

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

II.1 introducción

Las presas El Cuchillo y Marte R: Gómez, se encuentran sobre el cauce del río San Juan, que es el segundo afluente de importancia del río Bravo. El río San Juan nace en las montañas de la Sierra Madre Oriental y la altiplanicie Mexicana en Coahuila fluye hacia el este, cruzando por el centro de Nuevo León, hasta desembocar en el río Bravo. A continuación se presenta la ubicación de dichas presas, así como sus principales características de diseño.

II.2 Presa Marte R. Gómez

Entre los años de 1936 a 1946, se lleva a cabo la construcción de la Presa Marte R. Gómez, por la Comisión Nacional de Irrigación, dependencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, durante la administración de los presidentes Lázaro Cárdenas del Río y Manuel Ávila Camacho.

Se llevó a cabo el proyecto de la presa Marte R. Gómez, con el propósito de aprovechar para riego, las aguas del río San Juan, en el sitio Comales de Arriba, dicha presa consiste en una cortina de tierra, que cuenta con dos obras de toma a base de túneles de concreto, uno en cada margen, cuenta también con una obra de excedencias del tipo vertedor de cresta libre, el cual se ubica en la margen izquierda, además también se implementaron cuatro diques para el cierre de cuatro puertos y así permitir la formación del vaso (Referencia 1).

El área beneficiada con esta obra fue de 75 000 ha, dentro del Distrito de Riego N°25, Bajo Río San Juan. Forma parte de la infraestructura para el aprovechamiento de los ríos mexicanos afluentes al río Bravo.

Otra función importante que cumple la presa Marte R. Gómez, es el control de avenidas, principalmente como protección a las ciudades de Camargo y Reynosa, en Tamaulipas.

La presa es del tipo cortina de tierra, con corazón impermeable amplio asimétrico y respaldos de material semipermeable, siendo mayor el que corresponde a aguas abajo. Distinguiéndose tres principales materiales:

Zona 1.- Corazón impermeable, formado por limo arenoso.

Zona 2.- Formada esencialmente por grava y arena con escaso contenido de finos.

Zona 3.- Respaldo permeable de aguas abajo, colocado enfrente del material compactado, con material similar a la zona 2.

La cortina tiene una altura total de 49 m, con una altura de 46 m sobre el lecho del río. Con una longitud de la corona de 6000 m, un ancho en la base de 600 m y 10 m de ancho en la corona (Referencia 2). En la Figura II-1 se aprecia una imagen del embalse de la presa Marte R. Gómez.



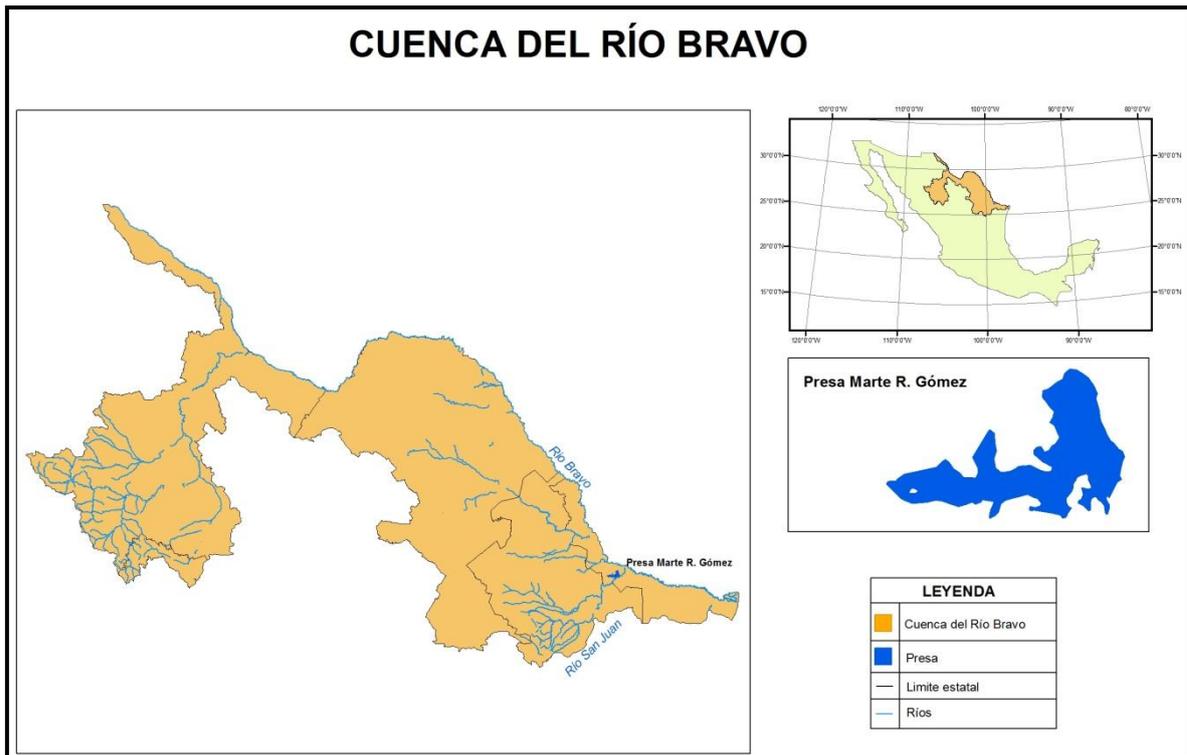
Figura II-1. Embalse presa Marte R. Gómez

II.2.1 Ubicación geográfica

La presa se ubica aproximadamente a 65 km al oeste de la Ciudad de Reynosa y 16 km de la Ciudad de Camargo aguas arriba del río San Juan, esto en el mismo municipio de Camargo Tamaulipas.

El acceso al sitio se puede realizar a través de la carretera Reynosa- Nuevo Laredo hasta la Ciudad de Camargo y de éste punto hasta la presa se recorren 18 km de camino revestido.

En La Figura II-2 puede verse la ubicación de la presa dentro de la cuenca del río Bravo, con la distribución de los principales escurrimientos superficiales permanentes (Referencia 2).



II.2.2 Características hidrológicas

En cuanto a la hidrología, como ya se mencionó, la presa se ubica en el municipio de Camargo, sobre el cauce del rio San Juan cuya área de la cuenca es de 32 220 km², que abarca territorio de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. El embalse de la presa cubre prácticamente el 50% de la superficie del municipio

El escurrimiento máximo anual registrado fue de 4 380 millones de m³. Y un mínimo de 77 millones de m³. Con un promedio de 994 millones de m³.

El vaso tiene una capacidad de 1080 millones de m³, al NAMO, con una área de embalse de 16 500 ha. Un volumen útil de 780 millones de m³. Una capacidad de superalmacenamiento de 1550 millones de m³, es decir entre el NAMO y el NAME, con una área de 32 500 ha.

La avenida máxima registrada es de 9 000 m³/s, en agosto de 1909. Actualmente la precipitación pluvial está en el orden de los 400 mm por año.

II.2.3 Características generales de la obra de excedencias de la presa Marte R. Gómez

La obra de excedencias se encuentra situada en la margen izquierda, en el puerto N° 1, al extremo de la cortina. Siendo del tipo vertedor de cresta libre con cimacio cuya longitud de la cresta describe una curva, constituida por un arco de tres centros, que descarga por una rápida hacia un tanque amortiguador al pie. Originalmente la obra de excedencias consideraba la instalación de 9 compuertas,

de manufactura alemana, las cuales no fueron entregadas en tiempo, a causa de la segunda guerra mundial, lo que llevó a su eliminación dentro del proyecto.

La obra de excedencias (Figura I-3) se proyectó con una avenida de diseño de 21 000 m³/s. La longitud total de la cresta vertedora es de 300 m, con una capacidad máxima de descarga de 13 000 m³/ s.

El cimacio tiene una altura total de 18.34 m, situado entre las elevaciones 58.00 a 76.34 m, situándose a esta segunda elevación la cresta del vertedor. La elevación del NAME a la cota 83.00m. La carga máxima de diseño es de 6.66 m. Hasta 1994 se había reportado una descarga máxima de 603 m³/s, que se presentó en septiembre de 1953 (Referencia 2).



Figura II-3. Obra de excedencias presa Marte R. Gómez

Tomada de: www.enlineadirecta.info/fotos/presa-marte-R_Gomez.jpg

En la tabla II-1 se resumen las características generales de la presa Marte R. Gómez.

Tabla II-1. Características generales Presa Marte R. Gómez

		CAPACIDAD	ELEVACIÓN
		Mm ³	msnm
CORONA:		3400.00	86.00
NAME:		2406.10	83.00
NIVEL DE CONSERVACIÓN:		932.20	76.34
CRESTA DL VERTEDOR:		932.20	76.34
OBRA DE TOMA	NORTE	27.55	
	SUR	8.16	
CAPACIDAD MUERTA:		8.16	
SUPERALMACENAMIENTO:		1473.90	
ALMACENAMIENTO ÚTIL:		632.20	

II.3 Presa El Cuchillo

La construcción de la presa El Cuchillo en el municipio de China N.L. se proyectó con el objeto de abatir el déficit de abasto de agua en la zona (ciudad de Monterrey, su área metropolitana y a poblaciones aguas abajo de la obra, al igual que a municipios aledaños como General Bravo, Dr. Coss y Los Aldamas) regular y controlar avenidas del Río San Juan, protegiendo a más de 50 000 personas, y cubrir el riego de 3 640 has del Distrito de Riego Las Lajas. Se proyecta la construcción de la presa El Cuchillo en el municipio de China N.L.

Los trabajos de ejecución de la obra iniciaron en noviembre de 1990, y terminaron en octubre de 1994, bajo la administración del Presidente Carlos Salinas, con lo que se buscó aprovechar las aguas de la cuenca del Río San Juan, para ayudar a mitigar los aspectos antes mencionados.

La cortina es del tipo materiales graduados, cuenta con una longitud total de 4800.00 m, compuesta por dos partes, una de 4480.00m de materiales graduados y otro tramo de 320.00 m de cortina de concreto, en dicha sección se encuentra situada la obra de excedencias. Por el lado izquierdo la cortina se prolonga mediante un dique también de materiales graduados con una longitud de 6000 m y una altura máxima de 35 m. La obra cuenta también con tres obras de toma (Referencia 1).

En la Figura II-4 se aprecia una imagen del embalse de la presa El Cuchillo.



Figura II-4. Embalse presa El Cuchillo

Tomada de: www.azull.com/Azull_Conociendo_Mexico/Azull_C...

II.3.1 Ubicación geográfica

La presa El Cuchillo se localiza a 102 km al Este de la Ciudad de Monterrey, dentro del municipio de China N.L. Aguas arriba de la unión de los ríos San Juan y el Pesquería, y a 3 km de la población de China.

Los accesos al sitio son, la carretera Federal #40 Monterrey-Reynosa, en el km 108 al sur se encuentra un acceso hacia la cortina. También es posible utilizar la autopista Monterrey-Reynosa y la carretera #48 Montemorelos-China (Figura II-5)

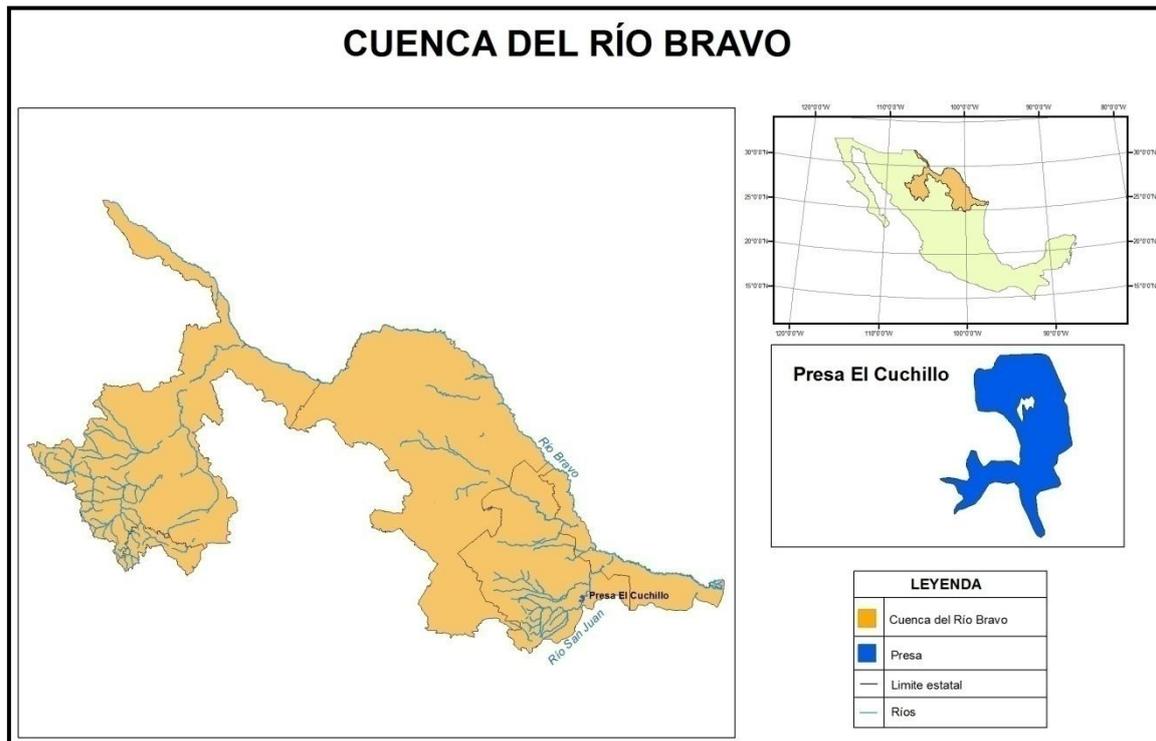


Figura II-5. Ubicación presa El Cuchillo

II.3.2 Características hidrológicas

El vaso tiene una capacidad total de 1 784 millones de m³. Forma parte de la Región hidrológica. N°. 24. Bajo Bravo y San Juan.

El río San Juan cuenta con un área de cuenca, hasta el sitio donde se ubica la presa, de 8924 km². Las condiciones ambientales y climáticas, permiten un escurrimiento anual mínimo de 30.7 millones de m³, una media de 660.0 millones de m³ y un máximo de 2776.5 millones de m³ (Referencia 1).

El gasto máximo registrado en la obra de excedencias es de 7500 m³/s. Las áreas de embalse que corresponden al NAMO y NAME son: 12 795 has al NAMO y de 18092 has al NAME.

Para un periodo de retorno de 10 000 años se tiene una avenida de diseño de 15 000 m³/s.

Sus elevaciones características son las siguientes: el nivel de azolves se encuentra a la elevación 147.64 m, con un volumen de 100 millones de m³, una capacidad útil de 1123 millones de m³ hasta la cota 162.35, y un superalmacenamiento de 661 millones de m³ a la elevación 166.66 m (Referencia 1).

II.3.3 Características generales de la obra de excedencias de la presa El Cuchillo

La obra de excedencias está conformada por un vertedor, ubicado en el tramo de concreto de la cortina, el cual es conformado mediante una cresta recta controlada con perfil del tipo Creager, en la zona descendente en rápida del vertedor (Figura II-6). La cresta vertedora se encuentra a la elevación 151.75 m, con una longitud total de 90 m; cuenta con 7 compuertas radiales de 13 m por 16 m.



Figura II-6. Obra de Excedencias presa El Cuchillo

Tomada de: <http://impreso.milenio.com/media/imagecache/Principal/2011/01/22/mty-met-3.jpg>

En la Tabla II-2 se presenta de manera resumida las características generales de la presa El Cuchillo, N.L.

Tabla II-2. Características generales Presa El Cuchillo, N.L.

	CAPACIDAD	ELEVACIÓN
	Mm ³	msnm
CORONA:	2392.91	169.66
NAME:	1784.29	166.66
NIVEL DE CONSERVACIÓN:	1123.14	162.35
CRESTA DEL VERTEADOR:	242.57	151.75
LABIO SUPERIOR DE COMPUERTAS CERRADAS:	1987.31	167.75
UMBRAL OBRA DE TOMA:	100.10	147.64
ALMACENAMIENTO ÚTIL:	1023.04	

II.4 Eventos ciclónicos en la región

El territorio nacional ubicado en la costa norte del Golfo de México es la puerta de entrada para ciclones, que en su mayoría no se forman en las aguas locales, sino que acceden a estas costas provenientes del Atlántico o del Mar Caribe. Alrededor de 21 ciclones (de distinta categoría) son los que han llegado a tocar tierra en Tamaulipas y Nuevo León, además de varias tormentas tropicales, en los últimos 40 años.

Se tienen registros de grandes huracanes, ocurridos en el siglo pasado en los años 1933 con un huracán que no se le nombró de ninguna forma, en 1955 se presentaron casi simultáneos los huracanes "Gladis" e "Hilda" directamente sobre estos territorios, además de que también sufrieron los remanentes de otro llamado "Janet" (Referencia 3).

En 1967, se presenta un gran ciclón denominado Beulah, que arribó por el Caribe pasando por la península de Yucatán, y al cruzar el Golfo de México se intensificó, hasta categoría 5, con la cual azotó el norte del país. Y sobre el río San Juan se observó un gasto de $4\,900\text{ m}^3/\text{s}$ en la duración de un día. Lo cual se ratifica más adelante, donde se identificó un gasto alto en el año 1967 para ambas presas.

En el año 1972, remanentes de Agnes, pudieron ser la causa de las intensas precipitaciones en la región, aunque este meteoro golpeó más que nada las costas de E.U.A (Referencia 3).

En 1974 Fifi y Carmen, impactaron cerca de la frontera entre México y E.U.A. siendo más importante Carmen, por haberse ubicado más cercano a la frontera, y provocar severas lluvias en la zona de Tamaulipas (Referencia 3).

También en 1975 Caroline impacta sobre La Pesca, Tamaulipas con una categoría 3.

En 1977 "Anita" toca tierra en septiembre, mas tarde en el año 1980 Allen entró con categoría 5, en 1988 Gilberto, que es de los que más estragos dejó a su paso por el norte del país, para el cual se registró en la estación Tepehuaje un gasto de $5880\text{ m}^3/\text{s}$ y en la estación Aldamas un gasto de $4500\text{ m}^3/\text{s}$. este dato se acerca a al máximo reportando para la duración de un día en la presa el cuchillo.

Más recientemente en el año 2000, durante la época de huracanes se presenta Beryl, entró por la región de Soto la Marina. En 2005 "Emily" causó destrozos, después de haber dejado atrás Yucatán. Y el último evento de importantes magnitudes a considerarse, es "Alex" con $2800\text{ m}^3/\text{s}$ registrados en la ciudad de Monterrey en el río Santa Catarina, ya con categoría de tormenta tropical, que es justamente otro año, en el que se tienen reportes de gastos máximos para una duración de un día. Ocurrido en el año 2010, que dejó a su paso gran cantidad de avenidas, lo que puso a prueba la operación de varias presas en los estados de Nuevo León y Tamaulipas, al presentar niveles históricos en los almacenamientos. Este último es prácticamente el motivo de la actualización de las avenidas para las presas que se tratan en este texto.

Es lógico pensar que la ocurrencia de ciclones hace que se disparen los registros hidrométricos que se tiene, lo cual invita a realizar revisiones de las avenidas de diseño para la obras, con el fin de asegurarse de que la actual política de operación sea válida y segura.

Después de haber identificado los años en los cuales se presentaron huracanes, en el siguiente capítulo se han señalado los registros máximos que en su mayoría coinciden con los años en los cuales se presentó algún ciclón.

II.5 Referencias

1. Arganis Maritza, De Luna Faustino, Domínguez Ramón (2011) "Políticas de operación en condiciones de excedente del sistema de presas de la cuenca del Río Bravo". Informe para CONAGUA. México.
2. CONAGUA, SEMARNAP (1997). Presas de México, 1982-1994, Volumen II. México, 1997.
3. CONAGUA (2009). "Ciclones tropicales que impactaron México de 1970-2008". Subgerencias de pronóstico meteorológico.

Referencias electrónicas

4. [virtual.cocef.org/Estudios_Mexico/.../cap2.2-3\(2-inun-hel-graniz\).pdf](http://virtual.cocef.org/Estudios_Mexico/.../cap2.2-3(2-inun-hel-graniz).pdf) (21 Abril 2011)
 5. www.azull.com/Azull_Conociendo_Mexico/Azull_C... (14 marzo 2011)
 6. www.enlineadirecta.info/fotos/presa-marte-R_Gomez.jpg (22 marzo 2011)
 7. <http://impreso.milenio.com/media/imagecache/Principal/2011/01/22/mty-met-3.jpg> (22 enero 2011)
-