

Metadato del Mapa de Coberturas del Suelo del estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4

1. Descripción y características técnicas del Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4

Cuadro 1. Información general del Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4

| Requerimientos | Detalle |
|---------------------------------|---|
| Título | <i>Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4</i> |
| Autor del metadato | <i>Sistema Satelital de Monitoreo Forestal Gerencia Técnica del Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación (GTEMRV) de la Gerencia de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (GSNMF) – Responsable Carmen Meneses</i> |
| Nombre de la organización | <i>COMISION NACIONAL FORESTAL (CONAFOR)-</i> |
| Resumen/Descripción: | <i>Conjunto de datos espaciales de localización de la cobertura del suelo del año 2016 para el estado de Quintana Roo.</i> |
| Propósito | <i>Planeación y gestión de recursos del gobierno del estado de Quintana Roo. Inventarios de recursos forestales a nivel estatal.</i> |
| Palabras clave | <i>Inventario forestal, monitoreo forestal, cobertura de suelo, GEI, IIEGYCEI, IRE, SAMOF, MADMEX, Mapas de Quintana Roo</i> |
| Idioma | <i>Español</i> |
| Declaración de calidad de datos | <i>Reporte de exactitud temática general de 86.90% Completitud 100% Posicionamiento y Geometría $\pm 30m$.</i> |
| Restricciones de acceso | <i>Público</i> |
| Otras restricciones | <i>NO</i> |
| Versión | <i>Fecha de creación 4 Mayo 2022</i> |
| Fecha de publicación | <i>4 Mayo de 2022</i> |
| Frecuencia de actualización | <i>Cada 2 años</i> |
| Información adicional | <i>Otras organizaciones de apoyo que intervinieron en la realización del mapa de Cobertura 2016: Concejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Agencia Espacial de Reino Unido (UKSA) y Ecometrica a través del proyecto Forest 2020, Banco Interamericano de</i> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <i>Desarrollo (BID), Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) y Gobierno del Estado de Quintana Roo.</i> |
| <i>Forma de citar</i> | <i>Forma de citar: CONAFOR – CCMS – UKSA (2022). Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4. México: Comisión Nacional Forestal</i> |

*Ver Ficha Técnica_MC2016v14_Quintana Roo en la carpeta ANEXOS_METADATOS

Cuadro 2. Estructura de la tabla de atributos del *Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4*

| ID | Nombre de la Columna | Característica | Descripción |
|----|----------------------|------------------------|--|
| 1 | FID | Object ID | Identificador del objeto |
| 2 | SHAPE | Geometría | Tipo de forma representada polígonos |
| 3 | ID_UNICO | Numérico, doble | Identificador único de cada registro |
| 4 | clave_6 | Texto, 30 caracteres | Clase de la carta de CUSyVEG de la Serie VI de INEGI |
| 5 | code_08 | Numérico, entero corto | Correspondencia entre la serie VI de la CUSyVEG de INEGI y SAMOF2016 según leyenda anexa |
| 6 | predicted | Numérico, entero corto | Clase SAMOF sugerida a partir del modelo crudo de clasificación. Versión 1.0 |
| 7 | confidence | Numérico, doble | Valor de confiabilidad de la etiqueta sugerida por el modelo con base a 100 iteraciones. |
| 8 | SAMOF_16 | Numérico, entero corto | Clase SAMOF Versión 1.1 de cobertura del suelo según tabla anexa post-procesada por CONAFOR |
| 10 | LC16_CCMSS | Numérico, entero corto | Nombre de la clase de cobertura del suelo a nivel SAMOF Validada por parte del CCMSS. Ver leyenda que se anexa |
| 12 | rev_cmt | Numérico, entero corto | Clase SAMOF Versión 1.2 Validada por CMeneses |
| 10 | Rev_gboedo | Numérico, entero corto | Nombre de la clase de cobertura del suelo a nivel SAMOF Validada por parte del Gob. del Estado de Quintana Roo. Ver leyenda que se anexa Versión 1.3 |

| | | | |
|-----|------------|------------------------|---|
| 13* | LC16V14 | Numérico, entero corto | Clase SAMOF Versión 1.4 producto de la retroalimentación del Mapa de Cambio de Cobertura del suelo para el período 2016-2020. Versión 1.4 |
| 6 | Shape_Leng | Numérico, doble | Perímetro de cada polígono [m] |
| 14 | Shape_Area | Numérico, doble | Valor de la superficie de cada objeto [m2] |

*Use este campo para desplegar la paleta de colores "MC2016_QUINTANA_ROO_SAMOF.lyr"

Cuadro 3. Características técnicas del *Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4*

| Características Técnicas | |
|---|---|
| Tipo de datos | Vectorial |
| Formato | Shapefile |
| Nombre del archivo | MC2016_QROO_V1.4_SAMOF.shp |
| Número de registros | 2222955 |
| Volumen de información y fecha de archivo | 49.3 Mb comprimida en formato zip., 24 de junio de 2022 |
| Proyección cartográfica* | Cónica Conforme de Lambert (4326 Authority: EPSG) |
| Parámetros | meridiano central: -102° |
| | paralelo estándar 1: 17.5° |
| | paralelo estándar 2: 29.5° |
| | latitud de origen: 12° |
| | falso norte: 0 m |
| | falso este: 2'500,000 m |
| Sistema Geodésico de Referencia | D_WGS_1984 |
| Unidad Mínima Mapeable | 1 ha |

| | |
|------------------------|---|
| Escala | 1: 75,000 |
| Resolución temática | 34 clases (31 clasificadas y 3 en post-procesamiento) |
| Unidades del mapa | 1.0 m |
| Extensión | <p>Top: 1145298.31780 m</p> <p>Left: 3827283.759000 m</p> <p>Right: 4082997.360400 m</p> <p>Bottom: 719640.022800 m</p> <p>Extent</p> <p>West -89.445579 East -86.613069</p> <p>North 21.785544 South 17.721796</p> |
| Superficie reportada** | 4´455,647.239 ha de acuerdo con el Marco Geoestadístico Nacional 2016 (MGN2016) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía |
| Insumos*** | <ol style="list-style-type: none"> 1. Compuesto (Geomedia) derivado del promedio de la Serie de tiempo de imágenes Landsat 8 del año 2016, 2. Áreas de entrenamiento derivadas del Mapa de referencia 2015 derivado de Rapid Eye (CONABIO, SEMARNAT, 2015), 3. Continuo de elevación de V1.0 (INEGI) 4. Índice de cubrimiento Landsat descendente 5. Marco Geoestadístico (INEGI, 2016) 6. Serie VI de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, (INEGI, 2014) 7. Frontera agrícola (SIAP) 8. Inventario de Manglares de (CONABIO) 9. Plantaciones Forestales Comerciales, (CONAFOR, 2018) 10. Carta topográfica digital 1: 50,000 (INEGI) 11. Continuo de carreteras (SCT) |
| Procesamiento*** | Generación de compuesto para el año 2016 (Geomedia) Basado en las imágenes Landsat 8 adquiridas durante el año 2016. |

| | |
|-------------------------|---|
| | <p>Segmentación de la Geomedia basada en el segmentador de Berkeley</p> <p>Clasificación supervisada basada en árboles de decisión con See5</p> <p>Integración, segmentación y clasificación</p> <p>Re-proyección a Cónica Conforme de Lambert</p> <p>Mosaico de los <i>tile_id</i> de Landsat</p> <p>Proceso de eliminación de superficies menores a 1 ha</p> <p>Post procesamiento manual realizado por expertos en interpretación visual de imágenes satelitales</p> <p>Cálculo de la exactitud temática basado en la metodología de Pontus Olofsson et al. 2014. "Good Practices for Estimating Area and Assessing Accuracy of Land Change."</p> <p>Mejoras de etiqueta provenientes del post-procesamiento del Mapa de Cambio de Cobertura 2016-2020 del estado de Quintana Roo.</p> <p>Mejoras de etiqueta provenientes del post-procesamiento del Mapa de Cambio de Cobertura del Suelo para el período 2016-2020 generando la versión 1.4</p> |
| Validación del producto | <p>Ing. Carmen Lourdes Meneses Tovar</p> <p>Responsable de datos de actividad de la GTSMRV, adscrita a la GSNMF</p> |

*La proyección se representó a coordenadas geográficas y Datum WGS84 en la IDEFOR, para fines de compatibilidad con la plataforma.

*Ver Ficha Técnica_MC2016v14_Quintana Roo en la carpeta ANEXOS_METADATOS

**Ver documentos de INSUMOS y archivos JSON en la carpeta ANEXOS_METADATOS

***Ver Ficha Técnica_MC2016v14_Quintana Roo, archivos JSON, Artículos consultados, Protocolos y árboles de decisión en la carpeta ANEXOS_METADATOS para detalles de metodología y detalles técnicos de los algoritmos usados.

Cuadro 4. Leyenda del *Mapa de Cobertura del Suelo*

| SAMOF | DESCRIPCION SAMOF | IPCC | DESCRIPCION IPCC |
|-------|---|------|---|
| 1 | 1. Bosque de Coníferas de Altura (BA,BB y BS) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 2 | 2. Bosque de Coníferas (BP, BPQ, BJ y MJ) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 3 | 3. Bosque de Encino-Galería (BQ, BQP y BG) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 4 | 4. Chaparral (ML) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 5 | 5. Mezquital y Matorral Submontano (MK, MKE y MSM) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 6 | 6. Bosque Cultivado (BC y BI) | 11 | 1. Tierras Forestales cultivadas [Forest Land , FL] |
| 7 | 7. Bosque Mesófilo y Selva Baja Perennifolia (BM y SBP) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 8 | 8. Selva Baja y Mediana Subperennifolia (SBQ, SBQP, SMC) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 9 | 9. Manglar y Petén (VM y PT) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 10 | 10. Selva Mediana y Alta Perennifolia (SAP y SMP) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 11 | 11. Selva Alta Subperennifolia (SAQ) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 12 | 12. Selva Baja Caducifolia Subcaducifolia (SBC, SBK, SBS,M) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 13 | 13. Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia (SMC y SMS) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 14 | 14. Mezquital Xerófilo y Vegetación de Galería (MKX y VG) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 15 | 15. Matorral Crasicaule (MC) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 16 | 16. Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 17 | 17. Matorral Sarco-Crasicaule (MSCC) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 18 | 18. Matorral Sarcocaul (MSC) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 19 | 19. Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina (MSN) | 1 | 1. Tierras Forestales [Forest Land , FL] |
| 190 | 190. Sistemas Agroforestales | 12 | 1. Sistemas Agro-Forestales [Forest Land , FL] |
| 20 | 20. Matorral Rosetófilo Costero (MRC) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 21 | 21. Matorral Desértico Micrófilo y Rosetófilo (MDM y MDR) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 22 | 22. Popal (VA) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 23 | 23. Tular (VT) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 24 | 24. Vegetación de Dunas Costeras (VU) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 25 | 25. Vegetación de Desiertos Arenosos (VD) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 26 | 26. Vegetación Halófila Hidrófila (VHH) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 27 | 27. Vegetación Halófila Xerófila y Gipsófila (VY y VH) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 28 | 28. Pastizales Naturales (PN, PY, PH, VW, VS y VSI) | 3 | 3. Praderas [Grass Land, GL] |
| 280 | 280. Pastizales Cultivado e Inducido (PC y PI) | 33 | 3. Praderas Inducidas [Grass Land, GL] |
| 29 | 29. Tierras Agrícolas (T, R y H) Cultivos anuales | 2 | 2. Tierras Agrícolas [Crop Land, CL] |
| 290 | 290. Tierras Agrícolas (T, R y H) Cultivos perennes | 22 | 22. Tierras Agrícolas cultivos perennes [Crop land perennial, CL] |
| 30 | 30. Urbano y Construido (ZU y AH) | 5 | 5. Asentamiento Humano [Settlement Land, SL] |
| 31 | 31. Suelo Desnudo (ADV y DV) | 6 | 6. Otras Tierras [Other Land, OL] |
| 32 | 32. Cuerpo de Agua Natural (H2O) | 4 | 4. Cuerpos de Agua [Wet Land, WL] |
| 33 | 33. Cuerpo de Agua Antrópico (PRE y ACUI) | 44 | 4. Cuerpos de Agua Antrópicos [Wet Land, WL] |

*Ver Ficha Técnica_MC2016v14_Quintana Roo en la carpeta ANEXOS_METADATOS

Exención de Responsabilidad

Los alcances de los algoritmos aplicados a las imágenes Landsat y las imágenes satelitales utilizadas en el post-procesamiento del mapa tienen limitaciones para separar adecuadamente la clase 6 (Bosque cultivado y Bosque inducido) del resto de la vegetación. Por lo tanto, la clase 6 representada en este mapa sólo incluye aquellos polígonos que mediante fotointerpretación se pudieron identificar, es decir no incluye todas las áreas de intervención de la CONAFOR o del gobierno del estado.

Para fines de facilitar las estimaciones de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (GEI), las guías de buenas prácticas del IPCC de 2016 sugieren separar clases manejadas o antrópicas de las naturales, en este sentido, en la versión 1.4 del Mapa de Cobertura del Suelo se están sugiriendo

nuevas clases en comparación con las versiones anteriores según se muestra en la tabla 3. Los casos son los siguientes:

1. Clase de Plantaciones forestales comerciales corresponden a la clase 6 de SAMOF y se asigna a la clase de IPCC 1 de Tierras Forestales en un nivel jerárquico superior sin embargo se puede desagregar por su valor 11 asignado a Tierras forestales cultivadas que lo separa de su condición natural. Las plantaciones de Hule se incluyen en ésta categoría. Se usa información de apoyo para su separación e interpretación visual de imágenes de alta resolución, Solo se muestran las que se lograron identificar en el post-procesamiento y puede no representar la totalidad de la clase
2. Clase 190 corresponde a la clase SAMOF de Sistemas Agroforestales. Esta clase ha generado mucha ambigüedad entre la frontera agrícola y la frontera forestal. Son sistemas de producción agrícola bajo la cubierta de comunidades forestales bien sea naturales o inducidas como por ejemplo el café, cacao, heliconias y eucalipto para adornos florales, leña y milpas para subsistencia, producción de setas entre otros; los cuales requieren la sombra de los árboles. En el caso de una clasificación de cobertura del suelo basada en imágenes de satélite estas zonas son clasificadas como forestales sin embargo en una clasificación del uso de suelo y vegetación aparecen como agrícolas y requieren validación de campo o el uso de cartografía de apoyo correspondiente a registros particulares de productores agrícolas de Cacao en el estado. Para fines de cálculo de emisiones estas categorías se consideran en un nivel jerárquico superior como Tierras forestales (1) y en un nivel desagregado están como clase 12 las cuales fueron obtenidas con información de apoyo. Se usa información de apoyo para su separación e interpretación visual de imágenes de alta resolución, Solo se muestran las que se lograron identificar en el post-procesamiento y puede no representar la totalidad de la clase
3. Clase 280 corresponde a la clase SAMOF de Pastizales Cultivados o inducidos su origen antrópico obedece en su mayoría a la deforestación de zonas forestales para fines de ganadería extensiva, agricultura abandonada, o bien para venta de predios o terrenos, o préstamos para construcción de terracerías o carreteras. Son diferentes a la condición de pastizales naturales en las cuales existen 9 categorías en la leyenda. A diferencia de los pastizales naturales, estas superficies pueden evolucionar a estados sucesionales de su estado inicial dependiendo de la superficie afectada y de su resiliencia, es decir, estas clases pueden volver a la condición de clases de Tierras Forestales, mientras que la condición de pastizales naturales siempre permanecerá igual es fácil reconocerlos en interpretación visual por su permanencia en el tiempo para lo cual se usan imágenes históricas para su separación así como información de apoyo como la CUSVEG de INEGI serie VI. Para fines de cálculo de emisiones estas categorías se consideran en un nivel jerárquico superior como Pastizales

(3) y en un nivel desagregado están como clase 33 Pastizales antrópicos las cuales fueron obtenidas con información de apoyo. Se usa información de apoyo para su separación e interpretación visual de imágenes de alta resolución, sólo se muestran las que se lograron identificar en el post-procesamiento y con el apoyo de la CUSyVEG de INEGI en su serie VI puede no representar la totalidad de la clase.

4. Clase 290 corresponde a la clase SAMOF de Tierras agrícolas de cultivos perennes bien sean en condición de humedal, de temporal o de riego. Para fines de cálculo de emisiones estas categorías se consideran en un nivel jerárquico superior como Tierra agrícola (2) sin embargo existe una diferencia importante que las separa un poco de la categoría general por su factor de emisión. Corresponde a cultivos de especies perennes como aguacate, mamey, mango, tamarindos, guamúchil, cítricos entre otros y se separan de los cultivos anuales o bianuales que son cosechados con frecuencia por su característica de ser almacenes de carbono. Se usa información de apoyo para su separación e interpretación visual de imágenes de alta resolución, sólo se muestran las que se lograron identificar en el post-procesamiento y con el apoyo de la CUSyVEG de INEGI en su serie VI puede no representar la totalidad de la clase.
5. La clase 33 que corresponde a cuerpos de agua de origen antrópico que son manejados para fines de producción acuícola, salinas, tratamiento de aguas servidas, energía o de almacenamiento de agua. Que los separa de los cuerpos de agua de condición natural. Para fines de cálculo de emisiones estas categorías se consideran en un nivel jerárquico superior como Humedal (4) y se puede separar de su clase como la categoría 44. Se usa información de apoyo para su separación e interpretación visual de imágenes de alta resolución, información de fechas de creación e inauguración de presas así como la serie histórica de imágenes de satélite, e información de la CUSyVEG de INEGI en su serie VI puede no representar la totalidad de la clase.

Cuadro 5. Clases INEGI de Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (CUSV-SVI) (tabla de referencia)

| Clases INEGI | Descripción |
|--------------|--------------------------------------|
| ACUI | Acuícola |
| ADV | Desprovisto de vegetación |
| AH | Asentamientos humanos |
| BA | Bosque de oyamel |
| BB | Bosque de cedro |
| BC | Bosque cultivado |
| BG | Bosque de galería |
| BI | Bosque inducido |
| BJ | Bosque de táscate |
| BM | Bosque mesófilo de montaña |
| BP | Bosque de pino |
| BPQ | Bosque de pino-encino |
| BQ | Bosque de encino |
| BQP | Bosque de encino-pino |
| BS | Bosque de ayarín |
| DV | Sin vegetación aparente |
| H2O | Cuerpo de agua |
| H | Agricultura de humedad |
| MC | Matorral crasicaule |
| MDM | Matorral desértico micrófilo |
| MDR | Matorral desértico rosetófilo |
| MET | Matorral espinoso tamaulipeco |
| MK | Bosque de mezquite |
| MKE | Mezquital tropical |
| MKX | Mezquital desértico |
| ML | Chaparral |
| MRC | Matorral rosetófilo costero |
| MSC | Matorral sarcocaula |
| MSCC | Matorral sarco-crasicaule |
| MSM | Matorral submontano |
| MSN | Matorral sarco-crasicaule de neblina |
| MST | Matorral subtropical |
| PC | Pastizal cultivado |
| PH | Pastizal halófilo |

| Clases INEGI | Descripción |
|--------------|-------------------------------------|
| PI | Pastizal inducido |
| PN | Pastizal natural |
| PT | Vegetación de petén |
| PY | Pastizal gipsófilo |
| R | Agricultura de riego |
| SAP | Selva alta perennifolia |
| SAQ | Selva alta subperennifolia |
| SBC | Selva baja caducifolia |
| SBK | Selva baja espinosa caducifolia |
| SBP | Selva baja perennifolia |
| SBQ | Selva baja espinosa subperennifolia |
| SBQP | Selva baja subperennifolia |
| SBS | Selva baja subcaducifolia |
| SG | Selva de galería |
| SMC | Selva mediana caducifolia |
| SMP | Selva mediana perennifolia |
| SMQ | Selva mediana subperennifolia |
| SMS | Selva mediana subcaducifolia |
| T | Agricultura de temporal |
| VA | Popal |
| VD | Vegetación de desiertos arenosos |
| VG | Vegetación de galería |
| VH | Vegetación halófila xerófila |
| VHH | Vegetación halófila hidrófila |
| VM | Manglar |
| VPI | Palmar inducido |
| VPN | Palmar natural |
| VS | Sabana |
| VSI | Sabanoide |
| VT | Tular |
| VU | Vegetación de dunas costeras |
| VW | Pradera de alta montaña |
| VY | Vegetación gipsófila |
| ZU | Zona urbana |

2. Evaluación de exactitud temática del mapa de cobertura del suelo

La evaluación de la exactitud temática del mapa de cobertura se implementó siguiendo la metodología propuesta por Pontus Oloffson (2014). El método está basado en un diseño de respuesta con base en una muestra aleatoria estratificada (MAE), que se interpreta de forma independiente y se compara con el mapa o modelo a evaluar. El conteo de muestras que coinciden con el mapa evaluado y las que no coinciden permiten el llenado de una matriz de confusión o error (entre el mapa y las muestras) con la que se reporta la exactitud global, así como los errores de omisión y de comisión, del usuario y del productor; y se

integran estimadores estadísticos insesgados de las superficies (y sus incertidumbres) de las clases mapeadas.

Para evaluar la exactitud temática del Mapa de Cobertura del Suelo de Quintana Roo 2016 versión 1.4 se calculó el tamaño de muestra necesario para obtener puntos de referencia que permitieron obtener las estimaciones de los indicadores de precisión del mapa. El tamaño de la muestra se estimó empleando un Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE) siguiendo la metodología desarrollada por Cochran (1977), con un nivel de confianza del 95% y un error permisible de la exactitud temática general del 2%. También se consideró que si la superficie del estrato fue mayor de 300,00 ha, el error de comisión a priori fue de 0.85 y si fue menor de la superficie indicada, se asignó a 0.6 con el fin de maximizar la variabilidad en los estratos pequeños. Por otro lado, la muestra se distribuyó entre los estratos siguiendo la asignación de Neyman y se aumentó hasta 50 muestras cuando el tamaño asignado con Neyman fue menor a 50.

Para el cálculo de la ET las clases 28 -280 se agruparon en clase 28 y las clases 29 y 290 se agruparon en la clase 29 y se contabilizaron juntas, al momento de hacer los cálculos, esto, debido a la poca superficie que representan de las clases 28 y 290¹. Con éstas premisas se obtuvo un tamaño de muestra de 1837 objetos representando 18 clases.

Resultados

La Exactitud temática (ET) general del Mapa de Cobertura del Suelo en su versión 1.4 tiene una exactitud reportada de 90.42 % discriminando 13 clases de cobertura del suelo para el año 2016 soportada en 1837 objetos de validación.

Las superficies mapeadas se encuentran entre los umbrales de la estimación de áreas ajustadas considerando un nivel de confiabilidad de un 95% y un error de 0.2% en la mayoría de las clases representadas.

Una vez conciliada la matriz de error se procedió a estimar los indicadores de precisión del mapa siguiendo Oloffson (2014). En particular, con la información de la matriz de error, se estimaron los errores de omisión (user´s) y de comisión (producer´s) por cada clase representada para el mapa de cobertura (ver Cuadro 6). Donde los valores más cercanos a 1.0 representan mayor exactitud en el mapa.

En general, los coeficientes mostrados en la matriz de error de omisión y comisión están muy cercanos a 1. En términos generales las precisiones de usuario de solo 2 clases están por debajo del 0.8 y con respecto a la precisión del productor hay 5 clases por debajo de 0.8. Los resultados de la evaluación de la exactitud temática del mapa de cobertura del suelo del estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4 se muestran en el Cuadro 6.

¹ Ver anexo de Ficha Técnica y artículos científicos incluidos y hoja de cálculo en Excel en la carpeta de ANEXOS_METADATOS

Cuadro 6. Errores de omisión y comisión del Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4

| ESTRATO | C6 | C8 | C9 | C11 | C12 | C13 | C23 | C24 | C28 | C29 | C30 | C31 | C32 | ni. |
|---------|----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| C6 | 6 | | | | | | | | 0 | 0 | | | | 6 |
| C8 | 6 | 1021 | | 20 | | | | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 1051 |
| C9 | | 6 | 65 | | | | 67 | 18 | 0 | 0 | | | | 156 |
| C11 | | | | 26 | | | | | 0 | 0 | | | | 26 |
| C12 | | | | | 42 | | | | 0 | 0 | | | | 42 |
| C13 | 3 | | | | | 103 | | | 1 | 0 | | | | 107 |
| C23 | | | 2 | | | | 41 | 1 | 1 | 0 | | | | 45 |
| C24 | | | | | | | | 12 | 0 | 0 | | | | 12 |
| C28 | 1 | 10 | 2 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 68 | 10 | 1 | 0 | 0 | 99 |
| C29 | 3 | 13 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 6 | 89 | 0 | 1 | 0 | 125 |
| C30 | | | | | | | | 3 | 0 | 1 | 28 | | | 32 |
| C31 | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 35 | | 37 |
| C32 | | 1 | | | 1 | | 3 | 1 | 0 | 0 | | 6 | 87 | 99 |
| n.j | 19 | 1051 | 69 | 46 | 43 | 120 | 114 | 38 | 76 | 100 | 31 | 43 | 87 | 1837 |

| DESCRIPCIÓN | ESTRATO | pi. | User's | Producer's |
|--|---------|--------|--------|------------|
| Bosque Cultivavo (BC y BI) | C6 | 0.0000 | 1.0000 | 0.0055 |
| Selva Baja y Mediana Subperennifolia (SBQ, SBQP, SMQ, SG y VPN) | C8 | 0.7176 | 0.9715 | 0.9854 |
| Manglar y Peten (VM y PT) | C9 | 0.0771 | 0.4167 | 0.9647 |
| Selva alta Subperennifolia (SAQ) | C11 | 0.0000 | 1.0000 | 0.0010 |
| Selva Baja Caducifolia Subcaducifolia (SBC, SBK, SBS, MST y VPI) | C12 | 0.0038 | 1.0000 | 0.8973 |
| Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia (SMC y SMS) | C13 | 0.0633 | 0.9626 | 0.9194 |
| Tular (VT) | C23 | 0.0149 | 0.9111 | 0.2780 |
| Vegetacion de dunas costeras (VU) | C24 | 0.0004 | 1.0000 | 0.0343 |
| Pastizales (PN, PY, PH, VW, VS y VSI) | C28 | 0.0255 | 0.6869 | 0.8573 |
| Tierras Agrícolas (T, R y H) (ANUAL Y SEMIPERMANENTE) | C29 | 0.0415 | 0.7120 | 0.9100 |
| Urbano y Construido (ZU y AH) | C30 | 0.0110 | 0.8750 | 0.9082 |
| Suelo Desnudo (ADV y DV) | C31 | 0.0013 | 0.9459 | 0.2577 |
| Agua (H2O, PRE y ACUI) | C32 | 0.0435 | 0.8788 | 1.0000 |
| | p.j | 1.0000 | | |
| Estimadores insesgados de las áreas (A_ajust) | | | | |

Las estimaciones de las áreas insesgadas se muestran en el Cuadro 7. Las filas que tienen un color naranja indican que las superficies mapeadas están fuera de los umbrales de estimación para un 95% de confianza y un error de 0.2% asumiendo una función de distribución de probabilidad (FDP). Las superficies resaltadas en color verde claro muestran que las superficies representadas en el mapa están dentro de los umbrales establecido en los límites superior e inferior con un nivel de confianza del 95% y un error de 0.2% asumiendo una FDP normal.

Cuadro 7. Estimación de áreas ajustadas y sus incertidumbres del *Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Quintana Roo al año base 2016 Versión 1.4*

| Resumen de estimaciones | | | | | | | |
|--|-------|-------------|---------------|----------|----------------|-----------------|-----------|
| DESCRIPCIÓN | Clase | Área | Área Ajustada | Desv Est | Ui del A_ajust | Limite superior | Limite |
| Bosque Cultivado (BC y BI) | C6 | 175 | 31,920.5 | 9,137.6 | 56% | 49,830 | 14,011 |
| Selva Baja y Mediana Subperennifolia (SBQ, SBQP, SMQ) | C8 | 3,197,161 | 3,151,761.8 | 18,426.9 | 1% | 3,187,878 | 3,115,645 |
| Manglar y Peten (VM y PT) | C9 | 343,483 | 148,357.8 | 13,851.0 | 18% | 175,506 | 121,210 |
| Selva alta Subperennifolia (SAQ) | C11 | 63 | 60,903.1 | 13,480.7 | 43% | 87,325 | 34,481 |
| Selva Baja Caducifolia Subcaducifolia (SBC, SBK, SBS, MST) | C12 | 17,102 | 19,059.9 | 1,957.5 | 20% | 22,897 | 15,223 |
| Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia (SMC y SMS) | C13 | 282,164 | 295,425.0 | 7,602.6 | 5% | 310,326 | 280,524 |
| Tular (VT) | C23 | 66,275 | 217,219.2 | 14,481.7 | 13% | 245,603 | 188,835 |
| Vegetación de dunas costeras (VU) | C24 | 1,913 | 55,829.9 | 10,432.4 | 37% | 76,277 | 35,383 |
| Pastizales (PN, PY, PH, VW, VS y VSI) | C28 | 113,574 | 90,991.4 | 7,072.5 | 15% | 104,853 | 77,129 |
| Tierras Agrícolas (T, R y H) (ANUAL Y SEMIPERMANENTE) | C29 | 184,815 | 144,596.7 | 8,414.1 | 11% | 161,088 | 128,105 |
| Urbano y Construido (ZU y AH) | C30 | 49,164 | 47,369.2 | 4,373.1 | 18% | 55,940 | 38,798 |
| Suelo Desnudo (ADV y DV) | C31 | 5,969 | 21,911.6 | 5,771.3 | 52% | 33,223 | 10,600 |
| Agua (H2O, PRE y ACUI) | C32 | 193,791 | 170,301.0 | 6,389.0 | 7% | 182,824 | 157,779 |
| | | 4,455,647.2 | 4,455,647.2 | | | | |

3. Referencias

Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques. New York, NY: Wiley.

Pontus Olofsson et al. "Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change". ELSEVIER - Remote Sensing of Environments 1148 (2014) 42 – 57

Pontus Olofsson et al. "Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation". ELSEVIER - Remote Sensing Environment 1129 (2013) 122-131

Stephen V. Stehman (2014) "Estimating area and map accuracy for stratified random sampling when the strata are different from the map classes. International Journal of Remote Sensing, 35:13, 4923-4939