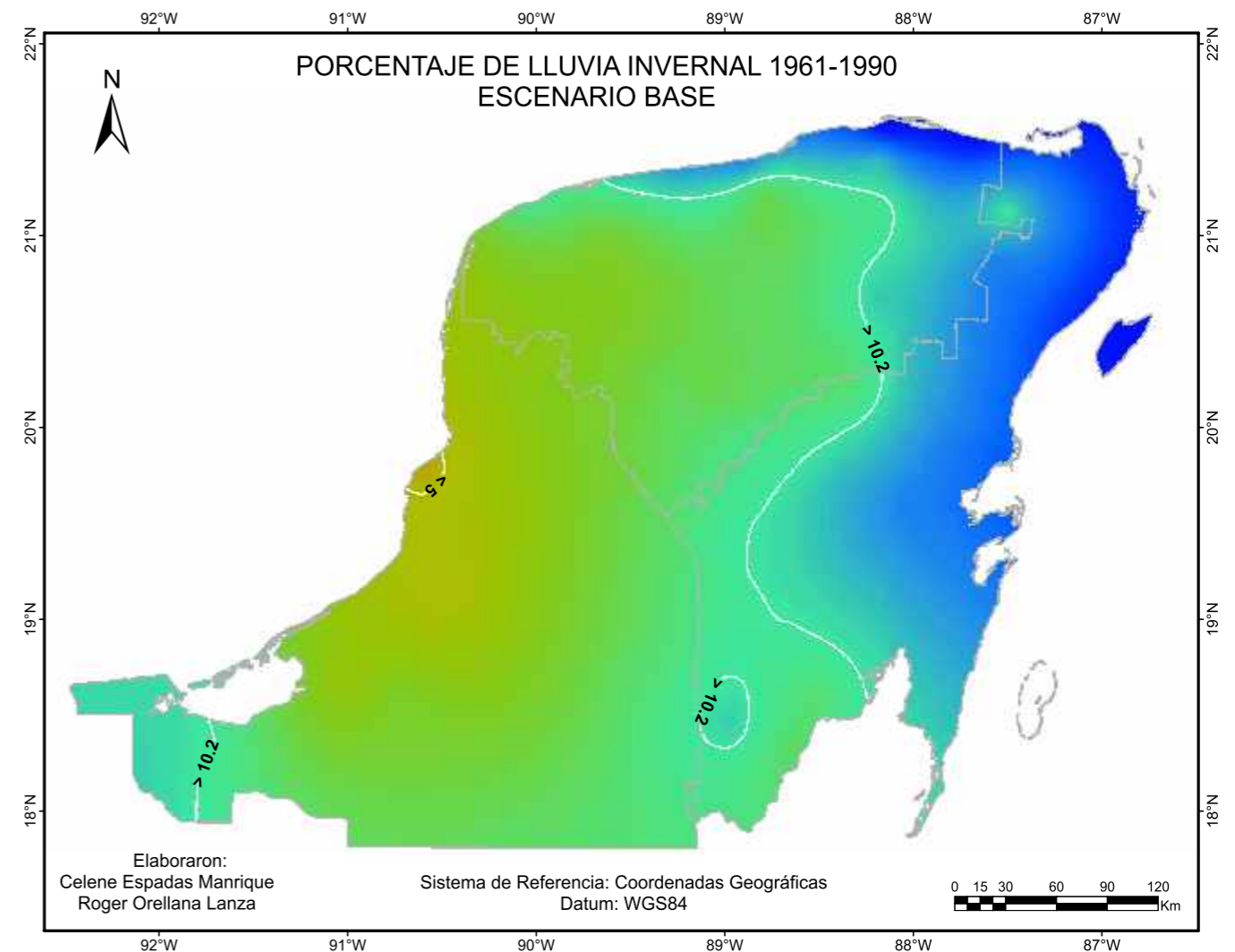


PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

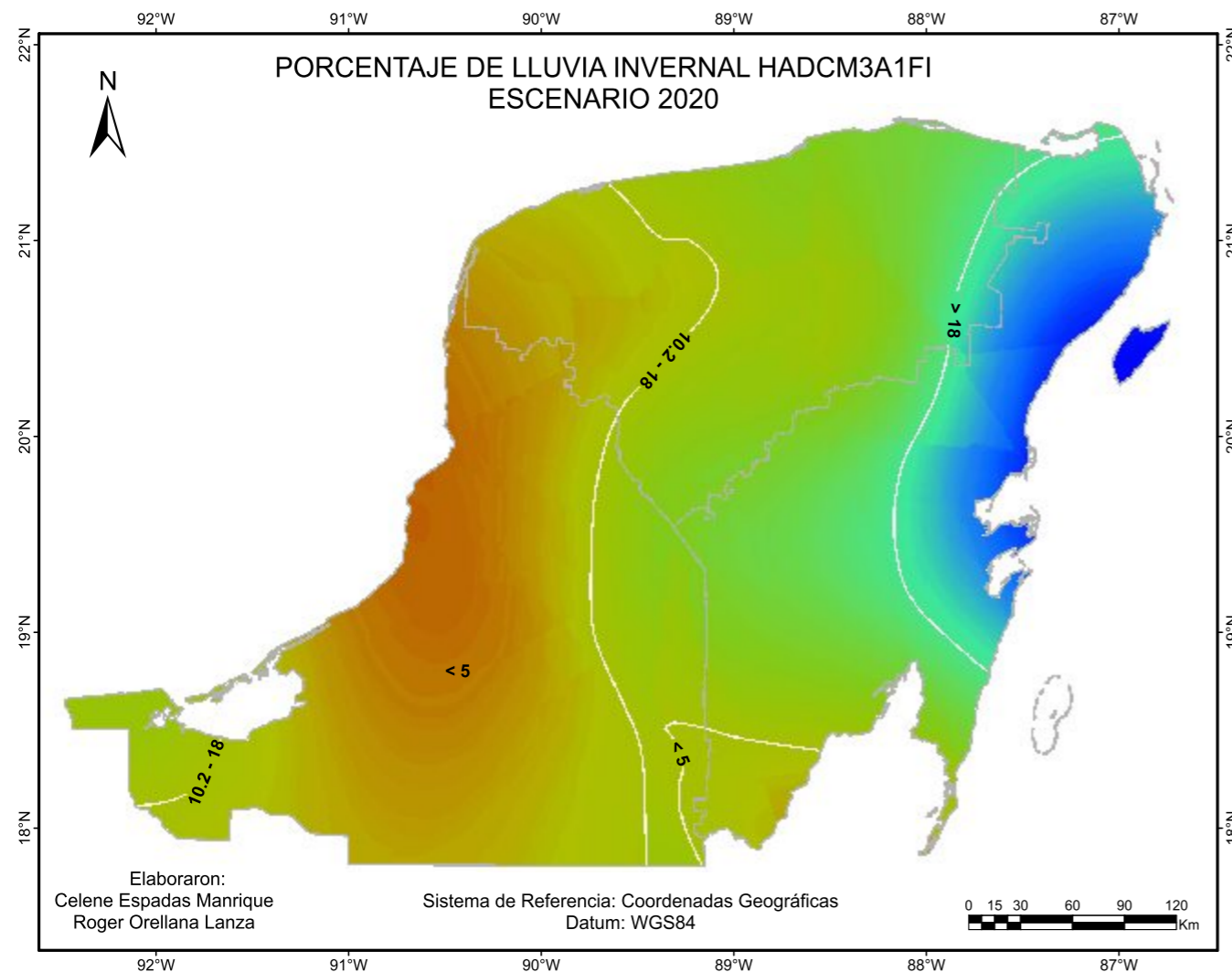
El porcentaje de lluvia invernal representa la precipitación recibida durante el período frío o fresco del año. Por lo regular se calcula mediante la sumatoria de la cantidad de lluvia de enero, febrero y marzo dividido por la cantidad de precipitación pluvial total anual. Este cociente es un buen indicador del reparto de lluvia a lo largo del año. A partir de éste se puede estimar el grado de influencia que pueda haber en una zona que está dominada por el paso de los frentes fríos. Los frentes fríos son masas de aire provenientes de las zonas circumpolares; éstos se generan por el choque de los vientos del oeste con los circumpolares. En el hemisferio norte tienen una trayectoria de Oeste al Este; el vórtice generado tiene forma de “coma” y la parte inferior en su paso por el Atlántico y Golfo de México puede saturarse de humedad, y por lo tanto, en su trayectoria, dejar fuertes temporales de lluvia y vientos, condición que coloquialmente se denomina como “nortes”. El porcentaje de lluvia invernal del total anual fue un parámetro que se tomó como criterio para realizar las modificaciones a la clasificación climática de Köppen, en virtud que en nuestro país tiene fuerte influencia en la mitad del territorio. Los límites empíricos fueron obtenidos a partir de la agrupación de las estaciones meteorológicas de acuerdo con el régimen de lluvias. Los límites porcentuales importantes son: 5, 10.2, 18 y 36%, respectivamente, siendo menores de 5% los que tienen muy concentrada la lluvia en verano; entre 10.2 y 18% los que tienden a tener un régimen de lluvia uniformemente repartidas durante el año, y 36% aquellos que tienen un régimen de lluvias mediterráneo o en invierno.

Debido a la importancia que representa para la península de Yucatán, hemos incluido esta variable en la evaluación de posibles escenarios. La importancia de la lluvia invernal en la región está relacionada con las actividades agropecuarias, como por ejemplo, la apicultura.



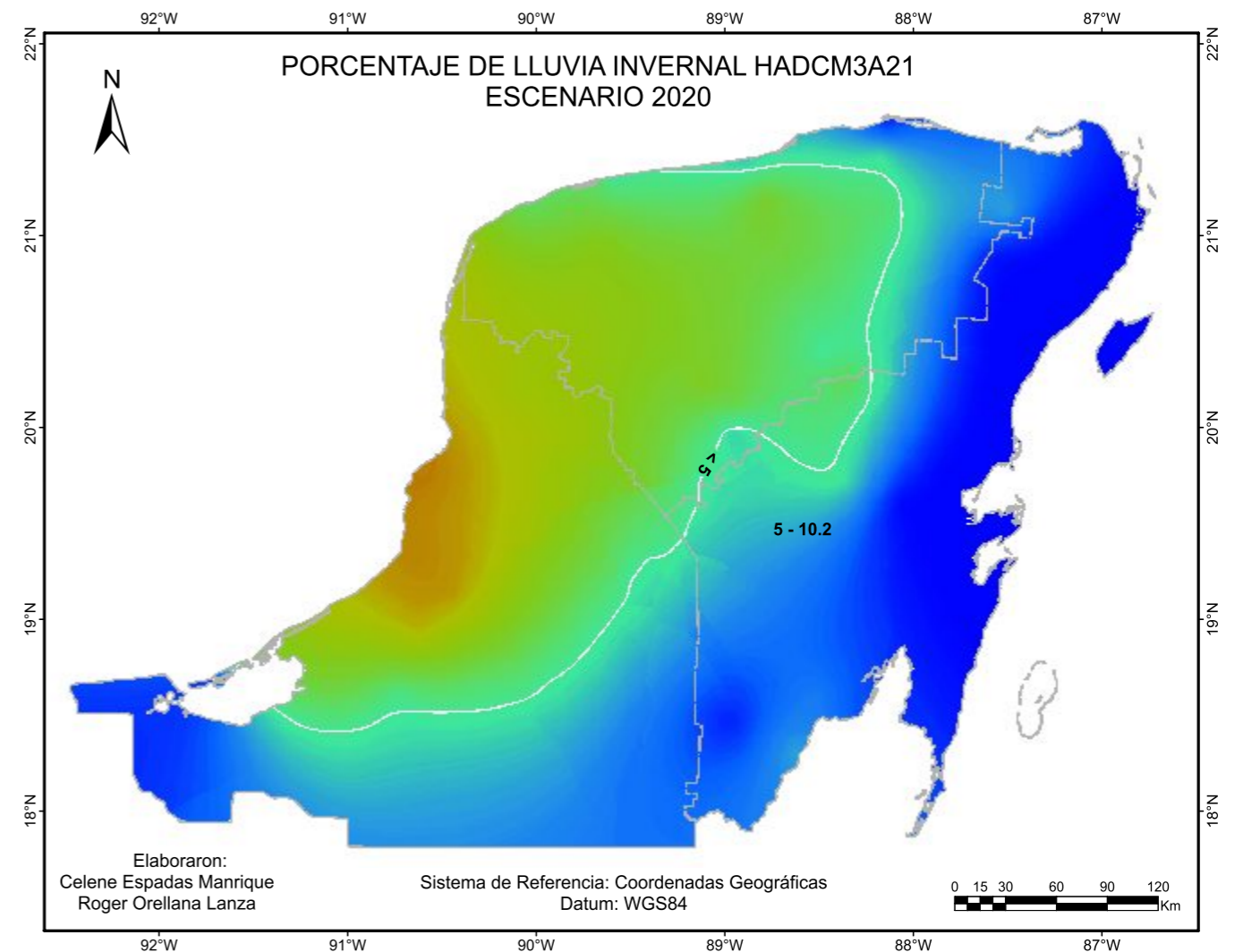
ESCENARIO BASE (61-90) DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

De acuerdo con el escenario base y con las estaciones consideradas para el presente trabajo, se presenta la distribución del porcentaje de lluvia invernal considerando el promedio de 1961 a 1990. La distribución de los regímenes de lluvia que se presentan en la península de Yucatán son los siguientes: La zona con lluvia de verano y con bajo porcentaje de lluvia invernal, menor de 5%, está en una pequeña porción en las inmediaciones de la ciudad de Campeche. Partiendo de esta zona, se presenta un porcentaje entre 5 y 10.2% que abarca buena parte de los tres estados: todo el oeste y centro de Yucatán delimitado hasta Valladolid y en el sur hasta Los Pozos, Quintana Roo. Las zonas que presentan porcentajes de lluvia invernal superiores al 10.2% se distribuyen hacia la llanura costera del Golfo, el área entre Progreso hasta Cabo Catoche en el Norte y casi la totalidad de Quintana Roo hasta la Bahía de Chetumal. Por último, se presenta una pequeña zona alrededor de Nicolás Bravo en el sur de Quintana Roo.



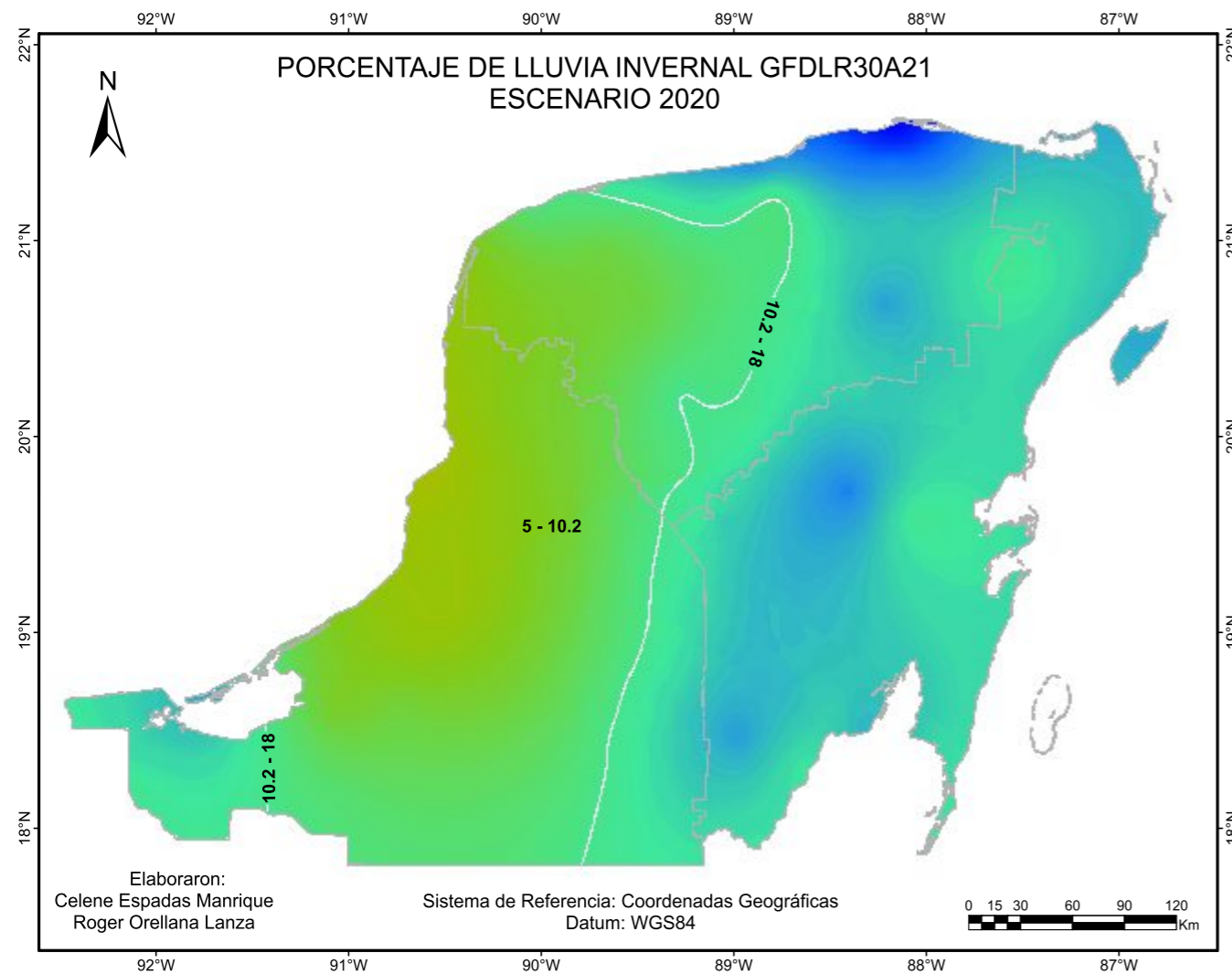
ESCENARIOS A
 ESCENARIO HADCM3-A1FI DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

Este escenario proyecta que la Península presentaría, en general, más altos porcentajes de lluvia invernal respecto al escenario base. La Península presentaría un gradiente de Oeste al Este, teniendo lo máximos valores hacia el mar Caribe. La zona con porcentajes entre 5 y 10.2% estaría en la vertiente hacia el Golfo de México desde Progreso al Norte hasta el sureste de Campeche. Aledaña a esta zona se distribuirían los porcentajes de lluvia invernal entre 10.2 y 18%, abarcando desde Telchac en el Norte hasta Los Pozos, Quintana Roo en el Sur y limitada al Este desde El Cuyo en el límite de Yucatán y Quintana Roo hasta Majahual, en la costa Caribe. El mayor porcentaje de lluvia invernal, mayor a 18%, se presentaría desde Cancún hasta la Bahía del Espíritu Santo, distribuyéndose los valores más altos en la isla de Cozumel.



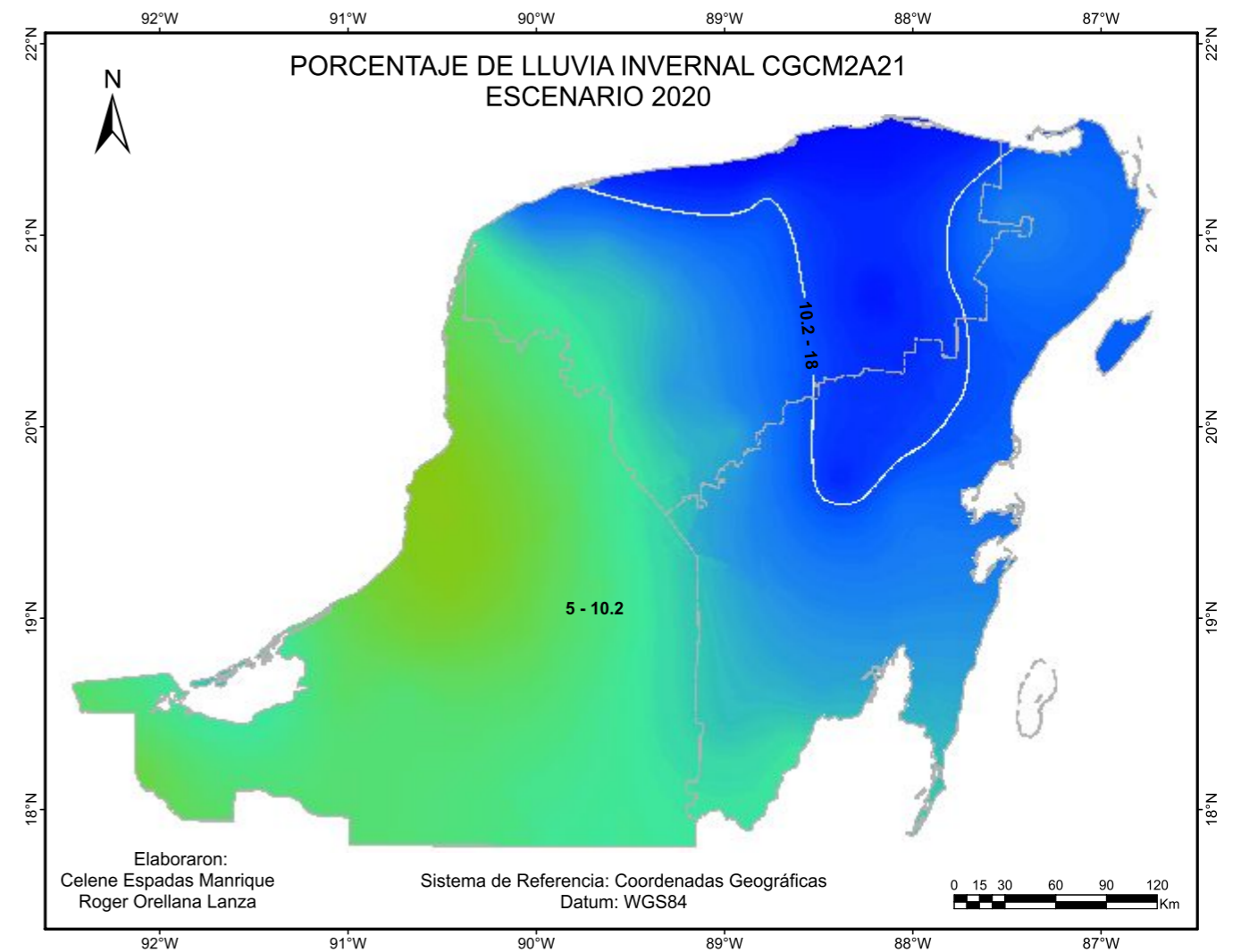
ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO
 EMPLEANDO EL ESCENARIO DE EMISIONES A2
 ESCENARIO HADCM3-A21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

La salida de este modelo proyecta dos zonas para la península de Yucatán: una que tendría menos de 5% de lluvia invernal, en la mitad que da hacia el Golfo de México, abarcando casi todo el estado de Yucatán desde Telchac Puerto hasta Catmís, así como la porción norte y centro de Campeche hasta Isla Aguada y San Isidro, en las inmediaciones de la Laguna de Términos. La otra zona, con valores porcentuales de lluvia invernal entre 5 y 10.2%, se presentaría hacia la vertiente del Caribe, ocupando casi la totalidad de Quintana Roo y la porción sur suroeste de Campeche.



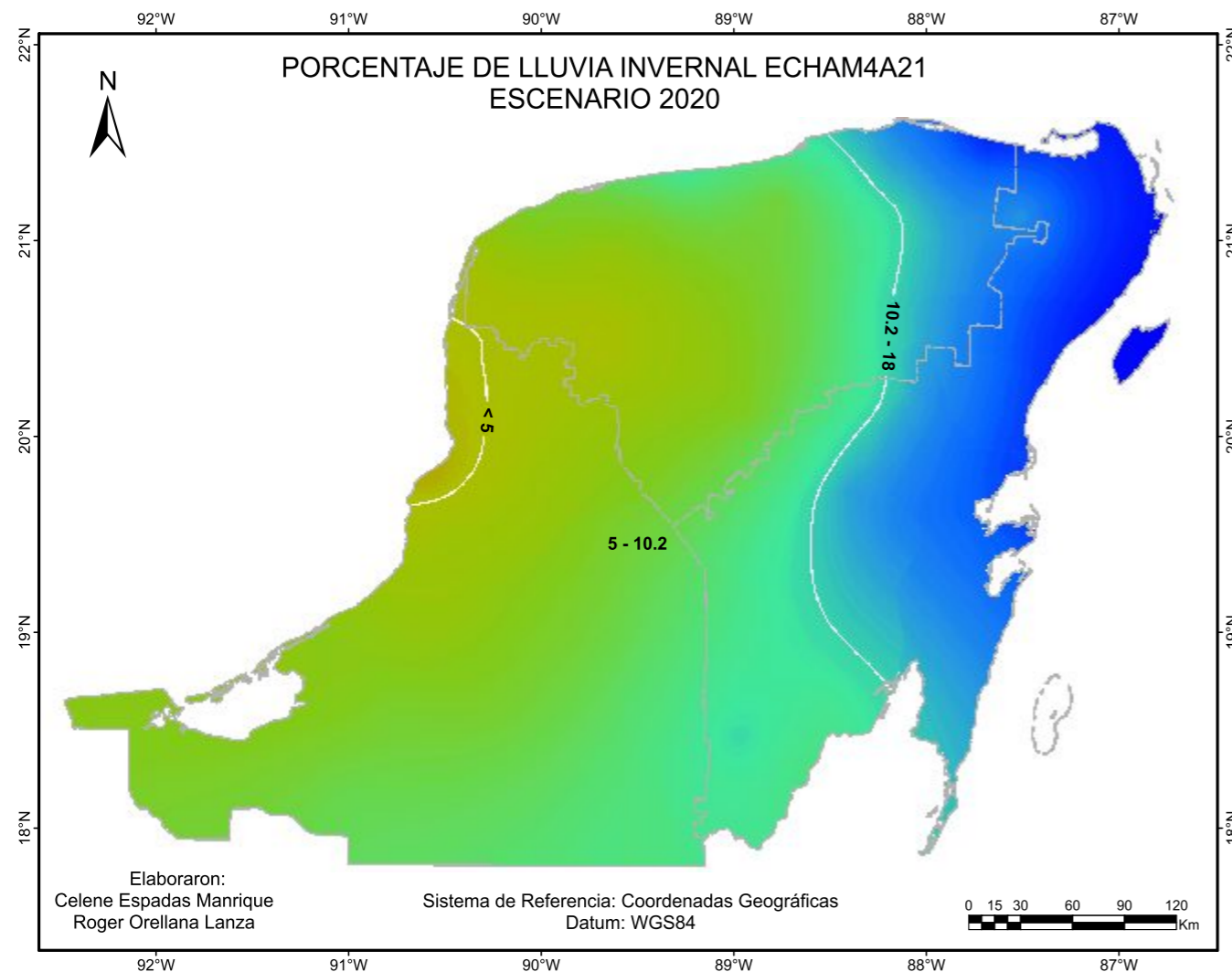
ESCENARIO GFDLR30-A21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

En este caso, se presentaría en la región una zona con porcentajes de lluvia invernal entre 5 y 10.2%, desde el oeste de Progreso y hacia el Sur, abarcando casi la totalidad de Campeche de Norte a Sur, así como el poniente de Yucatán. Asimismo, se presentarían dos zonas con valores entre 10.2 y 18%: una amplia superficie desde la costa de Yucatán, la totalidad del estado de Quintana Roo y una estrecha franja de Campeche limítrofe con la mencionada anteriormente. La siguiente zona que se presentaría con valores entre 10.2 y 18% estaría hacia la llanura costera del Golfo hacia Palizada.



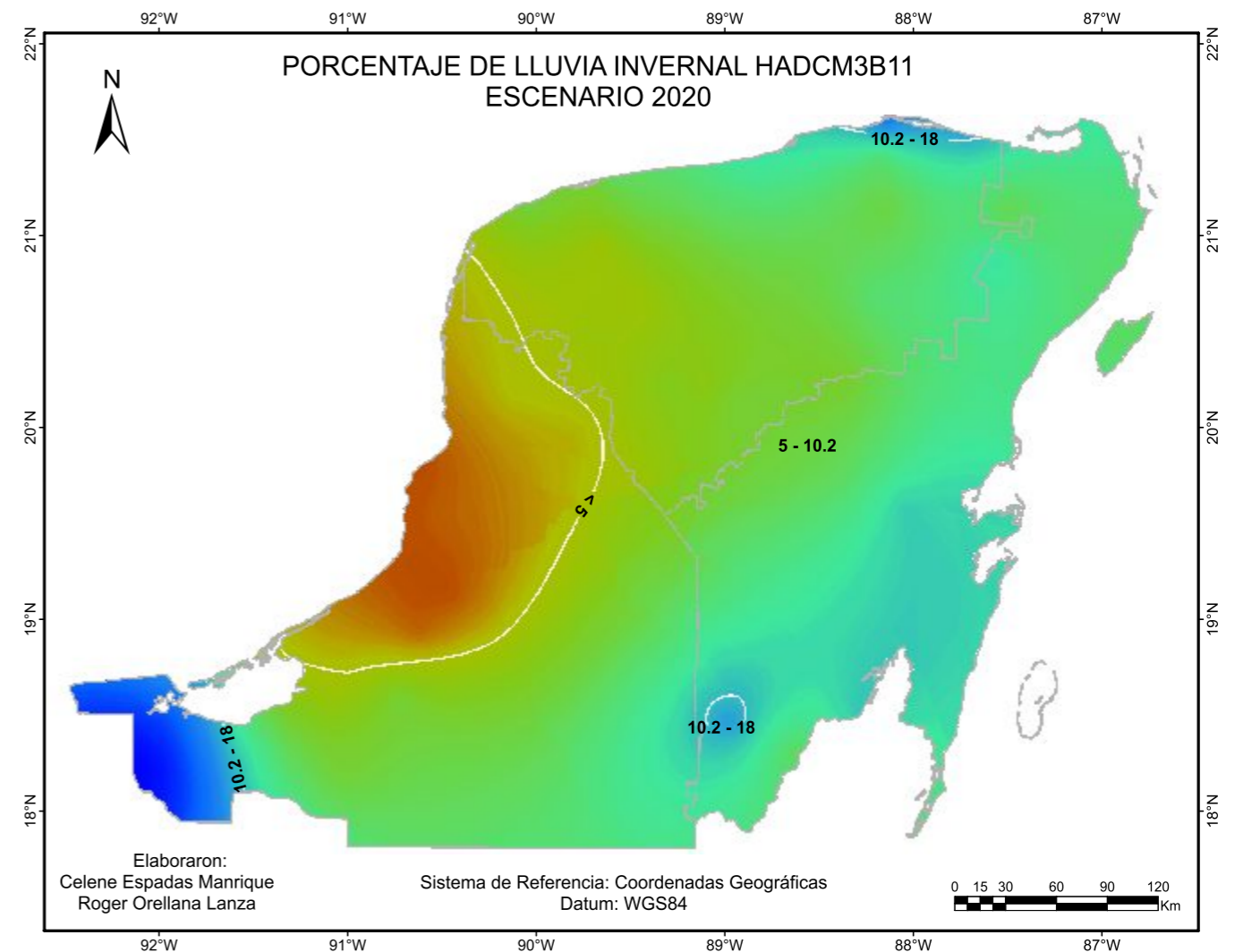
ESCENARIO CGCM2-A21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

En este escenario se presentaría la Península en su mayor cobertura con valores porcentuales de lluvia invernal en un intervalo entre 5 y 10.2%. El área con mayor porcentaje de lluvia invernal se distribuiría en una lengüeta que abarcaría desde Progreso hasta El Cuyo, en la costa de Yucatán, y extendiéndose hacia el sur de esta entidad en toda la zona ganadera desde Tizimín hasta Xpichil.



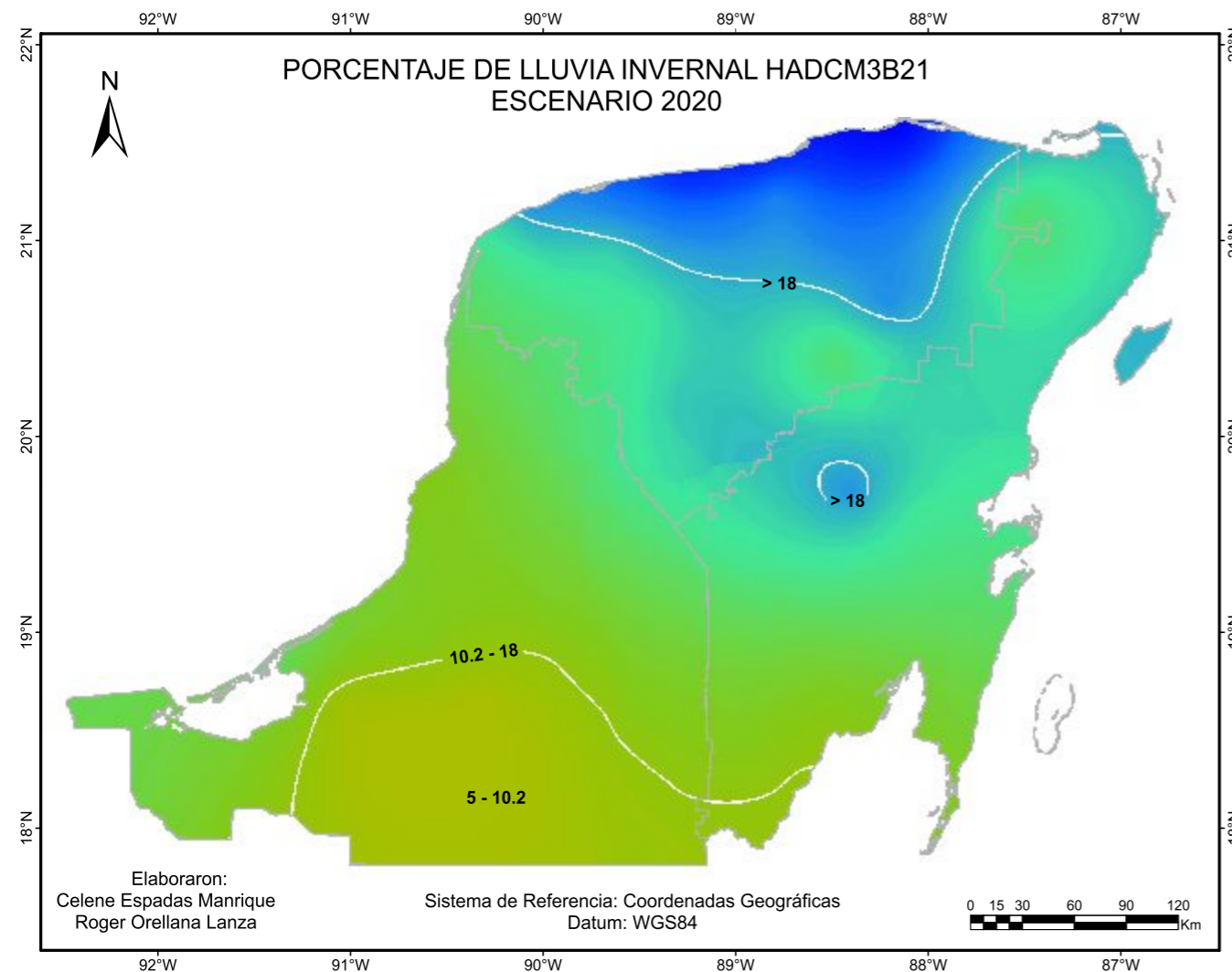
ESCENARIO ECHAM4-A21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

En el mapa se puede observar que la mayor extensión de la Península estaría en un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2%, abarcando aproximadamente tres cuartas partes de la Península desde el sur de Celestún hasta la Bahía de Chetumal, Quintana Roo y Laguna de Términos, Campeche. Se presentaría una estrecha zona con valores menores a 5% entre la zona de Los Petenes y las inmediaciones de Campeche. La porción oriental de la Península desde San Felipe - reserva de Dzilam hasta la zona de Bacalar presentaría los más altos porcentajes entre 10.2 y 18%.



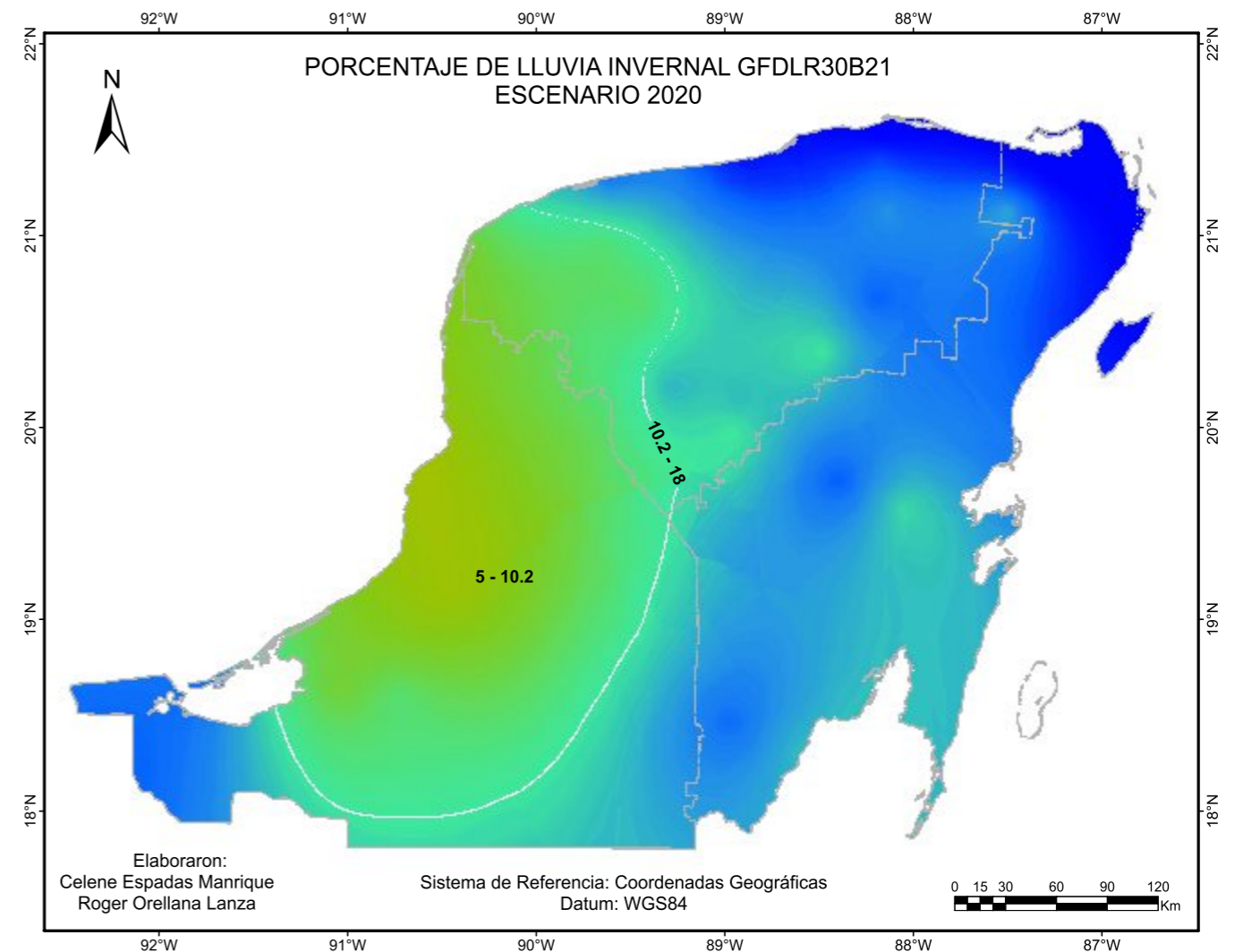
ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EMPLEANDO LOS ESCENARIOS DE EMISIONES B1 Y B2 ESCENARIO HADCM3-B11 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

La mayor parte del territorio en este escenario tendría porcentajes entre 5 y 10.2%. Además, se presentaría una zona con menos de 5% de lluvia invernal hacia el Golfo de México, desde Celestún hasta Isla Aguada, Campeche. La porción limitrofe con la llanura costera del Golfo presentaría valores entre 10.2 y 18%, al igual que en las inmediaciones de Nicolás Bravo en Quintana Roo y la zona de Río Lagartos al noreste de Yucatán.



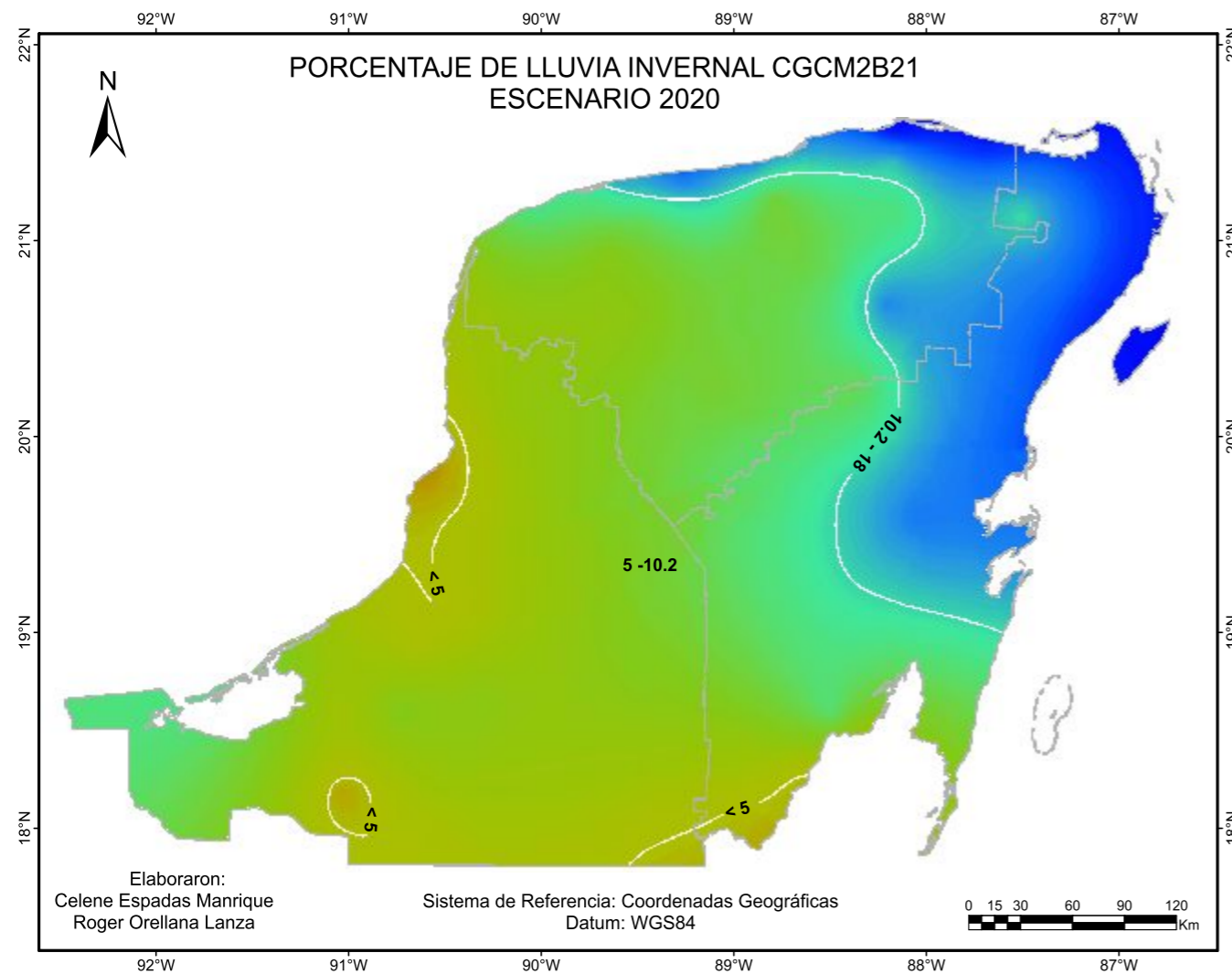
ESCENARIO HADCM3-B21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

En este caso, los valores de porcentaje de lluvia invernal más bajos entre 5 y 10.2% se encontrarían en la porción sur de la Península, desde el este de Candelaria hasta la cuenca del Río Hondo en Belice. Los porcentajes de lluvia invernal mayores al 18% se distribuirían en Yucatán, desde la zona costera entre Sisal y El Cuyo, extendiéndose hacia Valladolid, al sur del estado. Asimismo, se presentaría un área pequeña alrededor de Xpichil en Quintana Roo. La mayor extensión de la región presentaría valores entre 10.2 y 18%, distribuyéndose desde la llanura costera del Golfo en Palizada hasta Celestún y la zona ganadera en el estado de Yucatán, continuándose el área en la casi totalidad de Quintana Roo hasta la cuenca del Río Hondo.



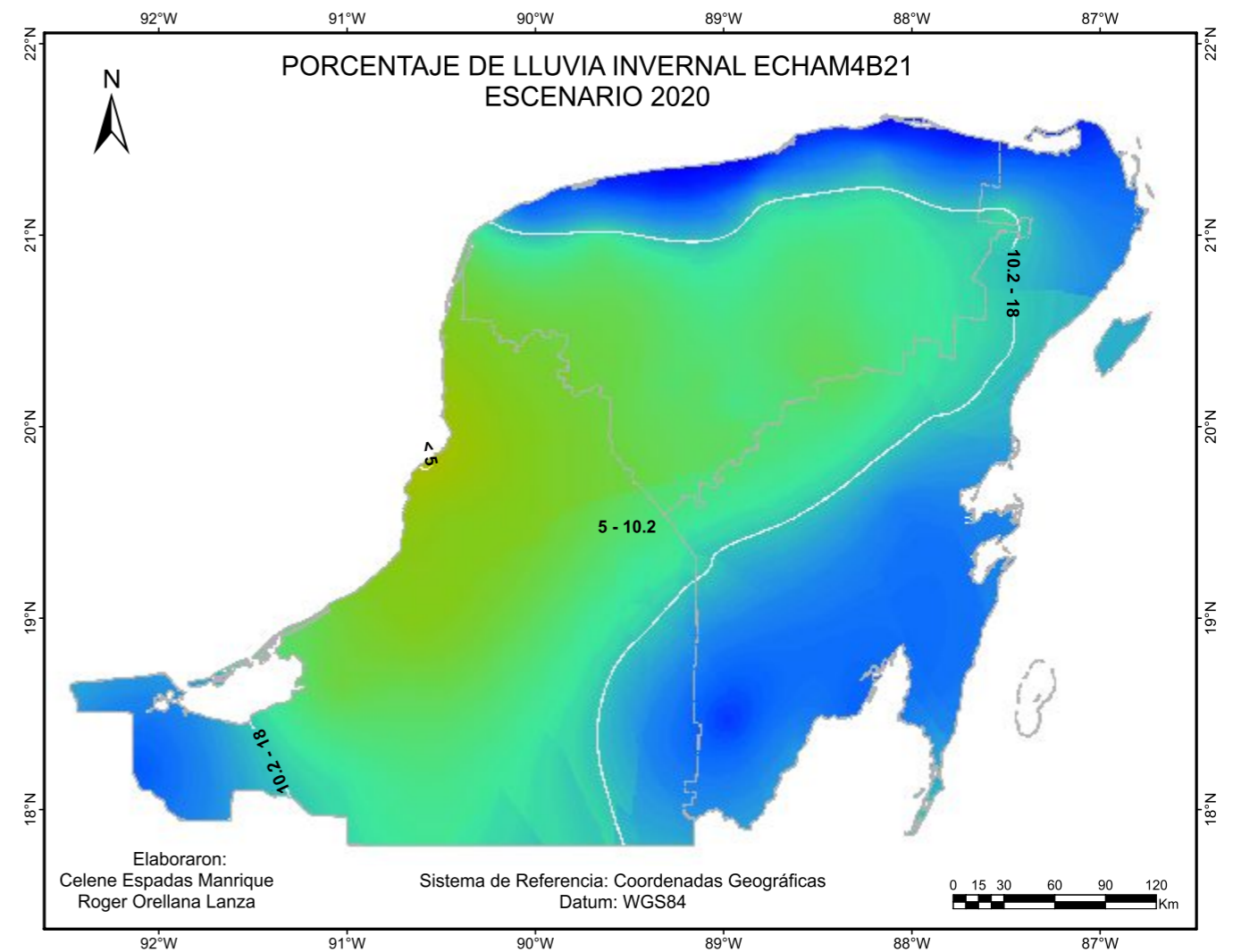
ESCENARIO GFDLR30-B21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

En el mapa se puede apreciar que la mayor extensión estaría ocupada por valores de porcentaje de lluvia invernal entre 10.2 y 18%, comprendiendo desde Sisal, toda la porción centro y este de Yucatán, la totalidad de Quintana Roo y hacia Palizada en la llanura costera del Golfo. El área con menor porcentaje entre 5 y 10.2% estaría en la porción occidental de la Península, abarcando desde el oeste de Sisal, sur de Mérida y una amplia zona del estado de Campeche que se extiende hasta Sabancuy e Isla Aguada al norte de las inmediaciones de la Laguna de Términos.



ESCENARIO CGCM2-B21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

En este escenario, la mayor parte de la Península tendría porcentajes de lluvia invernal entre 5 y 10.2%. Estos valores de presentarían desde el norte de Yucatán, de Celestún a Progreso, y hacia el sur de Campeche, en la zona limítrofe con Guatemala, y al sur de Quintana Roo, en la Bahía de Chetumal. Se presentarían tres zonas estrechas con menos de 5% de lluvia invernal: una aledaña a la ciudad de Campeche, en Candelaria, y en los márgenes del Río Hondo hasta Álvaro Obregón. También se presentaría una zona con valores entre 10.2 y 18% de lluvia invernal que incluiría porciones de la costa norte de Yucatán, todo el norte y centro de Quintana Roo, hasta la Bahía Espíritu Santo.



ESCENARIO ECHAM4-B21 DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL

La mayor parte del territorio peninsular, en este caso, presentaría porcentajes de lluvia invernal en un intervalo entre 5 y 10.2%; esta zona comprendería una franja paralela a la costa norte de la Península que se extendería desde Celestún, Mérida, Tizimín hasta Kantunilkin, teniendo como límites, al Este, la frontera política entre Campeche con Quintana Roo, y al Sur, la llanura costera del Golfo. Los valores en un intervalo de 10.2 y 18% de lluvia invernal estarían distribuidos en toda la zona costera norte de la península de Yucatán y continuándose en la mayor porción de Quintana Roo hasta el Río Hondo, en la frontera con Belice.