



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

## Ejercicio 2: La Estimación del Error Sin Sesgo

### Objetivo:

- Entender cómo crear una matriz de error
- Conceptualizar el error con sesgo y sin sesgo
- Aprender cómo realizar precisiones en base a áreas para diferentes clases de cubierta terrestre

### Resumen de Temáticas:

- Repasar una matriz de error de una imagen de Landsat clasificada
- Realizar cálculos de área estimada para clases de cubierta terrestre específicas
- Calcular el error estándar
- Calcular precisiones del usuario y del productor sin sesgo
- Comparar errores con sesgo y sin sesgo

### Herramientas necesarias:

- Esri ArcGIS 10.x
- Microsoft Excel

### Datos Asociados:

Por favor asegúrese haber descargado los datos necesarios y guárdelos en su computadora antes de hacer este ejercicio. Ud. puede encontrar los datos en la página en línea de ARSET aquí:

<https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars/18adv-land-classification>

- El archivo Exercise2\_ErrorMatrix\_Template.xlsx
  - Usaremos esta plantilla para calcular errores
- Su documento ArcMap guardado del Ejercicio 1 (Accuracy\_Ex1.mxd). Éste incluirá la imagen de Landsat 8 recortada y clasificada (guardada como Landsat\_Classified.tif) que Ud. descargó para el Ejercicio 1.

## Introducción

Para este ejercicio construiremos sobre el Ejercicio 1 y evaluaremos más detenidamente el error de una imagen de Landsat 8 clasificada. Cuando una matriz de

<http://arset.gsfc.nasa.gov/>



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una  
Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

error no incorpora el error estándar basado en el área total de cada clase de cubierta terrestre, esas estimaciones pueden tener sesgo. Los factores que pueden afectar la precisión de una clase específica de cubierta terrestre incluyen el tamaño total del muestreo, el número de estratos (o clases) y la asignación del tamaño total del muestreo a cada estrato.

Es importante incluir una proporción del área o “peso de estrato” ( $W_i$ ) para cada clase de cubierta terrestre en base al conteo de píxeles para cada clase. Las estimaciones del área ajustan la estimación de la precisión y definen los intervalos de confianza. Esto mejora su habilidad de evaluar la precisión del mapa clasificado. Las áreas estimadas se incluyen y después se usan para calcular la precisión del usuario y del productor. La precisión del usuario se evalúa en base a los datos del mapa y puede ser calculada usando los conteos del muestreo (como en el Ejercicio 1) o con las estimaciones de áreas (las cuales vamos a realizar en el Ejercicio 2). La precisión del productor diferirá dependiendo de si el cálculo está basado en conteos de muestreos o en estimaciones de área.

Se puede encontrar orientación adicional en un artículo de 2013 en *Remote Sensing of Environment* (ver citación completa al final del ejercicio):

[http://ftp-earth.bu.edu/public/olofsson/Estimation\\_Workshop\\_Lima\\_Aug2014/Articles/](http://ftp-earth.bu.edu/public/olofsson/Estimation_Workshop_Lima_Aug2014/Articles/)

y del Boston Education in Earth Observation Analysis (BEEODA) aquí:

<http://beeoda.org/>

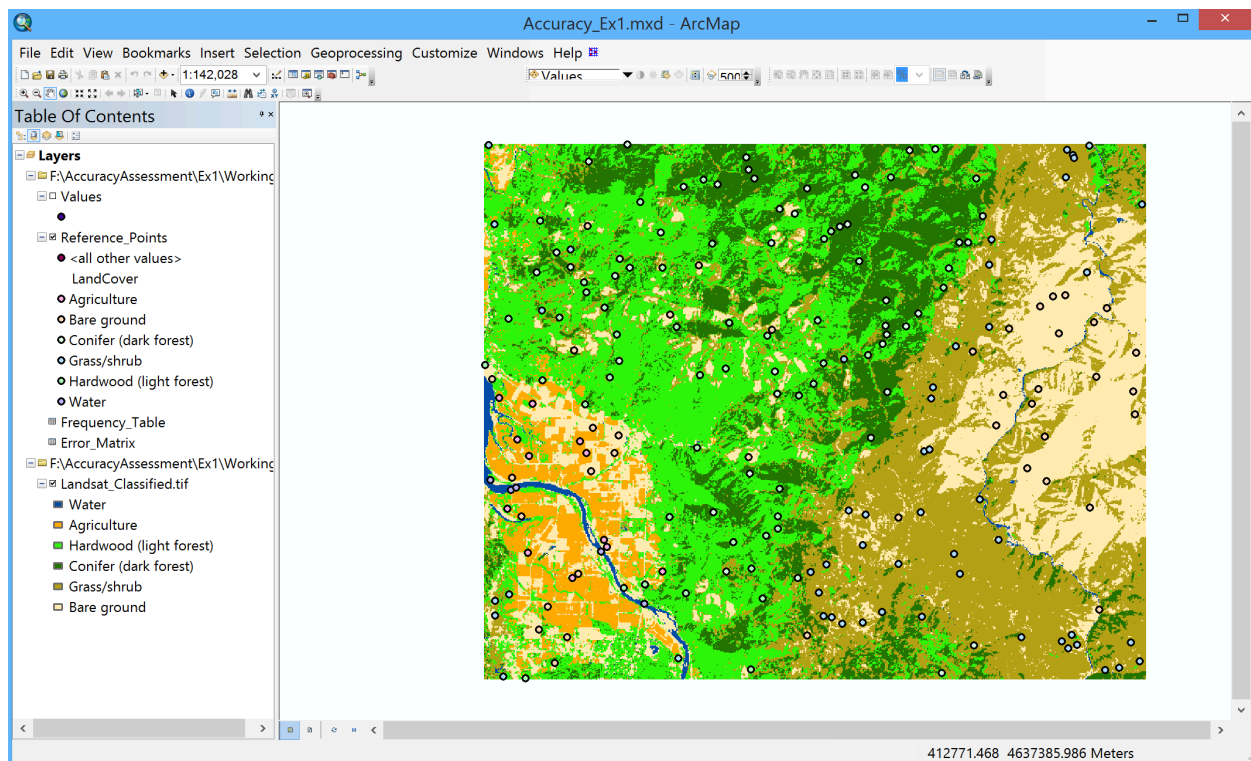


## Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

### Parte 1: Obtenga Conteos de Píxeles

1. Inicie **ArcMap** en su computadora. Vaya al icono de inicio del **Logotipo de Microsoft** en la parte inferior izquierda de la pantalla, hágale clic y elija “Todos los Programas” o **All Programs**, después **ArcGIS** y después **ArcMap**.
2. Navegue a su carpeta Accuracy Assessment (o Evaluación de la Precisión) y abra su mapa del Ejercicio 1 **Accuracy\_Ex1.mxd**.



Primero, necesitamos obtener el conteo de píxeles para cada clase de cubierta terrestre para poder calcular las estimaciones de áreas.

3. Haga clic con el botón derecho en el archivo **Landsat\_Classified** en la lista **Table of Contents** y haga clic en **Open Attribute Table**.



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

Table

Landsat\_Classified.tif

	OID	Value	Count
▶	0	1	3681
	1	2	23252
	2	3	117520
	3	4	70469
	4	5	111189
	5	6	78865

« ‹ 1 › » (0 out of  
Landsat\_Classified.tif

La categoría **Count** es el número de píxeles en cada clase. Recuerde que la clase **Value** corresponde al tipo de cubierta terrestre. Para su referencia:

- 1: Water (Agua)
- 2: Agriculture (Agricultura)
- 3: Hardwood (light forest)/ Latifoliado (bosque iluminado)
- 4: Conifer (dark forest)/ Conífero (bosque oscuro)
- 5: Grass/shrub (Pastizal/matorral)
- 6: Bare ground (Suelo descubierto)

4. Mantenga abierta la tabla **Attribute Table** en ArcMap. Navegue a su carpeta Accuracy Assessment y abra el archivo Excel **Exercise2\_ErrorMatrix\_Template.xlsx**. Esta plantilla incluye los conteos de píxeles y la clasificación general que completamos en el Ejercicio 1. Échele un vistazo a la columna **Total Area (pixels)** (I). Es aquí donde agregaremos los conteos de píxeles de nuestra imagen de Landsat 8 clasificada.
5. Copie los conteos de píxeles de la tabla **Attribute Table** a la columna **Total Area (pixels)** de su archivo **Exercise2\_ErrorMatrix\_Template.xlsx**.
6. En la casilla I9, sume todos los valores de **Total Area (pixels)** (casillas o “células” I3:I8) y haga clic en **Enter**.



## Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Reference Points	Total Area (pixels)	
Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	
Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	
Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	
Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	
Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	
Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	
<b>Total Classified Points</b>	5	12	46	44	52	41	200	=SUM(I3:I8)	
<b>Overall Percent Accuracy</b>	78.0								

- Guarde su archivo Excel con un nuevo nombre: **Exercise2\_ErrorMatrix2.xlsx**. Además, note que la precisión del usuario y la del productor están incluidas en la plantilla. Ésta es la precisión sesgada que Ud. calculó en el Ejercicio 1.

Accuracy	User's Accuracy	Producer's Accuracy
Water	83.3	100.0
Agriculture	64.3	75.0
Hardwood (light forest)	69.6	84.8
Conifer (dark forest)	89.2	75.0
Grass/shrub	83.3	76.9
Bare ground	76.9	73.2

- Cierre su documento ArcMap. Vamos a trabajar exclusivamente con el archivo Excel para el resto de este ejercicio.

## Parte 2: Calcular Área y Peso de Estrato ( $W_i$ )

El siguiente paso es calcular el área para cada clase en base a los conteos de píxeles. Recuerde que cada píxel de Landsat representa 30 x 30 metros (900 m<sup>2</sup>). Queremos que nuestras estimaciones sean en hectáreas, una unidad estándar. La conversión para hectáreas es 1 hectárea = 10.000 metros cuadrados.



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

Debemos hacer esta conversión en Excel para convertir nuestro conteo de pixeles en hectáreas.

$$\text{Área Total (ha)} = \text{pixeles totales} \times \frac{900m^2}{1 \text{ pixel}} \times \frac{1ha}{10.000m^2}$$

1. En la columna **Total Area (hectares)** (J), multiplique la casilla **Total Area (pixels)** por 900, ahora divida por 10.000 y haga clic en **Enter**. Por ejemplo, la ecuación para J3 será:  $= (I3 * 900) / 10000$

SUM										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	
1										
2										
3	<b>Classified</b>	<b>Water</b>	<b>Agriculture</b>	<b>Hardwood (light forest)</b>	<b>Conifer (light forest)</b>	<b>Grass/shrub</b>	<b>Bare ground</b>	<b>Total Reference Points</b>	<b>Total Area (pixels)</b>	<b>Total Area (hectares)</b>
4	Water	5	0	0	0	0	1	61	3681	$= (I3 * 900) / 10000$
5	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	
6	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	
7	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	
8	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	
9	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	
10	<b>Total Classified Points</b>	5	12	46	44	52	41	200	404976	
11	<b>Overall Percent Accuracy</b>	78.0								

2. Aplique esta ecuación para cada clase de cubierta terrestre (casillas J3 a J8). Para hacer esto, puede posicionar el cursor sobre la parte inferior derecha de la casilla J3 hasta ver un símbolo de cruz negro y después hacer clic y arrastrarlo hacia abajo. O como alternativa, Ud. puede ingresar esta misma ecuación en cada casilla.
3. En la casilla J9, sume el área de los pixeles clasificados y haga clic en **Enter**. La ecuación será:  $=SUM(J3:J8)$



## Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

SUM										
=SUM(I3:J8)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Pixel-based Error Matrix									
2	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Reference Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)
3	Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331
4	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093
5	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577
6	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342
7	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007
8	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098
9	<b>Total Classified Points</b>	5	12	46	44	52	41	200	404976	=SUM(I3:J8)
10	<b>Overall Percent Accuracy</b>	78.0								

Para cada clase de cubierta terrestre, vamos a calcular la proporción del área de esa clase respecto al área total, lo cual se conoce también como el **Peso de Estrato (W<sub>i</sub>)**.

La ecuación para este paso es:

$$W_i = \frac{\text{Área Total de Clase Individual (ha)}}{\text{Área Total (ha)}}$$

- En la casilla K3, divida el área total de la clase **Water (Agua)** por el área total de todos los pixeles clasificados. Esta ecuación será: = J3/J9 y haga clic en **Enter**. Repita esto para cada clase de cubierta terrestre.

- Consejo para Excel: Si le gustaría aplicar esta ecuación a cada una de las clases de cubierta terrestre arrastrando la parte inferior derecha de la casilla K3, va a tener que anclar las casillas para que todas referencien el área total (casilla J9). Para hacer esto, puede usar el símbolo de dólar (\$J\$9).

SUM											
=J3/\$J\$9											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Pixel-based Error Matrix										
2	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Reference Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (W <sub>i</sub> )
3	Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	=J3/\$J\$9
4	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	
5	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	
6	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	
7	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	
8	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	
9	<b>Total Classified Points</b>	5	12	46	44	52	41	200	404976	36448	
10	<b>Overall Percent Accuracy</b>	78.0									

- Calcule la suma de todo el **Stratum Weight (W<sub>i</sub>)** en la casilla K9. La ecuación será: =SUM(K3:K8). Haga clic en **Enter**.

- Esto debería igualar 1, ya que el peso de cada estrato es un porcentaje del área total.

SUM											
=SUM(K3:K8)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Pixel-based Error Matrix										
2	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Reference Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (W <sub>i</sub> )
3	Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	0.00909
4	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	0.05742
5	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	0.29019
6	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	0.17401
7	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	0.27456
8	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	0.19474
9	<b>Total Classified Points</b>	5	12	46	44	52	41	200	404976	36448	1.00000
10	<b>Overall Percent Accuracy</b>	78.0									
11	<b>Accuracy</b>	<b>User's Accuracy</b>	<b>Producer's Accuracy</b>								
12	Water	83.3	100.0								





Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

Para cada ecuación en esta fila, la única casilla que cambiará es la de “*pixels in each class*” (*pixeles en cada clase*). Por ejemplo, a medida que se desplaza de izquierda a derecha a lo largo de cada fila, la ecuación cambiará así:

- o Casilla C22 =  $\$K\$3*(C3/\$H\$3)$
- o Casilla D22 =  $\$K\$3*(D3/\$H\$3)$
- o Casilla E22 =  $\$K\$3*(E3/\$H\$3)$
- o Casilla F22 =  $\$K\$3*(F3/\$H\$3)$
- o Casilla G22 =  $\$K\$3*(G3/\$H\$3)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1												
2					Pixel-based Error Matrix							
3	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Classified Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (Wt)	
4	Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	0.00909	
5	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	0.05742	
6	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	0.29019	
7	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	0.17401	
8	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	0.27456	
9	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	0.19474	
10	Total Reference Points	5	12	46	44	52	41	200	404976	36448	1.00000	
11	Overall Percent Accuracy	78.0										
12	Accuracy	User's Accuracy	Producer's Accuracy									
13	Water	83.3	100.0									
14	Agriculture	64.3	75.0									
15	Hardwood (light forest)	69.6	84.8									
16	Conifer (dark forest)	89.2	75.0									
17	Grass/shrub	83.3	76.9									
18	Bare ground	76.9	73.2									
19												
20					Area-based Error Matrix							
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total	
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015					

3. Repita los pasos 1 y 2 para la fila **Agriculture**. Por ejemplo, la ecuación para la primera casilla (B23) debería verse así:  $\$K\$4*(B4/\$H\$4)$ . Nuevamente, recuerde utilizar el símbolo \$ para ahorrar tiempo en vez de estar creando cada ecuación en cada casilla. Para cada ecuación en esta fila, la única casilla que cambiará es la de “*pixels in each class*”. Por ejemplo, a medida que vaya de izquierda a derecha a lo largo de cada fila, la ecuación cambiará así:

- o Casilla C23 =  $\$K\$4*(C4/\$H\$4)$
- o Casilla D23 =  $\$K\$4*(D4/\$H\$4)$
- o Casilla E23 =  $\$K\$4*(E4/\$H\$4)$
- o Casilla F23 =  $\$K\$4*(F4/\$H\$4)$
- o Casilla G23 =  $\$K\$4*(G4/\$H\$4)$



# Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Reference Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (Wj)
Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	0.00909
Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	0.05742
Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	0.29019
Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	0.17401
Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	0.27456
Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	0.19474
<b>Total Classified Points</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>41</b>	<b>200</b>	<b>404976</b>	<b>36448</b>	<b>1.00000</b>
<b>Overall Percent Accuracy</b>	<b>78.0</b>									

Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Reference Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total
Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015				
Agriculture	= \$K\$4*(B4/\$H\$4)									

4. Repita los pasos 1 y 2 para las filas **Hardwood (light forest)**, **Conifer (dark forest)**, **Grass/shrub** y **Bare ground**. Por ejemplo, la ecuación para la primera casilla de la fila Hardwood (light forest) (B25) debería verse así:  
 $=\$K\$5*(B5/\$H\$5)$ .

Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Classified Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (Wj)
Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	0.00909
Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	0.05742
Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	0.29019
Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	0.17401
Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	0.27456
Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	0.19474
<b>Total Reference Points</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>41</b>	<b>200</b>	<b>404976</b>	<b>36448</b>	<b>1.00000</b>
<b>Overall Percent Accuracy</b>	<b>78.0</b>									

Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total
Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015				
Agriculture	0.0000									
Hardwood (light forest)	= \$K\$5*(B5/\$H\$5)									

Ahora su matriz debe tener los siguientes valores:

Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground
Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015
Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164
Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052
Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000
Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286
Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

Ahora necesitamos sumar las proporciones del área para cada clase.

5. En la columna **Total Area Proportions** de la **Matriz de Error en base a Áreas**, sume las proporciones del área a lo largo de cada fila y haga clic en **Enter**. Para la fila **Water** (casilla H22), la ecuación será: =SUM(B22:G22).

SUM												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Pixel-based Error Matrix											
2	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Classified Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (W <sub>i</sub> )	
3	Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	0.00909	
4	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	0.05742	
5	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	0.29019	
6	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	0.17401	
7	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	0.27456	
8	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	0.19474	
9	Total Reference Points	5	12	46	44	52	41	200	404976	36448	1.00000	
10	Overall Percent Accuracy	78.0										
11												
12	Accuracy	User's Accuracy	Producer's Accuracy									
13	Water	83.3	100.0									
14	Agriculture	64.3	75.0									
15	Hardwood (light forest)	69.6	84.8									
16	Conifer (dark forest)	89.2	75.0									
17	Grass/shrub	83.3	76.9									
18	Bare ground	76.9	73.2									
19	Area-based Error Matrix											
20	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total	
21	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	=SUM(B22:G22)				
22												

6. Repita el paso anterior para cada fila en la columna **Total Area Proportions**.

Las próximas dos columnas para la **Matriz de Error en Base a Áreas** serán las mismas que en la **Matriz de Error en base a Píxeles** (Pixel-based Error Matrix).

7. Para la columna **Total Area (pixels)** en la **Matriz de Error en base a Áreas**, referencie las mismas casillas (valores) que en la **Matriz de Error en base a Píxeles**. Por ejemplo, la ecuación para la casilla I22 será = I3.
8. Repita este paso para las casillas I23 a I29. Recuerde que puede arrastrar la punta inferior derecha de la primera casilla para aplicar la ecuación a las casillas que siguen debajo.
9. Para la columna **Total Area (hectares)** en la **Matriz de Error en base a Áreas**, referencie las mismas casillas (valores) que en la **Matriz de Error en base a Píxeles**. Por ejemplo, la ecuación para la casilla J22 será = J3.
10. Repita este paso para las casillas J23 a J29.

Para la columna **% of Total** en la **Matriz de Error en base a Áreas**, esto estará visualizado como el peso de estrato (stratum weight)  $W_i$  en términos de porcentaje. Sin embargo, queremos que los valores reales sigan siendo los mismos.



## Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

11. Para la columna % of Total en la **Matriz de Error en base a Áreas**, referencie las mismas casillas de **Stratum Weight (W<sub>i</sub>)** de la **Matriz de Error en base a Píxeles**. La ecuación para la casilla K22 será = K3.
12. Repita este paso para las casillas K23 a K29.
13. Ahora visualice los valores como porcentaje resaltando la columna entera. Después haga clic en **Format** en el panel superior de Excel, seleccione **Percentage** y haga clic en **OK**.

The screenshot shows the 'Format Cells' dialog box in Microsoft Excel. The 'Number' tab is selected, and 'Percentage' is chosen in the 'Category' list. The 'Sample' value is 0.91%, and 'Decimal places' is set to 2. The background spreadsheet displays two error matrices and summary statistics.

Classified	Water	Agriculture	Ha
Water	5	0	0
Agriculture	0	9	0
Hardwood (light forest)	0	0	0
Conifer (dark forest)	0	0	0
Grass/shrub	0	0	3
Bare ground	0	3	0
<b>Total Classified Points</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	
<b>Overall Percent Accuracy</b>	<b>78.0</b>		

Classified	User's Accuracy	Producer's Accuracy
Water	83.3	100.0
Agriculture	64.3	75.0
Hardwood (light forest)	69.6	84.8
Conifer (dark forest)	89.2	75.0
Grass/shrub	83.3	76.9
Bare ground	76.9	73.2

Classified	Water	Agriculture	Ha
Water	0.0076	0.0000	
Agriculture	0.0000	0.0369	
Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	
Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	
Grass/shrub	0.0000	0.0000	
Bare ground	0.0000	0.0150	
<b>Total Classified Area</b>			
<b>Overall Percent Accuracy</b>			

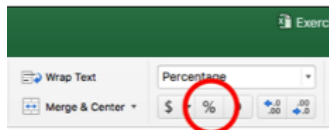
  

Total Area (hectares)	Stratum Weight (W <sub>i</sub> )
331	0.00909
2093	0.05742
10577	0.29019
6342	0.17401
10007	0.27456
7098	0.19474
36448	1.00000

Total Area (hectares)	% of Total
331	0.01
2093	0.06
10577	0.29
6342	0.17
10007	0.27
7098	0.19

- o O, si prefiere, puede resaltar las casillas y hacer clic en el botón % en la cinta superior.



Ahora su matriz debe tener estos valores:



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

Area-based Error Matrix										
Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total
Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0091	3681	331	0.91%
Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164	0.0574	23252	2093	5.74%
Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052	0.2902	117520	10577	29.02%
Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000	0.1740	70469	6342	17.40%
Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286	0.2746	111189	10007	27.46%
Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498	0.1947	78865	7098	19.47%

14. Para la fila (28) de **Estimated Area Proportions**, sume las Casillas de la **Matriz de Error en base a Áreas** para cada columna. Por ejemplo, la ecuación para la columna **Water** será: =SUM(B22:B27), la ecuación para la columna **Agricultura** será = SUM(C22:C27) y así sucesivamente. Aplique esta ecuación SUM horizontalmente a todas las columnas en la tabla de la **Matriz de Error en Base a Áreas** (Area-based Error Matrix).

SUM    fx =SUM(B22:B27)

	A	B	C	D	E	F	G
19							
20	Area-based Error Matrix						
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015
23	Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286
27	Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498
28	Total Estimated Area Proportions	=SUM(B22:B27)					

15. Revise dos veces para asegurarse que la casilla K28 esté formateada como porcentaje así como lo hicimos en el paso 13.

16. Para las estimaciones de **Class Area Estimates** (fila 29), multiplique la casilla **Estimated Area Proportions** para cada categoría por el **Total Area (hectates)**.

Aquí está la Ecuación para Class Area Estimates:

$$\text{Class Area Estimates} = \text{Estimated Area Proportion} * \text{Total Area (hectares)}$$

SUM    fx =B28\*\$J\$28

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
19											
20	Area-based Error Matrix										
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0091	3681	331	0.91%
23	Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164	0.0574	23252	2093	5.74%
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052	0.2902	117520	10577	29.02%
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000	0.1740	70469	6342	17.40%
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286	0.2746	111189	10007	27.46%
27	Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498	0.1947	78865	7098	19.47%
28	Total Estimated Area Proportions	0.0076	0.0519	0.2367	0.2127	0.2896	0.2015	1.0000	404976.0000	36447.8400	100%
29	Class Area Estimates	=B28*\$J\$28									

Por ejemplo, la ecuación en la columna **Water** será: =B28\*\$J\$28. Note que usamos las anclas \$ para seguir referenciando la misma casilla mientras



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una  
Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

avanzamos horizontalmente por la **Matriz de Error en Base a Áreas**. Aplique esta ecuación a todas las clases de cubierta terrestre hasta la columna G (Bare ground/ Suelo descubierto).



## Parte 4: Calcule el Error Estándar

En esta parte del ejercicio vamos a calcular el error estándar de las estimaciones de áreas. Éste se genera para cada clase de cubierta terrestre y nos permitirá calcular el error asociado con cada clase clasificada y así los intervalos de confianza. Como usamos un método de muestreo estratificado aleatorio, la ecuación es:

$$S(A^{\wedge}) = \sqrt{\sum_{i=1}^3 \frac{W_i \times \hat{p}_{ij} - \hat{p}_{ij}^2}{n_i - 1}}$$

Hay que tener cuidado con este paso para que la ecuación esté correcta en Excel.

1. Ingrese la ecuación susodicha en la fila **Standard Error of Area Estimate** para cada clase de cubierta terrestre. Por ejemplo, para la columna **Water**, (casilla B31) la ecuación será:

$$=SQRT((K22*B22-B22^2)/(H3-1)+(K23*B23-B23^2)/(H4-1)+(K24*B24-B24^2)/(H5-1)+(K25*B25-B25^2)/(H6-1)+(K26*B26-B26^2)/(H7-1)+(K27*B27-B27^2)/(H8-1))$$

Irá notando un patrón a medida que vaya ingresando esa ecuación a Excel. Por favor revísela dos veces antes de hacer clic en Enter.



## Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

SUM  $=\text{SQRT}((\$K\$22*B22-B22^2)/(\$H\$3-1)+(\$K\$23*B23-B23^2)/(\$H\$4-1)+(\$K\$24*B24-B24^2)/(\$H\$5-1)+(\$K\$25*B25-B25^2)/(\$H\$6-1)+(\$K\$26*B26-B26^2)/(\$H\$7-1)+(\$K\$27*B27-B27^2)/(\$H\$8-1))$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2					Pixel-based Error Matrix						
3	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Classified Points	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	Stratum Weight (W)
4	Water	5	0	0	0	0	1	6	3681	331	0.0909
5	Agriculture	0	9	1	0	0	4	14	23252	2093	0.05742
6	Hardwood (light forest)	0	0	39	10	6	1	56	117520	10577	0.29019
7	Conifer (dark forest)	0	0	3	33	1	0	37	70469	6342	0.17401
8	Grass/shrub	0	0	2	1	40	5	48	111189	10007	0.27456
9	Bare ground	0	3	1	0	5	30	39	78865	7098	0.19474
10	Total Reference Points	5	12	46	44	52	41	200	404976	36448	1.00000
11	Overall Percent Accuracy	78.0									
12	Accuracy	User's Accuracy	Producer's Accuracy								
13	Water	83.3	100.0								
14	Agriculture	64.3	75.0								
15	Hardwood (light forest)	69.6	84.8								
16	Conifer (dark forest)	89.2	75.0								
17	Grass/shrub	83.3	76.9								
18	Bare ground	76.9	73.2								
19											
20					Area-based Error Matrix						
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0091	3681	331	0.91%
23	Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164	0.0574	23252	2093	5.74%
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052	0.2902	117520	10577	29.02%
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000	0.1740	70469	6342	17.40%
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286	0.2746	111189	10007	27.46%
27	Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498	0.1947	78865	7098	19.47%
28	Total Estimated Area Proportions	0.0076	0.0519	0.2367	0.2127	0.2896	0.2015	1.0000	404976.0000	36447.8400	100%
29	Class Area Estimates	276.075	1891.283	8628.651	7753.759	10553.795	7344.276				
30	Standard Error of Area Estimates	$\text{SQRT}(\$K\$23*B23-B23^2)/I$									

- Repita este paso para cada clase de cubierta terrestre en la fila **Standard Error of Area Estimates**. Note que si Ud. utilizó el ancla (\$) para todas las casillas correctas cuando ingresó la ecuación inicialmente, puede arrastrar la parte inferior derecha de la casilla B31 horizontalmente hasta G31. Esto le ahorrará tiempo ya que no necesitará teclear la ecuación larga para cada clase.
- Calcule el **Error Estándar de Estimaciones de Áreas (hectáreas)**. Multiplique el **Error Estándar de Estimaciones de Áreas** por el **Área Total (hectáreas)** para el área clasificada entera. Por ejemplo, la ecuación para la columna **Water** (B30) será:  $=B30*\$J\$28$ .

SQRT  $=B30*\$J\$28$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
19											
20					Area-based Error Matrix						
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions	Total Area (pixels)	Total Area (hectares)	% of Total
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0091	3681	331	0.91%
23	Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164	0.0574	23252	2093	5.74%
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052	0.2902	117520	10577	29.02%
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000	0.1740	70469	6342	17.40%
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286	0.2746	111189	10007	27.46%
27	Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498	0.1947	78865	7098	19.47%
28	Total Estimated Area Proportions	0.0076	0.0519	0.2367	0.2127	0.2896	0.2015	1.0000	404976.0000	36447.8400	100%
29	Class Area Estimates	276.075	1891.283	8628.651	7753.759	10553.795	7344.276				
30	Standard Error of Area Estimates	0.001514905	0.011361498	0.022184669	0.018395694	0.022425203	0.020192159				
31	Standard Error of Area Estimates (hectares)	$=B30*\$J\$28$									

- Repita el paso 3 para todas las clases de cubierta terrestre. Una vez más, puede arrastrar la punta inferior derecha de la casilla B30 horizontalmente si utilizó el ancla (\$) para el área total (hectáreas).



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

Ahora vamos a calcular los intervalos de confianza (CI) en base a una confianza de 95%. Como se mencionó en la presentación, el CI estándar al 95% es 1.96. Por lo tanto, vamos a multiplicar 1.96 por el **Error Estándar de Estimaciones de Áreas (hectáreas)**.

- Calcule el CI de 95% en hectáreas. Multiplique el **Error Estándar de Estimaciones de Áreas (hectáreas)** para cada clase de cubierta terrestre por 1.96. Por ejemplo, la ecuación para la columna Water (B31) será:  $= B31 * 1.96$ .

Classified	Water
Water	0.0076
Agriculture	0.0000
Hardwood (light forest)	0.0000
Conifer (dark forest)	0.0000
Grass/shrub	0.0000
Bare ground	0.0000
<b>Total Estimated Area Proportions</b>	0.0076
<b>Class Area Estimates</b>	276.075
<b>Standard Error of Area Estimates</b>	0.001514905
<b>Standard Error of Area Estimates (hectares)</b>	55.215
<b>95% Confidence Interval in hectares</b>	$=B31*1.96$

- Repita los pasos anteriores para todas las clases de cubierta terrestre.

Sus respuestas deberían verse así:

<b>Total Estimated Area Proportions</b>	0.0076	0.0519	0.2367	0.2127	0.2896	0.2015
<b>Class Area Estimates</b>	276.075	1891.283	8628.651	7753.759	10553.795	7344.276
<b>Standard Error of Area Estimates</b>	0.001514905	0.011361498	0.022184669	0.018395694	0.022425203	0.020192159
<b>Standard Error of Area Estimates (hectares)</b>	55.215	414.1020532	808.5832559	670.4833221	817.3502009	735.9605657
<b>95% Confidence Interval in hectares</b>	108.22	811.64	1584.82	1314.15	1602.01	1442.48

Ahora sumaremos el porcentaje de precisión global o **Overall Percent Accuracy** usando nuestra **Matriz de Error en Base a Áreas**.

Al lado de la casilla de **Overall Percent Accuracy** (B34), sume las casillas diagonales de la matriz de error, divida por las casillas con los totales y multiplique por 100. Esto es parecido a los pasos que completamos en el Ejercicio 1. La ecuación se verá así:  

$$=(B22+C23+D24+E25+F26+G27)*100.$$

- Note que aquí no necesita dividir por el total ya que éste siempre será 1



# Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre

13 y 20 de febrero de 2018

**Porcentaje de Precisión = [Total de puntos de referencia correctos] \* 100**

SQRT  $\times$   $\checkmark$   $f_x$   $=\{B22+C23+D24+E25+F26+G27\}*100$

	A	B	C	D	E	F	G
19							
20	Area-based Error Matrix						
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015
23	Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286
27	Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498
28	Total Estimated Area Proportions	0.0076	0.0519	0.2367	0.2127	0.2896	0.2015
29	Class Area Estimates	276.075	1891.283	8628.651	7753.759	10553.795	7344.276
30	Standard Error of Area Estimates	0.001514905	0.011361498	0.022184669	0.018395694	0.022425203	0.020192159
31	Standard Error of Area Estimates (hectares)	55.215	414.1020532	808.5832559	670.4833221	817.3502009	735.9605657
32	95% Confidence Interval in hectares	108.22	811.64	1584.82	1314.15	1602.01	1442.48
33							
34	Overall Percent Accuracy	$E25+F26+G27\}*100$					

## Parte 5: Calcule las Precisiones del Usuario y del Productor sin Sesgo

Recuerde, los errores de comisión (precisión del usuario) ocurren cuando un pixel es incluido incorrectamente en una categoría que está siendo evaluada y los errores de omisión (precisión del productor) ocurren cuando un pixel queda excluido de la categoría siendo evaluada. Mientras que la precisión del usuario no cambiará, la precisión del productor va a ser diferente dependiendo de las estimaciones de áreas. Sin embargo, es mejor práctica estimar ambos tipos de precisión en base a los cálculos que tienen las áreas como base.

Comencemos con la precisión del usuario.

1. La precisión del usuario se calcula dividiendo el número diagonal por el total de la fila y multiplicando por 100. Ingrese este cálculo para cada clase de cubierta terrestre. Por ejemplo, la ecuación para la fila **Water** (B36) será:  $=\{B22/H22\}*100$

SQRT  $\times$   $\checkmark$   $f_x$   $=\{B22/H22\}*100$

	A	B	C	D	E	F	G	H
19								
20	Area-based Error Matrix							
21	Classified	Water	Agriculture	Hardwood (light forest)	Conifer (light forest)	Grass/shrub	Bare ground	Total Area Proportions
22	Water	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0091
23	Agriculture	0.0000	0.0369	0.0041	0.0000	0.0000	0.0164	0.0574
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000	0.2021	0.0518	0.0311	0.0052	0.2902
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000	0.0141	0.1552	0.0047	0.0000	0.1740
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000	0.0114	0.0057	0.2288	0.0286	0.2746
27	Bare ground	0.0000	0.0150	0.0050	0.0000	0.0250	0.1498	0.1947
28	Total Estimated Area Proportions	0.0076	0.0519	0.2367	0.2127	0.2896	0.2015	1.0000
29	Class Area Estimates	276.075	1891.283	8628.651	7753.759	10553.795	7344.276	
30	Standard Error of Area Estimates	0.001514905	0.011361498	0.022184669	0.018395694	0.022425203	0.020192159	
31	Standard Error of Area Estimates (hectares)	55.215	414.1020532	808.5832559	670.4833221	817.3502009	735.9605657	
32	95% Confidence Interval in hectares	108.22	811.64	1584.82	1314.15	1602.01	1442.48	
33								
34	Overall Percent Accuracy	78.0						
35								
36	Unbiased Accuracy	User's Accuracy	Producer's Accuracy					
37	Water	$=\{B22/H22\}*100$						



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

- Repita este paso para cada clase de cubierta terrestre para la precisión del usuario (**User's Accuracy**).

Hagamos lo mismo para el error del productor (errores de omisión).

- La precisión del productor se calcula dividiendo el número diagonal por el total de la columna y multiplicando por 100. Ingrese este cálculo para cada clase de cubierta terrestre. Por ejemplo, la ecuación para la fila **Water** (C36) será:  $=(B22/B28)*100$ .

	A	B	C
20			
21	<b>Classified</b>	<b>Water</b>	<b>Agriculture</b>
22	Water	0.0076	0.0000
23	Agriculture	0.0000	0.0369
24	Hardwood (light forest)	0.0000	0.0000
25	Conifer (dark forest)	0.0000	0.0000
26	Grass/shrub	0.0000	0.0000
27	Bare ground	0.0000	0.0150
28	<b>Total Estimated Area Proportions</b>	<b>0.0076</b>	<b>0.0519</b>
29	<b>Class Area Estimates</b>	276.075	1891.283
30	<b>Standard Error of Area Estimates</b>	0.001514905	0.011361498
31	<b>Standard Error of Area Estimates (hectares)</b>	55.215	414.1020532
32	<b>95% Confidence Interval in hectares</b>	108.22	811.64
33			
34	<b>Overall Percent Accuracy</b>	78.0	
35			
36	<b>Unbiased Accuracy</b>	<b>User's Accuracy</b>	<b>Producer's Accuracy</b>
37	Water	83.3	$=(B22/B28)*100$

- Repita este paso para cada clase de cubierta terrestre para la precisión del productor (**Producer's Accuracy**).

Ahora notará algunas pequeñas diferencias en la precisión del productor de las diferentes clases de cubierta terrestre entre la matriz de error que hicimos la semana pasada y la evaluación sin sesgo que acabamos de completar esta semana. Ésta es una precisión sin sesgo y está basada en las estimaciones de área de cada clase de cubierta terrestre.



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

### Matriz de Error de la Sesión 1

Accurray	User's Accuracy	Producer's Accuracy
Water	83.3	100.0
Agriculture	64.3	75.0
Hardwood (light forest)	69.6	84.8
Conifer (dark forest)	89.2	75.0
Grass/shrub	83.3	76.9
Bare ground	76.9	73.2

### Matriz de Error sin Sesgo

Unbiased Accurray	User's Accuracy	Producer's Accuracy
Water	83.3	100.0
Agriculture	64.3	71.1
Hardwood (light forest)	69.6	85.4
Conifer (dark forest)	89.2	73.0
Grass/shrub	83.3	79.0
Bare ground	76.9	74.3

### Tabla de Resumen de la Evaluación de la Precisión sin Sesgo

Posiblemente haya notado que la tabla de resumen (Summary Table) al fondo de su Excel se recopiló automáticamente. Esta tabla referencia las casillas de los cálculos anteriores para **Area (hectares)**, **± 95% CI**, la **User's Accuracy**, la **Producer's Accuracy**, y la **Overall Accuracy** (precisión global). Éstas son las métricas estándares que se reportan cuando uno realiza una clasificación de la cubierta terrestre.

Class	Area (hectares)	± 95% CI	User's Accuracy (%)	Producer's Accuracy (%)	Overall Accuracy (%)
Water	331.29	108.22	83.3	100.0	78.0
Agriculture	2,092.68	811.64	64.3	71.1	
Hardwood (light forest)	10,576.80	1,584.82	69.6	85.4	
Conifer (dark forest)	6,342.21	1,314.15	89.2	73.0	
Grass/shrub	10,007.01	1,602.01	83.3	79.0	
Bare ground	7,097.85	1,442.48	76.9	74.3	



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una  
Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

5. Como un último paso, **Guarde** su hoja de cálculos de Excel para tenerla como referencia en el futuro.



Capacitación en Línea Avanzada: La Evaluación de la Precisión de una  
Clasificación de la Cubierta Terrestre  
13 y 20 de febrero de 2018

## Conclusión

La evaluación de la precisión sin sesgo es clave para poder informar resultados significativos para su clasificación de la cubierta terrestre. En este ejercicio, usted aprendió cómo calcular una matriz de error en base al área y cómo incorporar errores estándares basándose en el área de cada clase de cubierta terrestre identificada. Usted también incluyó un intervalo de confianza típico (95%) en sus estimaciones, lo cual también ayuda a informar de manera efectivamente. Ahora que ha completado todos estos pasos en una clasificación de la cubierta terrestre pre-identificada, puede aplicar estas mismas técnicas a sus futuras clasificaciones de su región de interés.

## Recursos Adicionales (en inglés)

Olofsson, P. et al., 2013, Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation, Remote Sensing of Environment, 129, 122-131, [DOI: 10.1016/j.rse.2012.10.031](https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.10.031).