



Análisis multitemporal

2019 – 2021

Estaciones Hidrométricas



Dirección de Meteorología e Hidrología

Subdirección de Hidrología

Presentación:

El presente análisis tiene por objetivo identificar los cambios de la superficie ocupada por los distintos cuerpos de agua del área de influencia de las Estaciones Hidrométricas de las localidades de Asunción, Concepción, Vallemí, Pilar, Alberdi, y Bahía Negra a partir de un análisis multitemporal utilizando imágenes satelitales del Sentinel-2 en los períodos 2019 en donde se registraron condiciones normales de niveles de río Paraguay y 2021 momento en el cual se está registrando la sequía más intensa en toda la región. Para este trabajo se utilizó el software libre de QGIS y la herramienta de clasificación supervisada, en donde el software permite clasificar los píxeles de la imagen de satélite asignando a cada pixel una categoría, las cuales se ven desglosadas en la leyenda de las imágenes analizadas.

En la Figura N° 1 que se presenta a continuación se puede visualizar la localización de todas las estaciones hidrométricas, así como también la Tabla N° 1 que resume el porcentaje de reducción de la superficie ocupada por los distintos cuerpos de agua en el área de influencia de cada una de las estaciones hidrométricas del presente análisis.

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas

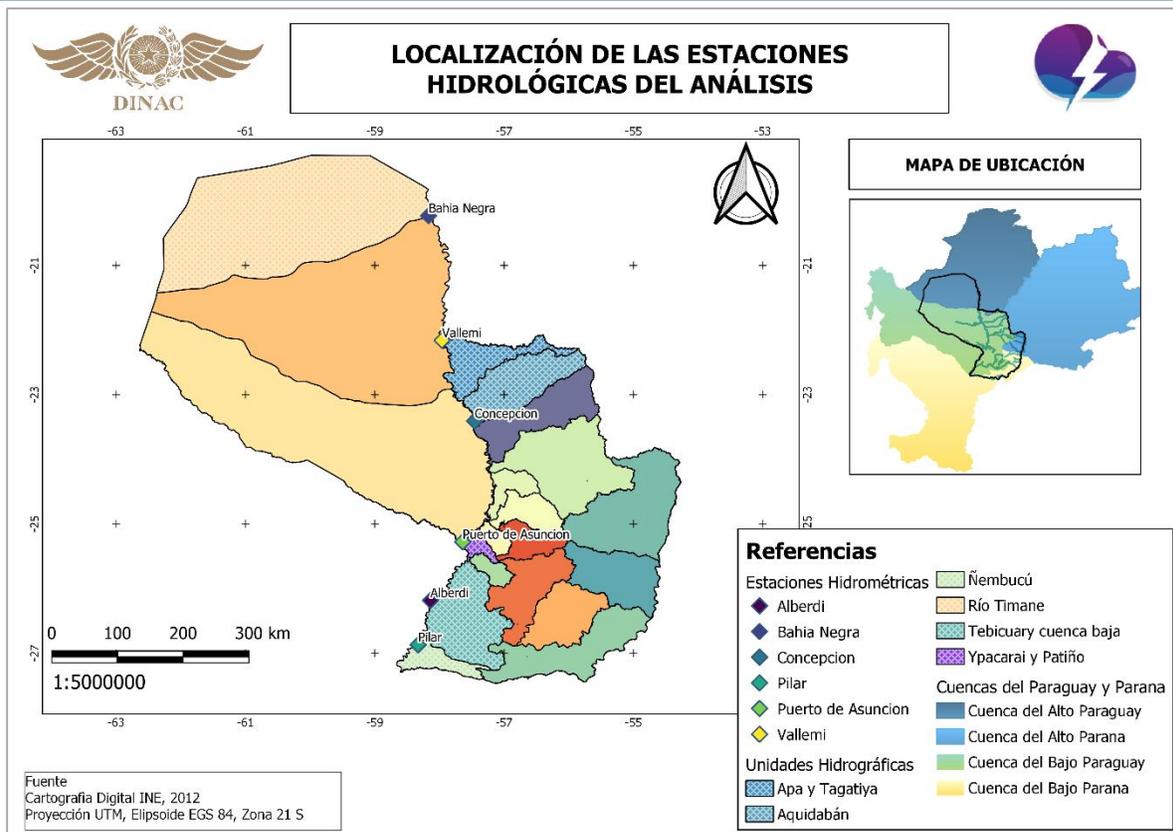


Figura 1. Localización de las estaciones hidrométricas del Análisis. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Localidad	Reducción 2019-2021
Bahía Negra	18,64%
Vallemí	16,74%
Concepción	16,76%
Asunción	31,23%
Alberdi	34,85%
Pilar	28,12%

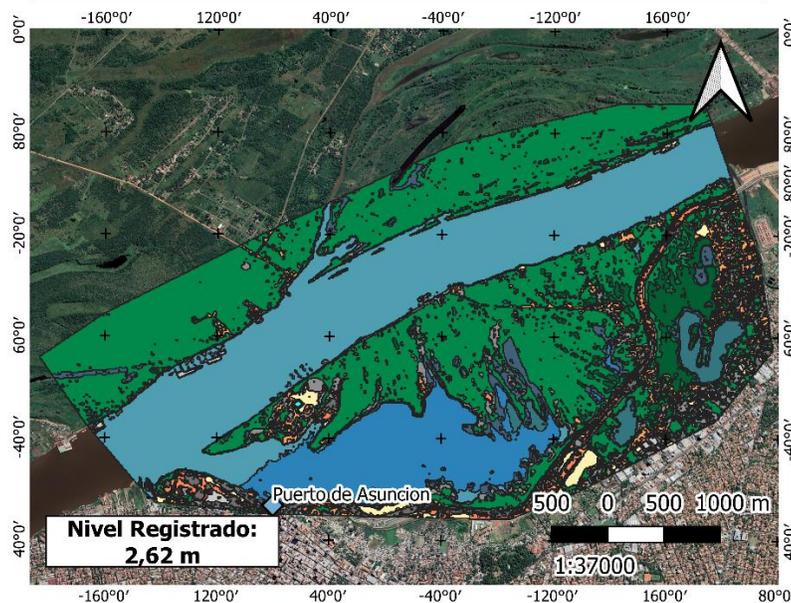
Tabla 1. Porcentaje de reducción de la superficie ocupada de los cuerpos de agua en las localidades analizadas. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas



ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA BAHÍA DE ASUNCIÓN 2019-2021



BAHÍA DE ASUNCIÓN 18 DE FEBRERO DE 2019

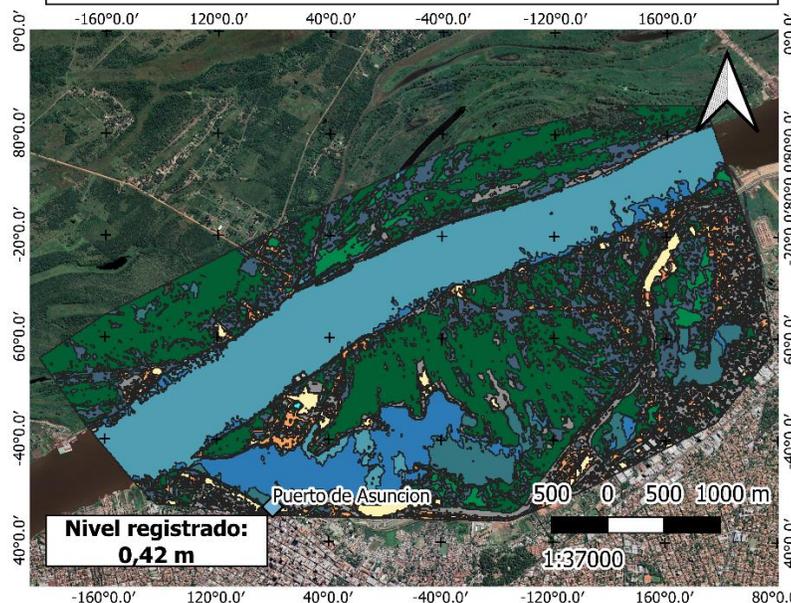


Leyenda

Clasificación

- Bahía
- Río Paraguay
- Lagunas
- Piletas
- Vegetación alta
- Vegetación baja
- Meandros
- Arena
- Rutas
- Vivienda
- Edificación
- Caminos
- Avenidas

BAHÍA DE ASUNCIÓN 18 DE OCTUBRE 2021



Superficie ocupada por el cuerpo de agua de la Bahía de Asunción

Área 2019 (ha)

232,07297

Área 2021 (ha)

159,59178

Diferencia

72,48119

Fuente

Cartografía Digital INE, 2021
Proyección UTM, Elipsoide
EGS 84, Zona 21 S
Imágenes de satélite
Sentinel 2
Google Earth

Figura 2. Análisis multitemporal Estación del puerto de Asunción. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas



Estación Hidrométrica del puerto de Asunción

La Bahía de Asunción es una bahía relativamente pequeña localizada en el límite norte de Asunción, y consta de 522 hectáreas. La bahía está separada del río Paraguay por el Banco San Miguel, una angosta península de tierras bajas que se ubica en el límite de dos distintas regiones, geográficas y ecológicas, del Paraguay: el bajo Chaco (región Occidental) y el Bosque Atlántico (región Oriental, y la ciudad de Asunción). El nivel de agua en la bahía está regulado por los pulsos del río Paraguay, inundando el área en otoño-invierno, y retrocediendo sus aguas durante la primavera-verano. La Bahía de Asunción fue declarada como una Reserva por la Ley 2.715 en el año 2005, titulada “Reserva Ecológica del Banco San Miguel y la Bahía de Asunción”. En adición, esta reserva corresponde a la Categoría IV según las directivas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Los resultados evidenciaron la disminución del cuerpo de agua de la bahía de Asunción en **31,23%** el 18 octubre de 2021 abarcando 159,59 ha en comparación con el 18 de febrero 2019, en donde el cuerpo de agua abarcaba un área de 232,07 ha aproximadamente.

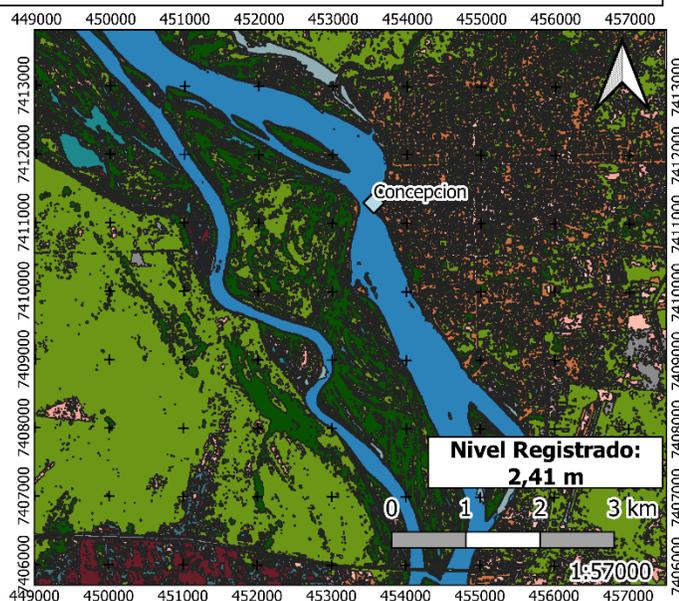




ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE CONCEPCIÓN 2019-2021



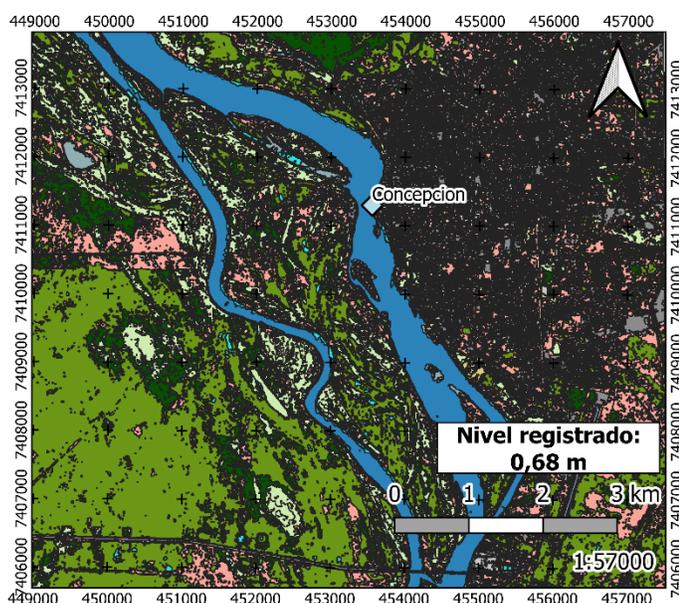
CONCEPCIÓN 9 DE OCTUBRE DE 2019



Leyenda

- Estación Hidrométrica
 - ◇ Concepción
- Clasificación
 - Río
 - Afluente
 - Humedal
 - Río sedimentado
 - Vegetación frondosa
 - Vegetación
 - Suelo Quemado
 - Suelo desnudo
 - Ruta
 - Aeropuerto
 - Camino
 - Edificación
 - Vivienda
 - Laguna
 - Tajamar
 - Zona baja
 - Arena

CONCEPCIÓN 13 DE OCTUBRE DE 2021



Superficie ocupada por el Río Paraguay

Área 2019 (ha)

943,78

Área 2021 (ha)

785,85

Diferencia (ha)

158,20

Fuente
Cartografía Digital INE, 2012
Proyección UTM, Elipsoide
EGS 84, Zona 21 S
Imágenes de satélite
Sentinel 2

Figura 3. Análisis multitemporal Estación de Concepción. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas



Estación Hidrométrica de Concepción

Esta estación hidrométrica se encuentra en la localidad de Concepción, formando parte de la Ecorregión de Aquidabán y limitando con la ecorregión Chaco Húmedo; establecidas como tales a través de la Resolución SEAM 614/2013 “Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay”. La ecorregión Aquidabán se identifica por sus formaciones vegetales que se caracterizan por la transición de bosques intercalados con extensos campos influenciados por el clima; las comunidades naturales están constituidas por: lagunas, esteros, bañados, bosques en suelos saturados, ríos, arroyos, nacientes de agua, cuevas, bosques semi caducifolios medios y bajos, sabanas arboladas, sabanas y roquedales. La ecorregión Chaco Húmedo es un mosaico de ecosistemas que combina sabanas de karanda’y, islas de bosques y bosques en galería a largo de riachos. Existen bañados llenos de vegetación acuática; en ambas ecorregiones el río Paraguay desarrolla un rol fundamental en la composición de las distintas comunidades biológicas y en la riqueza de la biodiversidad.

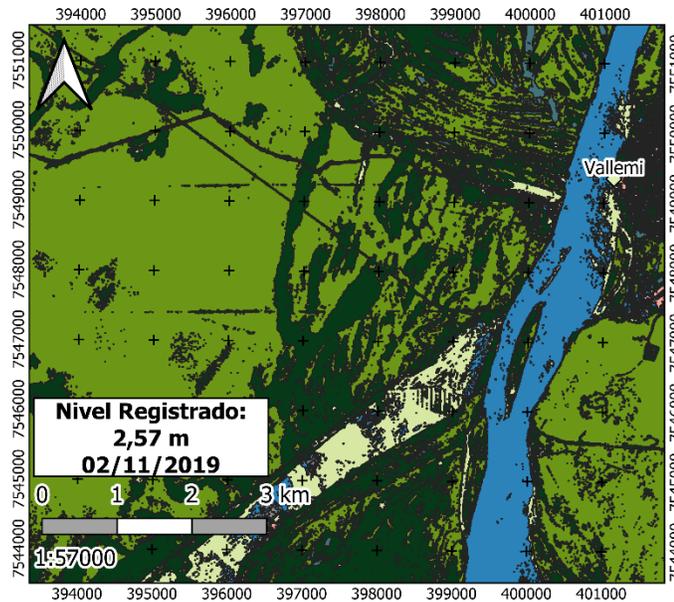
Los resultados evidenciaron la disminución de la superficie ocupada por el Río Paraguay en **16,76%** el 13 octubre de 2021 abarcando 785,85 ha en comparación con el 09 de octubre de 2019, en donde el cuerpo de agua abarcaba un área de 943,78 ha aproximadamente.



ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE VALLEMÍ 2019-2021



VALLEMÍ 29 DE OCTUBRE DE 2019



Leyenda

Estación Hidrométrica

◆ Vallemi

Clasificación

■ Rio

■ Laguna

■ Zona baja

■ Vegetacion

■ Cultivo

■ Ruta

■ Suelo desnudo

■ Urbano

Superficie ocupada por el Río Paraguay

Área 2019 (ha)

713.94

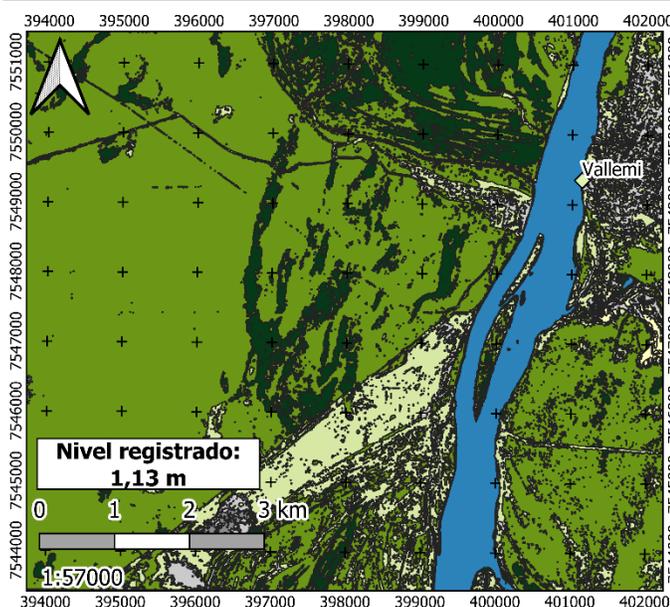
Área 2021 (ha)

594.4

Diferencia

119.54

VALLEMÍ 18 DE SEPTIEMBRE DE 2021



Fuente

Cartografía Digital INE
Proyección UTM, Elipsoide
EGS 84, Zona 21 S
Imágenes de satélite
Sentinel 2

Figura 4. Análisis multitemporal Estación de Vallemi. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas



Estación Hidrométrica de Vallemí

Esta estación hidrométrica se encuentra en la localidad de Vallemí, formando parte de la Ecorregión de Aquidabán y limitando con la ecorregión Chaco Húmedo; establecidas como tales a través de la Resolución SEAM 614/2013 “Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay”. La descripción de las características del medio físico y biológico se realizó en el apartado anterior, ya que la estación hidrométrica de Concepción pertenece a la misma Ecorregión que la presente estación.

Los resultados evidenciaron la disminución de la superficie ocupada por el Río Paraguay en el área de influencia de la estación hidrométrica de Vallemí en **16,74%** el 18 octubre de 2021, abarcando 594,4 ha en comparación con el 29 de octubre de 2019, en donde el cuerpo de agua abarcaba un área de 713,94 ha aproximadamente.

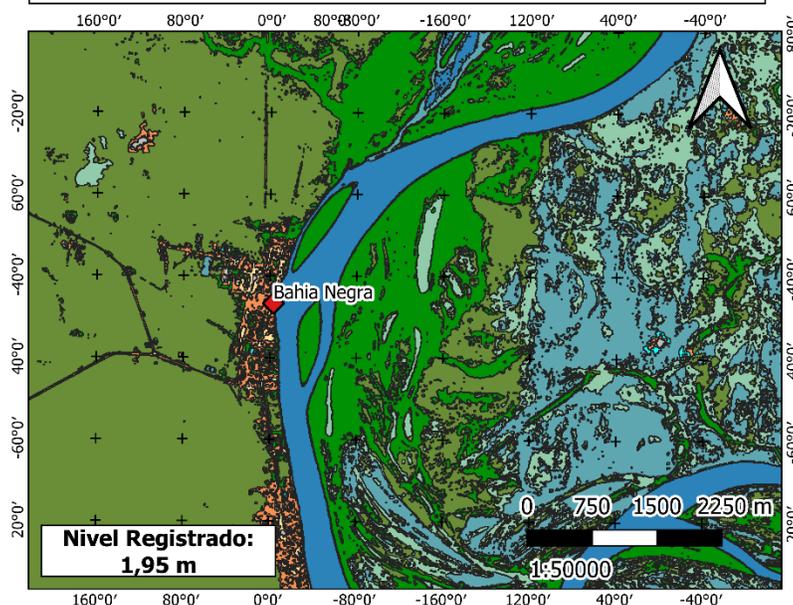




ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE BAHÍA NEGRA 2019-2021



BAHÍA NEGRA 9 DE OCTUBRE DE 2019



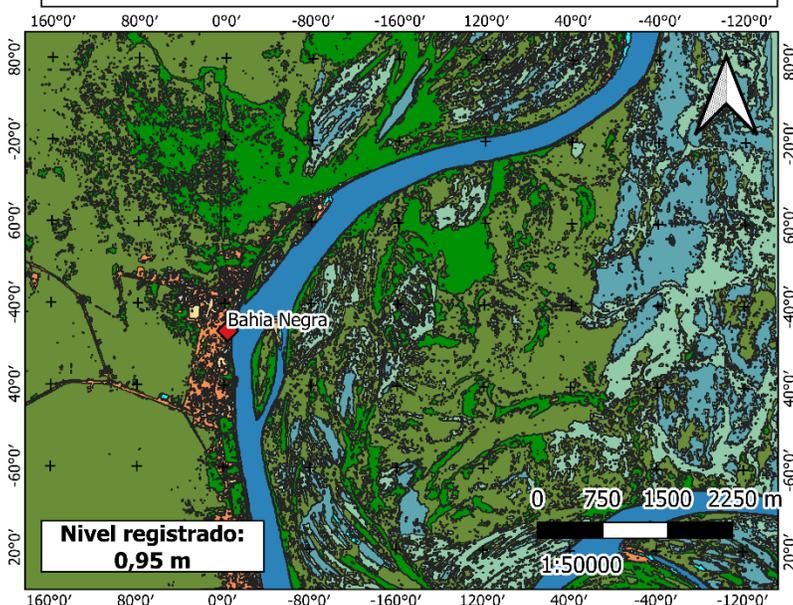
Leyenda

- Estación Hidrométrica
- ◆ Bahía Negra
- Clasificación
- Río Paraguay
- Humedales
- Zonas bajas
- Caminos
- Suelo
- Tajamar
- Vegetación frondosa
- Infraestructuras
- Vegetación baja

Superficie ocupada por los cuerpos de agua

Río Paraguay	Humedales
Área 2019 (ha)	
552,41	1055,19
Área 2021 (ha)	
449,43	740,91
Diferencia	
102,98	314,28

BAHÍA NEGRA 8 DE OCTUBRE DE 2021



Fuente
Cartografía Digital INE, 2012
Proyección UTM, Elipsoide
EGS 84, Zona 21 S
Imágenes de satélite
Sentinel 2

Figura 5. Análisis multitemporal Estación de Bahía Negra. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas



Estación Hidrométrica de Bahía Negra

La estación hidrométrica emplazada en la localidad de Bahía Negra es parte de la Reserva de la Biosfera del Chaco, declarada como tal por Decreto del Poder Ejecutivo N° 13.202, del 27 de mayo de 2001 y ampliada Resolución SEAM N° 1282/11 “Por la cual se amplía la superficie de la Reserva de la Biosfera del Chaco Paraguayo, creada por Decreto N° 13.202 de fecha 27 de mayo del 2001, para incluir el área total aprobada por el Comité MaB de la UNESCO”. Esta Reserva de Biosfera abarca los ecosistemas de bosques de la región del Chaco asociado a otros ecosistemas de vital importancia para la biodiversidad, entre ellos, el Pantanal y los humedales.

Los resultados evidenciaron la disminución de la superficie ocupada por el Río Paraguay en **18,64%** el 08 octubre de 2021 abarcando 449,43 ha en comparación con el 09 de octubre de 2019, en donde el cuerpo de agua abarcaba un área de 552,41 ha aproximadamente; lo más resaltante es la disminución de la superficie ocupada por los humedales, el cual se vio reducido un **29,78%** en la fecha del 2021, abarcando 740,91 ha, mientras que en el 2019 la superficie que ocupaba era de 1055,19 ha.

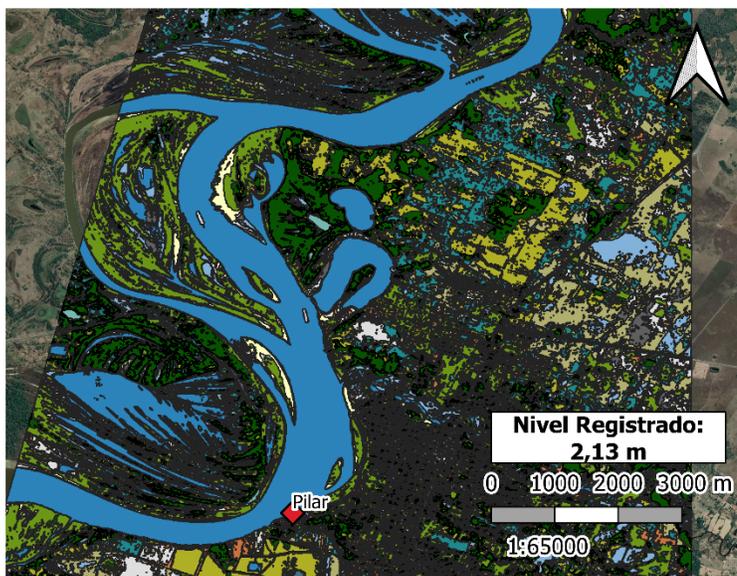




ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE PILAR 2019-2023



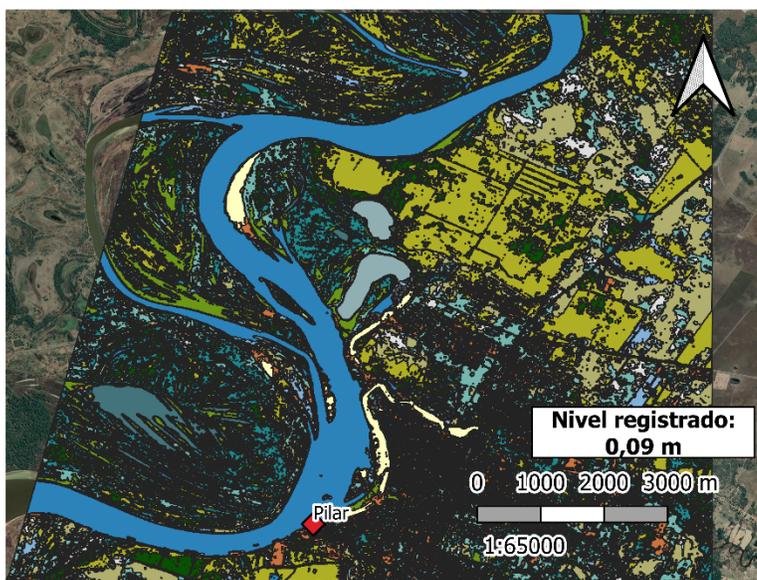
PILAR 1 DE OCTUBRE DE 2019



Leyenda

- Estación Hidrométrica
- ◆ Pilar
- Clasificación
- Río
 - Río sedimentado
 - Lagunas
 - Esteros
 - Zona baja
 - Vegetación frondosa
 - Cultivos
 - Vegetación
 - Arena
 - Camino
 - Ruta
 - Campo abierto
 - Vivienda
 - Humedal

PILAR 25 DE SEPTIEMBRE DE 2021



Superficie ocupada por el Río Paraguay

Área 2019 (ha)	1415,64778
Área 2021 (ha)	1017,60845
Diferencia	398,03933

Fuente
Cartografía Digital INE, 2012
Proyección UTM, Elipsoide
EGS 84, Zona 21 S
Imágenes de satélite
Sentinel 2
Google Earth

Figura 6. Análisis multitemporal Estación de Pilar. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas



Estación Hidrométrica de Pilar

Se encuentra dentro de la Ecorregión de Ñeembucú, una de las ecorregiones establecidas por la Resolución SEAM 614/2013 “Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay”. Esta zona se caracteriza por su riqueza de biodiversidad, por la gran dependencia del ecosistema y del medio antrópico a los ríos Paraguay y Paraná debido a su influencia (especialmente del río Paraguay) en la ecología de los humedales y esteros de Ñeembucú, y todas las interacciones biológicas que estos distintos ecosistemas desarrollan a lo largo de la ecorregión.

Los resultados del análisis multitemporal indicaron la disminución de la superficie ocupada por el Río Paraguay en el área de estudio en un **28,12%** el 25 de septiembre de 2021 abarcando 1017,61 ha en comparación con el 01 de octubre de 2019, en donde los cuerpos de agua abarcaban un área de 1415,65 ha aproximadamente.

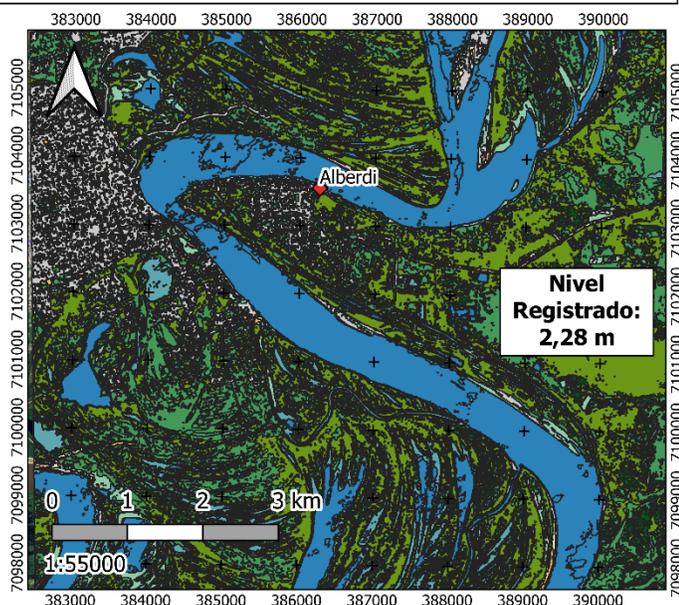




ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE ALBERDI 2019-2021



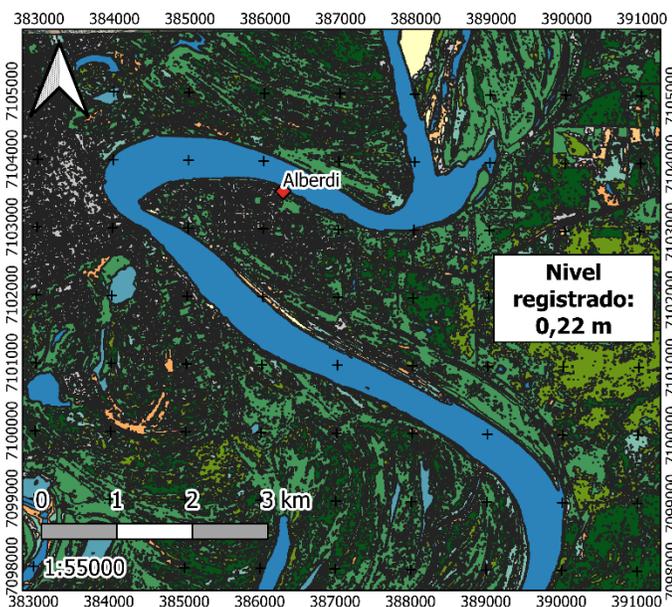
ALBERDI 09 DE OCTUBRE DE 2019



Legenda

- Estación Hidrométrica
 ◆ Alberdi
- Clasificación
- Río
 - Laguna
 - Arroyo
 - Zona baja
 - Vegetación frondosa
 - Vegetación
 - Camino
 - Suelo desnudo
 - Arena
 - Urbano

ALBERDI 25 DE SEPTIEMBRE DE 2021



Superficie ocupada por el Río Paraguay

Área 2019 (ha)

1566.96632

Área 2021 (ha)

1020.80343

Diferencia

546.162888

Fuente
 Cartografía Digital INE
 Proyección UTM, Elipsoide
 EGS 84, Zona 21 S
 Imágenes de satélite
 Sentinel 2

Figura 7. Análisis multitemporal Estación de Alberdi. Fuente: Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
 Hidrográficas

Estación Hidrométrica de Alberdi

Se encuentra dentro de la Ecorregión de Ñeembucú, una de las ecorregiones establecidas por la Resolución SEAM 614/2013 “Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay”. El apartado en donde se describe a la estación Hidrométrica de Pilar, también es representativo de la Estación Hidrométrica de Alberdi ya que se encuentran dentro de la misma Ecorregión, y poseen las mismas características biológicas y del medio físico; la similitud del medio entre ambas estaciones también se evidencia entre la cercanía de los resultados respecto a la disminución de superficie de los cuerpos de agua que se describen en el cuadro a continuación.

Los resultados del análisis multitemporal indicaron la disminución de la superficie ocupada por el Río Paraguay en el área de estudio en un **34,85%** el 25 de septiembre de 2021 abarcando 1020,80 ha en comparación con el 09 de octubre de 2019, en donde los cuerpos de agua abarcaban un área de 1566,96 ha aproximadamente.

Félix Kanazawa

Presidente, Dirección Nacional de Aeronáutica Civil DINAC

Raúl Rodas

Director, Dirección de Meteorología e Hidrología DMH

Nelson Pérez

Sub Director de Hidrología

Oscar Rodríguez

Gerente de Observaciones Hidrológicas

Max Pastén

Gerente de Pronósticos Hidrológicos

Ruth González

Jefe de Departamento de Cuencas Hidrográficas

Seguinos cómo:



Dirección de Meteorología e Hidrología - D M H



@DMH_paraguay

Departamento de Cuencas
Hidrográficas