



Title: Analysis of bathymetric surfaces for the determination of sediments in the inner dock of the port of Salina Cruz, Oaxaca.

Authors: TREJOLIEVANO-DE LA ROSA, Carlo Saddam, DOMÍNGUEZ-GONZÁLEZ, Agustín, AGUILAR-RAMÍREZ, Ana María and MOLINA-NAVARRO, Antonio

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2022-01

BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001

Pages: 15

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

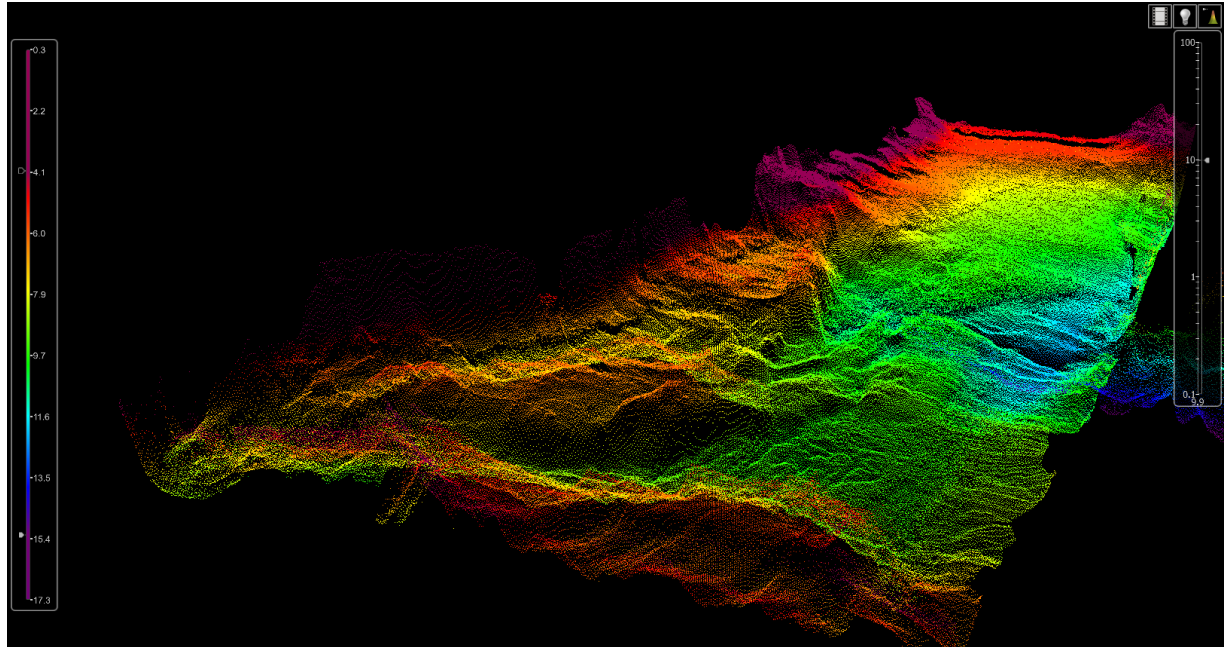
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



Introducción



Fuente: Secretaría de Marina.



Fuente: CARIS BASE Editor.

Metodología

R2 SONIC 2024



CEEDUCER PRO



Fuente: Fuente: Manual de operación R2 Sonic 2024 y CEEDUCER PRO (2019).

Características	Ecosondas	
	R2 SONIC 2024	CEEDUCER PRO
Tipo	Multihaz	Monohaz
Frecuencia	400 kHz/ 200 kHz	200 kHz / 30 khz
Ancho de haz a través del barrido	0.5 ° @400 kHz /1.0° @200 kHz	No cuenta con haz de barrido
Numero de haces	256	1 pulso por segundo
Angulo de barrido	10° a 160° (a selección del usuario)	No cuenta
Longitud de pulso	15µ Sec- 1000 µ Sec	No especificado
Tipo de pulso	Forma de onda continua (CW)	1 pulso por segundo
Rango de profundidad	100 metros (3000 metros opcional)	0.3- 99.9 m 0.75- 99.9 m
Temperatura de operación	-10°C a 40°C	0°C a 50°C
Temperatura de almacenamiento	-30°C a 55°C	No especificado



ECOREFAN®

Metodología

Ubicación del área de estudio.



Fuente: Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2018



Fuente: El Imparcial de Oaxaca, 2018.

Metodología

Área de estudio.



Terminales

- A Terminales de Usos Múltiples**
- B Zona Industrial Pesquera**
- C Terminal para el Manejo de Petróleos**

Áreas de Navegación

- 1 Canal Principal**
- 2 Entrepuerto**
- 3 Dársena de Ciaboga**
- 4 Dársena Interior**

Fuente: Elaboración propia

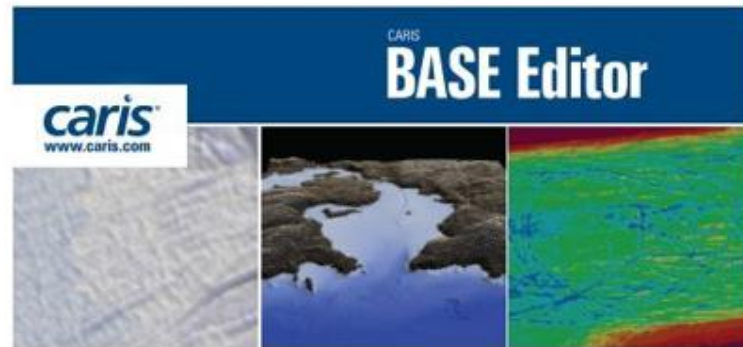
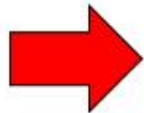
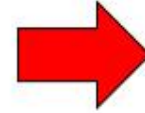
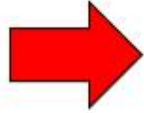
Metodología

Área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

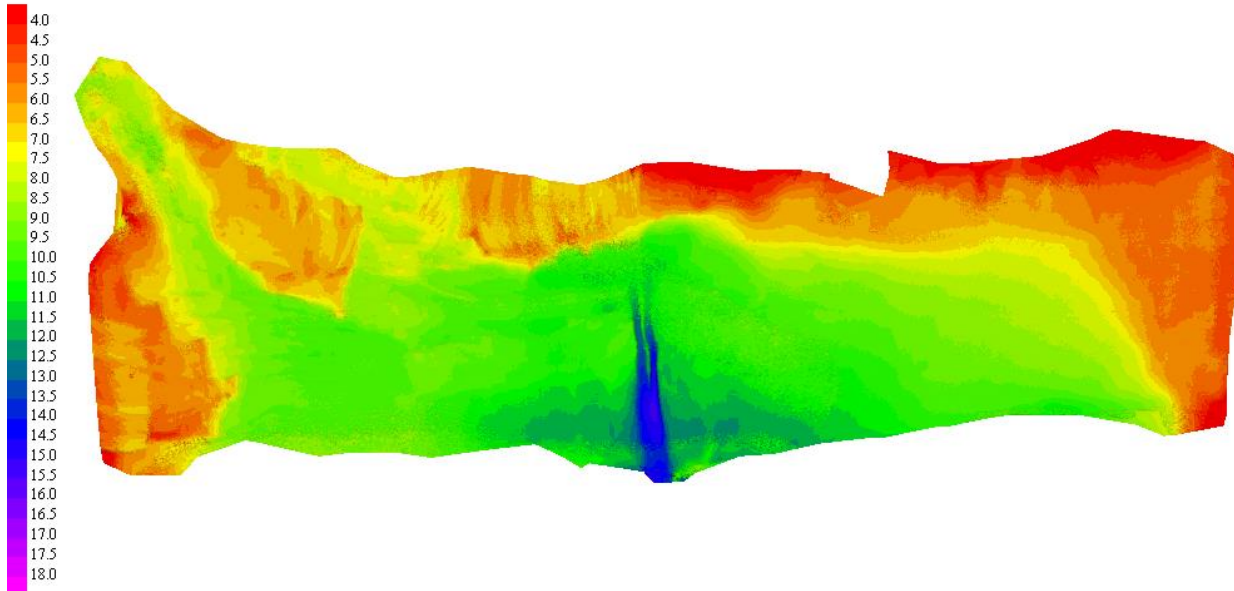
Metodología





Resultados

Hypack



Fuente: Hypack, 2022

```
tin_report_20220614_1239: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
|
TIN64 Versión Archivo 21.0.0.0
Archivo TIN : C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2010.xyz
Archivo Adicional : C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2018.xyz
Modo: Prof.
Alinear a LNW: Si
Remover Triangulo Angosto: No

Tramo Max: 125.00
X Max: 265470.13
X Min: 264435.22
Y Max: 1789271.77
Y Min: 1788721.29
Z Max: 14.52
Z Min: 1.15
Z Promedio: 7.69
Número Puntos: 262757
Numero de Triangulos: 525512

Totales Volumen TIN vs TIN
Unidad Volumen: Metro Cubico
Archivo TIN 1: C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2010.xyz
Archivo TIN 2: C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2018.xyz

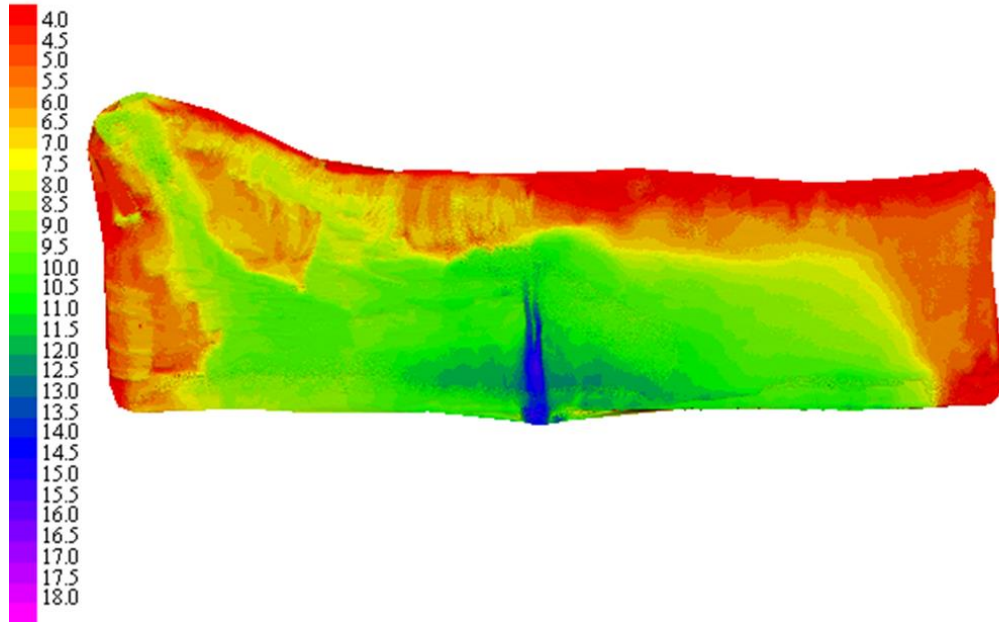
Volumen Tin 1 Sobre Tin 2 = 100848.8
Area Tin 1 Sobre Tin 2 = 190273.9
Volumen Tin 1 Debajo Tin 2 = 26942.4
Area Tin 1 Debajo Tin 2 = 77907.2

Línea 1, columna 1 100% Windows (CRLF) UTF-8 con BOM
```




Resultados

Hypack



Fuente: Hypack, 2022

```
tin_report_20220614_1239: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda

TIN64 Versión Archivo 21.0.0.0
Archivo TIN : C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2018.xyz
Archivo Adicional : C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2021.xyz
Modo: Prof.
Alinear a LNW: Si
Remover Triangulo Angosto: No

Tramo Max: 125.00
X Max: 265501.95
X Min: 264421.93
Y Max: 1789297.90
Y Min: 1788702.87
Z Max: 15.34
Z Min: 0.30
Z Promedio: 7.79
Número Puntos: 301848
Numero de Triangulos: 602016

Totales Volumen TIN vs TIN
Unidad Volumen: Metro Cubico
Archivo TIN 1: C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2018.xyz
Archivo TIN 2: C:\HYPACK 2021\Projects\Halifax\Sort\DARSENA INT 2021.xyz

Volumen Tin 1 Sobre Tin 2 = 32089.4
Area Tin 1 Sobre Tin 2 = 145680.1
Volumen Tin 1 Debajo Tin 2 = 46395.0
Area Tin 1 Debajo Tin 2 = 166202.6

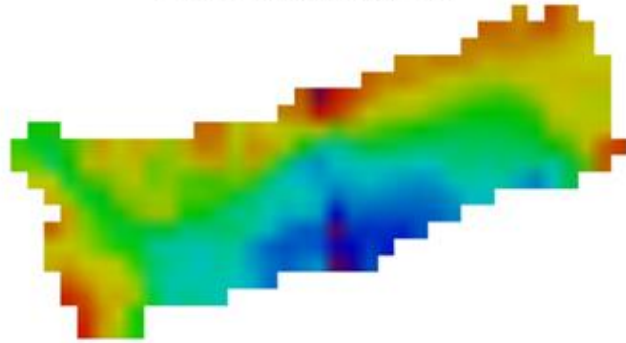
Línea 1, columna 1 100% Windows (CRLF) UTF-8 con BOM
```



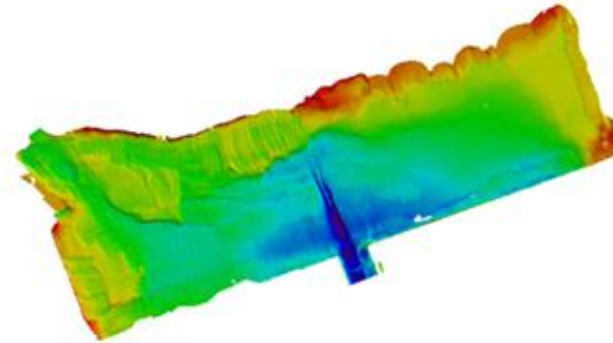
Resultados

CARIS BASE Editor

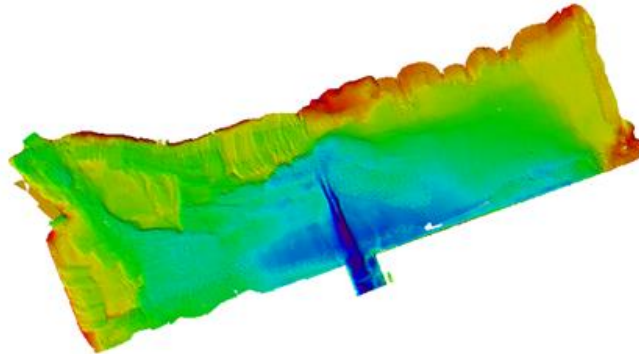
Superficie batimétrica del año 2010



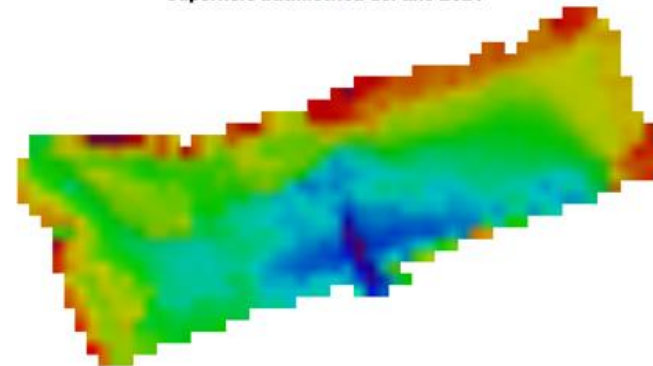
Superficie batimétrica del año 2018



Superficie batimétrica del año 2018



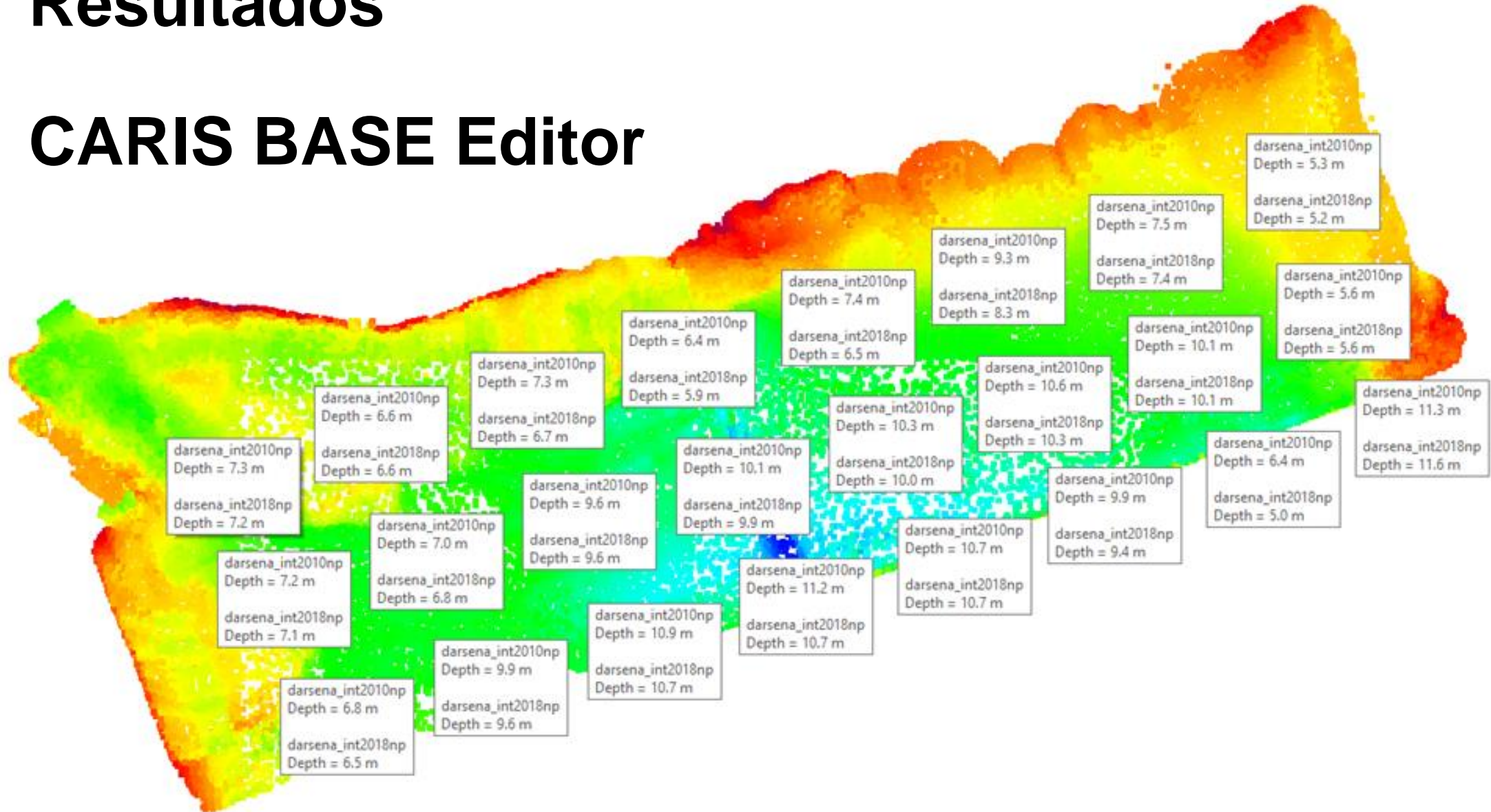
Superficie batimétrica del año 2021





Resultados

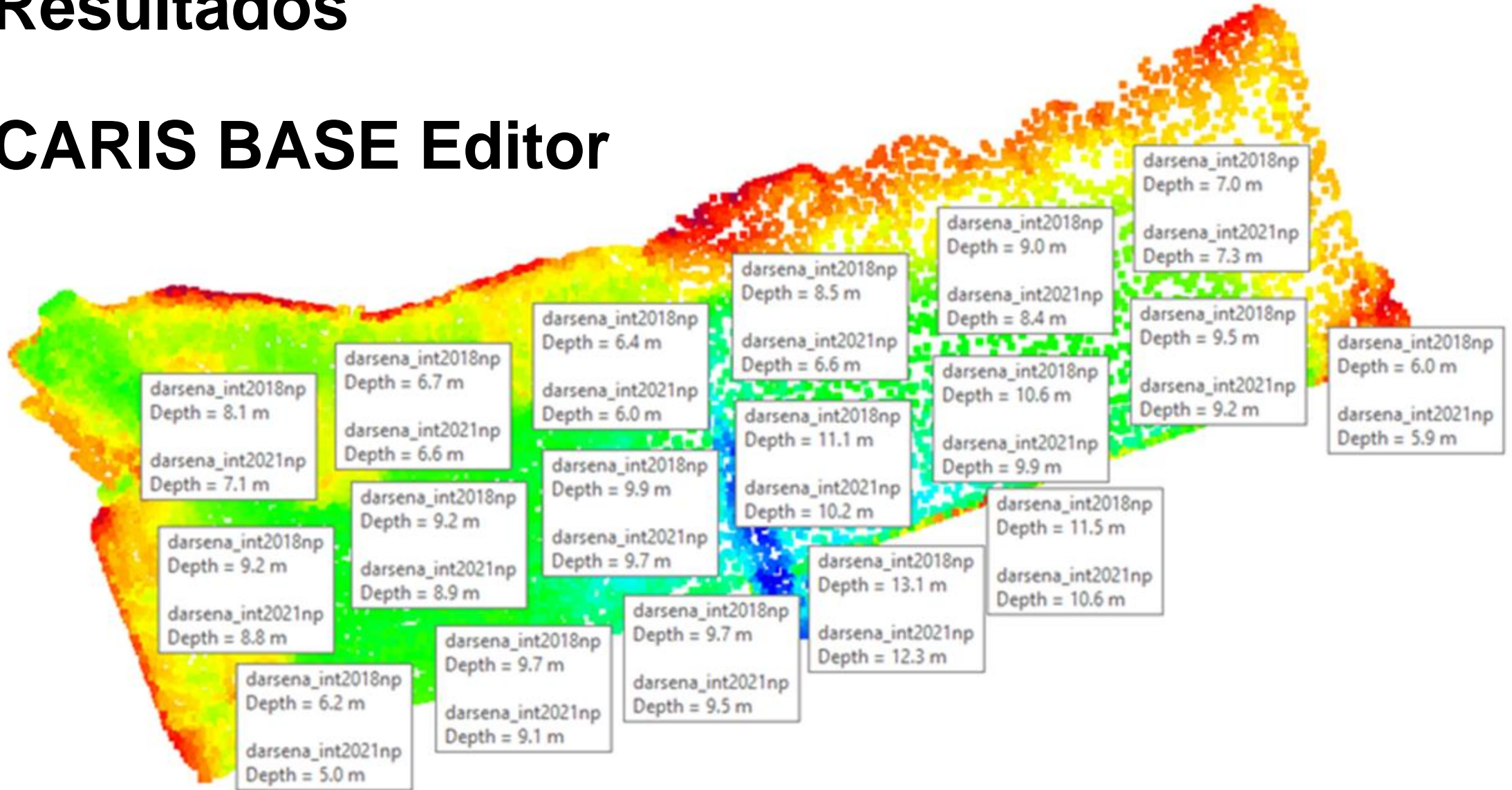
CARIS BASE Editor





Resultados

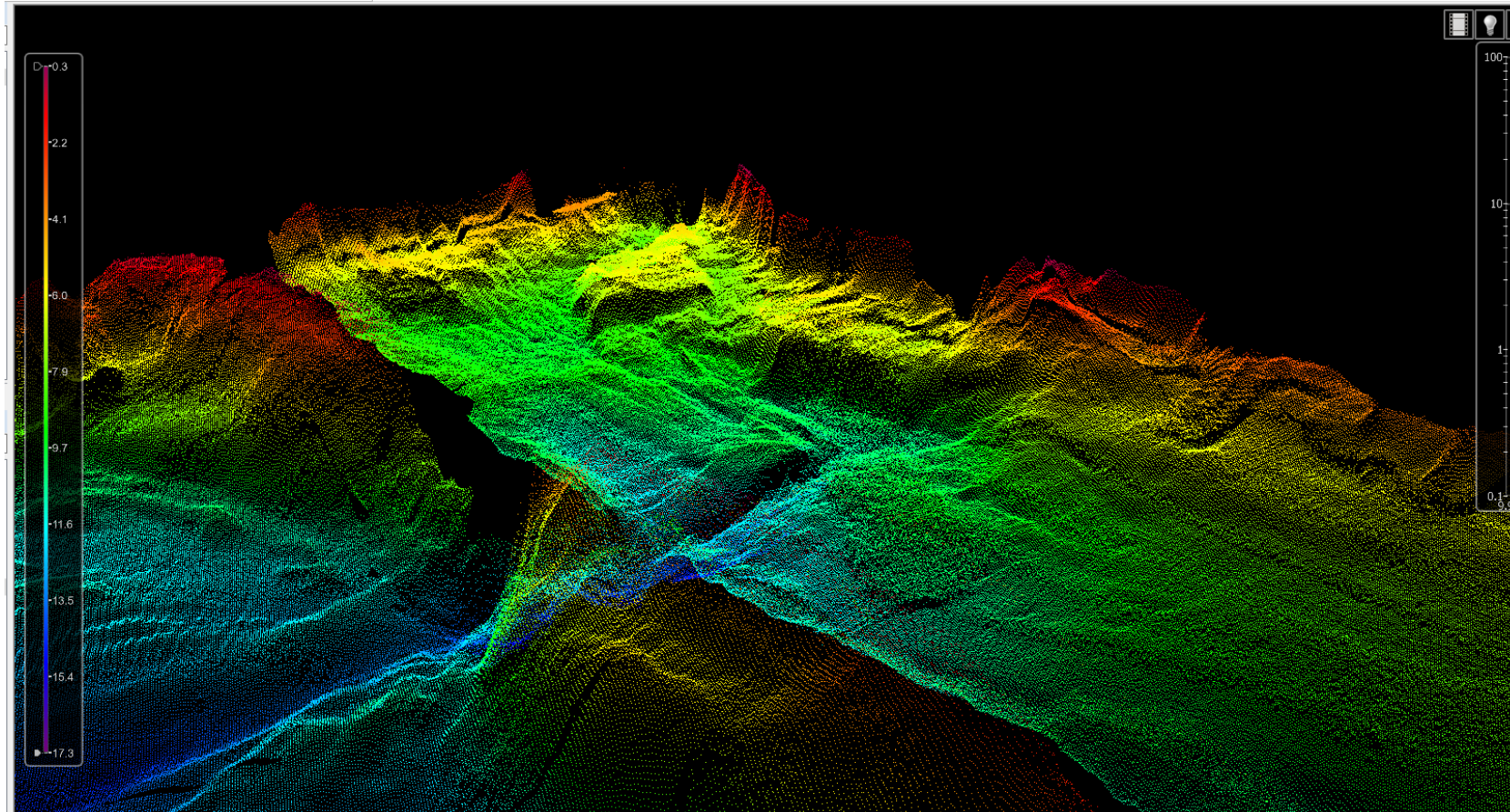
CARIS BASE Editor





Resultados

CARIS BASE Editor



Fuente: CARIS BASE Editor, 2022



Conclusiones

Por medio de los programas Hypack y CARIS Base Editor se analizaron las superficies batimétricas, obteniendo por medio de Hypack y modelos TIN, el volumen de sedimentos (Material agregado y removido), mientras que por medio del programa CARIS Base Editor se obtuvo la diferencia de profundidades para cada modelo, siendo representado en dos y tres dimensiones, localizando así las áreas más vulnerables, en donde la sedimentación no ha sido removida y ocasiona una pérdida de profundidad.

Se comprobó que es posible determinar el volumen de sedimentos, a partir del análisis de superficies batimétricas.

Se determinó que las zonas donde existe una mayor pérdida de profundidad son las cercanías a los muelles y entrada al Astillero de Marina No. 20.



Recomendaciones

1

Se realice dragado en la dársena interior del puerto de Salina Cruz, de forma constante y permanente, siendo lo recomendable al menos una vez al año



2

Se lleve a cabo un estudio de mecánica de suelos, dirigido a los cimientos del muelle, con la finalidad de determinar la socavación generada por la dinámica de fluidos.



Referencias

Abel Basile, Pedro. 2018. “Transporte de Sedimentos y Morfodinamica de Rios Aluviales”.

Administración Portuaria Integral (API) 2021. “Manifestación de impacto ambiental modalidad regional para la modernización del Puerto Petrolero y Comercial Del Puerto De Salina Cruz, Oaxaca”.

Ballestero-Mora, L. y García-Sala, D. 2010. “Estudio Batimétrico con ecosonda multihaz y clasificación de fondos”. Universidad Politécnica de Cataluña.

Carbajal-Evaristo, Sarahi & Hernández, Cristian & Díaz-Gallegos, José & Mata, Dulce & Acosta-Velázquez, Joanna. (2014). Evaluación del impacto del azolvamiento en la Laguna Cerritos como consecuencia de la canalización del río Cintalapa, Chiapas.

Hugo Carmona Gómez. 2016. “Aplicación de la Ingeniería Civil al Problema de Erosión Playera en la Región de la Bahía de la Ventosa en Salina Cruz, Oaxaca”.

Korea Hydrographic and Oceanographic Agency. 2019. <http://www.khoa.go.kr>

OHI. 2020. “Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos publicación S-44”. Mónaco Bureau Hidrográfico Internacional.

Secretaria de Comunicaciones y Transportes. 2016. “Programa maestro de desarrollo portuario del puerto de Salina Cruz 2016-2020”.

Hypack. 2021. Hypack. Manual de referencia https://www.hypack.com/File%20Library/Resource%20Library/Manuals/2021/HYPACK-2021-User-Manual_SP.pdf

Ceehydrosystems. 2021. CEEDUCER PRO. Ficha técnica http://www.ceehydrosystems.com/Downloads/CEEDUCER%20PRO_web.pdf

R2SONIC. 2022. R2SONIC. Ficha técnica <https://www.r2sonic.com/products/sonic-2024>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)