

Mapa 33

Riesgos Antrópicos

Actividad Forestal

La explotación de bosque primario y secundario se ha realizado de una manera poca controlada. Si se continúa explotando el bosque de la manera tradicional en forma no adecuada, a largo plazo se tendrá la desaparición, agravando la situación ambiental GADPs (2012). Para asegurar el buen vivir, se necesita un manejo forestal sostenible, bajo normas y técnicas que minimicen el impacto ambiental de manera que el bosque pueda recuperarse y en lo posterior sea una actividad generadora de recursos permanentes.

Se puede deducir que el área afectada por la deforestación ha sido relativa, con relación al tamaño del territorio de la parroquia Shell, de acuerdo a los datos obtenidos del INEC 2011 se conoce que en toda la parroquia se tiene 38.50 ha de pastos, especialmente gramalote para alimentar a la ganadería existente; se han deforestado 153,25 ha de sector primario y no se ha reforestado una sola ha, el bosque terciario proviene del realce o rebrote, con 35 ha (GADPs, 2012).

Los asentamientos por la expansión urbana no responden a los procesos sistemáticos planificados, sino más bien responden a factores espontáneos, rudimentarios y empíricos, que permiten una acelerada modificación de los hábitats naturales como la deforestación, contaminación de los recursos hídricos del Río Motolo, Pastaza y Pindo Grande por el manejo de las aguas servidas y desechos sólidos, caza y pesca de especies silvestres, y movimientos de suelos en minas de material pétreo (PDOT, 2015)

El crecimiento de la zona urbana es evidente en la actualidad, la zona de expansión urbana definida hasta el 2020 por la municipalidad prácticamente ha sido poblada sea por asentamientos regulares o irregulares, estos asentamientos en la actualidad ya necesitan de la implementación de servicios básicos, es evidente que la zona urbana actual definida para la parroquia debe ser modificada tomando en cuenta las características actuales de densificación de los asentamientos y se deberá definir una zona que limita a esta considerando el crecimiento futuro, cabe recalcar que existe un río que puede limitar el avance tanto de las actividades agrícolas como de los asentamientos, por consiguiente sería este que limite la zona de expansión ya que al norte de este río se tiene un Bosque Protector que se lo debe mantener y cuidar pues se esta estableciendo como estrategias

fundamentales para el desarrollo parroquial las actividades turísticas a través del aprovechamiento de los atractivos naturales existentes en la parroquia, y si estos se degradan pues tendrá efectos directos en este tipo de actividades.

Cambio Climático

Para el análisis de incidencia del cambio climático en el territorio parroquial y sus actividades, se ha incluido las recomendaciones realizadas por el Ministerio del Ambiente en su publicación de la “Herramienta Para la Integración de Criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2019)”, con esta información se pretende establecer las condiciones tanto actuales como futuras en cuanto a la incidencia del cambio climático, para lo cual se incluye la metodología de análisis y el análisis propio para el territorio parroquial, su interpretación para suministrar mayores elementos de juicio a la hora de la toma de decisiones.

El cambio climático ha sido reconocido como un desafío para el desarrollo de los países y sus regiones, y para el bienestar de los ecosistemas y las sociedades. Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) ocasionan aumentos de la temperatura media a nivel global, los cuales alteran el sistema climático y ocasionan impactos como el aumento del nivel del mar, cambios en los patrones de la precipitación (por ejemplo periodos de lluvias más cortos y/o periodos secos muy prolongados), y una mayor intensidad, duración y frecuencia de los eventos extremos de origen climático (lluvias extremas, fuertes sequías, días con temperaturas muy altas o muy bajas, entre otros)¹.

Los riesgos relacionados con el cambio climático surgen de las amenazas relacionadas con el clima (las tendencias de aumento o reducción de la precipitación y la temperatura y los eventos extremos asociados a estas variables) y la vulnerabilidad de las sociedades, comunidades o los sistemas expuestos (en términos de medios de subsistencia, infraestructura, servicios ecosistémicos y sistemas de gobernanza)².

¹ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2012). Resumen para responsables de políticas en el Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. Cambridge.

² CDKN (2014). El Quinto Reporte de Evaluación del IPCC: ¿Qué implica para Latinoamérica?

Ante esto, se hace necesario determinar cómo han sido las tendencias climáticas en los últimos años, y cómo éstas cambiarían en el futuro bajo distintos escenarios de cambio climático. Se debe tener en cuenta no sólo el cambio en las tendencias climáticas (relacionadas a mayores valores de temperatura y/o al incremento o reducción del volumen de las precipitaciones, por ejemplo), sino también a los cambios en la duración y frecuencia de los eventos extremos. Para ello, se debe revisar la trayectoria de cambio de estos dos factores, y esto se realiza a través del análisis de las tendencias de los principales índices climáticos asociados a ellos. Según la tasa de incremento (o descenso en algunos casos) de la cantidad de días con eventos extremos (días secos consecutivos, días con lluvias o temperaturas extremas, entre otros), se determinan los diferentes niveles de amenaza que representa este cambio en la cantidad de días.

A continuación, se presenta la interpretación y uso de los escenarios de cambio climático para la provincia de Pastaza como referencia y la Parroquia Shell de forma puntual, con base en la información generada en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ecuador³. En este análisis se presenta el comportamiento de la precipitación y la temperatura media y los cambios que podrían darse en ella bajo dos escenarios de cambio climático (**RCP 4.5 –escenario referencial para el Ecuador–** y **RCP 8.5 –Escenario pesimista–**). También se presentan los niveles de amenaza actual y futura ante las principales amenazas climáticas (**sequías, lluvias intensas, altas temperaturas y heladas**). Todos los análisis se realizaron para el periodo histórico 1981-2015 y para el periodo futuro 2016-2040.

Metodología

Con base en la revisión de los registros de desastres asociados a eventos hidroclimáticos⁴, se encontró que las principales amenazas que mayor afectación han tenido (o podrían tener) en el Ecuador son las relacionadas con eventos extremos de precipitación y temperatura, las cuales son:

³ MAE & PNUD (2016). Proyecciones Climáticas de Precipitación y Temperatura para Ecuador, Bajo Distintos Escenarios de Cambio Climático. En P. d.-P. Ministerio del Ambiente del Ecuador - MAE, Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ecuador. Quito.

⁴ DESINVENTAR. (2017). Guía metodológica del Sistema de Inventario de Desastres recurso en línea. Obtenido de <http://www.desinventar.org/es/metodologia>

Sequías: Períodos prolongados sin lluvias, o con volúmenes de precipitación muy bajos. Dicha escasez de precipitaciones incide en la producción de los cultivos y afecta el abastecimiento de agua para sus diferentes usos.

Lluvias intensas: Ocurrencia de altos volúmenes de precipitación en un periodo corto de tiempo (de 1 a varios días). Éstos pueden exceder los valores normales que se presentan en el año/mes, y ocasionan afectaciones en la producción o en algunos de los sectores asociados a la misma (vías, infraestructura productiva, viviendas, etc.).

Altas temperaturas: Valores muy altos de temperatura que se pueden dar en uno o varios días, y que producen efectos sobre poblaciones humanas, cultivos, bienes y servicios.

Heladas: Descensos en la temperatura (inferiores a 3°C) que pueden ocasionar daños en los órganos vegetales, y en consecuencia produce afectaciones en los cultivos.

Para cada una de las amenazas climáticas se identificó la variable climática asociada y el comportamiento que ésta debe presentar para producir la amenaza. Las sequías y las lluvias intensas están asociadas principalmente a la precipitación, ya sea al déficit (para las sequías) o al exceso (para las lluvias intensas). En cuanto a las altas temperaturas y a las heladas, ellas están asociadas al comportamiento de la temperatura, y representan una amenaza cuando se presentan valores muy altos (para altas temperaturas) o muy bajos (para heladas). Estos comportamientos se analizan a partir de los datos diarios de estas variables, y a partir de índices climáticos estándar con los cuales se hace su evaluación y monitoreo (ver Tabla).

Tabla 47 Variables de Cambio Climático incluidas en el análisis

AMENAZA	ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
SEQUÍA	CDD	NÚMERO DE DÍAS SECOS CONSECUTIVOS AL AÑO
LLUVIAS INTENSAS	R95p	NÚMERO DE DÍAS AL AÑO CON LLUVIAS EXTREMAS
ALTA TEMPERATURA	TX95p	NÚMERO DE DÍAS AL AÑO CON TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS
HELADAS	FD3	NÚMERO DE DÍAS AL AÑO CON TEMPERATURAS MÍNIMAS POR DEBAJO DE 3°C

Fuente: PDOT 2020

Con estos índices, el nivel de amenaza se establece a partir de la tendencia de aumento del número de días al año, cuántos días más con el evento (por ejemplo, más días con lluvias intensas o con temperaturas muy altas) habría hacia el final del periodo futuro analizado (en este caso 2016-2040: 25 años), en comparación con la tendencia que se ha presentado en el periodo histórico 1981-2015. Este proceso se conoce como normalización, y consiste en otorgar una categoría de amenaza que va desde Nula (cuando la tendencia es a que haya menos días con el evento), hasta 5 categorías (desde Muy baja a Muy alta). A continuación, se presentan los niveles de amenaza para cada uno de los índices climáticos utilizados, y su interpretación:

Tabla 48 Niveles de amenazas según variable analizada

	SI LA TENDENCIA DEL ÍNDICE (x) (#días/año) ES...	...SU NIVEL DE AMENAZA ES...	...LO QUE QUIERE DECIR QUE...
CDD (SEQUIÁS)	$x \leq 0$	0 - NULO	La tendencia es hacia la reducción del número de días secos consecutivos al año (Es decir habrá más días con lluvias y las sequías serían más cortas. Por lo tanto el nivel de amenaza es nulo)
	$0 < x \leq 0,1$	1 - MUY BAJO	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 10 o más años (Las sequías más fuertes se extenderían en un día y medio más hacia el año 2030, y se extenderían en 3 días más hacia el año 2040)
	$0,1 < x \leq 0,2$	2 - BAJO	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 5 o 10 años (Las sequías más fuertes se extenderían en 3 días más hacia el año 2030, y se extenderían en 6 días más hacia el año 2040)
	$0,2 < x \leq 0,5$	3 - MODERADO	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 2 o 5 años (Las sequías más fuertes se extenderían en 6 días más hacia el año 2030, y se extenderían en 15 días más hacia el año 2040)
	$0,5 < x \leq 1$	4 - ALTO	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 1 o 2 años (Las sequías más fuertes se extenderían en 15 días más hacia el año 2030, y se extenderían en 30 días más hacia el año 2040)
	$x > 1$	5 - MUY ALTO	La tendencia es hacia el aumento de más de 1 día cada año (Las sequías más fuertes se extenderían en 20 días más hacia el año 2030, y se extenderían en más de 30 días más hacia el año 2040)

	SI LA TENDENCIA DEL ÍNDICE (x) (#días/año) ES...	...SU NIVEL DE AMENAZA ES...	...LO QUE QUIERE DECIR QUE...
R95p (LLUVIAS INTENSAS)	$x \leq 0$	0 - NULA	La tendencia es hacia la reducción del número de días al año con lluvias extremas (Es decir que cada año habrá menos días con lluvias extremas. Por lo tanto el nivel de amenaza es nulo)
	$0 < x \leq 0,1$	1 - MUY BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 10 o más años (Habrá un día y medio más con lluvias extremas hacia el año 2030, y 3 días más con lluvias extremas hacia el año 2040)
	$0,1 < x \leq 0,2$	2 - BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 5 o 10 años (Habrá 3 días más con lluvias extremas hacia el año 2030, y 6 días más con lluvias extremas hacia el año 2040)
	$0,2 < x \leq 0,5$	3 - MODERADA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 2 o 5 años (Habrá 6 días más con lluvias extremas hacia el año 2030, y 15 días más con lluvias extremas hacia el año 2040)
	$0,5 < x \leq 1$	4 - ALTA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 1 o 2 años (Habrá 15 días más con lluvias extremas hacia el año 2030, y 30 días más con lluvias extremas hacia el año 2040)
	$x > 1$	5 - MUY ALTA	La tendencia es hacia el aumento de más de 1 día cada año (Habrá 20 días más con lluvias extremas hacia el año 2030, y más de 30 días más con lluvias extremas hacia el año 2040)

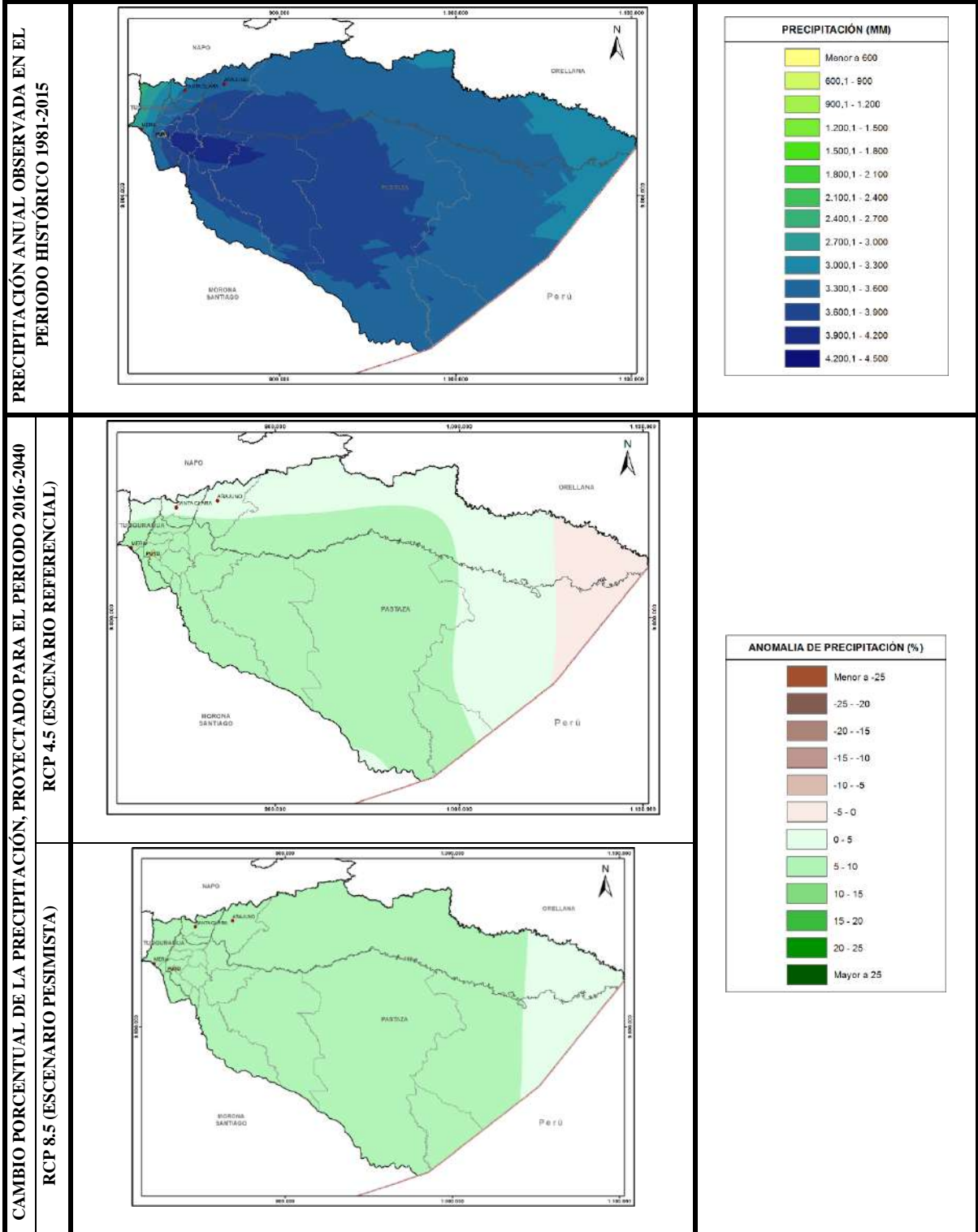
	SI LA TENDENCIA DEL ÍNDICE (x) (#días/año) ES...	...SU NIVEL DE AMENAZA ES...	...LO QUE QUIERE DECIR QUE...
TX95p (ALTAS TEMPERATURAS)	$x \leq 0$	0 - NULA	La tendencia es hacia la reducción del número de días al año con temperaturas muy altas (Es decir que cada año habrá menos días con temperaturas extremas. Por lo tanto el nivel de amenaza es nulo)
	$0 < x \leq 0,1$	1 - MUY BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 10 o más años (Habrá un día y medio más con temperaturas muy altas hacia el año 2030, y 3 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040)
	$0,1 < x \leq 0,2$	2 - BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 5 o 10 años (Habrá 3 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2030, y 6 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040)
	$0,2 < x \leq 0,5$	3 - MODERADA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 2 o 5 años (Habrá 6 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2030, y 15 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040)
	$0,5 < x \leq 1$	4 - ALTA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 1 o 2 años (Habrá 15 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2030, y 30 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040)
	$x > 1$	5 - MUY ALTA	La tendencia es hacia el aumento de más de 1 día cada año (Habrá 20 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2030, y más de 30 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040)

	SI LA TENDENCIA DEL ÍNDICE (x) (#días/año) ES...	...SU NIVEL DE AMENAZA ES...	...LO QUE QUIERE DECIR QUE...
FD3 (HELADAS)	$x \leq 0$	0 - NULA	La tendencia es hacia la reducción del número de días al año con heladas (Es decir habrá menos eventos de heladas al año. Por lo tanto el nivel de amenaza es nulo)
	$0 < x \leq 0,1$	1 - MUY BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 10 o más años (Habrá un día y medio más con heladas hacia el año 2030, y 3 días más con heladas hacia el año 2040)
	$0,1 < x \leq 0,2$	2 - BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 5 o 10 años (Habrá 3 días más con heladas hacia el año 2030, y 6 días más con heladas hacia el año 2040)
	$0,2 < x \leq 0,5$	3 - MODERADA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 2 o 5 años (Habrá 6 días más con heladas hacia el año 2030, y 15 días más con heladas hacia el año 2040)
	$0,5 < x \leq 1$	4 - ALTA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 1 o 2 años (Habrá 15 días más con heladas hacia el año 2030, y 30 días más con heladas hacia el año 2040)
	$x > 1$	5 - MUY ALTA	La tendencia es hacia el aumento de más de 1 día cada año (Habrá 20 días más con heladas hacia el año 2030, y más de 30 días más con heladas hacia el año 2040)

Fuente: MAE 2019

Tabla 49 Tendencia de la precipitación anual

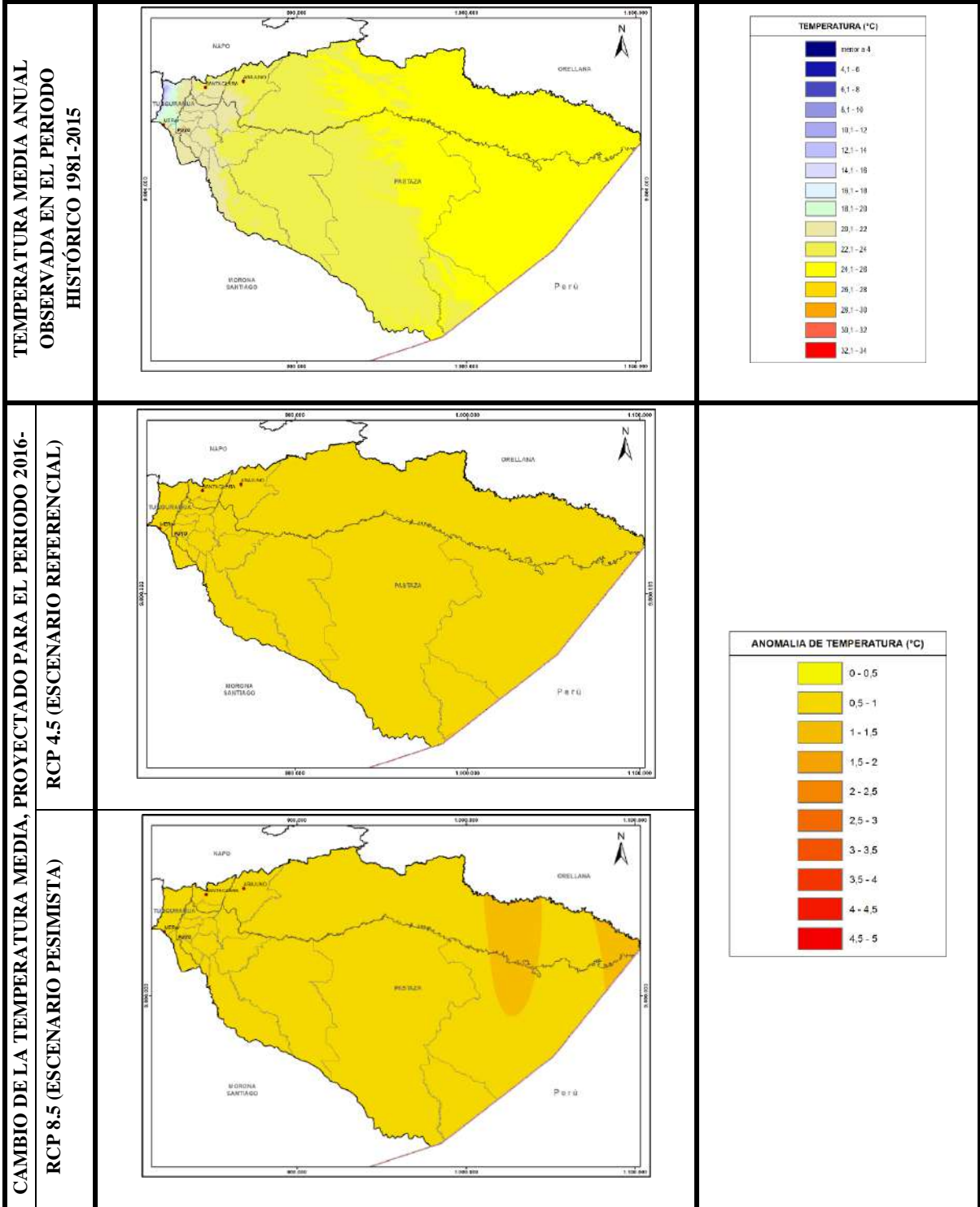
En la provincia de Pastaza, los mayores valores de precipitación se dan en la parte occidental, con precipitaciones entre 3000 y 4500 milímetros al año. Los menores valores se dan en el extremo occidental de la provincia, con lluvias menores a 2400 milímetros anuales. Bajo los escenarios de cambio climático para 2016-2040, bajo el RCP 4.5 habrían incrementos del 5-7% en el occidente de la provincia, y reducciones del 2% en el oriente de la misma. Bajo el RCP 8.5 habrían incrementos en toda ella, del orden del 4% en el oriente de la misma y del 6-9% en el resto de ella.



Fuente: MAE 2019

Tabla 50 Tendencia de la temperatura media

En la provincia de Pastaza se presentan valores de temperatura entre los 16° y los 26°C, siendo la mayor parte de ella la que mayores temperaturas presenta (con temperaturas superiores a los 24°C), y el occidente la que menores valores posee (con temperaturas cercanas a los 16°C). Bajo los escenarios de cambio climático para 2016-2040, tanto en el RCP 4.5 como en el RCP 8.5 habría un incremento de la temperatura, del orden de 0,7 a 0,9°C en toda la provincia, y bajo el último escenario se presentarían incrementos de 1 a 1,3°C hacia el oriente de ella.



Fuente: MAE 2019

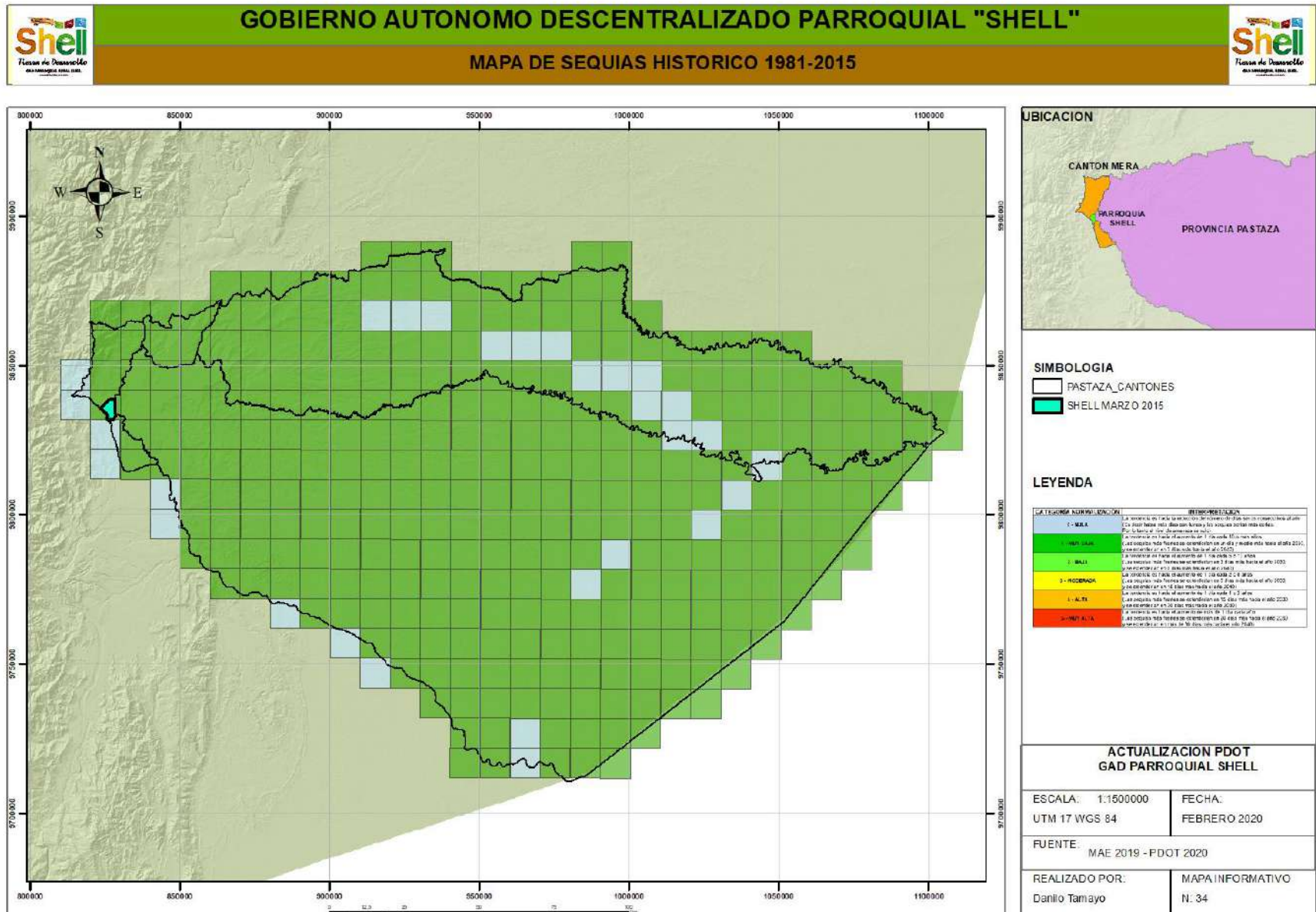
Análisis Parroquial

Sequías

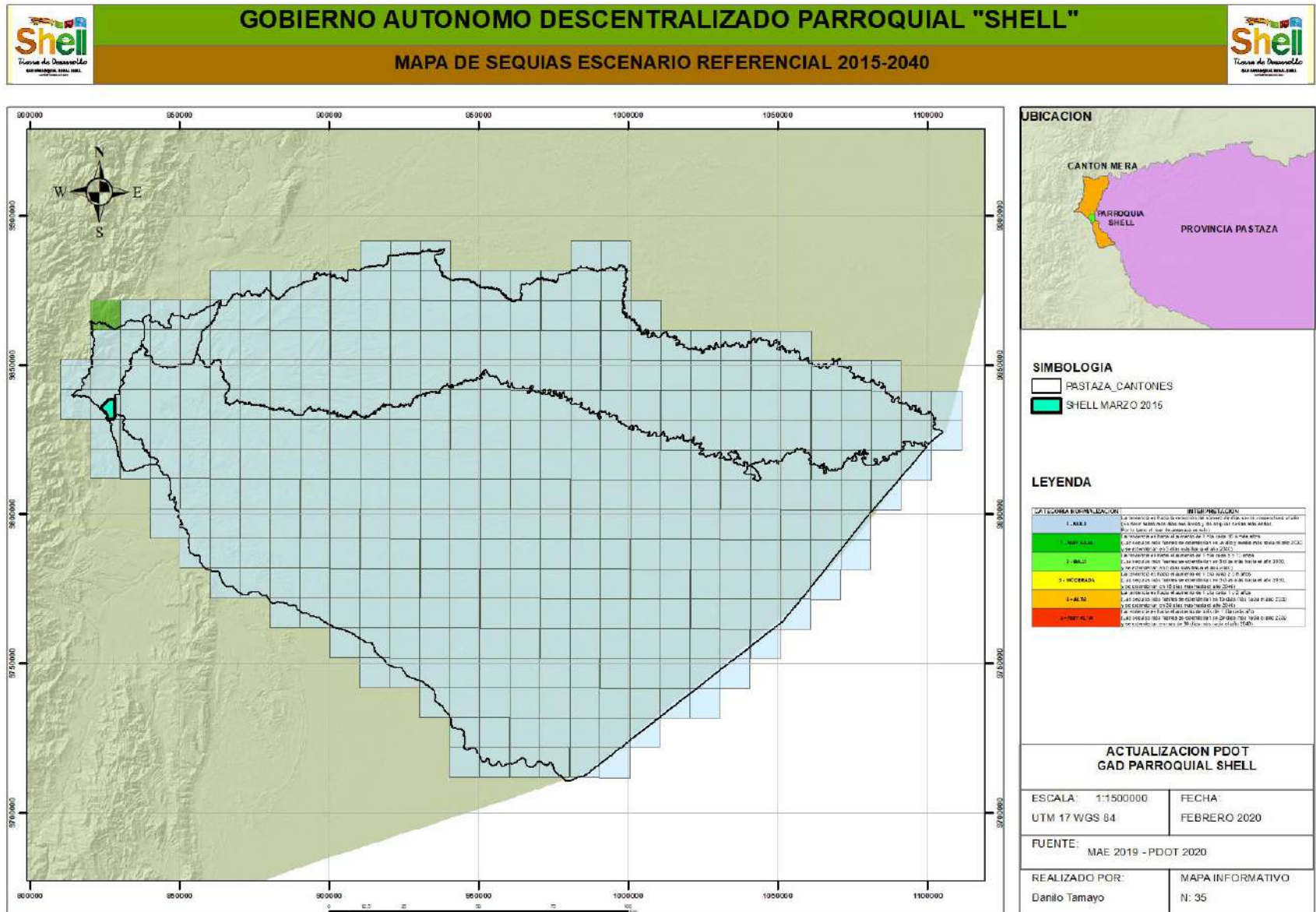
Nivel de amenaza para las sequías, según la tendencia de aumento del número de días secos consecutivos al año, bajo los escenarios de cambio climático RCP 4.5 (ESCENARIO REFERENCIAL) y RCP 8.5 (ESCENARIO PESIMISTA) en el periodo 2016-2040, en comparación al clima histórico del periodo 1981-2015.

Según los mapas correspondientes, se puede observar que, en la mayor parte de la provincia de Pastaza, el clima histórico ha mostrado una tendencia a un aumento ligero de sequías (1981-2015). En cuanto a la parroquia Shell como se observa está ubicado en esta zona de incidencia, por tanto, se acoge a este aumento ligero de sequías hasta el año 2015.

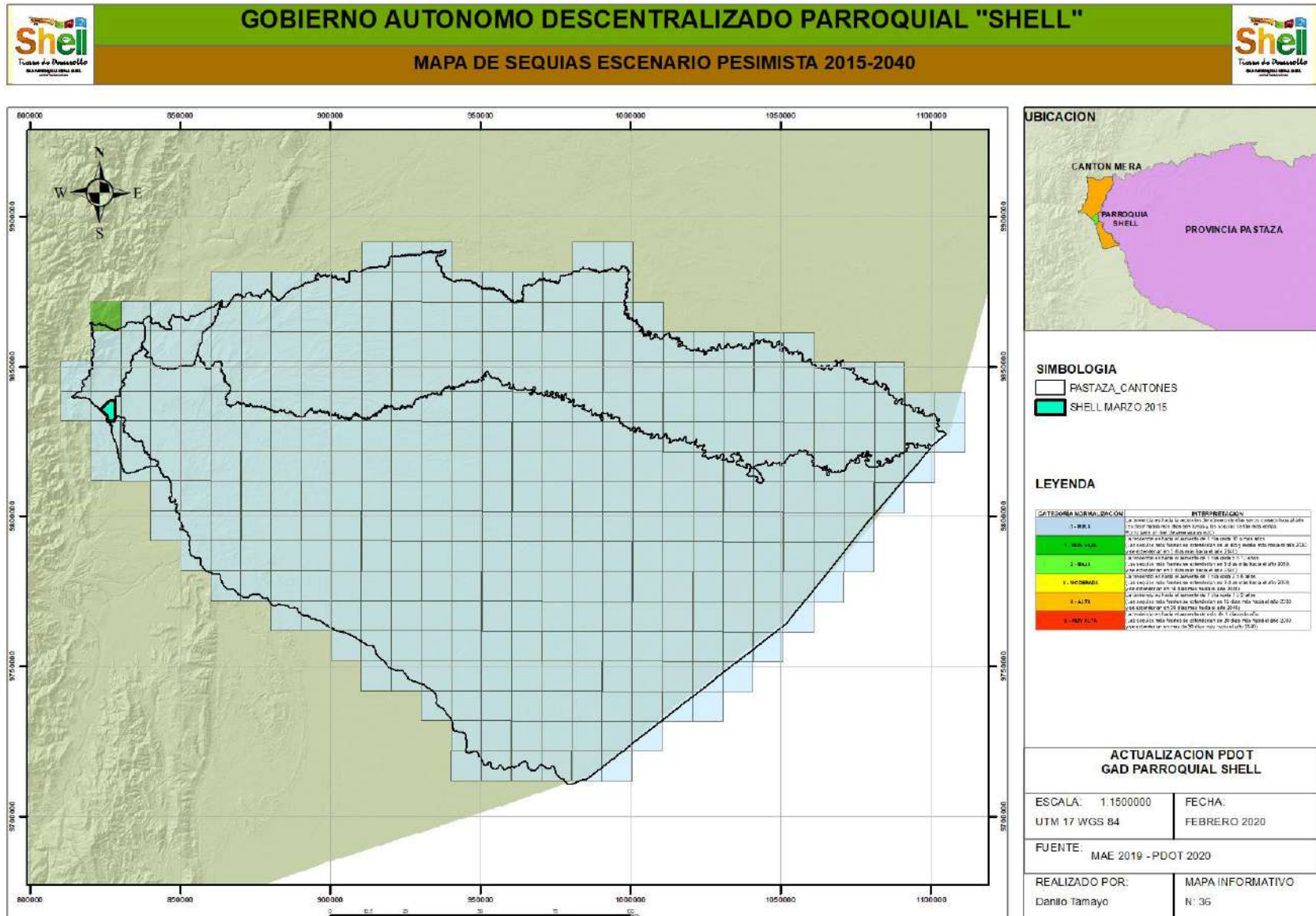
Bajo los dos **escenarios de cambio climático tanto el tendencial como el pesimista**, en la mayor parte de la provincia se mantendría los periodos secos, es decir no habría un aumento, y de igual forma en la parroquia por su ubicación acoge esta tendencia. Por tanto, se puede establecer que existe una alta probabilidad de que no se incrementarán los días de sequía para la parroquia Shell en los próximos años (2040), situación positiva para muchas actividades.



Mapa 34



Mapa 35



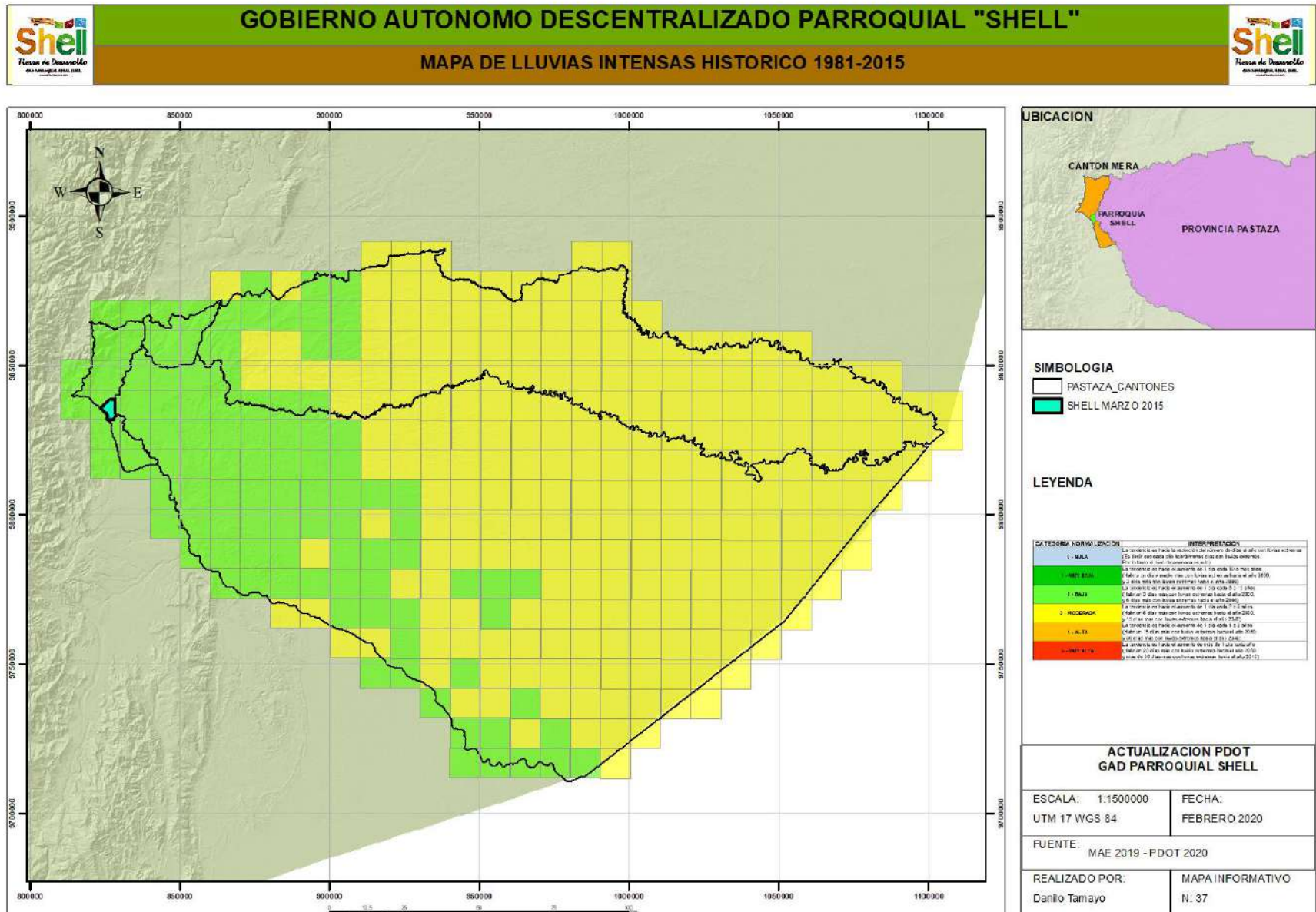
Mapa 36

Lluvias Intensas

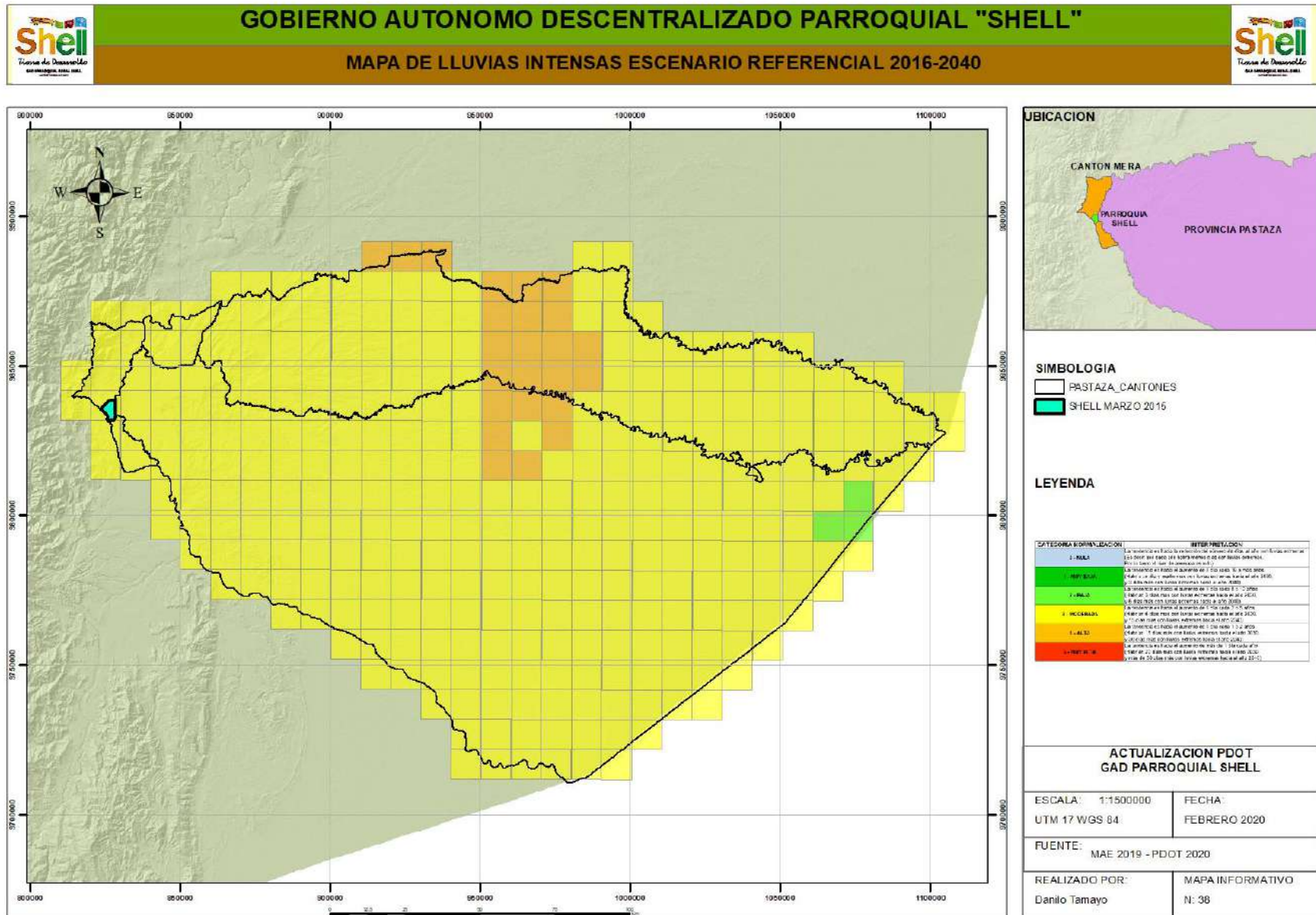
Nivel de amenaza para las lluvias intensas, según la tendencia es de aumento del número de días al año con lluvias extremas, bajo los escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2016-2040, en comparación al clima histórico del periodo 1981-2015

Según los mapas correspondientes se puede observar que, en la provincia de Pastaza, el clima histórico ha mostrado una tendencia baja de aumento de los días al año con lluvias extremas (con 3 días más hacia el año 2015, con relación al año 1981) en la zona occidental y un aumento. Por su ubicación la parroquia Shell, acoge esta tendencia histórica de aumento de 3 días al año 2015.

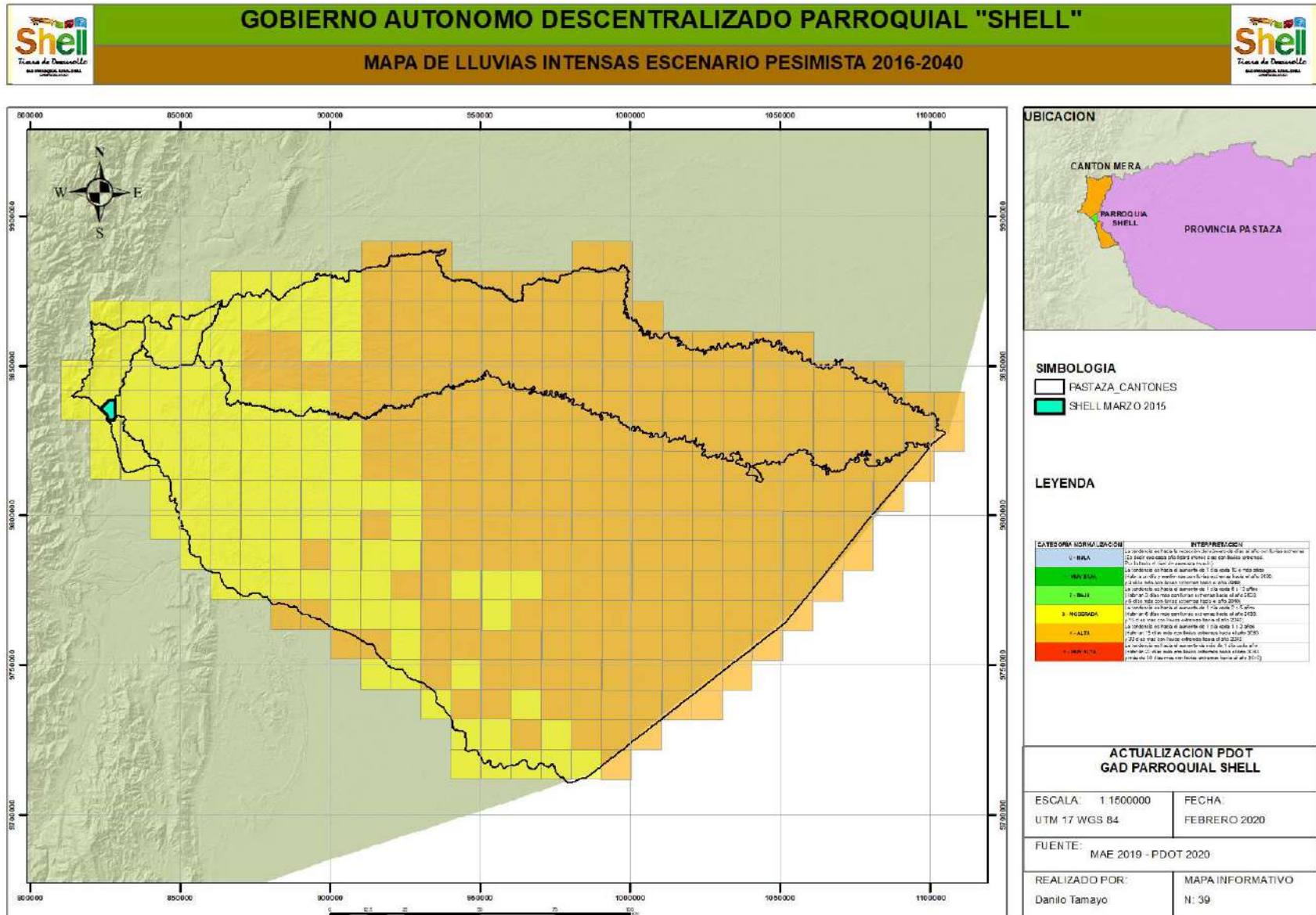
Bajo los **escenarios de cambio climático**, bajo el RCP 4.5 como el RCP 8.5 esta tendencia de aumento de los días con lluvias extremas se incrementaría en la parroquia Shell, con 15 días más hacia el año 2040, con relación al clima histórico 1981-2015. Por tal razón existe una probabilidad de mayores días con lluvias intensas, lo que implica tomar ciertas precauciones sobre todo en el área productiva para ciertos productos que puedan ser afectados, así mismo en la infraestructura que podría presentar algún tipo de riesgo tomando en cuenta la crecida de ríos que se pueden presentar.



Mapa 37



Mapa 38



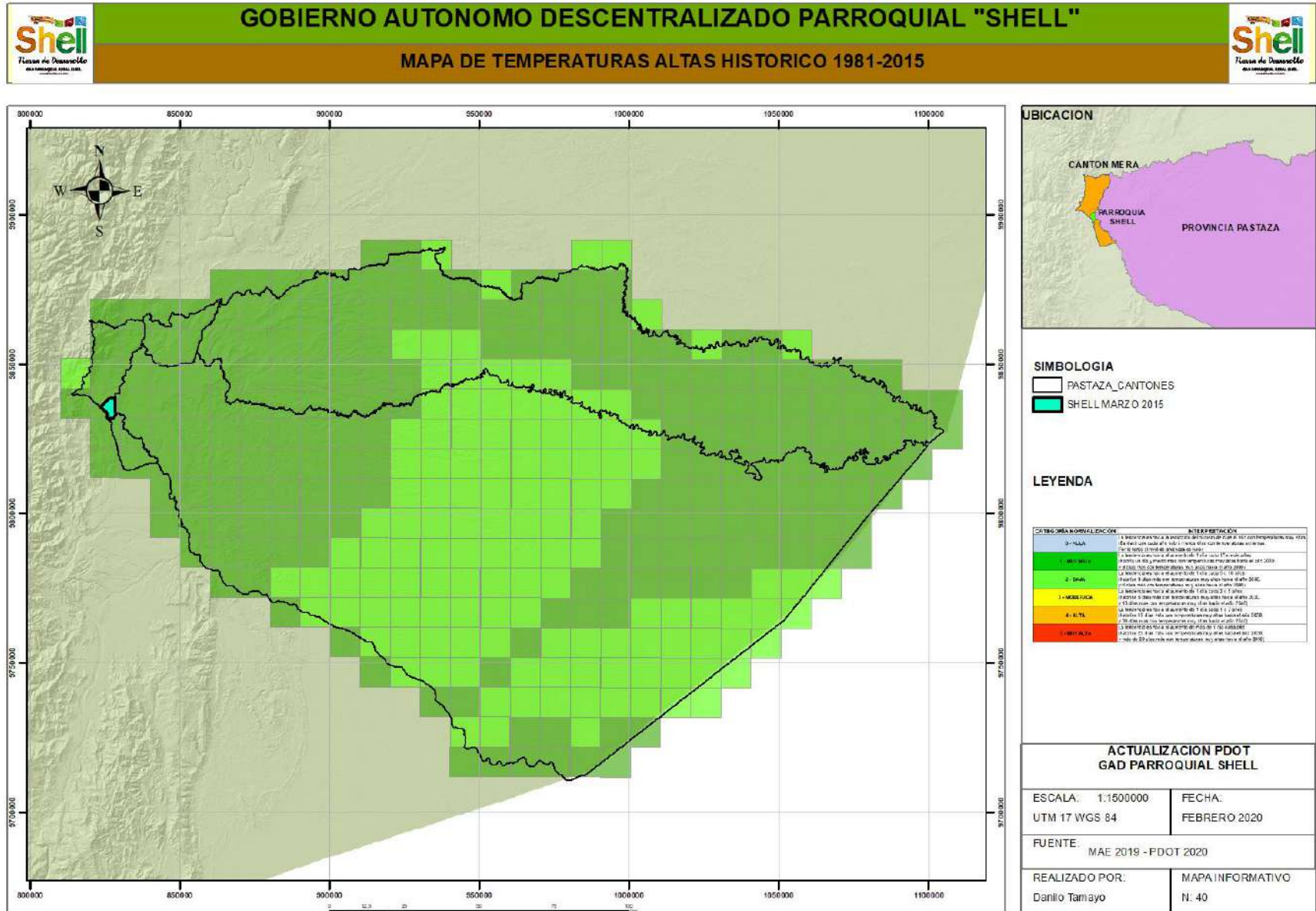
Mapa 39

Temperaturas Altas

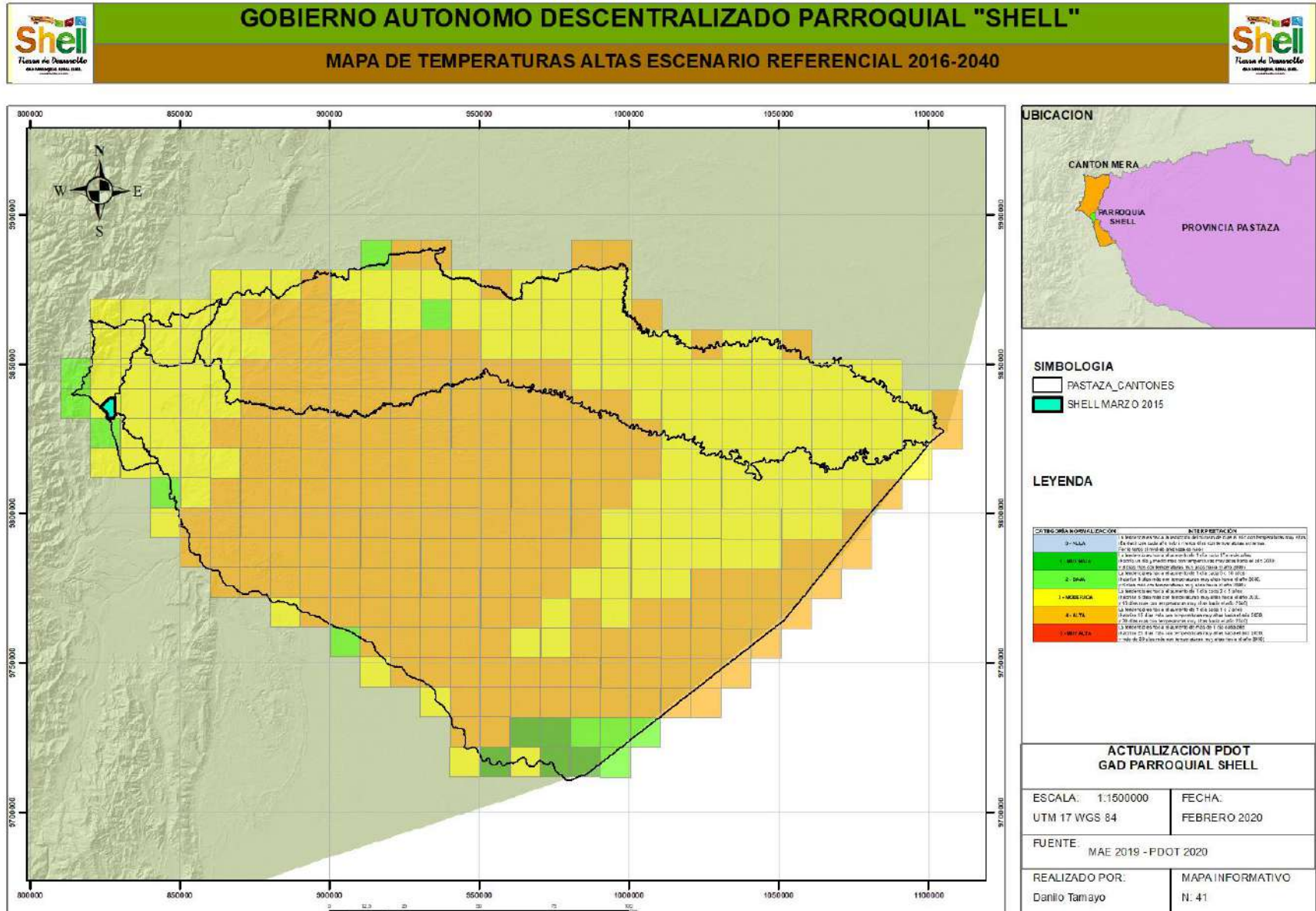
Nivel de amenaza para alta temperatura, según la tendencia de aumento del número de días al año con temperaturas máximas extremas, bajo los escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2016-2040, en comparación al clima histórico del periodo 1981-2015

Según los mapas se puede observar que, en la provincia de Pastaza el clima histórico ha mostrado una tendencia muy baja de aumento de los días al año con temperaturas muy altas (con 3 días más hacia el año 2015, con relación al año 1981). De la ubicación de la parroquia Shell se determina que acoge esta tendencia en cuanto a temperaturas altas con aumento de 3 días hasta el 2015.

Bajo los **escenarios de cambio climático**, bajo el RCP 4.5 esta tendencia de aumento de los días con temperaturas muy altas se incrementaría en la parroquia Shell, con 6 días más hacia el año 2040 con relación al clima histórico 1981-2015. Bajo el RCP 8.5, la tendencia aumentaría significativamente, pasando a tener 15 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040 con respecto al clima histórico 1981-2015. Por tanto, estos valores indican una probabilidad de aumento de tener mayores días con temperaturas altas que pudieran incidir en el tema productivo principalmente y en los recursos existentes en especial el hídrico.



Mapa 40



Mapa 41