



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
PIURA
REPÚBLICA DEL PERÚ



Investigación Experimental

**“TIEMPO DE
DESPLAZAMIENTO DE
MASAS DE AGUA EN EL
CAUCE DEL RÍO PIURA”**

Centro de Operaciones de Emergencia Provincial – COEP Piura
Módulo de Monitoreo y Análisis

Marzo 2021

Piura, 12 de marzo del 2021

MONITOREO Y ANÁLISIS

El Centro de Operaciones de Emergencia Provincial COEP- Piura a través del Módulo de Análisis y Monitoreo informa a las autoridades y población de la Provincia de Piura que se viene desarrollando un trabajo experimental que permita conocer la velocidad media del cauce del Río Piura y que posteriormente determinar el tiempo de llegada de las masas de agua para las tres estaciones de medición del Proyecto Especial Chira Piura, Puente Ñacara, Puente Tambogrande y Presa los Ejidos (Sánchez Cerro).

Para ello se viene utilizando la técnica del flotador con el uso de instrumentos de tiempo (Cronómetro) que permitan fortalecer la ejecución de la fase inicial y además se ha considerado trabajar con cuatro (4) tramos del cauce del Río Piura que se indican a continuación:

Tabla N° 01 – Tramos Iniciales

N°	Tramo Inicial	Tramo Final	Longitud (m)
1	Puente Cáceres	Puente San Pablo	560
2	Puente San Pablo	Puente Sánchez Cerro	607
3	Puente Sánchez Cerro	Puente San Miguel	373
4	Puente San Miguel	Puente Bolognesi	401
Total:			1941

La medición de la longitud de los tramos (Puente Cáceres, San Pablo, Sánchez Cerro, San Miguel y Bolognesi) que se especifican en la Tabla N° 1, se realizaron a través de la herramienta Google Earth.

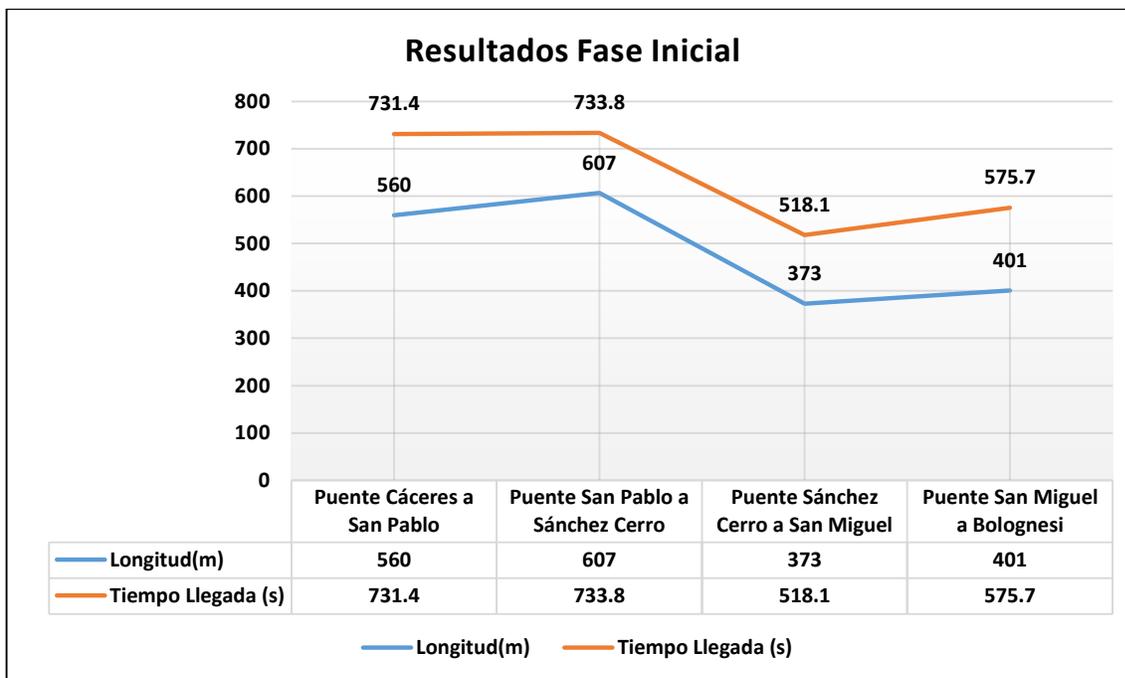
FASE DE LANZAMIENTO N° 01

La fase de lanzamiento inicial se desarrolló en abril del año 2019, trabajando con un caudal que registraba para el puente Sánchez Cerro **80 m³/s**, dentro de esta primera fase se obtuvieron los resultados siguientes:

Tabla N° 02 - Resultados Fase Inicial

N°	Tramo Inicial	Tramo Final	Longitud(m)	Tiempo Llegada (seg)
1	Puente Cáceres	Puente San Pablo	560	790 s
2	Puente San Pablo	Puente Sánchez Cerro	607	903 s
3	Puente Sánchez Cerro	Puente San Miguel	373	685 s
4	Puente San Miguel	Puente Bolognesi	401	1080 s
Total:			1941	3458 s

Gráfico N° 01 – Resultado de Lanzamiento Fase Inicial



CONCLUSIÓN FASE N° 01

Las masas de agua del cauce del Río Piura con una velocidad de **80 m3/s y espacio de 1941 metros** requieren de **58 minutos** para desplazarse desde el Puente Cáceres al Puente Bolognesi.

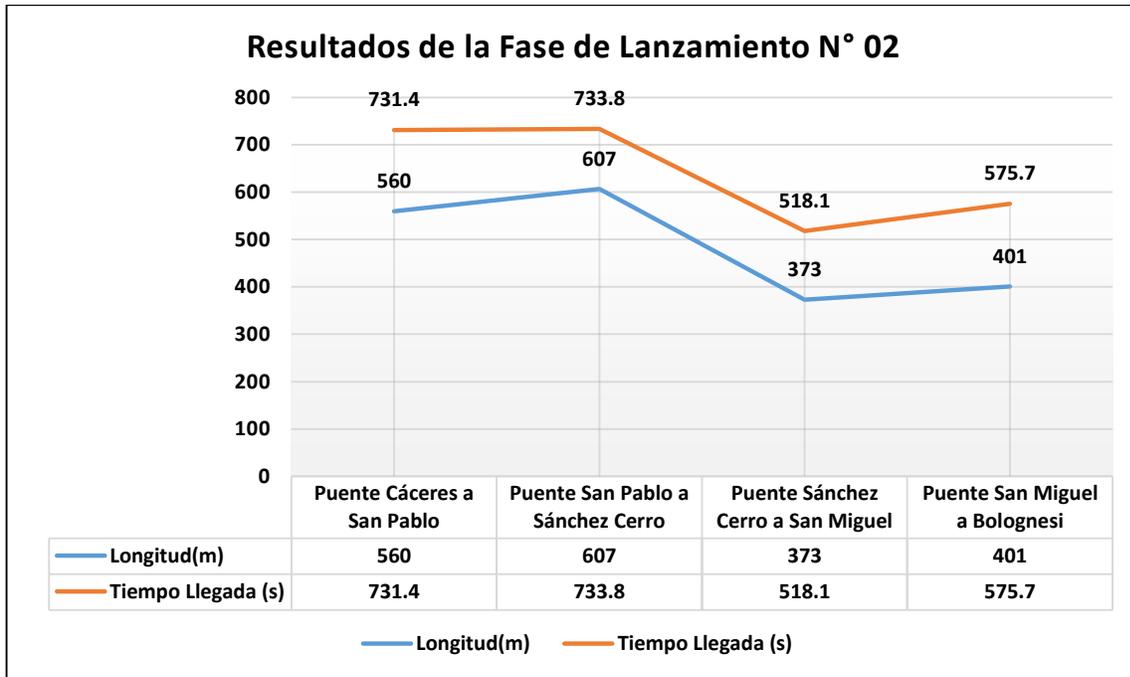
FASE DE LANZAMIENTO N° 02

La fase de lanzamiento N° 02 se realizó el 09 de marzo 2021 a hora 10:00 con un caudal de registro de **111 m3/s** en el puente Sánchez Cerro (Medición del Proyecto Especial Chira Piura) de, en esta etapa se desarrollaron dos pruebas de lanzamiento de las boyas experimentales, obteniendo los resultados siguientes:

Tabla N° 03 - Resultados Fase Lanzamiento N° 02

Punto		Distancia (D=m)	Río Piura m3/s	L1 Tiempo (Min)	L2 Tiempo (Min)	T1 Tiempo (Seg)	T2 Tiempo (Seg)	Promedio (TS)	Velocidad =m/s
Partida	Llegada								
Puente Cáceres	Puente San Pablo (Puente Rojo)	560	111	12.09	12.29	725.4	737.4	731.4	0.77
Puente San Pablo (Puente Rojo)	Puente Sánchez Cerro	607	111	12.11	12.35	726.6	741	733.8	0.83
Puente Sánchez Cerro	Puente San Miguel	373	111	8.27	9	496.2	540	518.1	0.72
Puente San Miguel	Puente Bolognesi	401	111	8.8	10.39	528	623.4	575.7	0.70
TOTAL:		1941	444	41.27	44.03	2476.2	2641.8	2559	0.75
		S	S	S	S	S	S	S	P

Gráfico N° 02 – Resultado de Lanzamiento Fase N° 02



CONCLUSIÓN FASE N° 02

Las masas de agua del cauce del Río Piura con una velocidad de **111 m3/s y espacio de 1941 metros** requieren de **43 minutos** para desplazarse desde el Puente Cáceres al Puente Bolognesi.

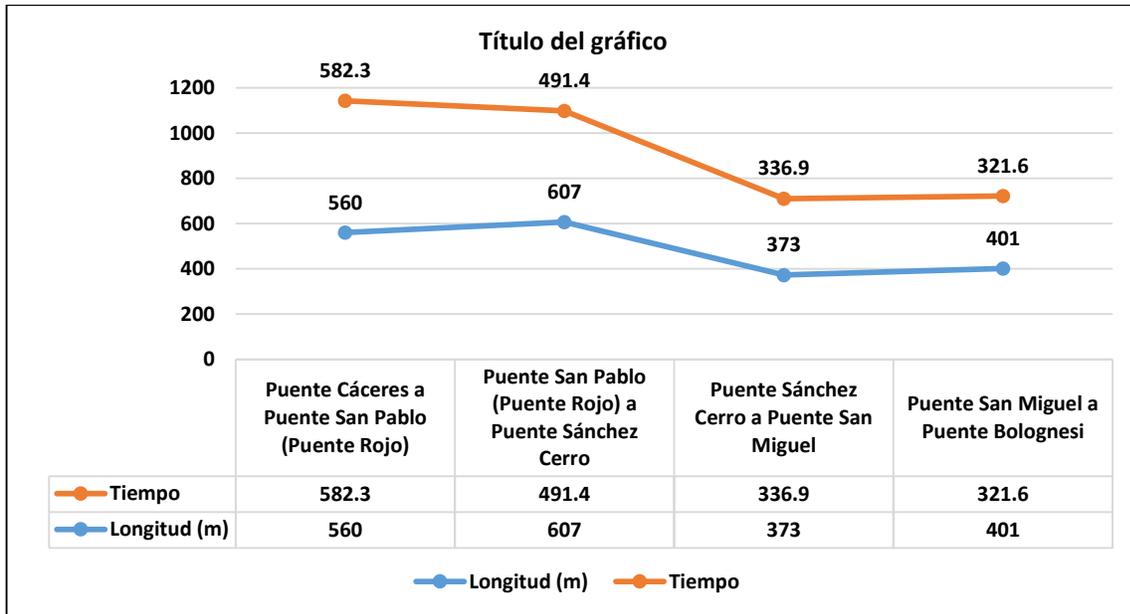
Como se puede apreciar a mayor velocidad del cauce menores son los tiempos de llegada de un punto a otro.

FASE DE LANZAMIENTO N° 03

Se ejecutó el 12 de marzo 2021 a hora 10:00 con un caudal de registro de **422 m3/s** en el puente Sánchez Cerro (Medición del Proyecto Especial Chira Piura) de, en esta etapa se desarrollaron dos pruebas de lanzamiento de las boyas experimentales, obteniendo los resultados siguientes:

Punto		Distancia (D=ml)	Río Piura M3/s	L1 Tiempo (Min 1)	L2 Tiempo (Min 2)	T1 Tiempo (Seg 1)	T2 Tiempo (Seg 2)	Promedio (TS)	Velocidad =m/s
Partida	Llegada								
Puente Cáceres	Puente San Pablo (Puente Rojo)	560	422	9.24	10.17	554.4	610.2	582.3	0.96
Puente San Pablo (Puente Rojo)	Puente Sánchez Cerro	607	422	8.04	8.34	482.4	500.4	491.4	1.24
Puente Sánchez Cerro	Puente San Miguel	373	422	5.58	5.65	334.8	339	336.9	1.11
Puente San Miguel	Puente Bolognesi	401	422	5.31	5.41	318.6	324.6	321.6	1.25
TOTAL:		1941	1688	28.17	29.57	1690.2	1774.2	1732.2	1.14
		S	S	S	S	S	S	S	P

Gráfico N° 03 – Resultado de Lanzamiento Fase N° 03



CONCLUSIÓN FASE N° 03

Las masas de agua del cauce del Río Piura con una velocidad de **422 m3/s** y **espacio de 1941 metros** requieren de **29 minutos** para desplazarse desde el Puente Cáceres al Puente Bolognesi.

SIMULACIÓN DE LANZAMIENTO N° 01

Para realizar el proceso de simulación entre tramos más extensos del cauce del Río Piura, se realizaron los trazos siguientes:

Imagen N° 01 – Tramo(A): Puente Ñacara a Puente Tambogrande

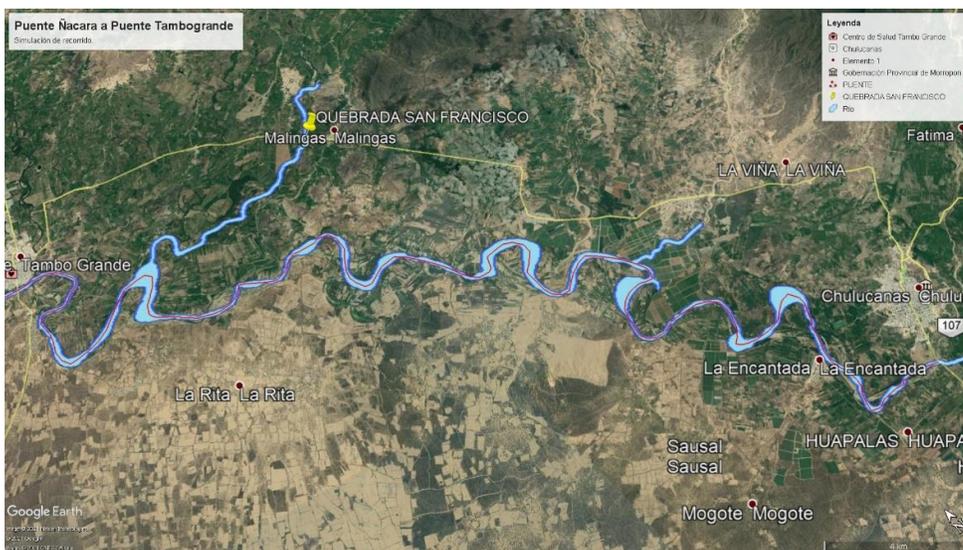


Imagen N° 02 – Tramo(B): Puente Tambogrande a Puente Cáceres



Tabla N° 04 - Resultados de Simulación entre tramos

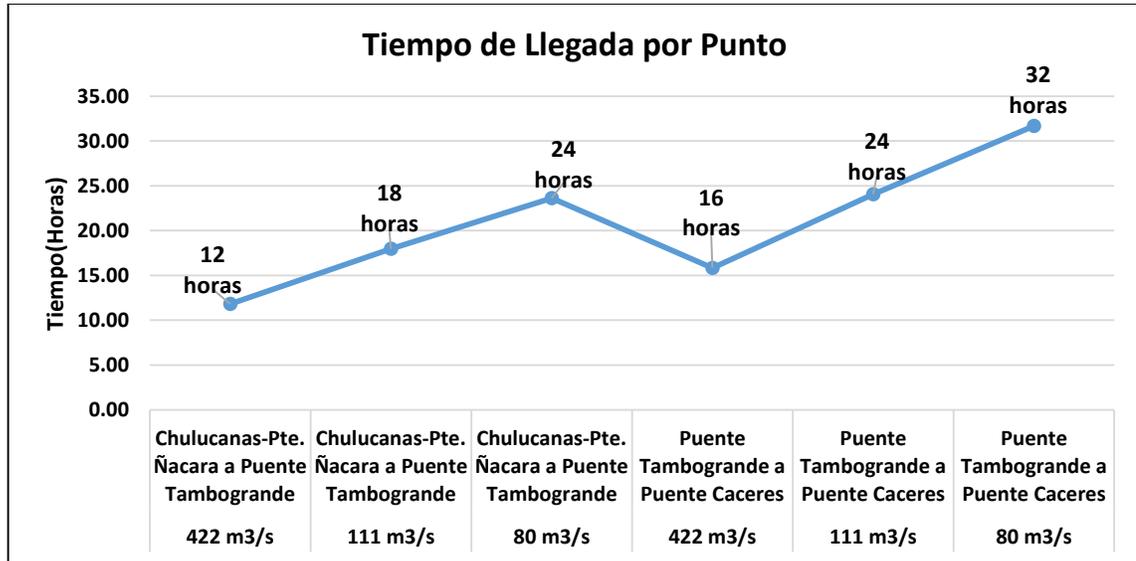
Punto		Distancia Cortes (m)	Río Piura m3/s	Horas de Llegada
Partida	Llegada			
Chulucanas-Pte. Ñacara	Puente Tambogrande	48494	422	12
			111	18
			80	24
Puente Tambogrande	Puente Cáceres	65000	422	16
			111	24
			80	32

RESULTADOS DE SIMULACIÓN:

1. La simulación entre tramos desde el Puente Ñacara-Chulucanas al Puente Tambogrande tiene un recorrido aproximado de **48494 metros** encausados tomando como valor de referencia un caudal de **422 m3/s**, este tendría a llegar en un tiempo aproximado de **12 horas** entre ambos puntos.
2. La simulación entre tramos desde el Puente Tambogrande al Puente Cáceres tiene un recorrido aproximado de **65000 metros** encausados tomando como valor de referencia un caudal de **422 m3/s**, este tendría a llegar en un tiempo aproximado de **16 horas** entre ambos puntos.

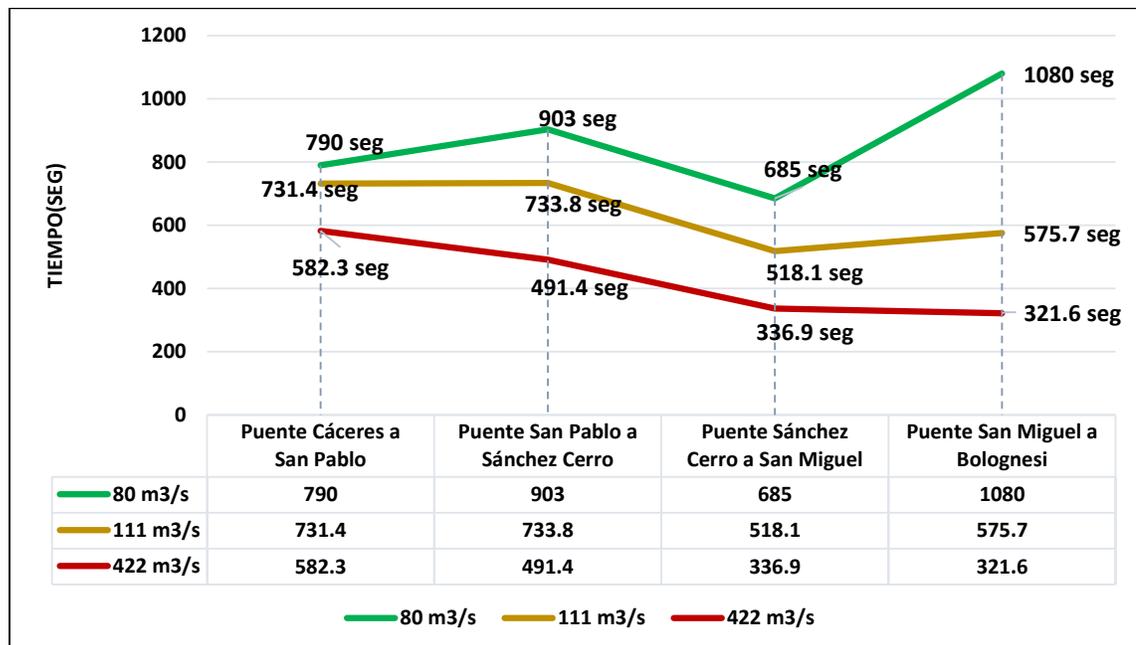
3. La dispersión del tiempo se enmarca por el volumen de m³/s que altera la velocidad media del cauce del Río Piura es por ello que se realiza una comparación sobre la velocidad del Río Piura de **80 m³/s** , **111 m³/s** y **422 m³/s** de acuerdo al grafico siguiente:

Gráfico N° 04 – Gráfica comparativa por punto – Horas de Llegada



4. El lanzamiento Inicial, la fase N° 02 y N° 03 demuestran una gran diferencia en tiempo sobre la velocidad media en el cauce del Río Piura, es por ello que a mayor caudal la aceleración llegada de ola de Río es incremental, es decir el tiempo es reducido, tal como se expresa en el grafico siguiente:

Gráfico N° 05 – Gráfico comparativo de tiempo por Lanzamiento



ABREVIATURAS

MS	Metro por segundo
ME	Metros encauzados
SEG	Segundos
MIN	Minuto
S	Suma
P	Promedio

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS LANZAMIENTO: ABRIL 2019



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS LANZAMIENTO: MARZO 2021



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS TRAMOS DE LANZAMIENTO

Longitud de Puentes (Puente Cáceres – Puente San Pablo (Puente Rojo))



Longitud de Puentes (Puente San Pablo (Puente Rojo) – Puente Sánchez Cerro)



Longitud del Puente Sánchez Cerro al Puente San Miguel



Longitud del Puente Sánchez Cerro al Puente Bolognesi

