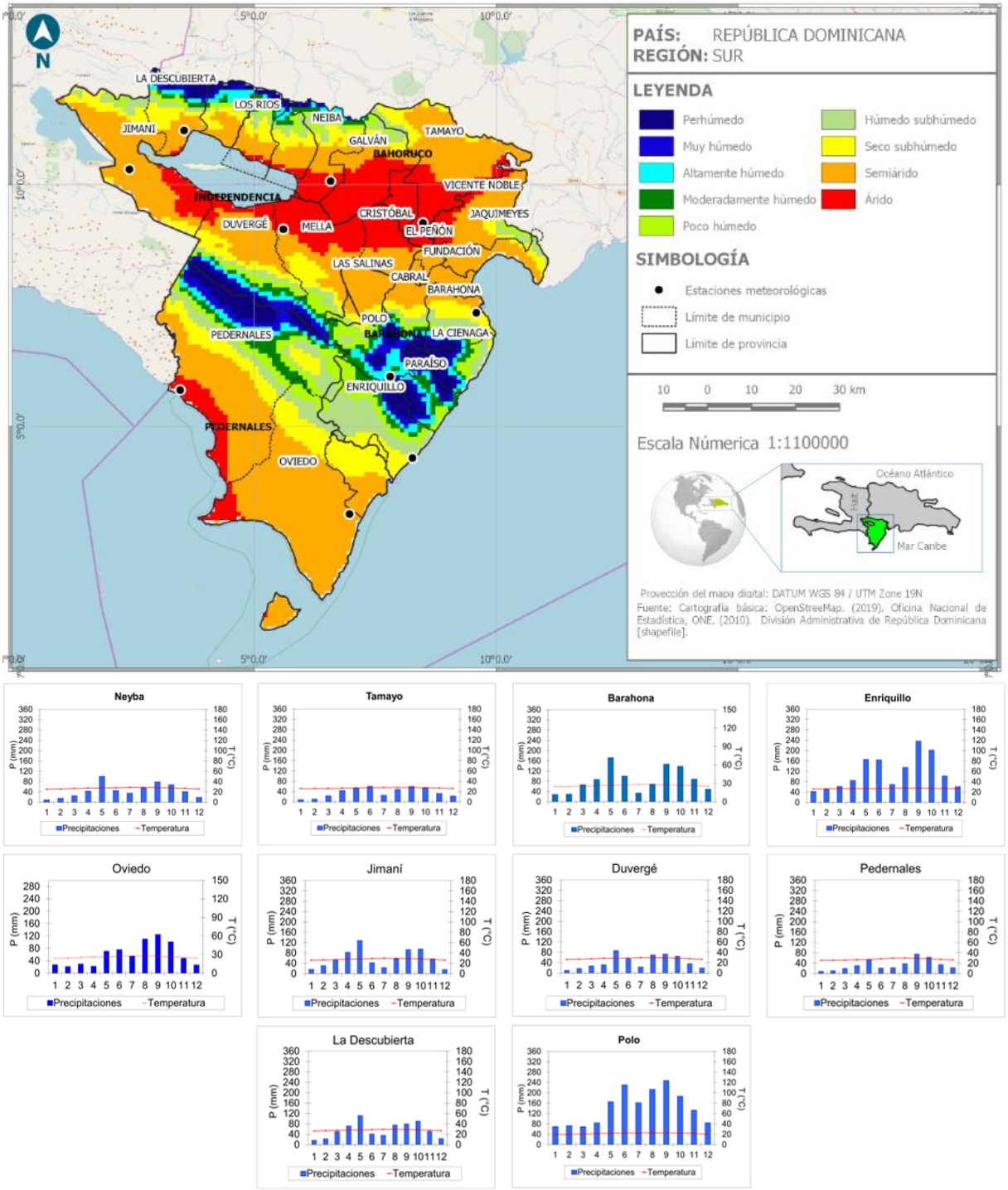


Figura 6-5: Mapa climático y climogramas de las estaciones climáticas de la región Sur (Izzo et al. 2010 modificado).

Como en el resto del país, el análisis de las tendencias históricas de las lluvias es incompleto por la carencia de estaciones que se hayan mantenido funcionando en el largo período. Estudios conducidos recientemente sobre las series históricas de Pedernales y Barahona evidencian una reducción significativa de los acumulados anuales de las precipitaciones en la primera, especialmente debido a reducciones en los meses húmedos, mientras que destacan un incremento significativo de las lluvias en los meses de marzo, abril y noviembre en la estación de Barahona (Izzo, 2011)..

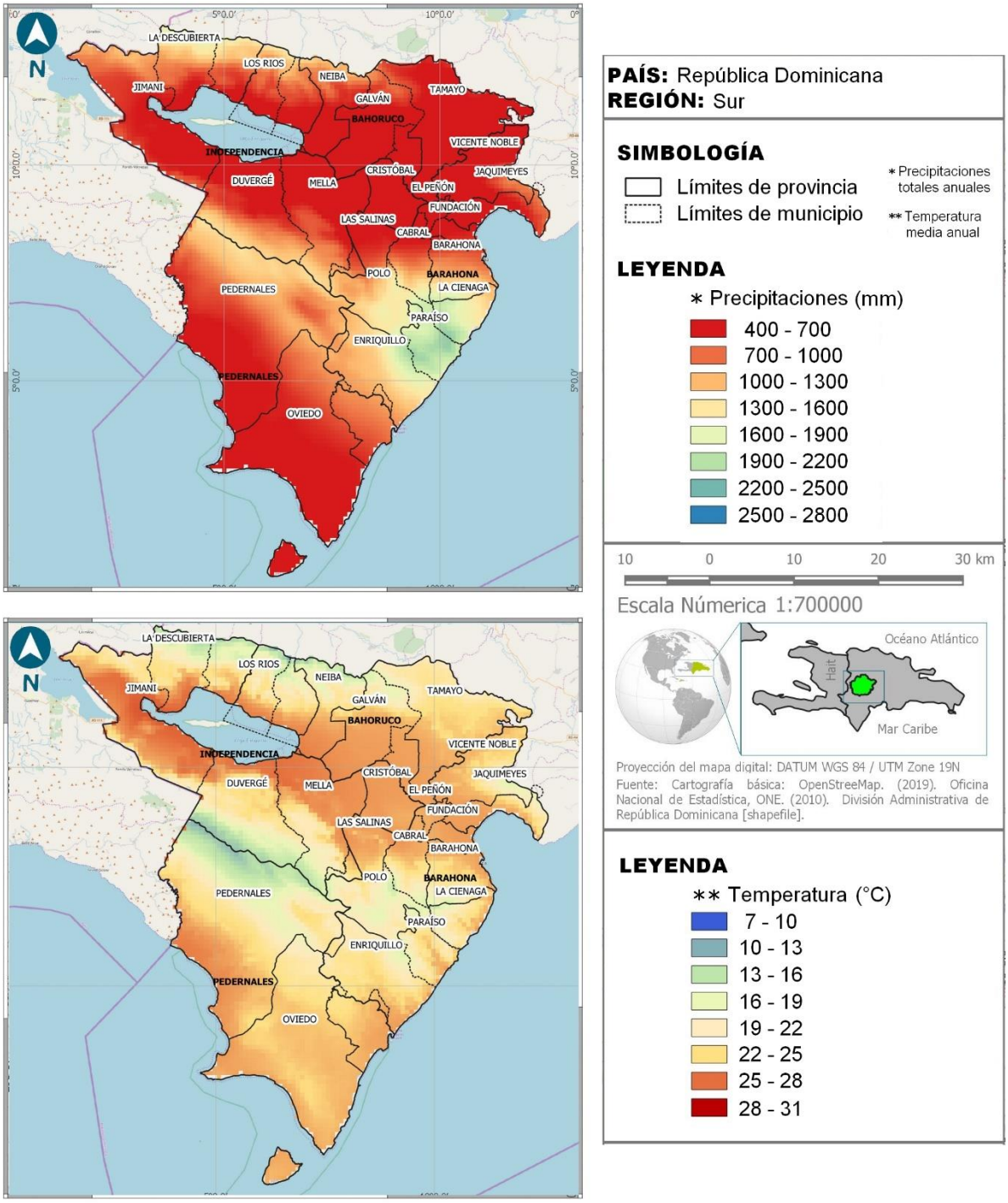


Figura 6-6: Repartición por clases de precipitaciones y temperaturas en la región Sur (Izzo et al., 2010 modificado).

Las áreas más secas, se ubican en la zona del Lago Enriquillo. Encerrado entre la Sierra de Neiba y la Sierra de Bahoruco, recibe aportes pluviométricos muy reducidos durante todo el año. Una situación similar se observa en las porciones centrales y occidentales de la provincia Pedernales, sotavento a la Sierra de Bahoruco. En ambas áreas los acumulados son normalmente inferiores a los 500 milímetros, mientras que las temperaturas promedio anual superan, por lo general, los 27 °C.

Del lado opuesto, las cimas del Bahoruco Oriental y la Sierra de Neiba se caracterizan por lluvias abundantes, que normalmente superan los 2,300 milímetros anuales, y temperaturas frescas con promedios anuales entre 17 y 18°C (Figura 6-6).

Según las proyecciones actualmente disponibles, estás tendencias seguirían intensificándose en el futuro (Pérez & Jury, 2012; Ministerio Ambiente, 2018). Escenarios críticos para el año 2050 indican una reducción del 15% de las precipitaciones en todo el territorio nacional, siendo las provincias del Sur y el Oeste las más afectadas, alcanzando porcentajes de disminución del 17% para el 2050 y del 20% para el 2070 (Ministerio Ambiente, 2018).

La región, como todo el país, está muy expuesta a eventos climáticos extremos, con 35 eventos mayores registrados desde 1852 por el NOAA, dentro de los cuales 15 fueron huracanes[78] (Figura 6-7).

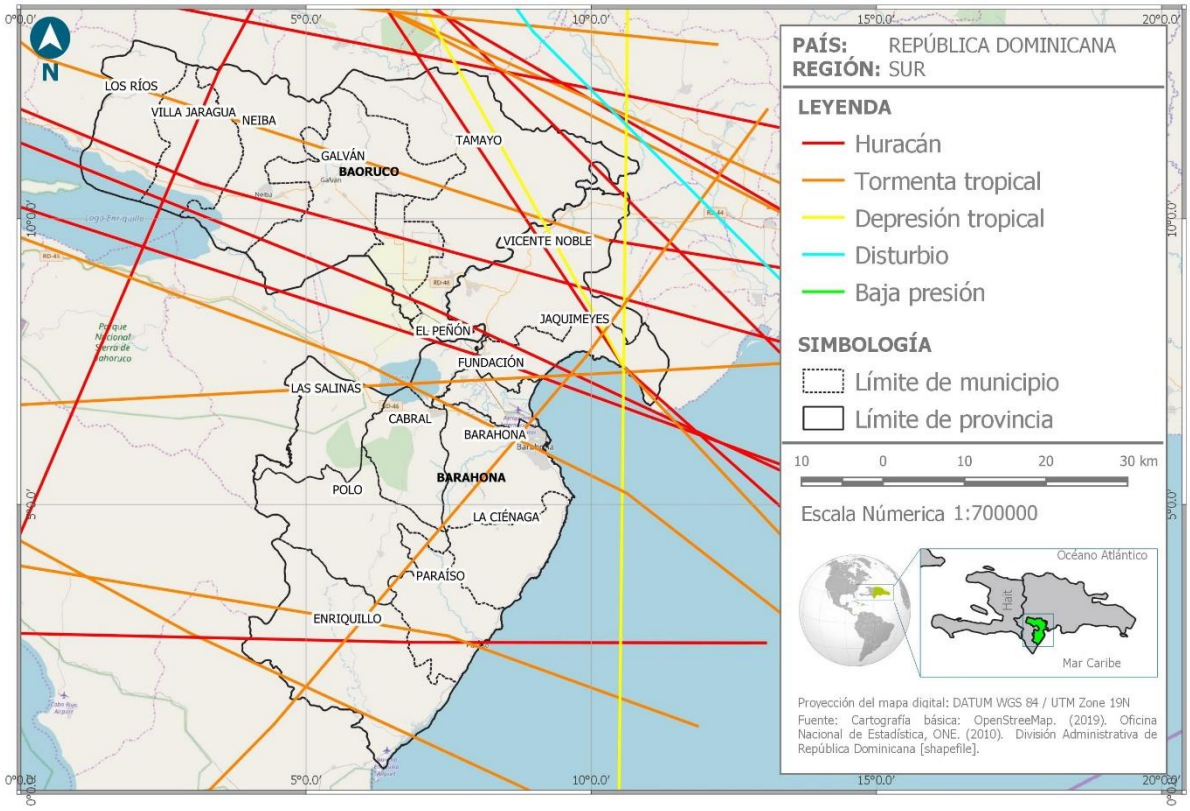


Figura 6-7: Trayectoria de eventos climáticos extremos en la región Sur, de 1852 a la fecha (NOAA, 2019).

6.2 Ecosistemas

6.2.1 Ecosistemas naturales: zonas de vida

La región Sur comprende tres zonas de vida y tres zonas en transición. La mayor superficie lo ocupa el Bosque Seco Subtropical (Bs-S) con aproximadamente el 53% del total del territorio. Le siguen en orden de importancia el Bosque Húmedo Subtropical (Bh-S) con un 30%, y el Bosque muy Húmedo Subtropical (Bmh-S) con 12%, totalizando en conjunto el 95% del total del territorio. (Figura 6-8).

[78]NOAA. 2019 (online). https://coast.noaa.gov/hurricanes/?redirect=301ocm

El Bs-S ocupa la hoya del Lago Enriquillo, las vertientes sur de la sierra de Bahoruco y las zonas de deposición de la península sur de Barahona. Las precipitaciones varían desde 545 mm hasta 980 mm, la biotemperatura media está cerca de los 22.5°C y la temperatura media anual de alrededor de 26 °C.

El Bh-S predomina en elevaciones desde 400 hasta 800 msnm en ambas sierras, con un patrón de lluvias que va disminuyendo desde 1,500 mm hasta los 1,000 mm. La temperatura, según la ubicación de las áreas y la biotemperatura medias anual es de 21 °C.

Las zonas de Bmh-S presentan un régimen pluviométrico parecido al del bosque húmedo Subtropical, con lluvias orográficas más intensas. El patrón de lluvia para esta formación varía desde 2,200 mm hasta los 4,400 mm en promedio. La biotemperatura media puede disminuir hasta los 18 °C. La evapotranspiración potencial menor a la precipitación media total anual, lo que significa que el 60% del agua de lluvia se escurre en ríos permanentes. La vegetación natural es un bosque variado.

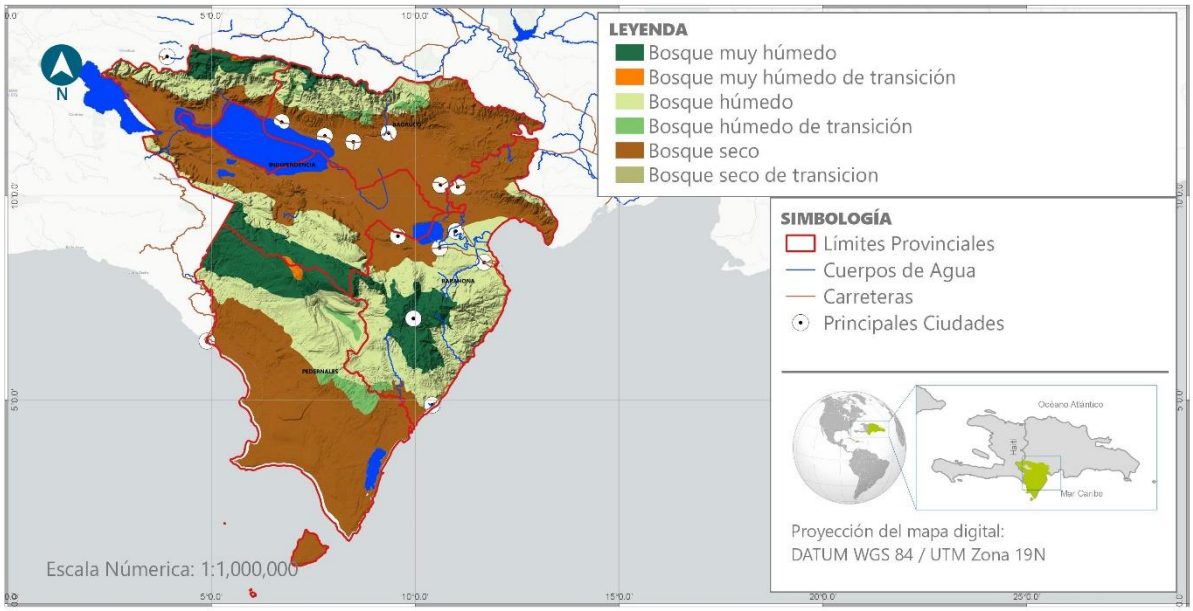


Figura 6-8: Zonas de vida de la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

6.2.2 *Uso de suelo y cambio de uso de suelo*

El uso de suelo predominante en la región Sur refleja la poca capacidad productiva de los suelos. La cobertura de bosques secos secundarios o semideciduo y matorrales se extiende al 51% del total del territorio. Sigue la agricultura de subsistencia y los pastos, generalmente localizados en terrenos de pendientes, lo que genera riesgos de erosión y deslizamientos en estas áreas. Los bosques naturales húmedos y de coníferas cubren apenas un 12% de la zona. (Figura 6-9).

La actividad agrícola presenta una variedad de cultivos perennes y de ciclo cortos dentro de los cuales el café, el cacao, los cítricos y otros frutales, el plátano y otros sistemas de agricultura mixta intensiva y pastos. Estos usos de suelo cubren el 15% del territorio. El plátano cubre sólo el 1.65% del territorio, o sea unas 11,098.26 ha.

Los productores de plátano del Sur se concentran mayormente en los suelos aluvionales de la ribera del rio Yaque del Sur en la franja comprendida entre las comunidades de Vuelta Grande, Quita Coraza, Tabara, Fondo Negro, Vicente Noble, Tamayo, Palo Alto y Fundación. Una parte de los productores de

Bahoruco benefician de las aguas de los Ríos Majagual (en Galván) y del rio Panzo (Neiba-Villa Jaragua). En Independencia una parte se beneficia de las aguas derivadas del rio Las Damas (suroeste-Duvergé) y otros de una batería de sistemas de bombas en los alrededores del Lago Enriquillo. Pedernales produce un poco de plátano especialmente en la comunidad de Oviedo con las aguas del Rio Nizaito y en la parte baja de Pedernales con laguas del rio Pedernales (Figura 6-9).

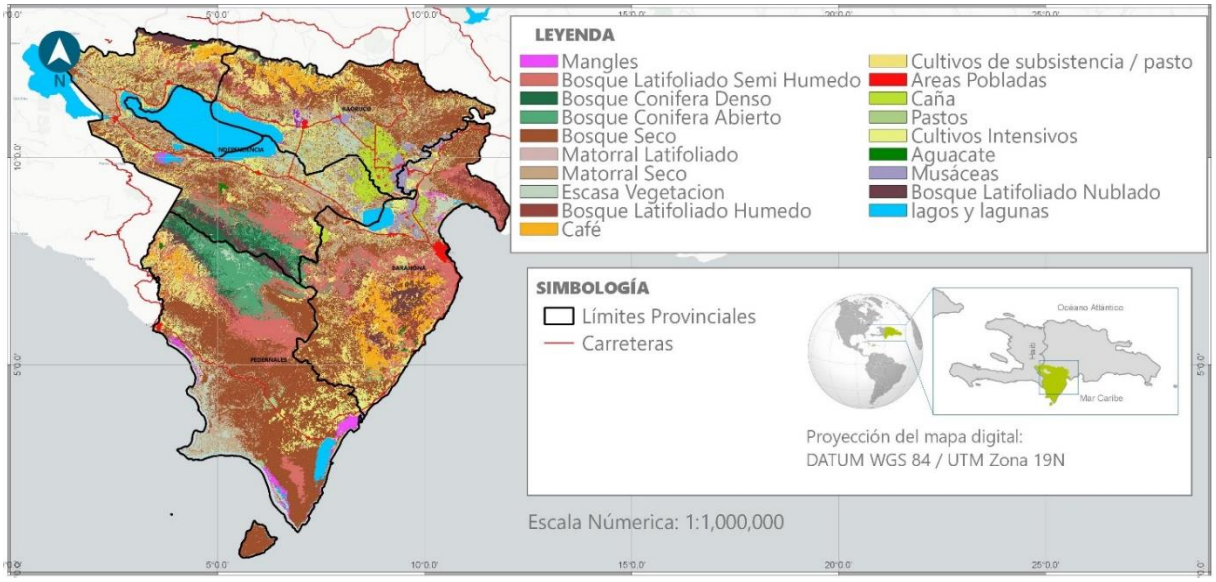


Figura 6-9: Mapa del uso de suelo en la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del OEA, 1967).

6.2.3 Retos relacionados con la biodiversidad

En la Región Sur las áreas protegidas cubren poco menos de 4000 km^2 (Figura 6-10). Están distribuida en 5 categorías: Parques Nacionales (92.91%), Refugio de Vida Silvestres (3%), Monumento Natural (0.84%), Vía Panorámica 2%), Área Nacional de Recreación (1.25%).

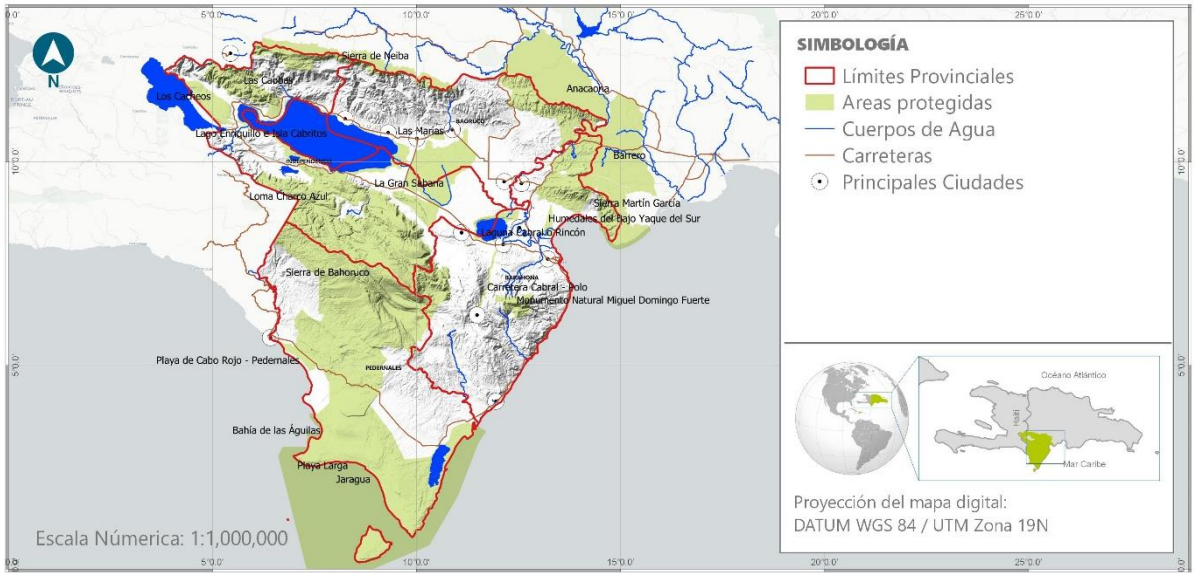


Figura 6-10: Áreas protegidas de la región Sur (REDDOM, 2019 con datos del MARN, 2019).

La región concentra una gran diversidad de ecosistemas con altos niveles de endemismos, amenazados por la expansión de la agricultura, la deforestación, los incendios forestales y la extracción de madera.

Según Martínez (2016)[79], la deforestación de es una de las acciones más impactantes para la protección de la biodiversidad en la isla. Dentro de las 9 áreas protegidas más afectadas, el Parque Nacional Sierra Bahoruco y el Monumento Natural Las Caobas, se encuentran en la Región Sur.

La pérdida de la diversidad biológica se relaciona también con la pérdida de importantes servicios ecosistémicos, como la regulación del agua, la protección de los suelos, y el control de vectores de enfermedades. Según la CEPAL, una de las principales causas de las pérdidas económicas vinculadas con huracanes, inundaciones y deslizamientos de suelos es el mal manejo de las cuencas hidrográficas y su biodiversidad.[80]

6.2.4 Retos relacionados con la degradación de los suelos

Los huracanes y tormentas tropicales generan abundantes lluvias, que ocasionan diferentes tipos de daños y pérdidas, especialmente en la región suroccidental del país. La cuenca del río Yaque del Sur es una de las más vulnerables a estos eventos, por la alta densidad de afluentes que recibe, sus pendientes acentuadas y los problemas de deforestación y erosión que se encuentran en su cuenca alta.

La erosión se puede vincular con las actividades agrícolas, incluso el cultivo de arroz y plátano. Prácticas inadecuadas exponen los suelos al impacto de las lluvias, incrementando el poder erosivo del agua precipitada. Los suelos del Sur son altamente susceptibles a la erosión por sus las fuertes inclinaciones y poca profundidad. La desaparición de los bosques naturales por la expansión de la agricultura agrava esta vulnerabilidad.

Las márgenes de los ríos se encuentran frecuentemente cultivadas en la región, con sistemas deficientes de riego y manejo del suelo que agravan el proceso de erosión. El mismo cauce del Yaque del Sur ha reducido por las grandes cantidades de sedimentos depositados. Esta erosión se ve reforzada por la naturaleza del suelo a lo largo de las riveras de los ríos, arenoso con un alto porcentaje de grava y piedras. La sinuosidad de los meandros y la estrechez del canal del río crea condiciones propicias para los desbordamientos durante las lluvias, con cambios de cauce frecuentes, inundaciones y deslizamientos de tierra.[81]

6.2.5 Retos relacionados con el CC

En el futuro, los escenarios climáticos de la República Dominicana desarrollados en el marco de La Tercera Comunicación Nacional destacan que las precipitaciones podrían disminuir hasta un 17%, con sequías más intensas e incrementos súbitos de las precipitaciones durante la temporada de lluvias. Con respecto a las temperaturas, se espera incremento generalizado de entre 2 y 3°C en los valores

[79]MARTÍNEZ BATTLE, J. R. 2016. (online). *Las 9 áreas protegidas que mayor cantidad absoluta de cobertura boscosa han perdido entre 2000 y 2014*. https://www.geografiafisica.org/

[80]MARN. 2014. *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 80p.

[81]Comité de seguimiento para la recuperación de Barahona y PNUD. 2009 *Marco Estratégico de Recuperación y Transición al Desarrollo, provincias Barahona, Bahoruco e Independencia*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana.

promedio anuales de temperatura mínima, y de 1°C a 3°C en la temperatura máxima.[82] Estos cambios estarían afectando la fenología de los cultivos, incluyendo su sensibilidad a plagas y enfermedades.

Tanto el MinAgri, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismos de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), el IAD y el IICA coinciden que los principales impactos de la variabilidad climática sobre la agricultura serán las sequías e inundaciones en las regiones del Suroeste y en el Noreste, incluso el Cibao, la pérdida de productividad de los suelos y de los cultivos y un incremento de las tormentas tropicales y huracanes en la vertiente sur de la Sierra de Neiba. [83]

El informe sobre sobre los Puntos Críticos de la vulnerabilidad frente al cambio climático y la variabilidad[84] identifica las provincias con más vulnerabilidad a la sequía. Éstas están ubicadas en la porción occidental, suroccidental y oriental del país siendo Elías Piña, Independencia, Pedernales y El Seibo las provincias que todos los modelos evidencian como altamente vulnerables. Le siguen Bahoruco y Barahona en la región Sur, y especialmente en la vertiente meridional de la Sierra de Neiba (provincia Bahoruco), en el Cercado (Elías Piña) y Hondo Valle (Elías Piña).

Las provincias más vulnerables a las inundaciones son aquellas que presentan altos porcentajes de ocupación por las cuencas bajas de ríos importantes, como el Yaque del Norte, el Yaque del Sur, el Yuna y el Ozama, entre otros. Las más críticas se encuentran en el Noroeste (Montecristi, Valverde, Azua), en el Nordeste (Duarte, María Trinidad Sánchez), en el Suroeste (San Juan) y en el Sur (Barahona, Bahoruco).

6.3 Producción

6.3.1 Historia agraria de la zona

Antes de la conquista, la región hoya de lago Enriquillo pertenecía al Cacicazgo de Jaragua, bajo el dominio de Anacaona y Enriquillo. La ciudad de Barahona ubicada a orillas del Mar Caribe fue la fundada en 1795 como un asentamiento de aldeanos provenientes de Pescadería, Cachón, La Otra Banda y El Peñón. Se levantaron bohíos en la playa para improvisar aserraderos para procesar la madera de los densos bosques de la zona. Luego se fueron estableciendo los primeros hatos ganaderos.

Entre 1916 y 1924, se extendieron haciendas cañeras por la influencia y la presencia estadounidense en la provincia. La actividad agrícola se desarrolló en función a las condiciones de suelo, la orografía y el clima, de la zona.

En valle de Neiba estos limitantes incluyen la salinidad de sus suelos, sus temperaturas altas y una pluviometría baja. Una parte llana del Municipio de Oviedo y de la Provincia de Pedernales también están fuertemente limitadas por el clima, la falta de agua y el nivel de jocosidad, mientras que las

[82]MARN y CNCCMDL. 2018. Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo. República Dominicana

[83] MinAgri y CIAT. Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria de la República Dominicana. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira. Colombia. 12p.

[84] IZZO, M., RATHE, L., ARIAS RODRIGUEZ, D. 2012. *Informe Final Puntos Críticos para la Vulnerabilidad a la Variabilidad y Cambio Climático en la República Dominicana y su Adaptación al mismo*. Programa para la Protección Ambiental, The Nature Conservancy. Santo Domingo. República Dominicana. 16p.

estribaciones bajas y medias de los macizos montañosos son inaptas al desarrollo agrícola por la estructura de sus suelos y un clima.

Asimismo, la actividad agrícola se desarrolló sólo en limitadas zonas medias y altas de montañas (Sierra de Neiba y Sierra de Bahoruco) y en las riberas de los cursos superficiales de aguas (río Yaque del Sur, Majagual, Panzo, Las Damas Nizaito y Pedernales). Actualmente, estas provincias tienen una economía mezclada que combina agricultura (todas), minería (Barahona y Pedernales), el comercio con Haití (Pedernales, Independencia y Bahoruco) y el turismo principalmente en Barahona y Pedernales.

6.3.2 Estadísticas claves de la producción

La producción nacional de Plátano durante el periodo 2002-2017 fue de 82, 698 toneladas de plátano por año en promedio, pero incremento sensiblemente al pasar de 54,869 en 2002 a 109,081 toneladas en 2016. El máximo histórico se logró en 2014 con una producción de 112,152 toneladas.

En el ámbito regional la situación ha sido más irregular. A partir de 2004 se observó una tendencia al alza con un máximo histórico de 22,613 toneladas el 2012. A partir de 2013 se ha mantenido con un comportamiento errático de alzas y bajas, pero con una tendencia a la baja. El mínimo histórico se alcanzó en el año 2016 con sólo 3,628 toneladas producidas. En términos relativos, la participación de la región Sur en la producción nacional se ha reducido pues mientras en el 2002 representaba el 27% y sólo 6% en el 2018.

En términos de superficie, la siembra de plátanos representa en promedio 12,612 ha/año a nivel nacional y 1,467.80 ha en la región Sur, con una tendencia al incremento. En 2018, se incrementaron estas cifras, con unas 17,240.9 ha sembradas a nivel nacional y 1,806.2 ha a nivel regional. En términos relativos, en el periodo 2002-2017 la superficie sembrada en la región Sur representó en promedio un 11.64% del total nacional, con una tendencia a la baja, pues en 2018 la superficie sembrada de la región culminaba en un 10.48% del total nacional.

En términos de superficies cosechadas, el promedio nacional entre 2001 y 2018 era de 43,039 ha/ano, y de 5,353.77 ha en la región Sur. La superficie cosechada de plátano a nivel nacional ha sido muy variable especialmente en el periodo 2002-2009. Sin embargo, a partir del 2010 se incrementó hasta alcanzar 48,351.7 ha cosechadas en 2018. El ámbito regional presenta otra vez mayor variabilidad, y una tendencia a la baja con un mínimo de 1,995.7 ha cosechadas en 2017. En términos relativos, en el periodo 2002-2017 la superficie cosechada en la región Sur representó un 12.44% del total nacional en promedio, pero sólo el 7.13% del total nacional en 2018.

Las plantaciones de plátano de la región Sur varían en extensión, con un predominio de parcelas muy pequeñas de menos de 3.1 ha por productor

6.3.3 Factores de producción individuales

El cultivo de plátano se involucra alrededor de 42,599 productores a nivel nacional, y se estima que 326,000 personas benefician de forma directa e indirecta en su producción y comercialización. Tiene una gran relevancia en la estructura socioeconómica del medio rural ya que es una actividad desarrollada en su mayoría por pequeños y medianos productores (IICA/MA, 2008). El cultivo del plátano se realiza principalmente en las zonas norte y sur del país, donde se produce el plátano cibaeño y barahonero respectivamente

La producción de plátano puede mecanizarse durante la etapa de preparación de suelo, en las labores de corte, cruce y rastra, el surqueo para definir las líneas de siembra y la facilitación del riego, y el control de malezas.

6.3.4 Factores de producción colectivos

Perímetros regados

El riego es indispensable para la producción de plátano, este cultivo siendo muy sensible a sequías prolongadas. La zona platanera de Barahona y una parte importante de Bahoruco están ubicadas en suelos aluvionales alimentados por los sedimentos del río Yaque del Sur. El cultivo del plátano en esta región se realiza con agua de riego, ya sea suplida por los sistemas administrados por el INDRHI y las juntas de regantes o por medio de sistemas de bombeos de los propios agricultores. Existe una parte importante de las fincas que se provén de agua del subsuelo, mediante bombeo de pozo tubular.

Servicios de extensión y asistencia técnica

A nivel de la zona Sur la institución que está contribuyendo con la asistencia técnica a los productores de plátano es principalmente el MinAgri con técnicos asignados en las diferentes áreas de producción agrícola. También intervienen los técnicos encargado del departamento de musáceas de la región. Otra institución que provee asistencia es el IAD en los asentamientos de los proyectos de reforma agraria, y el IDIAF a través de los técnicos de la estación experimental de Palo Alto (distrito municipal de Fundación Barahona).

6.3.5 Itinerarios técnicos de producción

Al igual que el banano, el plátano es una musácea perenne, que se caracteriza por ser más firme o menos dulce que el guineo. El ciclo del plátano varía desde 2-3 años en Azua hasta más de 5 años en Barahona y Bahoruco, dependiendo de la variedad cultivada, los tipos de suelos y al marco de plantación utilizado.

Las variedades de plátano que se cultivan en el país son: la FHIA 21-20 que es un híbrido conocido como Macho x Hembra Alto Morado. Este tipo de plátano se cultiva principalmente en la zona norte del país la cual presenta la mayor producción. En la zona noroeste se siembra el FHIA-21 y el FHIA-20, que es un híbrido conocido como Macho x Hembra Morado.

A continuación, se describe el itinerario técnico típico para la producción de plátano en la región Sur (Figura 6-11):

ETAPA	DESCRIPCIÓN
12. Selección del terreno	El plátano requiere suelos sueltos, profundos, bien drenados. Los suelos arcillosos, muy arenosos y jocosos no son recomendados para este cultivo
13. Diseño de la Finca	La topografía y textura del suelo condiciona el empleo de maquinaria. En suelos de textura liviana y con pendiente superior al 4%, su uso se debe evitar. Se eliminan todos los obstáculos y malezas del terreno, y se procede a un corte profundo para la aireación del suelo, y a un cruce perpendicular para armonizar la superficie. Un tercer pase (rastra) se puede realizar para nivelar el suelo. El surqueado permite definir los curos de agua y las líneas de sembradío. La nivelación del terreno y la construcción de drenajes deben hacerse en conformidad con la topografía y las características del suelo.

14. Elección de la Variedad o Cultivar	Las distintas variedades disponibles son híbridos triploides de *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. El grupo Musa AAB contiene el subgrupo *plantains*, que se divide a su vez en tipos: *French plantain* (Plátano Hembra), Hom plantain (*Plátano Macho*) y los tipos Macho x Hembra (*Maricongo*). Las variedades que se cultivan en el país son: el Maricongo (más cultivado en el Noroeste y Nordeste), el plátano macho Barahonero (región Sur), y los hibridos FHIA 21 y 20 (Nordeste y Noroeste). Otros clones incluyen las hembras, verde, morada, negra y nola, el Macho x Hembra 3/4 y Macho Alto, y el enano dominicano, poco difundido.
15. Siembra	Se recomienda sembrar plantas provenientes de plantaciones sanas o de reproducción in vitro para garantizar su sanidad. El sistema tradicional de siembra es de hileras simples, con densidades entre 1,334 y 1,600 plantas por ha. No hay normas en la región Sur. En plantaciones recientes, se recomienda resembrar con plántulas nuevas tres a cuatro semanas después del brote de la primera hoja para reemplazar plántulas muertas. En el Sur, es común hacerlo también en plantaciones adultas con material vigoroso de la misma plantación Para plantaciones en doble hilera y altas densidades, se usan varios marcos, siendo los más utilizados el de 4 x 1 x 1.5 m (2,667 plantas/ha), el de 3 x 1.5x1.5 m (2,963 plantas/ha).
16. Control de Malezas	El control de malezas es vital los primeros 6 meses de la plantación. En el Sur se realiza comúnmente con un arado tirado por un caballo, y luego con herbicidas o de forma manual.
17. Control de plagas y enfermedades	Los principales problemas fitosanitarios para el cultivo del plátano son la Sigatoka negra, los nematodos y el picudo negro. Para el control de la Sigatoka, se realiza un deshoje preventivo. Muchos productores dependen del MinAgri para surtirse con fungicidas. El control de picudos se realiza con y con menor frecuencia usando trampas. El control de nematodos menos común en la zona.
18. Deshije	El primer deshije se realiza a los tres meses después de la siembra, eliminando todos los brotes alrededor de la planta principal. A partir de esta comienza la selección de los futuros hijos en forma individual.
19. Cosecha	La primera cosecha interviene entre 10 y 18 meses, después de la siembra, dependiendo del clima, de las prácticas culturales y de la variedad. Se corta el seudotallo a una altura de dos metros y luego se corta el racimo por encima de la primera mano. Los racimos deben ser depositados con cuidado sobre el suelo. Luego se procede a la clasificación, lavado y embalaje.

Figura 6-11: Itinerario técnico típico para el cultivo de plátano en la región Sur (REDDOM, 2019).

6.3.6 *Oportunidades y limitaciones para la producción*

Las limitantes tecnológicas más importantes para la producción de plátano son:

1. La susceptibilidad de los clones locales a plagas y enfermedades, especialmente a la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*).
2. El uso de densidades de siembra bajas las que predominan.
3. El uso inadecuado o ausente de fertilizantes y abonos orgánicos.
4. La falta de prácticas apropiadas en el cuidado de las plantaciones y el manejo de la cosecha.
5. La poca disponibilidad de material de siembra de calidad, libre de mezcla clonal y de infestación de nematodos, picudos y otras plagas.

Otras de las limitantes en esta primera etapa del cultivo es la baja inversión en infraestructura, falta de regulaciones y una mayor capacidad institucional que permitan asignar eficientemente el uso del agua para riego, así como la no disponibilidad de seguros contra eventos climáticos adversos, y la poca implementación de innovaciones en el ciclo productivo.

6.3.7 Sensibilidad del SPA al Cambio Climático

La evidencia científica sugiere que bajo los efectos del cambio climático los eventos hidrometeorológicos, están llamados a hacerse más frecuentes e intensos (IPCC, 2013). La Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, en el Caribe, indica que el cambio climático podría sumar US$ 1,400 millones adicionales a las pérdidas anuales esperadas para 2050 (UNISDR, 2015).[85]

El sector que se ve más afectado por los impactos de los ciclones tropicales es el sector agrícola. En el caso de Noel en 2007, hasta unos 76% de los daños y pérdidas ocurridos en los sectores productivos se atribuyeron a la agricultura. Recientemente las lluvias de 2016 y septiembre 2017 y los huracanes Irma y María en República Dominicana en septiembre 2017 generaron pérdidas ascendientes a unos RD$ 49,837.41 millones, equivalentes a US$ 1,044.37 millones. Esta pérdida representa un 7.98% del gasto público presupuestado para 2017, y el 1.5% del PIB del 2016. De este total, la región Sur representa solamente el 2.3%.[86]

Viendo el caso particular del plátano, el impacto de estos eventos hidrometeorológicos generó pérdidas sensibles. Por ejemplo, en las regiones Nordeste y Norte estas pérdidas representaron el 60.0% y el 89.0% respectivamente de las pérdidas totales registradas en el sector agropecuario de estas regiones, equivalentes a RD$ 254.30 millones.

La CEPAL[87], en su evaluación de los daños ocasionados por el huracán Jeanne en el 2004 estimó pérdidas en el cultivo del plátano en unas 6,250 ha por un valor de RD$ 583.6 millones debido a las inundaciones. Asimismo, la Tormenta Noel causó grandes daños en la región Sur. En el ámbito nacional fueron afectadas 1,250,000 ha de cultivos como fríjoles, banano y plátano, siendo las Región Suroeste y Sur las que sufrieron los mayores daños en el sector agrícola, afectaciones de unas 360,940 ha (29% del total nacional de tierras afectadas) y solo en plátanos fueron 167,118 ha dañadas equivalente al 90% de estas pérdidas.[88]

Desde el año 2007 con el paso de diversas tormentas tropicales de la temporada se empezó a presentar el fenómeno de aumento de nivel en el Lago Enriquillo lo que sumado al aumento de nubosidad durante el año 2008 y menor nivel de evaporación llevó a un aumento considerable de la superficie del lago lo que afectó considerablemente el área aledaña que principalmente tenía uso agrícola y ganadero.

De los desastres que ocurrieron en el país durante el periodo 1966-2000, uno de cada cinco se manifiesta con inundaciones, amenazando especialmente Bahoruco, Barahona y San Cristóbal. El

[85]BM. 2015 *Gestión Financiera y Aseguramiento del Riesgo de Desastres en República Dominicana*. Banco Mundial. Washington DC. USA.
[86]MEPyD. 2018 *Pérdidas provocadas por los fenómenos naturales entre noviembre 2016 y septiembre 2017*. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana.
[87]CEPAL. 2004. *Los efectos socioeconómicos del huracán Jeanne en la República Dominicana. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Distrito Federal, México. 84p
[88]Comité de seguimiento para la recuperación de Barahona y PNUD. 2009 *Marco Estratégico de Recuperación y Transición al Desarrollo, provincias Barahona, Bahoruco e Independencia*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana.

MinAgri afirma que los costos estimados en apoyo a las zonas inundadas por evento normalmente superan los 350 millones de pesos dominicanos.[89]

6.4 Postproducción

6.4.1 Principales cadenas de valor

El consumo aparente de platano en el pais a aumento durante el periodo 2013-2017, al pasar de 100,930.54 toneladas en el 2013 a 114,528.83 toneladas en el 2017**.** Para ese mismo periodo, las exportaciones han sido muy inconsistentes al registrar 102.46 toneladas en el 2013, 13.61 toneladas en el 2014, 136.34 en el 2015, solo 10.63 toneladas en el 2016 y 118.10 toneladas en 2017.

Por su parte las importaciones de platano no han sido sido significativas, simpre por debajo del 1% de la producción. En sentido general, el consumo aparente de platano de la Republica dominicana es casi igual que la produccion nacional de platano.

El modo de comercialización del plátano a nivel local es por manos clasificadas acorde al número de dedos de primera, segunda y tercera categoría. Los plátanos de segunda categoría, tradicionalmente se venden a la mitad del precio de los plátanos de primera categoría y los de tercera categoría se regalan o se utilizan para el consumo de los trabajadores y uso de la finca.

Durante el invierno, principalmente de noviembre a enero, la oferta se reduce y se venden los plátanos más caros, aunque tengan menos categoría. También influyen las condiciones climáticas: en 2015 la tormenta Erika afecto las plantaciones de plátano y banano principalmente de la región del Cibao, lo que provocó un alza en los precios. Los precios del plátano cayeron del 2016 al 2017 hasta llegar a RD$. 14.02/Kg y desde entonces nuevamente han experimentado una tendencia alcista hasta el 2018, año en el cual le fue pagado a RD$.15.66/Kg. Los huracanes Irma y María en 2017 generaron alzas menos sensibles, pero favorables a los productores.

En la región Sur, la venta de la producción de plátanos se realiza generalmente directamente en la finca a comerciantes mayoristas, los cuales llevan el producto a los diferentes mercados, siendo el mercado Nuevo de Santo Domingo, en la Avenida Duarte, el principal para la región Sur. También existe el incipiente Merca Santo Domingo, en el cual algunos productores llevan y venden de forma directa su producción.

En los principales mercados se diferencian el tipo de plátano Macho por Hembra, que es producido en la zona del Cibao principalmente en secano o temporal; y el tipo de plátano Macho, llamado barahonero, que es producido en la zona Sur mayormente con riego. Cabe destacar que el plátano Barahonero, de la región Sur está más valorado en el mercado, que los plátanos de otras regiones.

Los detallistas son los que se dedican a comprar los plátanos en los principales mercados urbanos y rurales, para luego venderlos directamente al consumidor. Se tienen detallistas en los mercados, incluyendo el de la Duarte, están los supermercados con unas cinco cadenas principales de grandes tiendas, los colmados y los vendedores ambulantes en triciclos, plataneras y camiones.

[89] MEPyD. 2018. *Contexto actual del agua en la Republica Dominicana*. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana. 168p.

El 1% de la producción, se comercializa en la agroindustria. El procesamiento del plátano en el país no está desarrollado. Existen en el país dos empresas transformadoras: Casa Calín y la multinacional Frito Lay Dominicana. Ambas empresas tienen grandes fincas y se suplen con otros productores por contratos. Frito Lay produce los "Chips" de plátano y Casa Calín, es innovadora produciendo mangú y tostones congelados, tanto para el mercado local como para exportación.

6.4.2 PIB sectorial y reparto de márgenes

Según ponderaciones se dice que, por cada 100 pesos en la economía dominicana, seis pesos son generados por el sector agropecuario. Para el 2017 el aporte al PIB fue de RD$205 mil millones (BC, 2018). Según Osmar Benítez, actual ministro de agricultura, un 16.7% de las exportaciones dominicanas y un 14% del empleo total en el país radican en el sector agrario.

De acuerdo con las estadísticas del BCD, entre 2006 y 2018, la producción de plátano con respecto al valor total de la producción agropecuaria represento en promedio el 6.57%, con los valores mayores de participación en los años 2015 y 2017 con 8.08% y 8.58% respectivamente (Figura 6-12).

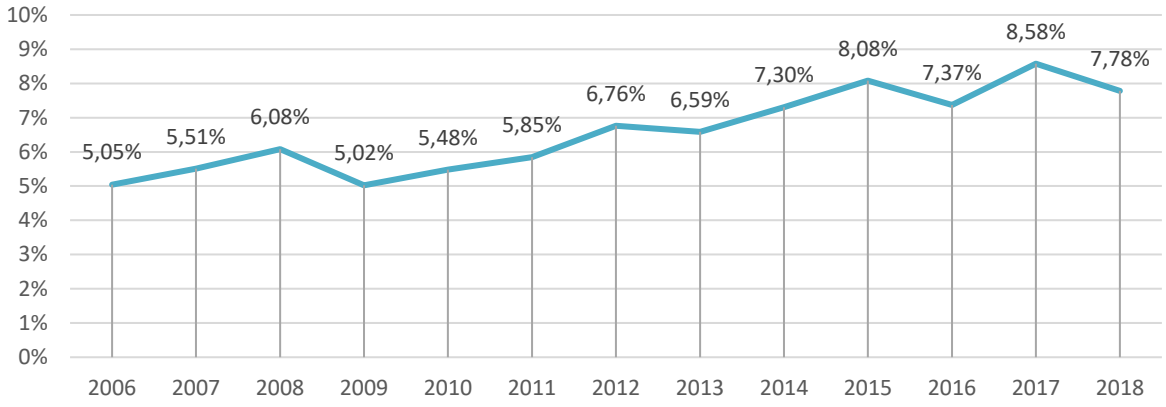


Figura 6-12: Aporte del plátano al valor de la producción agropecuaria de la República Dominicana, 2006-2018 (REDDOM, 2019 con datos del BC, 2019).

6.4.3 Oportunidades y limitaciones a nivel de postproducción

Los productores de la región Sur cuentan con varias organizaciones de productores, pero éstas no han logrado utilizar su capacidad organizativa para la acción comercial conjunta. La comercialización sigue haciéndose de forma individual con un poder de negociación bajo con los intermediarios.

Los productores de plátano de la región Sur podrían aprovecharse del atractivo que genera el plátano barahonero a nivel nacional para extender su red de distribución en los mercados turísticos del país, cadenas de supermercados y en el mercado del Merca Santo Domingo.

6.5 Impactos sociales

6.5.1 Situación social

La región Enriquillo es la más pobre del país, con una tasa de pobreza multidimensional de 52.67% en 2016, una tasa de pobreza general de 55.9% y una tasa de pobreza extrema de 15.8%. En términos de pobreza monetaria los datos se observa una ligera reducción de las tasas de pobreza general y extrema entre mazo del 2008 y septiembre del 2016.

En términos generales, la región Enriquillo presenta la tasa de embarazo adolescente más alta del país (25.8%), estimada a partir de los datos del Censo del 2010. En educación, ocupa el segundo lugar en el índice de analfabetismo, al alcanzar el 27.1% de la población mayor de 15 años que no sabe leer ni escribir, mientras la media nacional es del 12.83%. A la vez, la Región Enriquillo posee el ingreso per cápita más bajo de todas las regiones.

A nivel de población los datos de los censos 2002 – 2010 muestran un ligero aumento para esta región en la población total, asimismo que un aumento de la población urbana con relación a la rural.

La tasa ocupacional de la región Enriquillo es la más baja del país (44.7%), indicando un menor aprovechamiento de la mano de obra, tanto como consecuencia de una oferta de empleo como por la falta de mano de obra calificada. En contraste, la región Enriquillo es la segunda con más alto nivel de desocupación (16.7%).

Independencia es la provincia cuya pobreza extrema es mayor que en las otras demarcaciones que conforman la región Enriquillo, alcanzando a un 23.7% de la población. De acuerdo con los "Perfiles Estadísticos Provinciales" de la Oficina Nacional de Estadística (ONE), el 25.4% (3,389) de los hogares de Independencia es de nivel socioeconómico muy bajo; el 28.8% (3,844) es de estatus bajo, y el 25.3% (3,366) pertenece al grupo de nivel medio bajo. 90 Le siguen la provincia Bahoruco, con 19.8%; Barahona, con 19.2% y Pedernales, con 16.1% de habitantes que viven en condiciones máximas de vulnerabilidad.

6.5.2 Vínculos entre variables sociales y nivel de desempeño del SPA

Las condiciones de pobreza de la población, la falta de conciencia, las limitadas capacidades institucionales, la precariedad en los mecanismos de adaptación al riesgo climático y el débil funcionamiento de sistemas de información, alerta temprana y preparación de la respuesta han potenciado las condiciones de riesgo en la región. El nivel de exposición de la región Sur a los fenómenos hidroclimáticos, sumado a las condiciones de vulnerabilidad, exacerbadas por los procesos de erosión del suelo y la sedimentación, configuran un escenario de riesgo medio y alto en las provincias Barahona, Bahoruco e Independencia.

Las familias más pobres son frecuentemente afectadas de manera desproporcionada por los desastres naturales. Las desigualdades socioeconómicas y de género incrementan la vulnerabilidad y el riesgo.

Lo anterior explica el impacto que tiene el cultivo del plátano en buena parte de la población de la región, sobre todo porque este cultivo es el principal generador de ingresos, de empleo y es base fundamental de la alimentación de las personas.

Se puede afirmar que en la región Enriquillo dadas las limitaciones de la frontera agrícola, la fragmentación de las parcelas por los procesos de sucesión ha hecho que los predios sean cada vez más pequeños y en la que involucran más personas como resultado natural de este proceso.

[90]Realidad Social. 2016 (online). http://Realidadsocial.com/periodico/independencia-provincia-mas-pobre-de-la-region-enriquillo/

6.6 Marco institucional

6.6.1 *Principales estrategias y políticas relevantes*

La legislación a la que se tuvo acceso sobre este rubro inicia en los años de 1874 referente a la producción de haría de plátano y la más recientes es de 1973 sobre el precio de venta de los plátanos en dos proyectos.

No se encontró más información sobre leyes, decretos o resoluciones en plátano. Esto podría deberse a una pérdida de importancia a nivel nacional de este rubro o desinterés en los aspectos legales.

6.6.2 *Principales proyectos relevantes*

A pesar de la importancia relativa del cultivo del plátano en la Republica Dominicana y en la región Sur del país, para este cultivo no existen programas definidos de forma significativa como lo existen para otros cultivos como el arroz, el café, el cacao, entre otros**.** Sin embargo, los principales apoyos para el cultivo llegan a través del departamento de producción y del programa nacional de musáceas del MinAgri.

Entre las informaciones que parecen encaminar iniciativas favorables al fomento y desarrollo del cultivo se pueden destacar las siguientes:

- La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el MinAgri suscribieron un nuevo proyecto para reorganizar el Servicio de Asistencia Técnica e Innovación Agropecuaria en República Dominicana, que contribuirá a mejorar las condiciones de vida de poblaciones rurales. (Listín diario 5 de marzo, 2019).
- Las acciones del proyecto iniciarán en las Direcciones Regionales Agropecuarias Sur y Suroeste del MinAgri, las cuales son priorizadas por el gobierno por su gran incidencia en inseguridad alimentaria y niveles de pobreza, y gradualmente serán implementadas en las demás regiones del país.
- Con la implementación de la iniciativa, se promoverá el relevo generacional impulsando la participación de mujeres jóvenes y la integración de tecnologías e innovación en la asistencia técnica ofrecida a los agricultores y agricultoras, como un mecanismo para mejorar sus condiciones de vida y ayudar a reducir la pobreza rural y cerrar las brechas de género.
- Para la implementación de dicho proyecto serán contratando 150 agrónomos nuevos para incorporarlos a este programa, quienes serán entrenados en este concepto nuevo de asistencia técnica para la innovación. Este proyecto responde al interés gubernamental de lograr una mayor innovación en el sector productivo, que inició con la designación del 2019 como el Año de la Innovación y la Competitividad.

CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES

Sin entrar en un análisis detallado de la vulnerabilidad de cada SPA, que será objeto de un estudio dedicado, se puede proponer una primera clasificación de los SPA, tomando en cuenta los criterios siguientes:

- El nivel de estructuración del SPA (existencia de servicios financieros, provisión de asistencia técnica y de extensión, organizaciones de productores, etc.)
- La importancia estratégica del SPA para la economía nacional (participación al PIB agropecuario, generación de divisas por las exportaciones) o la seguridad alimentaria (consumo nacional aparente de la producción)
- La contribución posible del SPA al desarrollo rural, en particular mediante la generación de ingresos para los productores, pero tomando también en cuenta variables como la participación de mujeres a los procesos productivos o de comercialización o el acceso al seguro social

De forma preliminar, se puede proponer una clasificación en tres grupos de SPA sobre estos criterios:

El banano y el arroz en el Noroeste conforman el primer grupo, caracterizado por su importancia estratégica para la seguridad alimentaria y la economía agropecuaria. Estos dos SPA presentan además un nivel de estructuración alto, en lo que respecta el acceso al financiamiento y a servicios de asistencia técnica y extensión. Este grupo se caracteriza también por ser vulnerable a la presión hídrica alta de la cuenca del río Yaque del Norte, y su sensibilidad ante inundaciones y ventarrones en el caso del banano. Aunque ambos sistemas participen de manera considerable a la economía nacional, el cumplimiento de normas laborales, el acceso al seguro social y la igualdad de género son temas sensibles, especialmente en el caso del banano.

La habichuela y el plátano conforman otro grupo. Estos dos rubros no tienen un valor significativo para la exportación, pero tienen una importancia crucial para le seguridad alimentaria de la República Dominicana, y especialmente la habichuela cuya producción es deficitaria para cubrir el consumo nacional. Estos dos sistemas, igualmente vulnerables a la sequía en un contexto de alta presión hídrica, están menos estructurados en términos de acceso al financiamiento y extensionismo, y se comercializan por cadenas de valor menos formalizadas, lo que también limita las potencialidades para el acceso al empleo formal y al seguro social.

El cacao y el café conforman un tercer grupo, caracterizado por un alto valor potencial para la exportación y cadenas de valor bien estructuradas. Estos dos SPA también benefician de la existencia de servicios de asistencia técnica dedicada. Sin embargo, ambos sistemas padecen de problemáticas recurrentes, en particular sobre la tenencia de la tierra, que limitan la inversión en la producción y por ende no los permite alcanzar su pleno potencial.

Por supuesto, esta primera estratificación de los SPA deberá de refinarse con los resultados del análisis de vulnerabilidad, con el fin de alimentar la reflexión para la priorización de los planes de adaptación a desarrollar.

Por otra parte, este estudio permitió identificar cuestiones importantes en cuanto a la disponibilidad de los datos necesarios à la realización de los estudios de vulnerabilidad. En particular, se evidenció que ciertas estadísticas del MinAgri o del MEPyD y de la Oficina Nacional de Estadisticas (ONE) no están disponibles a un nivel de precisión geográfica suficiente o no son desagregadas por género. Esto limita fuertemente la posibilidad de analizar con precisión las relaciones entre el nivel de desempaño de un SPA y las variables sociales del territorio correspondiente, por ejemplo.

Esta situación se atendió a través la solicitud formal mediante el CNCCMDL de los datos estadísticos correspondientes a las instituciones relevantes. En particular se hicieron las solicitudes siguientes:

- A la ONE:
    - los datos de los últimos ENHOGAR y SIUBEN disponibles, desglosados a nivel de paraje, para todas las provincias estudiadas
- Al MinAgri:
    - los datos georreferenciados (shapefile, kml, shp, u otros datos compatibles con SIG) de las parcelas de arroz cultivadas en el Noroeste (provincias Valverde, Montecristi, Dajabón, Santiago Rodríguez), de habichuela cultivadas en la Provincia San Juan en el Suroeste, y de plátano cultivadas en el Sur (provincias Barahona, Bahoruco, Independencia y Pedernales).
    - Todos los datos disponibles para la estimación de los daños económicos generados en estos mismos cultivos y en estas mismas zonas por eventos climáticos (inundaciones, lluvias intensas, tormentas y ventarrones, sequía) en los últimos años.
- A BANELINO y ADOBANANO
    - Los datos georreferenciados (shapefile, kml, shp, u otros datos compatibles con SIG) de las parcelas individuales cultivadas en banano en el Noroeste: provincias Valverde, Montecristi, Dajabón, Santiago Rodríguez.
    - Los datos disponibles para la estimación de los daños económicos generados en este mismo cultivo y en estas mismas zonas por eventos climáticos (inundaciones, lluvias intensas, tormentas y ventarrones, sequía) en los últimos años.
- A CONACADO
    - Los en estas mismas zonas por eventos climáticos (inundaciones, lluvias intensas, tormentas y ventarrones, sequía) en los últimos años.
- A INDOCAFÉ/IICA
    - Los datos georreferenciados (shapefile, kml, shp, u otros datos compatibles con SIG) de las parcelas individuales cultivadas en café en la Cordillera septentrional: provincias Puerto Plata, Santiago, Espaillat, Hermanas Mirabal y Duarte.
    - Los datos disponibles para la estimación de los daños económicos generados en este mismo cultivo y en estas mismas zonas por eventos climáticos (inundaciones, lluvias intensas, tormentas y ventarrones, sequía) en los últimos años.
- A la ONAMET
    - Las series diarias de temperaturas mínimas y máximas y de precipitaciones para todas las estaciones del país (desde puesto en marcha):
- Al MEPyD

- Todos datos relacionados con la estimación de daños económicos generados por eventos climáticos extremos (inundaciones, lluvias intensas, tormentas y ventarrones, sequía) en los últimos anos, para los SPA y provincias estudiadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANIM-KWAPONG, G.J. & FRIMPONG, E.B. 2005. *Vulnerability of agriculture to climate change-impact of climate change on cocoa production*. Cocoa research institute of Ghana. Accra. Ghana. 44p

Ayuntamiento de San Juan. Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de la Maguana 2012-2016.

BARD. 2018. *Costo de producción, cultivos temporeros y permanentes*. Banco Agrícola de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana.

BM. 2015 *Gestión Financiera y Aseguramiento del Riesgo de Desastres en República Dominicana*. Banco Mundial. Washington DC. USA

CEPAL, INDOCAFE y CNCCMDL. 2018. Café y cambio climático en la República Dominicana. Impactos potenciales y opciones de respuesta, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México. 208p.

CEPAL. 2004. *Los efectos socioeconómicos del huracán Jeanne en la República Dominicana. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Distrito Federal, México. 84p

CEPAL. 2004. *República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por las inundaciones en las cuencas Yaque del Norte y Yuna, 2003. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Distrito Federal. México. 82p.

Comité de seguimiento para la recuperación de Barahona y PNUD. 2009 *Marco Estratégico de Recuperación y Transición al Desarrollo, provincias Barahona, Bahoruco e Independencia*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana.

DE LOS SANTOS, J., MUÑOZ, G., EGAS, J.-J., PAOLO DE SALVO, C., DUTRA SCMIDT, T. 2018. *Políticas agropecuarias, el DR-CAFTA y Cambio Climático en la República Dominicana.* Banco Interamericano para el Desarrollo, Washington DC. 110 p.

Diario Libre. 2019 (online). https://www.diariolibre.com/economia/sequia-impacta-sector-ganadero-en-la-linea-noroeste-de-republica-dominicana-LL11920193

Diario Libre. 2019 (online). https://www.diariolibre.com/economia/sequia-impacta-sector-ganadero-en-la-linea-noroeste-de-republica-dominicana-LL11920193

El Caribe. 2015 (online). https://m.elcaribe.com.do/2015/02/25/sin-categoria/agrodosa-indemniza-200-productores-habichuela-san-juan/

El Caribe. 2019 (online). https://elcaribe.com.do/2019/07/01/panorama/pais/indocafe-implementa-programa-para-desarrollar-la-caficultura/

El Caribe. 2019 (online). https://m.elcaribe.com.do/2019/03/12/panorama/dinero/dice-consecuencias-de-sequia-pueden-ser-catastroficas/

El Nuevo Diario, 2019 (online). https://elnuevodiario.com.do/indocafe-firma-convenio-en-costa-rica-para-mejorar-la-produccion-cafetalera/

Enciclopedia Dominicana. 2019 (online). http://enciclopediadominicana.org/San_Juan_de_la_Maguana

Enciclopedia Dominicana. 2019 (online). http://enciclopediadominicana.org/Regiones_Geomorfol%C3%B3gicas_de_la_Rep%C3%BAblica_Dominicana

EVARISTO, R. 2011. República Dominicana importa casi el 60% del café que consume. *Hoy, 22 de diciembre 2011*. (online). http://hoy.com.do/rd-importa-casi-60-del-cafe-que-consume/

FAMILIA, L., MONTILLA, T., CLASE, T., SANTANA, G., & GUERRERO, A. 2019. *Cambios en la cobertura boscosa del bosque nublado en la sierra de Neiba, República Dominicana*. Ciencia, Ambiente y Clima, 2(1), 7-22.pp7-22

FAO. 2019 (online). http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/DOM/indexesp.stm

Fondo de Agua Yaque Norte. 2019 (online). http://fondoaguayaque.org/cuenca-yaque-del-norte/

IDIAF. 2010. *Caracterización de suelos en zonas cafetaleras de la República Dominicana: Resultados de Investigación*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Santo Domingo, República Dominicana. 125p.

IICA. 2003. *Estudio sobre el Mercado del Arroz*.

IICA. 2019 (online). *El cultivo de arroz en República Dominicana*. https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cultivo-del-arroz-en-rep%C3%BAblica-dominicana

IICA.2019. *Implementación de un sistema de alerta temprana para café en república dominicana en el marco del PROCAGICA-RD*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Santo Domingo. República Dominicana.

INDOCAFE. 2019 (online). http://www.indocafe.gob.do/index.php/noticias/item/389-director. Abril 2019

INDOCAFE. 2019. *Plan Operativo Anual 2019*. Instituto Dominicano del Café. Santo Domingo. República Dominicana.

INDRHI. 2018 *Plan Operativo INDRHI Periodo Enero - Diciembre 2018*. Instituto Nacional de Recursos Hidircos. Santo Domingo. República Dominicana.

INDRHRI. 2004. Informe de la unidad hidrogeológica de la cordillera septentrional. Programa SYSMIN, Instituto Nacional de Recursos Hídricos. 249p.

Izzo M (2011). *Analisi del clima e delle dinamiche climatiche nella Repubblica Dominicana e delle relative influenze sul territorio*. Tesis doctoral, Universitá degli Studi del Molise. Campobasso. Italia.

IZZO, M., RATHE, L., ARIAS RODRIGUEZ, D. 2012. *Informe Final Puntos Críticos para la Vulnerabilidad a la Variabilidad y Cambio Climático en la República Dominicana y su Adaptación al mismo*. Programa para la Protección Ambiental, The Nature Conservancy. Santo Domingo. República Dominicana. 16p.

Listin Diario. 2018 (online). https://listindiario.com/economia/2015/08/24/385305/sequia-causa-estragos-en-la-linea-noroeste

MA y CIAT. Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria de la República Dominicana. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira. Colombia. 12p.

MARCANO, J. 2019 (online) *Mi País Geografía*. https://jmarcano.com/mipais/geografia/regiones/linea.html

MARCANO, J. 2019 (online) *Mi País Geografía*. https://jmarcano.com/mipais/geografia/regiones/septen.html

MARN y CNCCMDL. 2018. *Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo. República Dominicana

MARN. 2014. *Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012*. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 38p.

MARN. 2014. *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 80p.

MARN. 2016. Plan nacional de adaptación para el cambio climático en la república dominicana 2015-2030 (PNACC RD). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo. República Dominicana. 81p.

MARN. 2019 (online). https://ambiente.gob.do/cuencas-hidrograficas/macasia/

MARN. 2019 (online). https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial/san-juan/

MARN. 2019 (online). https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial

MARTÍNEZ BATTLE, J. R. 2016. (online). *Las 9 áreas protegidas que mayor cantidad absoluta de cobertura boscosa han perdido entre 2000 y 2014*. https://www.geografiafisica.org/

MARTÍNEZ, J.R. 2012. *Sierra de Bahoruco Occidental. República Dominicana. Estudio Biogeomorfológico y estado de conservación de su parque Nacional*. Universidad de Sevilla. Facultad de Geografía e Historia. Sevilla. España.

MEPyD 2017. El Índice de Pobreza Multidimensional para América Latina (IPM-AL): Una aplicación para República Dominicana 2000-2016. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana. 146p.

MEPyD. 2016. *Plan para el desarrollo económico local de la provincia Santiago*. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Santo Domingo. República Dominicana. 108p.

MEPyD. 2018 *Pérdidas provocadas por los fenómenos naturales entre noviembre 2016 y septiembre 2017*. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana.

MEPyD. 2018. *Contexto actual del agua en la Republica Dominicana*. Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo. Santo Domingo. República Dominicana. 168p.

MONDELEZ, PNUD, CONACADO y REDDOM. 2018. *Plan de Resiliencia Climática productores de Cacao del Distrito de Hernando Alonzo, Municipio La Mata, Provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana*. Santo Domingo. República Dominicana.

MOQUETE, C. 2004. *Generalidades del Cultivo de Arroz en la República Dominicana*. Santo Domingo, República Dominicana. 57 p.

MOQUETE, C. 2010. Guía Técnica: El Cultivo de Arroz. *Serie Cultivos* No.37. CEDAF. Santo Domingo, República Dominicana. 166 p.

NOAA. 2019 (online). https://coast.noaa.gov/hurricanes/?redirect=301ocm

ONE. 2015. *División territorial por macrorregión, región y provincia República Dominicana actualizada al 2015*. Oficio Nacional de Estadística. Santo Domingo. República Dominicana.

OXFAM. 2016. *Con la Seca al cuello. Evaluación del impacto de la sequía en la zona de medios de vida de cultivo del plátano, provincia de Bahoruco y en la zona de medios de vida de cultivo del arroz, provincia de Montecristi, usando la metodología HEA*. Oxfam República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana. 72p.

PÉREZ, RC & JURY, MR. 2012. Spatial and temporal analysis of climate change in Hispañola. *Theoretical and Applied Climatology*, **113 (1-2)**, 213-224.

PLENITUD, CCCCC, CNCCMDL, MARN, MinAgri y UE. 2014. *Evaluación de la Vulnerabilidad y Capacidad (VCA) frente al cambio climático en la agricultura en la provincia de San Juan y Subzona de Hondo Valle en Elías Piña, República Dominicana.* Santo Domingo, República Dominicana, 2014.

PNUD. 2010. *Informes Provinciales de Desarrollo Humano*, *San Juan*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Oficina de Desarrollo Humano. Santo Domingo, República Dominicana.

PNUD. 2015. *Plan nacional de acción para el desarrollo sostenible del cacao.* Proyecto Producción Sostenible del Cacao en la República Dominicana (Fase I). Comisión Nacional de Cacao y Programa de las Naciones Unidas para El Desarrollo Santo Domingo. República Dominicana. 46p.

PROCAGICA. 2019 (online) http://procagicard.com/antecendentes/

Realidad Social. 2016 (online). http://Realidadsocial.com/periodico/independencia-provincia-mas-pobre-de-la-region-enriquillo/

REDDCCAD. 2011. Informe Final del estudio "Identificación de las Causas de la Deforestación y la Degradación de los Bosques en la Republica Dominicana" Programa de REDDCCAD/ GIZ en Centroamérica y República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

SÁNCHEZ ROA, A. 1990. *Los Dueños del Café: 30 años de Economía cafetalera*. Editora Corripio. Santo Domingo. República Dominicana. Pág. 38.

TIRADO, G. 2003. *Los suelos de la republica dominicana.* FAO. Santo Domingo. República Dominicana