COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA
GOBIERNO DE BAJA CALIFORNIA SUR

"Catastro técnico de la infraestructura hidráulica de la ciudad de La Paz, Baja California Sur "
"Actualización de catastro técnico de la infraestructura hidráulica para la modelación matemática de la red para el proyecto de sectorización de redes de la Ciudad de La Paz"

TOMO I.

"Catastro de la Red Hidráulica del Agua Potable"

Contrato No: LPO-000000003-006-2022

Construcción Ingeniería Estudios y Proyectos

CONTENIDO

TOMO I

I RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE Y EXISTENTE, PARA INTEGRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN REPTA

I.1 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE Y EXISTENTE, PARA INTEGRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN REPTA

II RECORRIDOS PRELIMINARES

III ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRÁULICA DE AGUA POTABLE.

III.1 AUDITORÍA CON DIFERENTES DEPARTAMENTOS Y DEPENDENCIAS PARA LA REVISIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRÁULICA EXISTENTE.
III.2 UBICACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.
III.3 NIVELACIÓN DE TAPAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.
III.4 ACTUALIZACIÓN DE PLANIMETRÍA.
III.5 INSPECCIÓN Y REFERENCIACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS.

TOMO II

III.6 UBICACIÓN Y REFERENCIACIÓN DE ESTRUCTURAS ESPECIALES.
III.7 DETECCIÓN Y UBICACIÓN DE CAJAS OCULTAS.
III.8 DESASFALTADO DE TAPAS.
III.9 APERTURA DE TAPAS SELLADAS.
III.10 DESAZOLVE O ACHIQUE DE CAJAS.
III.12 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE CONGRUENCIA HIDRÁULICA.
III.13 ELABORACIÓN DE PLANOS DIGITALIZADOS DEL CATASTRO.
III.14 GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL SIG.

TOMO III

IV PROYECTO EJECUTIVO PARA LA SECTORIZACIÓN Y MODELACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE

IV.1 MEDICIÓN DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VERIFICACIÓN DE GASTO, PARA ALIMENTAR EL MODELO MATEMÁTICO.
IV.2 ELABORACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA RED, PARA GENERAR SECTORES EN DIFERENTES ESCENARIOS.
IV.3 MEJORA DE EFICIENCIA DE SECTORES, MEDIANTE DETECCIÓN DE FUGAS BÁSICO, EN EL 10% DE LAS TOMAS.

TOMO IV

IV.4 MEDICIÓN EN ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS TANQUES PARA ALIMENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA RED.
IV.5 MEDICIÓN DE LAS SALIDAS DE LOS REBOMBEOS PARA ALIMENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA RED.
IV.6 CAMPAÑA DE MEDICIÓN DE VARIABLES DE CAUDAL Y PRESIÓN EN CAMPO, CON REGISTRADORES DE PRESIÓN.
IV.7 CALIBRACIÓN DE MODELO MATEMÁTICO DE LA RED HIDRÁULICA PARA LA GENERACIÓN DE MACRO SECTORES.
IV.8 SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL ESTADO INICIAL DE LA RED HIDRÁULICA Y DE DOS ESCENARIOS DE SECTORIZACIÓN.
IV.9 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN USO DEL SOFTWARE GRATUITO PARA AJUSTAR CONTINUAMENTE LA MODELACIÓN, EN EPANET CON DURACIÓN DE 40 HRS.
IV.10 DISEÑO DE SECTORIZACIÓN, YA CALIBRADO EL MODELO PARA GARANTIZAR QUE TODOS TENGAN CAUDAL Y PRESIÓN, CON UNA SOLA ENTRADA PARA REALIZAR BALANCE VOLUMÉTRICO.
IV.11 GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL GIS.

TOMO I "Catastro de la Red Hidráulica del Agua Potable" Parte 1.

TOMO II "Catastro de la Red Hidráulica del Agua Potable" Parte 2.

TOMO III "Sectorización de Redes" Parte 1.

TOMO IV "Sectorización de Redes" Parte 2.

TOMO V "Sectorización de Redes" Parte 3.

"CATASTRO TÉCNICO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE LA CIUDAD DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR "
"Actualización de catastro técnico de la infraestructura hidráulica para la modelación matemática de la red para el proyecto de sectorización de redes de la Ciudad de La Paz"

Es necesario implementar acciones contundentes para aprovechar al máximo la distribución del agua extraída de los mantos acuíferos, por ello es necesario tomar acciones necesarias para sentar las bases de los trabajos futuros como son la actualización del catastro, así como también la sectorización de la red general.

No existe un registro exacto y actualizado del sistema de agua potable de la ciudad de La Paz, lo anterior por las modificaciones hechas a las redes de distribución de agua potable y de alcantarillado sanitaria ya sea por reparaciones que no quedan registradas en planos y a los tramos de red construidas por los propios usuarios, en ocasiones sin fundamentos técnicos y sin dejar ninguna constancia en planos.

El crecimiento desordenado de las redes de distribución de agua potable y alcantarillado sanitario, no responden a una simulación hidráulica y generalmente no satisfacen la demanda de la manera más eficiente, afectando la distribución equitativa del gasto requerido en cada zona y causando problemas de presión, así como afectando la conducción de las aguas negras residuales hasta su punto de disposición final.

De todo lo anterior se necesitan proyectos que nos ayuden a distribuir en forma eficiente el agua que se suministra a las redes, como es el proyecto de sectorización, y elaborar propuesta de acciones a corto, mediano y largo plazo para eficientar la operación de la red de distribución de agua potable de la ciudad de La Paz, ya que por sus condiciones geológicas, hidrológicas, topográficas y climatológicas, presenta innumerables dificultades para el abastecimiento y distribución del agua potable.

Así mismo, lo anterior ayudara a tener una mejor operación, facilitando el control de caudales de entrada en cada sector, presiones y consumo; así como detectar oportunamente las pedidas de agua por concepto de fugas de agua y las conexiones a la red no autorizadas.

OBJETIVOS.

El objetivo general del presente estudio es el de realizar el catastro técnico de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de la Paz, Baja California Sur, y plasmar este en un sistema de información geográfica, además de realizar el proyecto ejecutivo de la sectorización de redes de agua potable, debiendo así cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Obtener información clara, confiable, organizada y georeferenciada referente a la red de agua potable de la ciudad de La Paz, Baja California Sur.

- Proporcionar evidencia escrita, gráfica y electrónica de la situación, características físicas y operativas.

- Mediante recorridos y levantamientos físicos, el presente estudio dará a conocer y proporcionará información del estado y configuración de la infraestructura hidráulica y sanitaria existente.

- Contar con una base de datos técnico georeferenciada que contenga información real y oportuna del sistema de agua potable y con el fin de controlar y visualizar el inventario real de su sistema para la toma apropiada de decisiones.

- Realizar la medición de campo de gastos y presión en determinados sitios de la red para obtener la información que permita calibrar un modelo hidráulico.

- Realizar las inspecciones y mediciones para determinar los índices y el volumen de pérdidas físicas de agua potable en la red municipal.

- Elaborar un proyecto de sectorización de la red de agua potable y así poder gestar una propuesta con acciones a corto, mediano y largo plazo, para que sea eficiente la operación de la red de distribución de agua potable

- Ofrecer dos opciones para el proyecto de sectorización, incluyendo la simulación hidráulica de las redes correspondientes a la red de la ciudad de La Paz.

- Un objetivo adicional es que, junto con las labores de inspección, medición y recolección de datos, cuando sea necesario, se realicen trabajo que mejoren las condiciones del sistema como los son detección de estructuras ocultas, desasfaltado de tapas, desazolve, limpieza o achique de cajas de válvulas, entre otros.

I RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE Y EXISTENTE, PARA INTEGRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN REPTA

Esta actividad tiene como finalidad primordial recopilar, verificar y analizar la información existente referente a las redes hidráulicas de agua potable, planos topográficos de la zona, planos de los sistemas de abastecimiento (acueductos), histogramas de producción y consumo, y de toda aquella información de estudios o planos que se consideren necesarios para efectuar los trabajos correspondientes y que pueda ser de utilidad para la realización del presente estudio, de lo anterior se solicitó al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, OOMSAPAS de La Paz, por medio de la Comisión Estatal del Agua de BCS, los proyectos o estudios realizados en la ciudad de la Paz, así como planos e información de producción y consumo referente a esta.

Existen constantes modificaciones hechas a las redes de distribución de agua potable ya sea por reparaciones que no quedan registradas en planos y a los tramos de red construidas por los propios usuarios, en ocasiones sin fundamentos técnicos y sin dejar ninguna constancia en planos, así como el crecimiento desordenado de las redes de distribución de agua potable, es por ello la naturaleza del presente estudio.

Debido al crecimiento acelerado en los últimos años, se han realizado proyectos específicos con el fin de satisfacer la operatividad de los sistemas de agua potable, sin integrar estos estudios a un plan integral que refleje las condiciones actuales. De igual forma existe carencia en la información con la que se cuenta en cuanto al funcionamiento general de las redes hidráulicas; la información brindad por el OOMSAPAS de La Paz se enumera a continuación:

- **Informe final del "Catastro técnico del sistema de Agua Potable de la Ciudad de La Paz, Los Barriles y Todos Santos, Baja California Sur".** El Informe fue realizado en el año 2007 y presenta información generalizada del funcionamiento del sistema de agua potable Todos Santos.

- **Plano en formato DWG de la red de agua potable.** Plano general de la red de agua potable de La Paz del año 2007 producto del estudio del inciso anterior.

- **Plan de Desarrollo Integral del OOMSAPAS de La Paz.** PDI elaborado para el Organismo Operador en el año 2021.

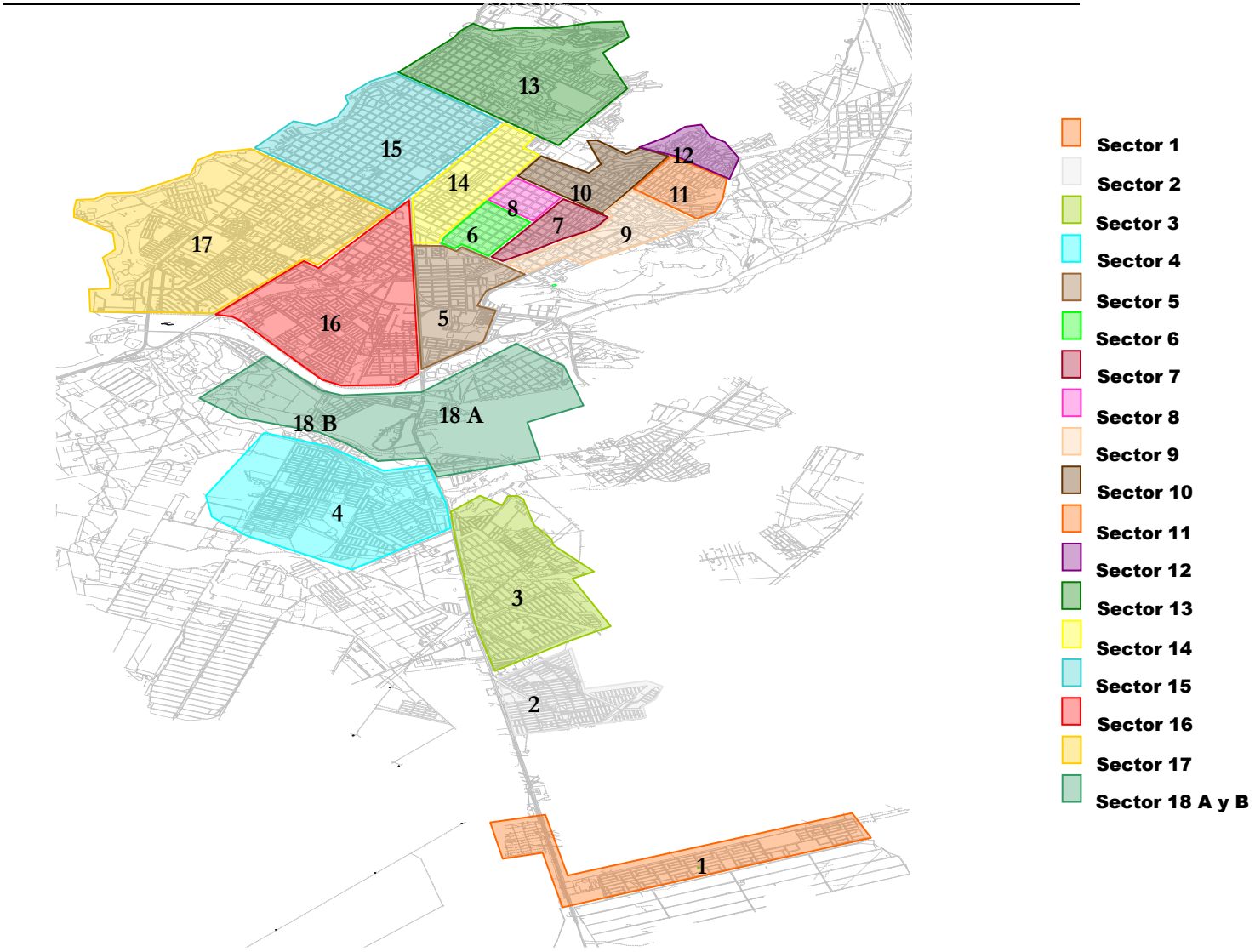
Es importante mencionar que durante la realización del estudio puede surgir la necesidad de solicitar información de manera puntual con el objetivo de precisar datos que incidan en los resultados del estudio.

De igual modo, con el análisis de la información proporcionada, fue posible planear y organizar los trabajos en campo a ejecutar, así como identificar la información confiable con la que se puede partir para la planeación de los trabajos.

Se realizó un análisis minucioso a la información obtenida y recopilada por los distintos organismos y áreas en general, tomando en cuenta esto, fue que se procedió a realizar la planeación que se utilizó para realizar el levantamiento de la infraestructura existente, lo cual es el trabajo que representa más tiempo y que debe de llevar gran comunicación y planeación.

Referente a esto, el OOMSAPAS de La Paz proporcionó un estudio llamado “Catastro técnico del sistema de agua potable de la ciudad de La Paz, Los Barriles y Todos Santos, Baja California Sur”, realizado en el año 2007 en el cual se realizó el levantamiento de la infraestructura y la sectorización del sistema de agua potable.

Este estudio resulta clave para la realización del presente ya que se trata de una actualización en la que se debe levantar y catalogar toda la infraestructura existente que conforma el sistema de agua potable y realizar un modelado y simulación hidráulica por medio del software EPANET. A continuación, se muestra una imagen con la sectorización planteada en el año 2007.



Se muestra la sectorización planteada en el estudio realizado en el año 2007 donde se presentan 18 sectores dentro de la zona urbana de La Paz.

De acuerdo con la metodología planteada, se realizó la planeación del levantamiento mediante rutas, con el objetivo de identificar la infraestructura de agua potable como lo son principalmente cajas de válvulas. De igual manera y referente a la información recopilada, se ubicó la infraestructura de estructura especiales como lo son fuentes de abastecimiento, tanques de almacenamiento, cárcamos de bombeo, etc.

Con lo que respecta a la inspección de la infraestructura existente, se desarrollaron los formatos de inspección para cajas de válvulas, tanques y captaciones, con ello, y con el fin de optimizar la captura y la digitalización de las mismas, se creó una plantilla XML (lenguaje de marcado extensible) y se creó una base de datos en formato.mdb (Microsoft data base) que contiene toda la información capturada de cada una de las estructuras estudiadas. Ambos archivos informáticos son altamente editables, permitiendo flexibilidad en la integración de los reportes.

De igual manera se desarrolló un programa que permite la integración de todos los datos contenidos en la base de datos en el formato y la creación de los documentos finales en formato PDF (Formato de documento portable).

En su capítulo correspondiente se muestran las fichas de inspección para cajas de válvulas, tanques y captaciones, así mismo a continuación se presenta un esquema con los cuadrantes propuestos que servirán de guía para la logística del avance de las brigadas y la identificación y ubicación de infraestructura existente.

A) DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE CADA SECTOR

El acceso a medios informáticos como lo es la cartografía digital es de gran ayuda para la planeación de estudios de esta naturaleza. Es con esta herramienta y de acuerdo a los recorridos preliminares -actividad realizada a la par del presente capítulo- se delimitó conjuntamente con personal encargado de la operación del sistema de agua del OOMSAPAS de La Paz el área de estudio considerando áreas de futuro crecimiento urbano, así como zonas sin cobertura de los servicios de agua potable.

En la actualidad el aumento en la demanda debido al crecimiento de la población de la ciudad de La Paz, ocasiona un problema serio de escasez de agua, así como el deterioro de los acuíferos que abastecen del vital líquido.

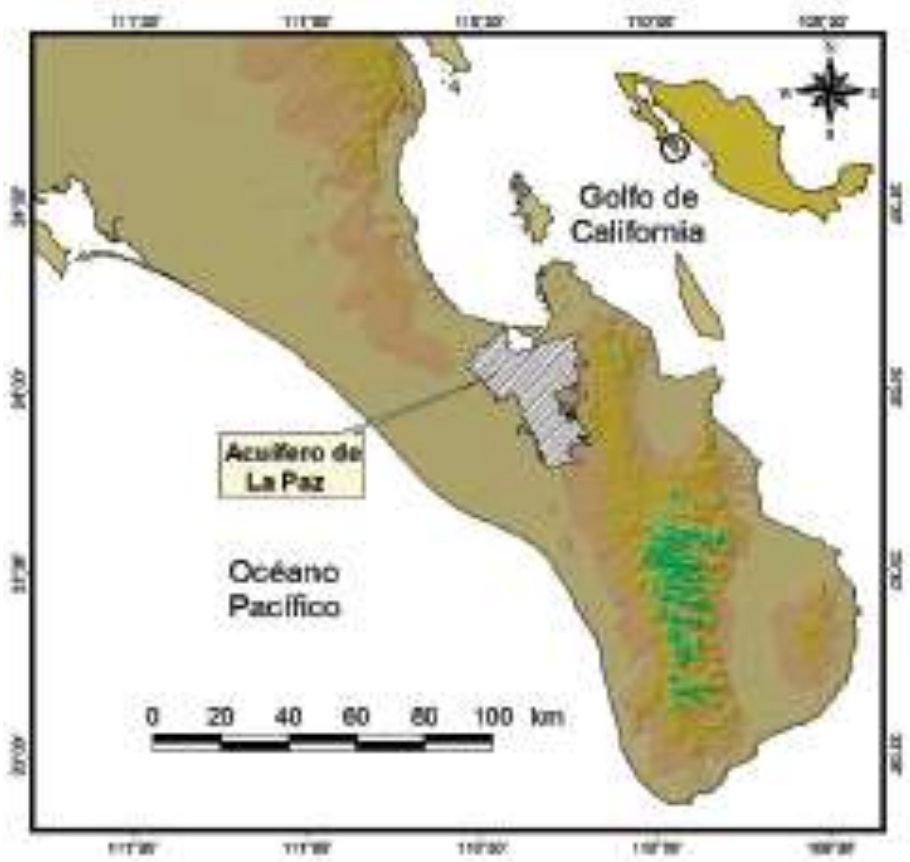
El agua del acuífero de La Paz es actualmente la única fuente de abastecimiento para la ciudad, durante los últimos años, este acuífero se ha visto notablemente afectado por la sobreexplotación debido a la extracción de mayores volúmenes de agua con respecto a la recarga natural debido a las lluvias, lo cual ha provocado contaminación por intrusión marina por tratarse de un acuífero costero. Los problemas van en aumento, ya que se observa un incremento cada vez mayor de la profundidad de hasta 10 m, al nivel del agua subterránea en áreas agrícolas irrigadas donde no se controla la extracción de la misma

El acuífero de La Paz es uno de los más importantes de la entidad, ya que abastece a la ciudad de La Paz (capital del estado), la cual demanda aproximadamente dos terceras partes del agua subterránea que se extrae, también abastece a una zona agrícola importante. Actualmente el acuífero está sobre concesionado y se encuentra en condiciones de sobreexplotación debido a que las extracciones anuales han sobrepasado la disponibilidad total del agua, posiblemente debido a la enorme cantidad de fugas en la red de distribución y desperdicio en los domicilios y negocios por falta de medidores.

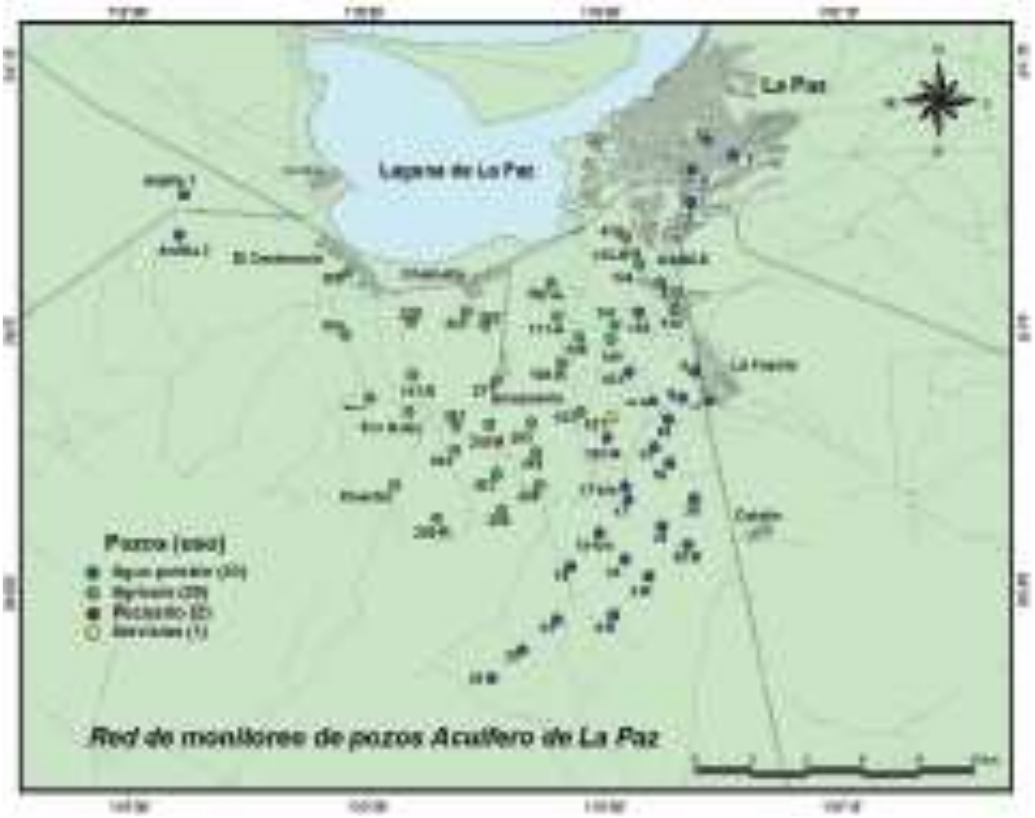
Durante los recorridos preliminares fue posible identificar los límites físicos que reflejan el desarrollo y crecimiento con los que la localidad se ve afectada debido a su desarrollo natural. Gracias a ello, es posible identificar las zonas de futuro crecimiento urbano, así como las condiciones en que se desarrollarán.

Con lo que respecta al sistema hidráulico que es el objeto del presente estudio, se identificaron las estructuras existentes que comprenden al sistema de agua potable.

De lo anterior podemos ver que la ciudad depende actualmente de un solo acuífero de donde se extraen anualmente más de 30 millones de metros cúbicos, en más de 30 pozos profundos. Este volumen de agua es compartido por la agricultura y los usos urbanos. En 2010 la red de agua potable alcanzó a más del 95% de la población, mientras que 5% restante se surtió por medio de camiones-cisterna o "pipas". Sin embargo, se mantiene la tendencia de que sólo 60% de los usuarios tiene servicio de agua las 24 horas del día, el restante 40% la recibe por tandeo.



En la imagen se muestra el acuífero de La Paz el cual dota a la ciudad y su zona conurbada.



Ubicación de los pozos profundos encargados de extraer agua del acuífero de La Paz y dotar al área urbana.

Con ayuda de cartografía digital es que se pueden definir las diferentes zonas de influencia para el sistema hidráulico en la ciudad de La Paz; es así y de acuerdo a los recorridos preliminares, que se identificaron las zonas de futuro crecimiento urbano, así como las zonas donde se concentra gran parte de la población y donde la actividad turística y la población flotante predominan.

A continuación, se muestra una imagen satelital de la zona de estudio en donde se aprecian los cuadrantes en los que se dividió el área urbana con la intención de realizar los levantamientos de catastro. Estos fueron propuestos en base a la delimitación física de topografía, escurrimientos naturales, así como avenidas y vialidades principales.

En la imagen se muestran los cuadrantes propuestos para el levantamiento de infraestructura hidráulica de agua potable. Se trata de un área total de más de 60 km2 en donde se dividieron un total de 13 cuadrantes con el propósito de planear y organizar a las brigadas encargadas de realizar los trabajos de levantamiento. Se contempló realizar la inspección y nivelación de cajas de válvulas, así mismo, realizar tareas de desazolve, desasfaltado, apertura de tapas selladas, así como realizar sondeos para verificar las características de tubería existente.

B) MARCO FÍSICO

Para establecer adecuadamente las características de la comunidad y de la población, se considera como entorno las del Municipio, destacando aquellas condiciones específicas de la localidad, fundamentalmente aquellas que modifican y condicionan el desarrollo del proyecto del sistema de agua potable.

Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, 2010. La Paz Baja California Sur. Clave Geoestadística 03003

Ubicación geográfica:
Coordenadas y altitud: Entre los paralelos 23°06' y 25° 07' de latitud norte; los meridianos 109°41' y 111°50' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2000 m.

Colindancias:
Colinda al norte con el municipio de Comondú y el Golfo de California (Mar de Cortés); al este con el Golfo de California (Mar de Cortés) y el municipio de Los Cabos; al sur con el municipio de los Cabos y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Comondú.

Otros datos
Ocupa el 20.76% de la superficie del estado.
Cuenta con 1 464 localidades y población total 251 871 habitantes http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/; resultado del censo 2010.

Fisiografía:
Provincia Península de Baja California (97.26%).

Su provincia: Llanos de la Magdalena (49.80%), Sierra de la Giganta (24.62%) y Del Cabo (22.84%).

Sistemas de topoformas: Lomerío tendido con bajadas (26.90%), Sierra alta compleja con mesetas (22.75%), Sierra alta (11.99%), Llanura desértica con piso rocoso cementado (9.90%), Llanura aluvial (5.19%), Llanura aluvial con dunas (4.74%), Bajada típica (2.68%), Llanura aluvial con piso rocoso o cementado (2.14%), Lomerío escarpado con cañadas (1.93%), Sierra baja (2.96%), Sierra baja de laderas tendidas (1.44%), Meseta compleja (1.44%), Llanura aluvial costera inundable (1.18%), Llanura aluvial de piso rocoso cementado (0.48%), Sierra alta de cumbres tendidas (0.45%), Bajada típica con lomeríos (0.41%), Bajada con Lomerío (0.36%), Valle abierto (0.20%) y Playa o barra(0.12%).

Geología:
Periodo Neógeno (48.93%), Cuaternario (28.58%), Cretácico (12.64%), Nodefinido (4.65%), Paleógeno (1.59%), Plioceno-Cuaternario (0.24%) y Terciario (0.19%).

Roca Sedimentaria: arenisca-conglomerado (14.59%), arenisca(13.74%), conglomerado (9.88%),caliza-lutita-arenisca (5.86%),limolita-arenisca (1.59%), silcreta (0.07%).Suelo: aluvial (12.99%), eólico(3.78%), lacustre (0.38%), litoral(0.18%).Ígnea extrusiva: volcanoclástico (8.82%), arenisca-toba ácida (3.69%), tobaácida (2.18%),brecha volcánica intermedia(0.66%), toba intermedia-brecha volcánica intermedia (0.51%),basalto (0.36%), riolita (0.05%),andesita (0.04%).Ígnea intrusiva: granodiorita-tonalita (5.68%), granito (5.13%),gabro (0.89%), granodiorita(1.10%), pórfido dacítico (0.03%).Metamórfica: metasedimentaria (1.80%), gneis (1.64%) y complejo metamórfico (1.14%), Esquisto(0.04%).

Sitios de interés: Banco de material: agregados y mampostería.
Minas: fosforita y halita.

Edafología:
Suelo dominante: Regosol (39.99%), Leptosol (29.71%), Calcisol (14.61%), Fluvisol (7.00%), Arenosol (2.12%), Solonchak (1.74%), Vertisol (1.03%), Cambisol (0.32%), Phaeozem (0.21%).

Hidrografía:
Región hidrológica: Baja California Suroeste (Magdalena)(67.96%) y Baja California Sureste (La Paz) (29.30%).

Cuenca: A. Caracol- A. Candelaria (50.64%), La Paz-Cabo San Lucas (22.01%), A. Venancio-A. Salado (17.32%) y Loreto-Bahía La Paz (7.29%)

Subcuenta: A. Caracol (17.80%), A. Salado (13.85%), A. Datilar (13.74%), A. El Carrizal (13.04%), Las Palmas (12.47%), Bahía La Paz (7.06%), A. Guadalupe (4.44%), La Paz (4.16%), A. SantaInés (4.13%), R. Magdalena (2.86%), R. San Jacinto (1.37%), A. Candelaria (0.90%), A. Soledad (0.61%), A. Santiago (0.58%) e Isla Santa Cruz (0.23%), San José (0.02%).

Corrientes de agua:
Intermitentes: Agua Amarga, Agua Blanca, Agua Caliente, Agua De Vázquez, Agua De Vazquez, Agua Dulce, Agua Escondida, Agua Fría, Alambre, Ángel De La Guarda, Batequi, Batequì, Bebelama, Boca Del Alamo, Buena Vista, Buenos Aires, Cachimba, Cañón De Los Reyes, Cañada Uña De Gato, A. Colorado, Copagui, A. De Boche, A. De Chayola, A. De La Ballena, A.De La Muela, A. De Raizuda,A. De San Miguel, A. De Santo Domingo, A. De Tescalama, A. De Yepiz, A.Del Aguaje, A. Del Aguaje Blanco, A. Del Canelo, A. Del Columpio, A. Del Gaspareño, El Aguajito, El Aguajón, El Alamito, El Arroyito, El Aura, El Bule, El Cajoncito, El Camarón, El Canelo, El Caporal, El Caracol, El Carrizal, El Carrizalito, El Cedro, El Cenizo, El Colorado, El Conejo, El Corralito, El Coyote, El Cuarenta y Cuatro, El Cuero, El Cuervo, El Chivato, El Choyal, El Datilar,
El Datilón, El Diablo, El Fandango, entre otras.
Cuerpos de agua: Alacrán, Balandra, General Agustín Olachea Avilés (Santa Inés), L. La Bocana y L. La Laguna (2.74%).

Uso del suelo y vegetación:
Uso del suelo: Agricultura (1.25%), acuícola (0.01%), zonas urbanas (0.44%).

Vegetación: Matorral (78.52%), selva (13.71%), bosque (1.59%), pastizal (0.49%), vegetación de galerías (0.31%), Manglar (0.25%), mezquital (0.22%), y vegetación de dunas costeras (0.20%).

Uso potencial de la tierra:
Agrícola: No apta para la agricultura (47.88%). Para la agricultura mecanizada continua (46.08%). Para la agricultura con tracción animal continua (2.77%). Para la agricultura manual estacional (0.09%).

Pecuario: Para el establecimiento de praderas cultivadas (46.08%). No apta para el aprovechamiento pecuario (31.73%). Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (13.44%). Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (5.57%).

Zona urbana:
Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos y rocas Sedimentarias del Cuaternario y Neógeno, en llanura aluvial y lomerío tendido con bajadas; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Leptosol, Fluvisol y Regosol; tienen clima muy seco muy cálido y cálido y muy seco semicálido y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por matorrales, agricultura.

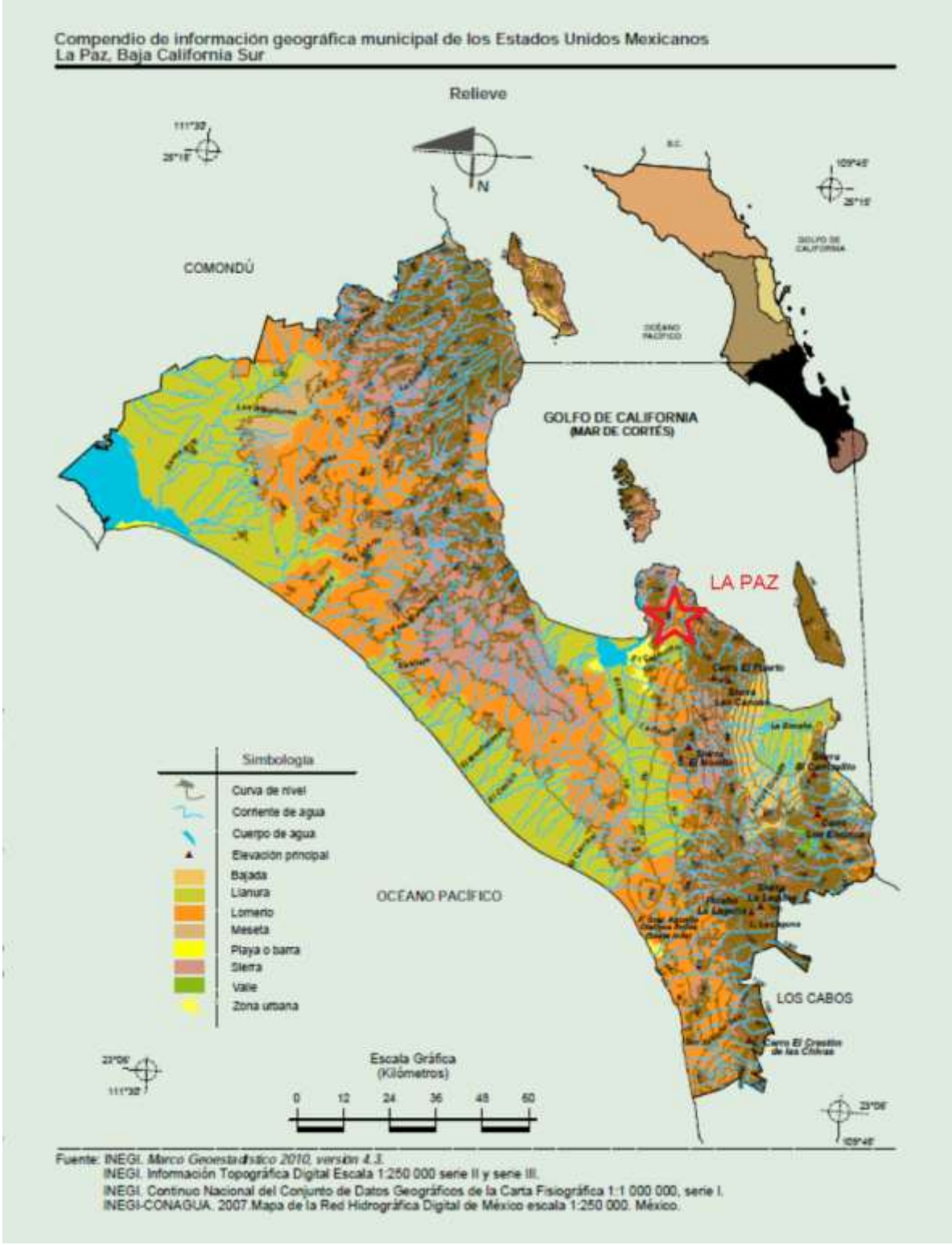
Hablantes de lengua indígena:
Dialecto: Lenguas mixtecas, náhuatl, lenguas zapotecas, popoluca, y purépecha.

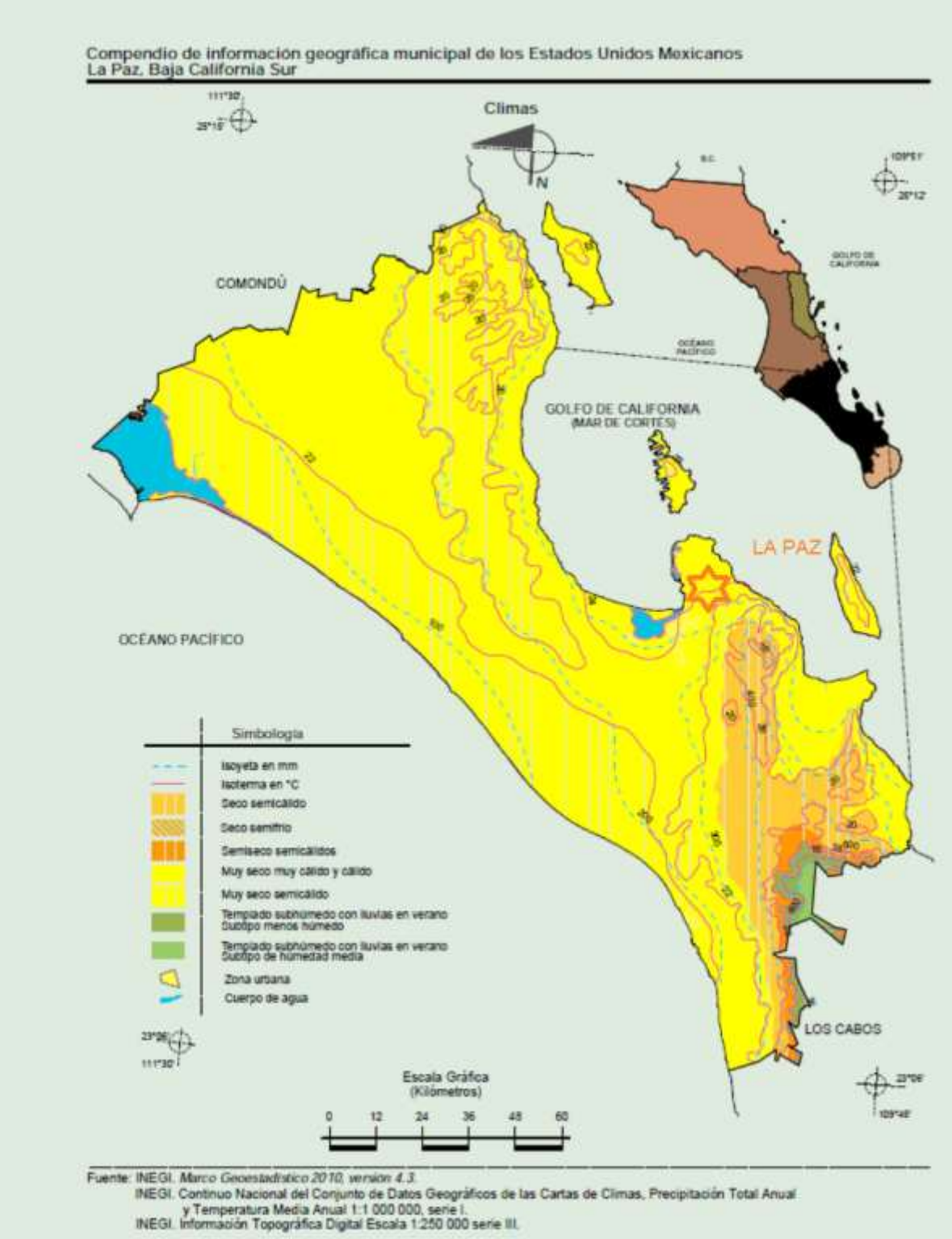
Número de personas:292 241.

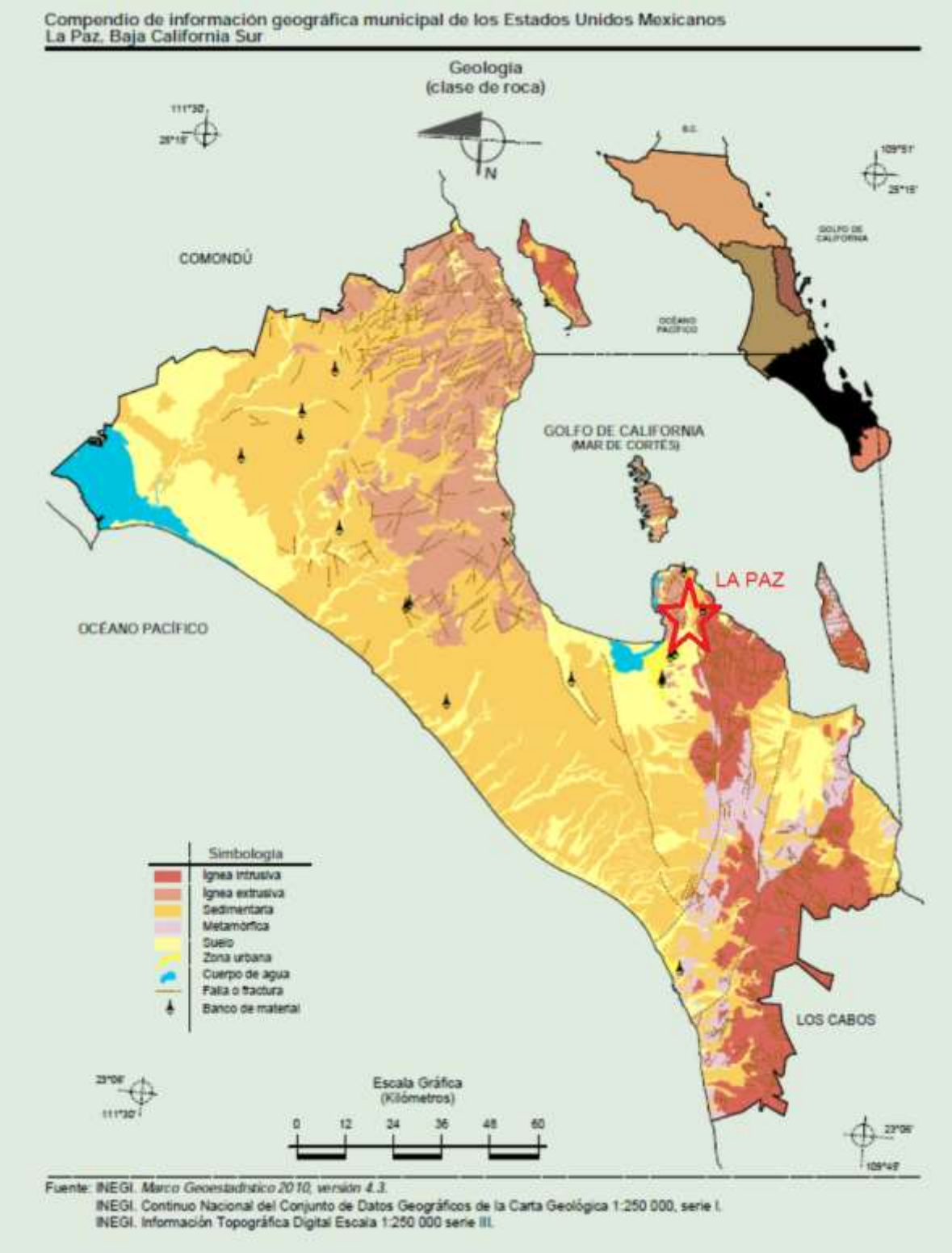
Cultura popular:
Artesanías: En la comunidad del Triunfo se aprovecha la palma para tejer sombreros, bolsas, cajas, abanicos y floreros. En San Pedro de La Presa se elaboran cuchillos, espuelas, machetes, dagas y cintos, Otros materiales que también se trabajan son la concha, el cuerno de vaca, carey y vaqueta; por último, se trabaja en forma mínima la alfarería, así como la talabartería. Actualmente algunos artesanos reciclan el material de autos viejos que utilizan para realizar cuchillos de gran belleza y calidad.

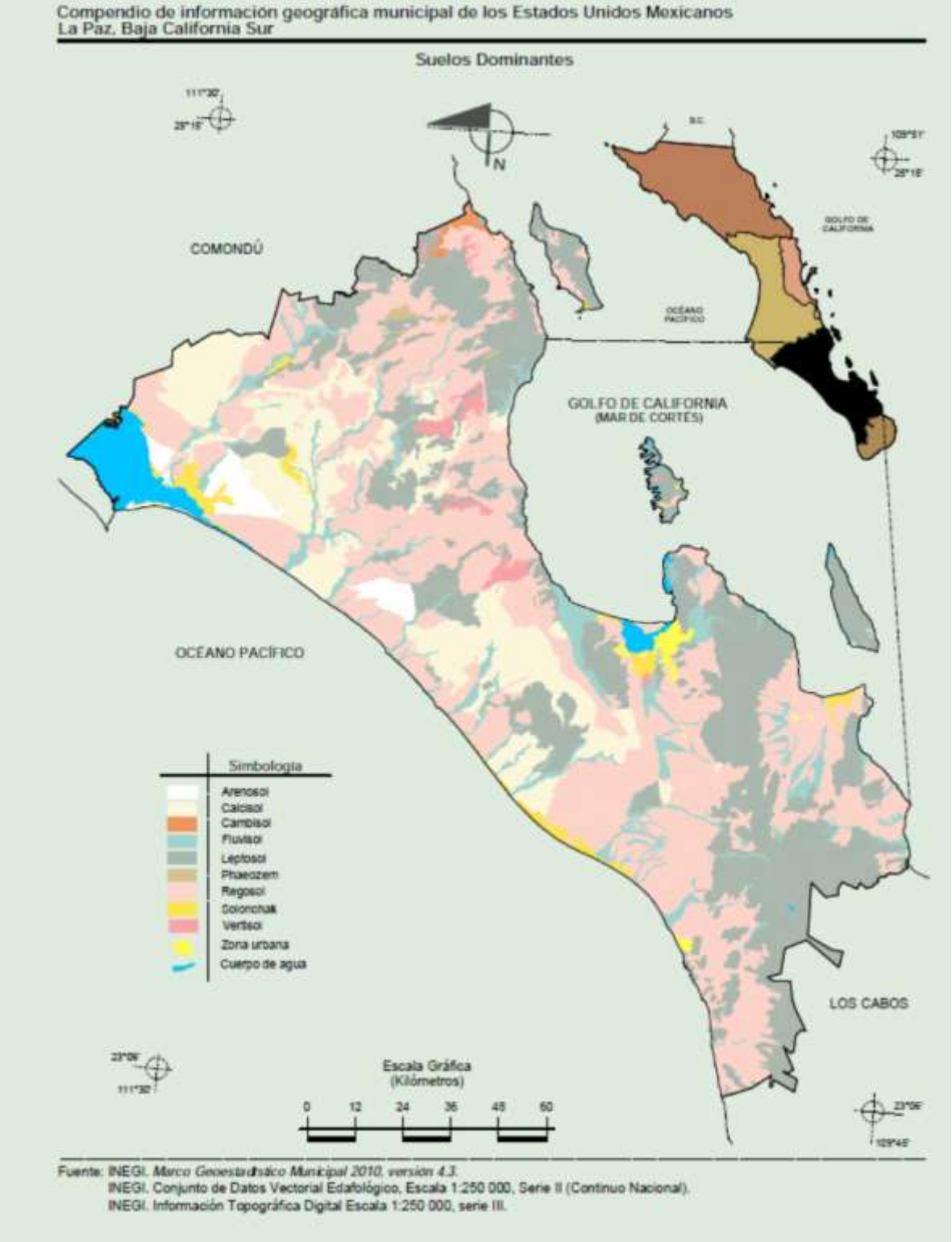
Gastronomía: Guayabate, mangate, pitahayate, panocha de gajo y el piloncillo. Licor de damiana.

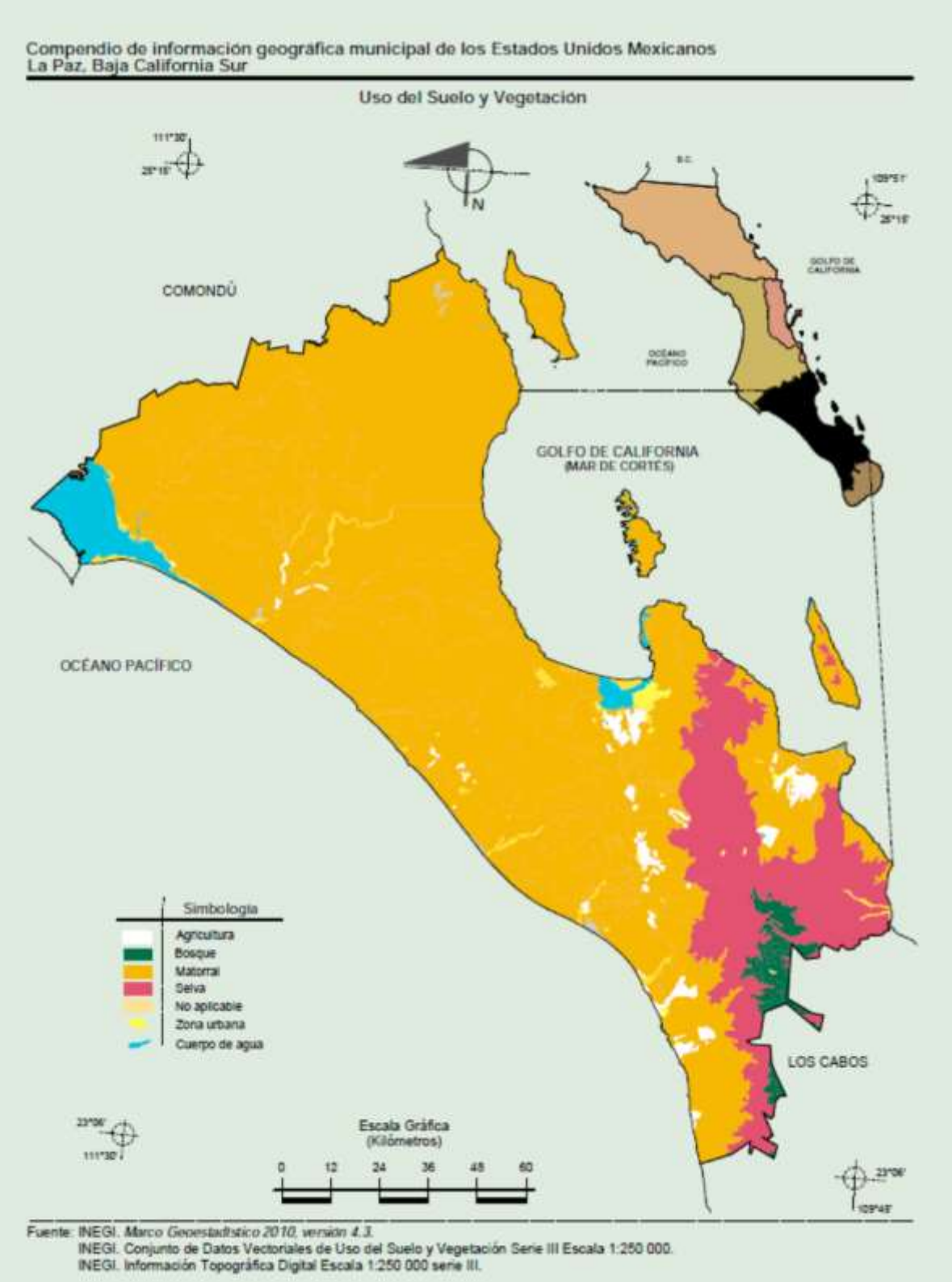
Música: Se conocen algunas melodías de origen regional como son: "Costa azul”, "Paraíso oculto", "Tierra Guaycura", "Puerto de Ilusión" y el "Vals sobre las nubes".


Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
La Paz, Baja California Sur
Relieve
N
COMONDÚ
GOLFO DE CALIFORNIA
(MAR DE CORTÉS)
LA PAZ
OCÉANO PACÍFICO
LOS CABOS
Simbología
Curva de nivel
Corriente de agua
Cuerpo de agua
Elevación principal
Bajada
Llanura
Lomerío
Meseta
Playa o barra
Sierra
Valle
Zona urbana
Escala Gráfica
(Kilómetros)
0 12 24 36 48 60
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico 2010, versión 4.3.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y serie III.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.
INEGI-CONAGUA. 2007.Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.


Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
La Paz, Baja California Sur
Climas
N
COMONDÚ
GOLFO DE CALIFORNIA
(MAR DE CORTÉS)
LA PAZ
OCÉANO PACÍFICO
LOS CABOS
Simbología
Isoyeta en mm
Isoterma en °C
Seco semicálido
Seco semifrío
Semiseco semicálidos
Muy seco muy cálido y cálido
Muy seco semicálido
Templado subhúmedo con lluvias en verano
Subtipo menos húmedo
Templado subhúmedo con lluvias en verano
Subtipo de humedad media
Zona urbana
Cuerpo de agua
Escala Gráfica
(Kilómetros)
0 12 24 36 48 60
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico 2010, versión 4.3.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.


Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
La Paz, Baja California Sur
Geología
(clase de roca)
N
COMONDÚ
GOLFO DE CALIFORNIA
(MAR DE CORTÉS)
LA PAZ
OCÉANO PACÍFICO
LOS CABOS
Simbología
Ígnea intrusiva
Ígnea extrusiva
Sedimentaria
Metamórfica
Suelo
Zona urbana
Cuerpo de agua
Falla o fractura
Banco de material
Escala Gráfica
(Kilómetros)
0 12 24 36 48 60
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico 2010, versión 4.3.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.


Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
La Paz, Baja California Sur
Suelos Dominantes
N
COMONDÚ
GOLFO DE CALIFORNIA
(MAR DE CORTÉS)
OCÉANO PACÍFICO
LOS CABOS
Simbología
Arenosol
Calcisol
Cambisol
Fluvisol
Leptosol
Phaeozem
Regosol
Solonchak
Vertisol
Zona urbana
Cuerpo de agua
Escala Gráfica
(Kilómetros)
0 12 24 36 48 60
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie III.


Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
La Paz, Baja California Sur
Uso del Suelo y Vegetación
N
COMONDÚ
GOLFO DE CALIFORNIA
(MAR DE CORTÉS)
OCÉANO PACÍFICO
LOS CABOS
Simbología
Agricultura
Bosque
Matorral
Selva
No aplicable
Zona urbana
Cuerpo de agua
Escala Gráfica
(Kilómetros)
0 12 24 36 48 60
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico 2010, versión 4.3.
INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

Baja California Sur es una de las entidades federativas de la República Mexicana, ubicada en el extremo noroeste de la nación, al sur de la península de la Baja California, es el estado con mayor litoral, cuenta con 2330 kilómetros de costa, otra característica es que es el estado con menos municipios del país. Está constituido por 5 municipios únicamente.

Clave del Municipio	**Municipio**	**Población total**
001	Comondú	72 564
002	Mulegé	60 171
003	La Paz	292 241
004	Los Cabos	287 671
005	Loreto	18 912

(INEGI, 2009; INAFED, 2021).

B.1 LOCALIZACIÓN

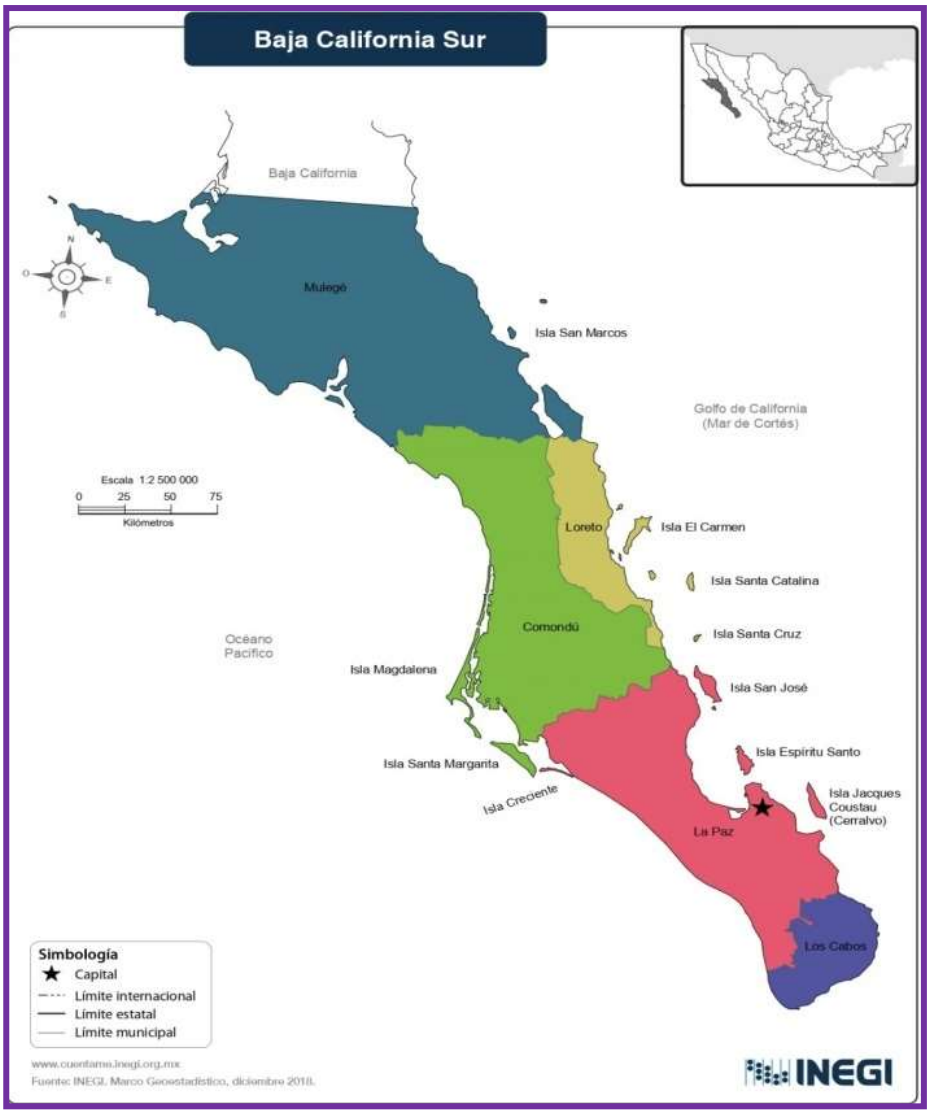
La ciudad de la Paz es la capital del estado de Baja California Sur, colinda: al Norte con el municipio de Comondú, al Este con el Golfo de California (Mar de Cortés) y el municipio de Los Cabos; al Sur con el municipio de los Cabos y el Océano Pacífico; al Oeste con el Océano Pacífico y al noroeste con el municipio de Comondú.

Es una de las tres capitales del país que están sobre el litoral del mar. Se encuentra a 81 km al Norte del pueblo mágico de La Paz.

MAPA CARTOGRÁFICO DE LOS LÍMITES DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE LA PAZ

Clave geoestadística:	Área Geoestadística Estatal:	Área Geoestadística Municipal:	Latitud:	Longitud:	Altitud	Tipo
03003	Baja California Sur	La Paz	23°06´ y 25° 07´ N	109°41´ y 111° 50´ O	De 0 a 2000m	Urbana

Mapa Cartográfico de la localización del municipio de La Paz



Cuenta con una superficie 20.76% del total estatal, 2.027.498 hectáreas, 20,274.98 km². Siendo el segundo más extenso del estado y el cuarto más extenso de México.

Al municipio le pertenecen entre otras islas la de San José, Partida, Espíritu Santo, Cerralvo (Jacques Cousteau) en el Golfo de California y la zona sur de la isla Santa Margarita en el Océano Pacífico.

Sus litorales alcanzan el 26% total de Baja California Sur, con una densidad de 19.6 habitantes por km². Es el segundo municipio de Baja California Sur más denso después de Los Cabos.

La Ciudad de la Paz es la cabecera municipal, cuenta con 7 delegaciones, 48 subdelegaciones, 1018 localidades.

B.2 CLIMA

En La Paz, los veranos son largos, tórridos y bochornosos; los inviernos son cortos, cómodos y secos y está parcialmente nublado durante todo el año.

El hecho de que el estado sea atravesado por una serranía, determina que en el municipio se presenten climas diferentes entre la costa del Golfo y la del Océano, clasificándose, principalmente, en tres tipos: seco-semi-cálidos, muy secos-semi-cálidos, muy secos-cálidos y cálidos.

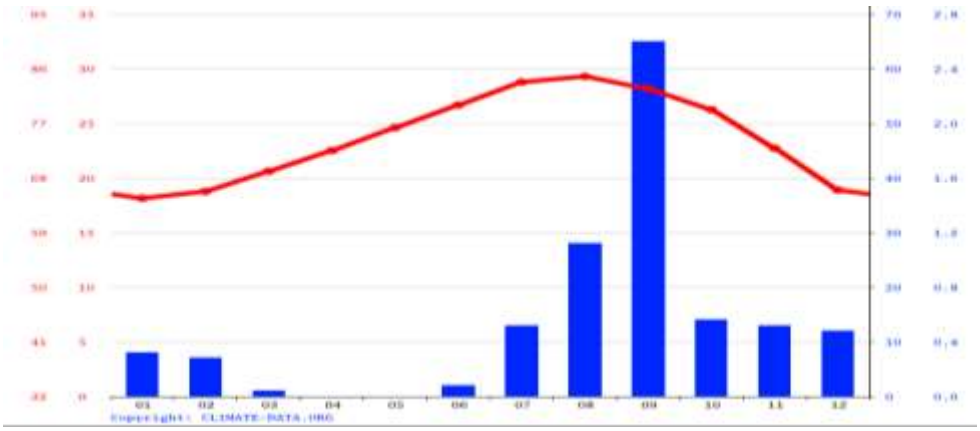
La temperatura mínima en el municipio se registra en la zona Pacífico con 13.6° C., la máxima en la bahía de La Paz que ha alcanzado hasta 40° C, y la media de 22° C. El promedio de temperaturas oscila entre 14°C y 26°C.

El 82.07% del territorio cuenta con clima muy seco semi-cálido; 9.82% seco semi-cálido; 6.39% muy cálido semi-seco y, 1.21% cálido templado sub-húmedo, con lluvia en verano de menor humedad, 0,83% templado-sub-húmedo, con lluvias en verano de humedad media y .013% seco-semi-frío. (INAFED 2021-INEGI 2010)

La temperatura calurosa dura aproximadamente 4 meses con un promedio de 34°C. El mes más cálido es el mes de agosto con una temperatura promedio entre 36°C y 25°C.

La temporada más fresca dura aproximadamente 3 meses con una temperatura promedio de 26°C, siendo el mes más frio enero con 12°C a 24°C.

CLIMOGRAMA



PRECIPITACIÓN

El municipio de La Paz, al igual que el resto del estado de Baja California Sur, se caracteriza generalmente por la escasez de precipitación, con temporada de lluvias en los meses de julio, agosto, septiembre y, en mucha menor escala, en diciembre y enero. Calculando una precipitación de 163 mm al año. La precipitación media anual en este territorio es uno de los más bajos del país

Gráfica 2. Precipitación total anual
Fuente: Elaboración propia con datos del anuario estadístico de INEGI.

El mes más seco es abril con 00mm de precipitación, 66mm en septiembre, entre el mes más seco y el mes más húmedo las precipitaciones varían un 65mm

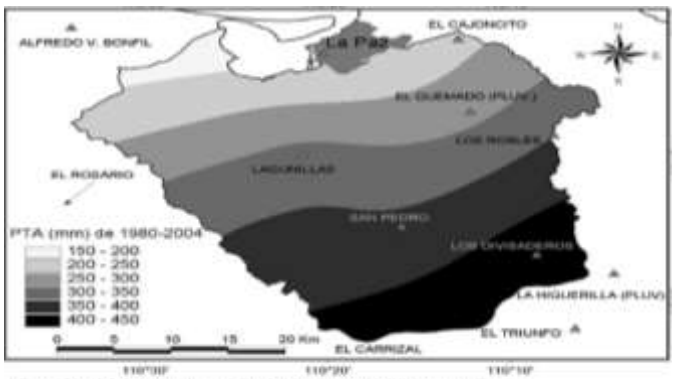


Figura 5. Modelo de precipitación total anual (mm) de la cuenca de La Paz. Se muestra la ubicación de las estaciones climatológicas (triángulos). Las estaciones de El Carrizal y El Rosario quedan fuera del recuadro.

VIENTOS

El viento depende en gran medida de la topografía local y de otros factores, la velocidad y dirección promedio del viento tiene variaciones leves en el transcurso del año.

Las temporadas más ventosas del año dura 7 meses, entre noviembre y junio con velocidades promedio del viento de más de 11.9 kilómetros por hora, siendo diciembre el mes más ventoso del año en La Paz, con vientos a una velocidad promedio de 13.5 kilómetros por hora.

El tiempo más tranquilo del año dura 5 meses aproximadamente entre los meses de junio y noviembre, siendo agosto el mes con vientos más débiles con un promedio de velocidad de 10.2 km por hora.

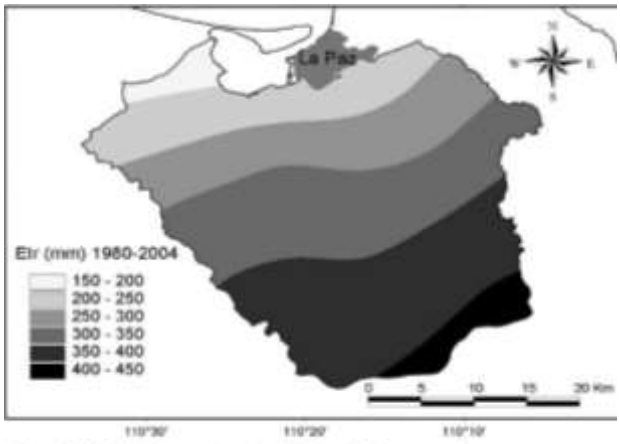


Figura 7. Modelo de evapotranspiración (mm) de la cuenca de La Paz.

El viento viene con más frecuencia del oeste durante 7 meses aproximadamente del mes de marzo a octubre con el 82%. El viento del norte dura alrededor 5 meses, de octubre a marzo con el 74%.

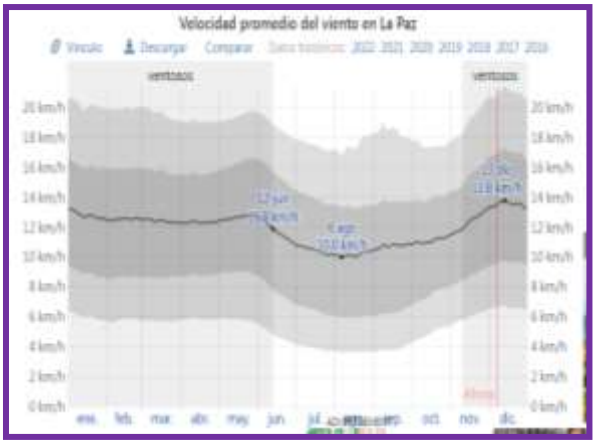


TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	18.1	18.8	20.6	22.5	24.6	26.7	28.8	29.3	28.2	26.3	22.7	18.9
Temperatura min. (°C)	14.2	14.3	15.1	16.5	17.9	20.8	24.1	25.2	24.6	22	18.6	15.3
Temperatura máx. (°C)	23	24.1	26.7	28.8	31.3	33	33.9	33.9	32.3	31	27.3	23.3
Precipitación (mm)	8	7	1	0	0	2	13	28	65	14	13	12
Humedad(%)	62%	56%	49%	46%	43%	48%	54%	59%	67%	62%	63%	66%
Días lluviosos (días)	1	1	0	0	0	0	2	5	5	2	1	1
Horas de sol (horas)	9.3	9.8	10.6	11.3	11.9	12.0	11.8	11.0	10.1	9.8	9.2	8.7

TEMPERATURA DEL AGUA EN LA PAZ (GOLFO DE CALIFORNIA)

La temperatura media del agua en La Paz (golfo de California) en invierno alcanza los 24.4°C, en primavera 22.8°C y en verano la temperatura media aumenta a 28.6°C. La temperatura media durante el año es sobre los 24.6°C, la temperatura mínima ha sido de 20.1°C en el mes de febrero y de 29.2°C en septiembre.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
min. Temperatura de agua (°C)	20.2	20.1	20.3	21.4	22.7	24.6	26.1	28.2	28.8	27.4	24.6	21.5
medio. Temperatura de agua (°C)	20.7	20.3	20.7	22	23.7	25	27.1	28.7	29	28.3	26.1	23
max. temperatura del agua (°C)	21.5	20.4	21.4	22.8	24.6	26.1	28.1	29.1	29.2	29.1	27.3	24.4

La temperatura media anual del agua en La Paz (Golfo de California) es de unos 24.60°C.

B.3 HIDROLOGÍA

En el siguiente cuadro se muestran las zonas hidrológicas del estado de BAJA CALIFORNIA SUR.

Región hidrológica		Cuencas	Porcentaje	Total
RH2	Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno)	A-L. San Ignacio-A. San Raymundo	15.76	36.15
		B-San Miguel-A del Vigía	20.39	
RH3	Baja California Sur-Oeste (Magdalena)	A-A. Caracol-A Candelaria	11.13	40.13
		B-A. Venancio- A. Salado	22.04	
		C-A .Mezquital-A. Comondú	6.96	
RH5	Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)	A-A. La Trinidad-A. Mulegé	6.59	6.91
		B-A. Santa Isabel y otros	0.32	
RH6	Baja California Sur-Este (La Paz)	A-La Paz-Cabo San Lucas	9.89	16.81
		B-Loreto-BahíaLaPaz	3.57	
		C-A. Frijol-A. SanBruno	3.35	

El Municipio de La Paz se encuentra clasificado en la región RH6, ocupando el 16.81% del territorio estatal, se divide en 5 sub-cuencas definidas por los arroyos El Cajoncitos, La Huerta, La Ardilla, La Palma y El Novillo.

Cuenta con dos regiones hidrográficas, Baja California Sur Oeste (67.96%) y Baja California Sur Éste (29.30%), cuenta con cuatro cuencas: A. Caracol-A. Candelaria (50.64%), La Paz-Cabo San Lucas (22.01%), A. Venancio A. Salado (17.32%) y Loreto-Bahía La Paz (7.29%)(INEGI, 2021).

Del Pacífico las corrientes superficiales son: Arroyo Santa Inés y el Carrizal, y Subterráneas: sub-cuenca San Bartolo y un manto acuífero con una descarga de 0.29 millones de metros cúbicos por año.

La parte norte del municipio concentra los arroyos: El Salado, El Caracol, Guadalupe, Datilar y Los Inocentes.

La zona de La Paz cuenta con los arroyos superficiales de San José y El Datilar (INAFED, 2021).

Las cuatro cuencas se subdividen en sub-cuencas, las cuales se distribuyen de acuerdo a la superficie que ocupan: A. Caracol (17.80%), A. Salado (13.85%), A. Datilar (13.74%), A. El Carrizal (13.04%), Las Palmas (12.47%), Bahía La Paz (7.06%), A. Guadalupe (4.44%), La Paz (4.16%), A. Santa Inés (4.13%), R. Magdalena (2.86%), R. San Jacinto (1.37%), A. Calendaria (0.90%) y A. Soledad (0.61%)

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

La cuenca de La Paz se localiza en la parte sur de la península de Baja California donde se asienta la ciudad de La Paz, esta se ha visto seriamente afectada por la sobreexplotación debida a un mayor abastecimiento por el crecimiento de población.

CUENCA HIDROLÓGICA DE LA PAZ BCS

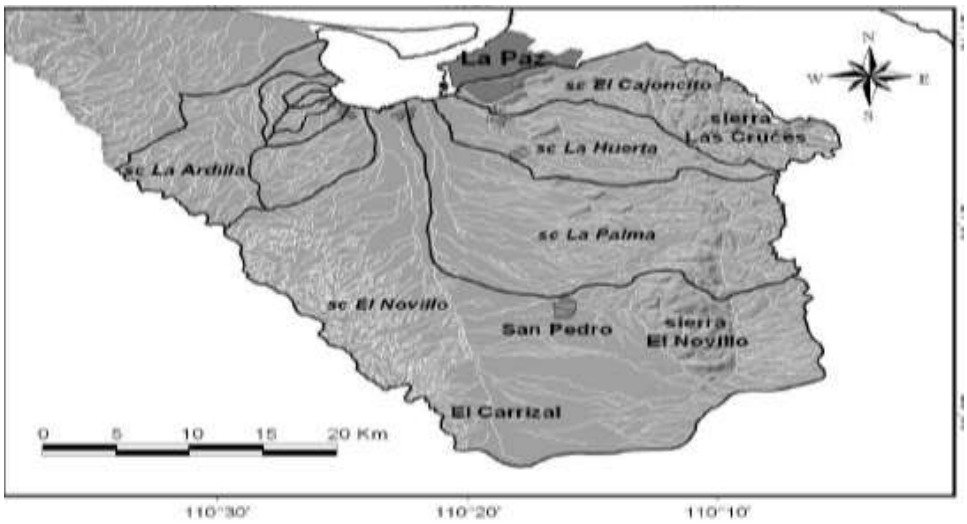


Figura 3. Cuenca hidrológica de La Paz (superficie de 1 275 km²). Se muestran los escurrimientos superficiales (líneas blancas) y las cinco subcuencas (sc) principales.

En Baja California Sur existen 39 acuíferos, el acuífero marcado en el mapa con el número 324 en el acuífero de La Paz, de donde se abastece principalmente la ciudad y zona conurbada, observando un déficit en disponibilidad de agua.

De los 39 acuíferos 17 se encuentran (43.78%) en disponibilidad negativa, 3 de ellos suministran el vital líquido a las principales ciudades de la entidad (Cabo San Lucas, San José del Cabo y La Paz)

Existen 6 infraestructuras hidráulicas (presas), que tiene la función de recargar los acuíferos que se encargan de proveer de agua potable a las poblaciones del estado. Están localizadas en tres de los municipios de Baja California Sur, dos en el municipio de Comondú, dos en La Paz y dos en Los Cabos.

PRESAS EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN URBANA, INFRAESTRUCTURA, MOVILIDAD MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.
COMISION ESTATAL DEL AGUA

No.	Nombre Común	Nombre Oficial	Municipio	Ubicación
1	La Palma	La Palma	Los Cabos	25 Km al Noroeste de San José del Cabo.
2	San Lázaro	San Lázaro		14 Km al Noroeste de San José del Cabo.
3	Santa Inés	Gral. Agustín Olachea Avilés	La Paz	13. 3 Km al Noreste de Todos Santos.
4	Buena Mujer	Buena Mujer		14 Km al Sureste de la Cd. De La Paz.
5	La Higuerilla	Alberto Andrés Alvarado Arámburo	Comondú	42 km al noreste de Cd. Insurgentes.
6	El Ihuagil	El Ihuagil		29 Km al Sureste de Cd. Constitución.

En La paz se encuentran las presas de Santa Inés (Gral. Agustín Olachea Avilés) una de las presas con mayor capacidad con 21 millones de metros cúbicos y la presa Buena Mujer (Buena Mujer) teniendo una capacidad de 14 millones metros cúbicos

SANTA INÉS

BUENA MUJER

OROGRAFÍA

El municipio está catalogado a nivel de provincia fisiográfica como llanura Costera del Golfo Sur; dividido en dos subprovincias: Sierra de la Giganta, la columna vertebral, al entrar al municipio de la Paz pierde su altura llegando únicamente a los 250 msnm. y Llanos de Magdalena (INEGI, 2021:https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/).

En el Sureste se encuentra otras elevaciones llamadas Sierra de la Pintada y Sierra de la Laguna, siendo esta la mayor elevación del Estado, Cerro el Puerto ubicado al sureste de la cabecera municipal y el Cerro el Mechudo al noroeste.

En el municipio de La Paz se encuentra 5 ecorregiones de las 14 existentes en la península de Baja California la cuales son:

- Llanos de Magdalena, con 49.80% de extensión, se encuentra en las tierras bajas con pendientes ligeras y el drenaje Pacífico del corredor de La Giganta, extendiéndose desde el norte en la Bahía de San Juanico hasta la ciudad de La Paz al sur.

-Sierra de la Giganta, con el 24.62% abarca desde el piedemonte sur del Cerro del Mechudo hasta el Volcán de las Tres Vírgenes, incluyendo las áreas montañosas de La Giganta y Guadalupe.

- Costa Central del Golfo, con el 22.84%.es una estrecha banda que se extiende a 800 km a lo largo de la costa del Golfo de California desde la Bahía de los Ángeles hasta la Bahía de la Paz.

- Matorral tropical que comprende tierras bajas situadas al Este y Sur de la falla de La Paz, en línea desde Ensenada, del Coyote, en el Golfo de Baja California hasta La Paz.

- Bosque de la Sierra de la Laguna, ubicada en las zonas elevadas a altitudes hasta de 1000 m en una densa área forestal de apenas 500 km².

B.3.1 USO DEL AGUA

Los volúmenes de agua concesionada para fines continuos en el Estado de Baja California ascienden a 3,049 hm3, de los cuales el 56% son de fuentes superficiales y el 44% de subterráneas. El uso agrícola es el más representativo. Este uso tiene concesionado el 84.2% del volumen total de usos consuntivos en la entidad.

El agua en el municipio de La Paz se obtiene de pozo profundo en un 78% siendo el principal medio de abastecimiento.

A nivel estatal el principal usuario del agua es el sector agrícola con 76% del volumen concesionado, seguido del abastecimiento público-urbano y doméstico con 15%, el de Servicios con 5%, el pecuario con 2% y otros como la industria con 2%.

En la localidad de La Paz los porcentajes de destino de agua del acuífero de La Paz son para el sector agrícola, pecuario y múltiple del 35%, uso industrial 2%, uso público, urbano y doméstico del 63%.

En el municipio de La Paz el abastecimiento público de agua potable cuenta el 45% con macromedidor en funcionamiento, el 29% no cuentan con él y el 25% no funcionan.

La falta de agua ha ocasionado que la distribución se realice mediante tandeos, siendo en algunos lugares muy negativo, dando como consecuencia que la población se abastezca de este servicio por medio de pipas privadas. Esta problemática se presenta por causas de fugas que ocasionan la pérdida alrededor del 47%.

Tocante al drenaje sanitario 73% de las viviendas en el municipio están conectadas a la red de atarjeas. Las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales en operación son: El Pescadero, La Paz, San Juan de los Planes y La Paz, las tres primeras tienen como medio receptor campo agrícola y la última mediante arroyo.

C) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

C.1. DEMOGRAFÍA

En el municipio de La Paz Baja California Sur la población con datos del censo del 2020 es de 292 241, relación hombre –mujeres es de 99.5 habitantes, siendo el segundo municipio más poblado de la entidad, ocupando Los Cabos el primero. Representa el 36.6% de la población estatal.

Existen 99 hombres por cada 100 mujeres. EL 49,9% hombres, (145 803) el 50.1% mujeres (146 438). En comparación con el año 2010 tuvo un crecimiento de 16%. Su densidad de población es de 19.0 hab. por km².

El crecimiento poblacional de este municipio es menor al promedio estatal el cual es de 2.3%. Su ritmo de crecimiento medio anual ha descendido con el tiempo de 2.4% (2000-2010, 2010-2020) por lo que lo ubica como un municipio de crecimiento medio con respecto al estatal.

La edad media de la población es de 32 años o menos, el 49.39% tiene entre 15 y 44 años de edad, y un 9% adultos mayores de más de 65 años. Existen 43 persona en edad de dependencia por cada 100 de edad productiva.

En la localidad de La Paz el número de habitantes es de 250,141 de los cuales 126 245 son mujeres y 123 896 son hombres, con una relación de hombres-mujeres de 84.14, clasificados en las siguientes edades.

Edad	Número de habitantes	Mujeres	Hombres
De 0 a 5 años de edad		9 789	9 904
De 6 a 14 años de edad		16 811	17 317
De 15 a 59 años de edad		82 784	81 836
De 60 años y más		16 911	14 839
De 0 a 14 años	53 821		
De 15 a 64 años	175 349		
Más de 65 años	20 313		

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

C.2 CRECIMIENTO URBANO

C.2.1 ECONOMÍA

La ciudad de La Paz representa uno de los mayores mercados de trabajo del estado, su población económicamente activa (PEA) es de 132 726 habitantes, con el 57.7% hombres y 42.3% de mujeres.

Rubros	Municipio	Localidad
Población ocupada laboralmente mayores de 12 años	154 830	132 629
Población ocupada laboralmente mayores de 12 a hombres	89 275	75 567
Población ocupada laboralmente mayores de 12 a mujeres	65 555	57 052

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

En la actualidad en el municipio de La Paz existen 12 052 MiPyMES, (micro, pequeñas y medianas empresas), de las cuales 10 690 son micro, 1 133 son pequeñas y 229 medianas empresas (INEGI 2021). Los estragos de la pandemia ocasiono la inactividad económica y por consecuencia el cierre de algunas empresas.

EL 95.7% de la población económicamente activa (PEA) en la localidad de La Paz se encuentra trabajando en un bien económico o presta sus servicios, el 16.6% son trabajadores por cuenta propia lo que equivale a 23 696 personas.

El 81.9% de la población económicamente activa está empleada en el sector terciario. La tasa de desocupación fue del 3.0% en hombres y el 2.8% en mujeres.

Entre las actividades más representativas en cuanto el trabajo de los habitantes es el comercio, servicios sociales y comunales, servicios de alojamiento temporal y comunicaciones y transporte. De las anteriores actividades productivas, destacan el desarrollo turístico, (alojamiento temporal y preparación de alimentos), la pesca deportiva y comercial, la agricultura (principalmente, soja, maíz, trigo y horticultura), la ganadería (con presencia de porcinos, vacunos, y aves), así como un sector comercial de gran relevancia y en expansión.

En el municipio de La Paz las zonas agrícolas se encuentran en las localidades de Los Planes, La Paz, El Carrizal y el Centenario. El cultivo más representativo es del grupo de las hortalizas, como jitomate y chile y cultivos perenes como esparrago y alfalfa.

En lo que concierne en el punto avícola el municipio ocupa el primer lugar estatal. (Carne de cerdo, caprino y ovino). En la producción de leche, huevo y miel ocupa el segundo lugar municipal.

Referente a la pesca representa el 3.9% del volumen de producción estatal. (Productos tiburón, almeja, escama, pepino de mar y langosta entro otras).

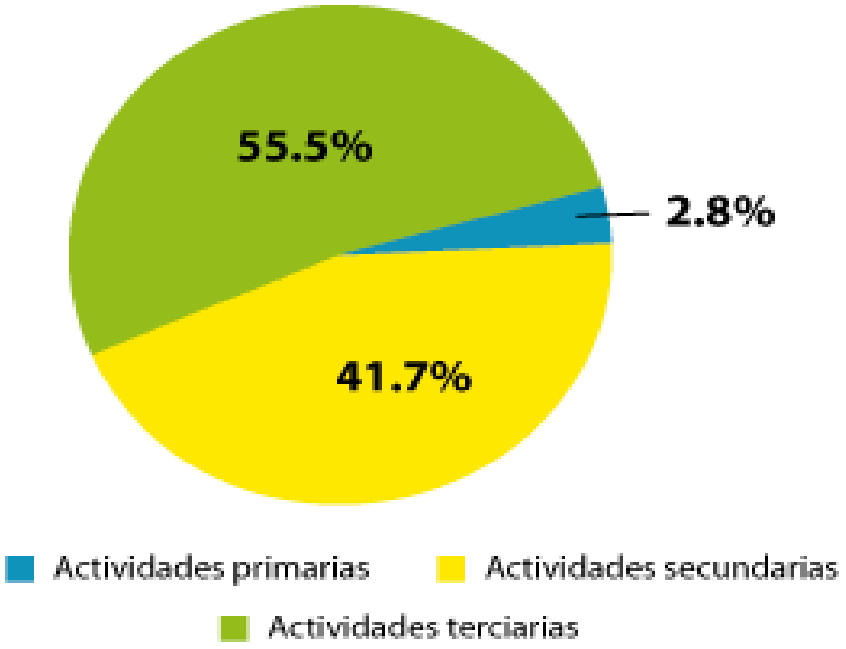
Correspondiente a la minería en el municipio el principal producto es la fosforita (en San Juan de la Costa).

El sector de actividad que más aporta al PIB es el comercio con el 20%.

Correspondiente al sector secundario La Paz aporto el 16.6% al PIB, sobresaliendo la manufacturera, construcción y producción de electricidad.

PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
SECTOR AGRÍCOLA SECTOR FORESTAL Y SILVÍCOLA SECTOR GANADERO SECTOR MINERO SECTOR PESQUERO SECTOR ACUICOLA 0.9%	SECTOR MANO FACTURERO 16.5%	SECTOR TURISMO 82.5%

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas



Con respecto a la retribución económica en la ciudad el salario mínimo en el presente año es de 172.87 pesos diarios, teniendo un incremento del 20% para el año 2023 quedando en 207.44 pesos.

El 31.2% de la población tiene percepciones de 1 o 2 salarios mínimos y el 20.4% entre 3 y 5 salarios mínimos.

En la ciudad de La Paz el tiempo de traslado del hogar al trabajo es de 22.7 min, el 84.3% de la población tarda menos de una hora en ese trayecto, mientras que el 4.2% les toma más de una hora llegar a su trabajo. Teniendo como medio de transporte vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) en un 62%.

C.2.2 MIGRACIÓN

Es el tercer receptor de migración después de Los Cabos y Mulegé, ya que el 28.6% de su población es nacida en otra entidad o país.

Característica	Número de Habitantes
Población nacida en la entidad	177 751
Población nacida en otra entidad	69 235

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

El porcentaje de población que proviene fura del estado de Baja California Sur es de 27.68%. Una de cada 3 personas de La Paz no nació en el estado, el 17.9% son originarios de Sinaloa, 10.2% Ciudad de México, 6.3% de Jalisco, 6.1% de Guerrero, 6.0% de Veracruz, 5.9% de Baja California, 5.6% Sonora y el 4.4% de población extranjera.

Las causas de migración son las siguientes: 37.3% trabajo, 40.4% familiar, 11,1% estudios 2.5% inseguridad y 8.7% otra causa.

La población en este municipio está desigualmente distribuida, ya que el 85.6% de la misma se habitan en la cabecera municipal y capital del estado.

El resto de las localidades, a excepción de La Paz y El Centenario, no sobrepasan los 5 mil habitantes.

Destacan La Paz y El Centenario como las localidades más pobladas del municipio después de la ciudad capital, que registran un crecimiento importante, a diferencia de localidades como San Juan de los Planes y El Triunfo donde la tendencia es a decrecer.

En lo que concierne a la población que habla lengua indígena dentro del municipio se registra el 1.13%, (3,183 habitantes) de la población de 3 años y más, destacando los hablantes del mixteco 34.9%, náhuatl 23.9%, zapoteco, popoluca, mixe y huave.

El porcentaje de la población total de habitantes que no hablan español de los habitantes que hablan lengua indígena 1.67%.

Existe población considerada afromexicana negra o afrodescendiente con un 2.22% (6498 habitantes).

Dentro de la localidad de La Paz las cifras indican las siguientes cantidades:

Características	Número de habitantes
Porcentaje de población indígena	1.48%
Porcentaje que hablan lengua indígena	0.61%
Porcentaje que habla lengua indígena y no habla español	0.01%
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	1525
Población de 3 años y más que habla lengua indígena y no habla español	17
Población de 3 años y más que habla lengua indígena y habla español	1486
Población de 3 años y más que habla lengua indígena y no habla español	17
Población de 3 años y más que habla lengua indígena y habla español	1483
Población afromexicana o afrodecendiente.	5663

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

C.2.3 TURISMO

Baja California Sur es un estado mundialmente reconocido por su diversidad natural y atractivos culturales. Con lo que respecta al municipio de La Paz es categorizado como sitio de playa, ocupa el segundo lugar turístico del estado.

El mayor turismo es de origen nacional siendo el 88.59%, del total de visitantes nacionales y el restante de visitante extranjeros, registrando en el año 2021 446 200 visitantes, con el 50% de ocupación hotelera en promedio 1.4 días de estadía.

En 2021 se restableció el arribo de cruceros con 3 553 pasajeros. La infraestructura hotelera se compone de 126 hoteles y 3,429 habitaciones, con una ocupación del 35.52%. Teniendo un retroceso del 21.87% respecto al periodo 2018-2019 (causado por la pandemia).

C.2.4 USO DE SUELO

Dentro de la superficie del municipio predominan los matorrales como los cardones, la yuca, la biznaga, la choya, la pitahaya, el palo de Adán, el garambullo, la gobernadora y la jojoba.

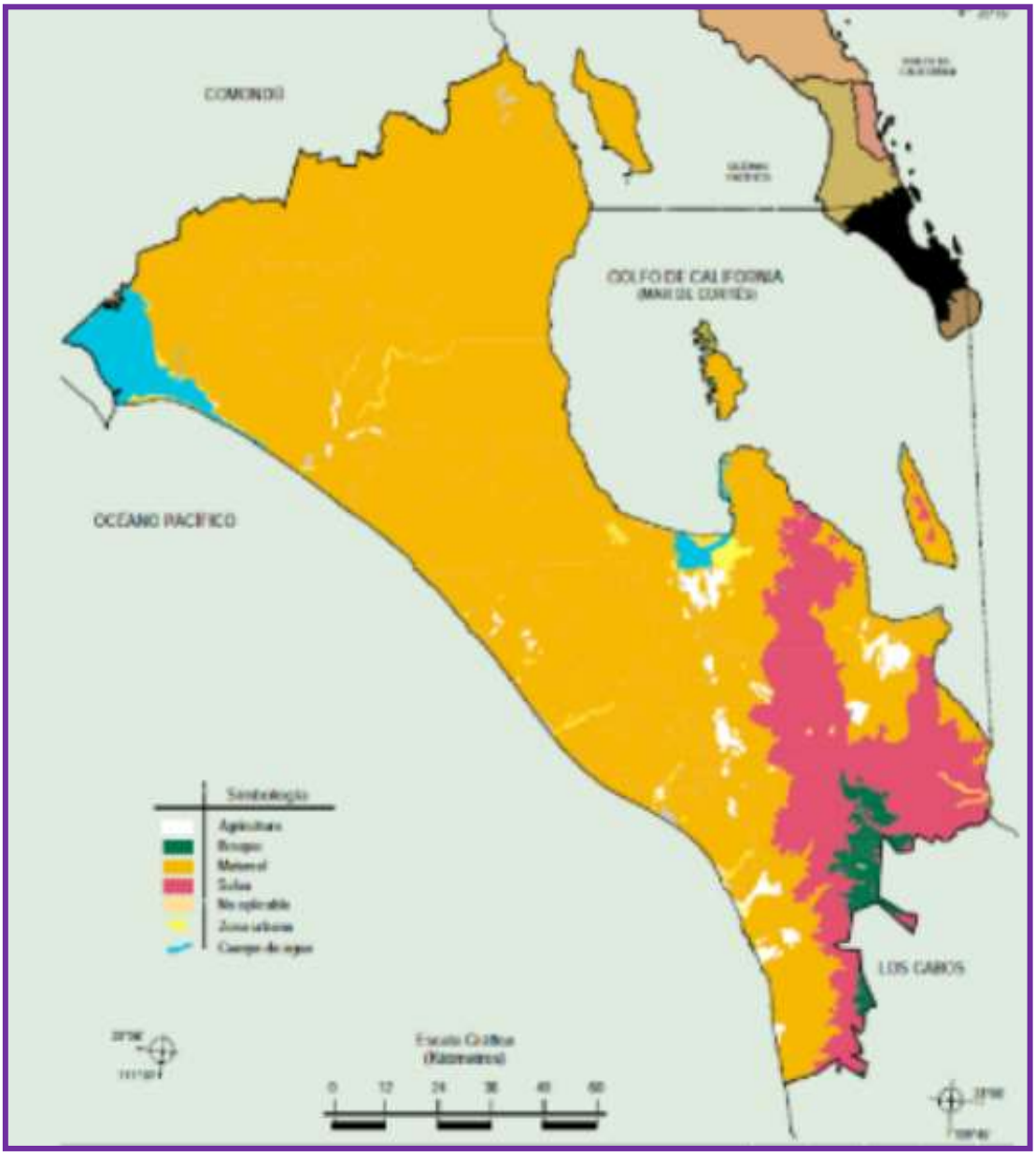
En la selva baja las especies más características son: el torote, el palo de Adán, el lombo y, el palo verde, el palo blanco, el cardón, la choya, la gobernadora, la pitahaya y la jojoba.

En la parte alta de la Sierra de la Laguna, crecen los bosques de pino y encino, las especies dominantes son: el encino negro, el encino roble, el pino piñero, el madroño y el sotol.

Con datos del INEGI el uso de suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera:

Agricultura	1.25%
Zona urbana	0.44%
Acuícola	0.01%
Matorral	78.52%
Selva	13.71%
Bosque	1.59%
Pastizal	0.49%
Vegetación de galerías	0.31%
Manglar	0.25%
Mezquital	0.22%
Vegetación de dunas costeras	0.20%

El crecimiento de las zonas urbanas se ha realizado de forma desordenada, realizándose la expansión de la mancha urbana sobre suelos y rocas Sedimentarias del Cuaternario y Neógeno, en llanura aluvial y lomerío tendido con bajadas; tienen clima muy seco muy cálido y cálido y muy seco semi-cálido y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por matorrales y agricultura.



C.3 NIVEL DE VIDA

Los 6 indicadores de carencia social considerados para la medición de la pobreza son: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos de la vivienda y acceso a la alimentación nutritiva y de calidad.

Los datos que da a conocer el informe anual 2022 sobre la pobreza y rezago del municipio de LA PAZ son los siguientes:

Rezago educativo 9.6%, calidad y espacios de vivienda 4.4%, servicios básicos de vivienda 4.6%, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad 22.6%, acceso a servicios de salud 14.2% y acceso a la seguridad social 36.7%

Los porcentajes de población con pobreza multidimensional son: Pobreza extrema 1.9%, (5093 personas), moderada 18,7%, (66213 personas) vulnerable por ingresos 7.2%, vulnerable por carencia socia 37.4% y no pobres y no vulnerables 37.5%.

Con respecto al servicio en sector salud el municipio cuenta con infraestructura de 129 instituciones oficiales, de las cuales se encuentran en la zona urbana 108 unidades cubriendo el 87.7% y en la zona rural 21 unidades abarcando 16.3%.

CUADRO DE INSTITUTOS DE SALUD
UNIDADES

Institución	Apoyo	Asistencia social	Consulta externa	Hospital
DIF		1	1	
IMSS			2	1
IMSS-BIENESTAR			1	
ISSSTE			8	2
PGR	1			
SCT			1	
SEDENA				3

Institución	Apoyo	Asistencia social	Consulta externa	Hospital
SEMAR				1
SMP	2	1	34	4
SSA	13		49	4
TOTAL	16	2	96	15
PORCENTAJE	12.4%	1.55%	74.4%	11.6%

SECRETARIA DE SALUD Y CONAPO 2022

La suma de habitantes adscritos en algún servicio de salud se muestra en el siguiente cuadro:

Población	Municipio	Localidad
Población sin servicio de salud	41 161	32 540
Población afiliada a algún sector de salud	249 591	216 491
Rezago del servicio	14.1%	

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

La Paz es el segundo municipio de BAJA CALIFORNIA con menor desigualdad social. El porcentaje de nivel Bajo de Pobreza es 20.6% y de Pobreza Extrema 1.9%, siendo el municipio de menor proporción de pobreza. **INEGI.PanoramaSociodemográficodeBajaCaliforniaSur.CensodePoblaciónyVivienda2020.2021.**

C.3.1. SERVICIOS

Por otra parte, cabe mencionar otros servicios que son importantes para los habitantes del municipio y la ciudad para su bienestar y desarrollo, refiriendo a algunos de ellos como: los parques y jardines públicos, alumbrado público, infraestructura de víveres, vías de comunicación y otros.

En La Paz existen aproximadamente 187 parques públicos, 158 se encuentran en la cabecera municipal y 29 en el resto de los municipios, y 6 jardines públicos, 3 en la cabecera y 3 en otros municipios.

Sobre el alumbrado público el servicio es deficiente ya que el municipio tiene más lámparas fuera de funcionamiento representando el 58% y en funcionamiento representa el 32% de ambas del total estatal.

En lo que respecta al servicio de central de abastos y mercados la cabecera municipal de La Paz cubre las necesidades de la población en un 100% en cuanto a los mercados semifijos o móviles se cubre un 60% de las necesidades.

En la ciudad de La Paz existen tres mercados en funcionamiento: mercado Madero, mercado Bravo y mercado Olachea. Para este último no existe un transporte urbano directo por lo que dificulta ser visitado.

Tocante al tema de los panteones y cementerio el municipio cuenta con 48 representando el 34% estatal. De los cuales 8 se encuentran en la cabecera municipal.

En lo que concierne a la conectividad para llegar al municipio de La Paz es diversa ya que puede ser de forma terrestre, aérea y marítima.

La Paz tiene una red carretera aproximadamente de 2 208 km, el acceso marítimo es por medio de marinas turísticas y servicios de administración de puertos y muelles, facilitando el arribo de visitantes, víveres y productos.

La Paz cuenta con ocho marinas y cuatro esquemas de administración de puertos y muelles.

C.3.2. EDUCACIÓN

Es el municipio con el menor porcentaje de población analfabeta, con el 1.8% de la población de 15 años o más, menor al promedio estatal que tiene el 2.3%.

Respecto a infraestructura educativa, el municipio cuenta con instalaciones de todos los niveles educativos, principalmente en la ciudad capital. El número total de alumnos en el ciclo 2020-201 fue de 81 003.

El municipio tiene el mayor grado promedio de escolaridad con el 11.1% años mayor que el estatal con el 10.4%.

Existe una creciente demanda en lo que concierne en la educación superior, sin embargo, la tasa de abandono ha crecido.

ESCUELAS NIVELES	LA PAZ	%
PREESCOLAR PRIMARIA SECUNDARIA	402	83%
MEDIA SUPERIOR	60	13%
SUPERIOR	21	4%
TOTAL	483	100%

La siguiente tabla muestra los porcentajes de habitantes de 15 años y más con el nivel académico obtenido:

Niveles	**Primaria**	**Secundaria**	**Preparatoria Bachillerato**	**Licenciatura**	**Maestría**	**Doctorado**	**Normal Licenciatura**
Número de Alumnos	34 300	52 500	56 100	52 000	4 190	908	3 130
	15.6%	23.8%	25.5%	26.6%	1.9%	1.41%	1.42%

Censo de población y vivienda 2020

La tasa de alfabetización de 15 a 24 años es del 99.1% y de más de 25 años es del 97.7%.

La asistencia escolar de 3 a 5 años es del 69%, de 6 a 11 años del 97.7%, de 12 a 14 años de 95.4% y de 15 a 24 años es el 55.6%.

Los porcentajes de la población según la escolaridad es: 2.1% sin escolaridad, 38.6% educación básica (preescolar, primaria y secundaria) 28.6%, media superior 30.5%, superior y 0.2% no especificado.

En este mismo rubro la localidad de La Paz registra las siguientes cifras:

Rubros	Número de habitantes
Población analfabeta	1.06%
Grado de promedio de escolaridad	11.39
De 3 a 5 años que no asisten	3 113
De 6 a 11 años que no asisten	566
De12 a 14 años que no asisten	426
De 15 a 17 que asisten a la escuela	10 161
De 18 a 24 que asisten a la escuela	13 519
De 8 a 14 que no saben leer ni escribir	410
De 15 años y más analfabeta	2 647
De 15 años y más sin escolaridad	3 470
De 15 años y más con primaria incompleta	8 094
De 15 años y más con primaria completa	13 540
De 15 años y más con secundaria incompleta	6051
De 15 años y más con secundaria completa	39 257
De 18 año y mas con educación posbásica	115 742

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

A propósito del tiempo que les toma llegar a los habitantes de La Paz de su hogar al lugar de estudios fue de 15 minutos. 97.1% de los estudiantes tardan menos de una hora en su traslado y el .91% les toma una hora contando como medio de transporte vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) en un 52.8%.

C.3.3. VIVIENDA

En lo que concierne a la tenencia, las casas son ocupadas en su mayoría por sus propios dueños.

FUENTE: Elaboración propia con información de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Ampliado.

En el municipio de La Paz con respecto a las viviendas existen 116 231 viviendas, 111 792 viviendas son particulares de las cuales fueron censada 91 287 viviendas de estas el 34% de viviendas tienen como referencia ala mujer (31036) y 66% a hombres (60251), siendo el 21.5 % del año 2010 al 34.0% del 2020, es decir que de cada 3 hogares más de 1 es encabezado por una mujer.

En la localidad de La Paz existe 98 009 viviendas, con el registro de 94 783 viviendas particulares y 78 913 censadas, indicando que 27 531 mujeres son referencia de su hogar y 51 832 la encabezan los hombres.

Viviendas	Municipio	Localidad
Total de viviendas	116 231	98 009
Viviendas particulares	111 792	94 783
Viviendas censadas	91 287	78 913
Viviendas particulares habitadas	86 927	75 747
Viviendas particulares deshabitadas	15 865	13 789
Viviendas particulares de uso temporal	9 000	5 247
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	290 063	248 520
Promedio de habitantes en viviendas particulares habitadas	3.18	3.15

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

Las características que presentan las viviendas particulares habitadas son las siguientes:

Viviendas particulares habitadas	Municipio	Localidad
Con piso de material diferente a tierra	88 853 - 98%	77 259
Con piso de tierra	1 856 - 2%	1 267
Disponen de energía eléctrica	89 585 - 98.4%	78 051
Sin energía eléctrica	1 141 - 1.6%	489
Agua entubada en ámbito de vivienda	88 540 -3.78%	77 459
Agua entuba de servicio público	85 387 - 96.8 %	76 755
Sin agua entubada en el ámbito de la vivienda	2 184	1 081
Con tinaco	81 226	72 196
Con cisterna o aljibe	25 704 – 28.2%	22 914
Con excusado o sanitario	88 640 – 98.9%	77 973
Con letrina	1 439	396
Con drenaje	89 503 – 98.3%	78 193
Sin drenaje	1 214 - 2.6%	342
Con los tres servicios	87 476	77 119
Si los servicios	156	81
Con drenaje y sanitario con admisión de agua	88 547	77 947

INEGI. Censos de Población y Vivienda 2020; así como Conteos de Población y Viviendas

Referente a otros servicios con los que cuentan los habitantes del municipio y de la ciudad de La Paz en sus viviendas INEGI reporta los siguientes datos:

Viviendas habitadas que disponen de:	**Municipio**	**Localidad**
Total de viviendas	292 241	250 141
Automóvil o camioneta	66 573	57 843
Motocicleta o motoneta	7 152	6 005
Bicicleta	11 036	9 335
Sin medio de transporte	22 877	19 559
Televisión	84 222	74 079
Televisión de paga	55 114	47 878
Telefonía fija	42 868	39 896
Celular	86 795	75 645
Sin telefonía fija ni celular	2 522	1 657
Internet	63 033	58 328
Computadora, lap top o tablet	49 535	45 617
Sin internet ni computadora	23 069	16 448
Sin tecnología de la información y comunicación	694	415

DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN ACTUAL 2023.

A partir de la década de los noventa pero principalmente en la década del 2000, el fenómeno de conurbación y metropolización comenzaron a expandirse en el la zona urbana de La Paz; nuevas formas de uso del espacio rural, basadas en actividades de producción habitacional en el esquema de conjuntos urbanos; residenciales, medios y de interés social, en urbanizaciones cerradas y abiertas las cuales dan cuenta, de nuevas formas de apropiación del espacio, y de mercantilización del espacio rural, ligada a nuevas necesidades de los habitantes urbanos.

Debido a esto, la ciudad de La Paz se ha expandido hasta el territorio de otras localidades que antes se encontraban separadas de la zona urbana, pero que ahora son y forman parte de la parte conurbada de la ciudad de La Paz.

Se trata de las localidades de Chametla, El Centenario y El Comitán, las cuales tienen su propia categoría y clave geopolítica, pero debido a la cercanía de estas, comparten los servicios entre ellos forman parte del sistema de agua potable, es por ello la importancia de tomar en cuenta e integrar estas localidades para el análisis de la población de proyecto y con ello los gastos de diseño.

POBLACIÓN HISTÓRICA (INEGI)

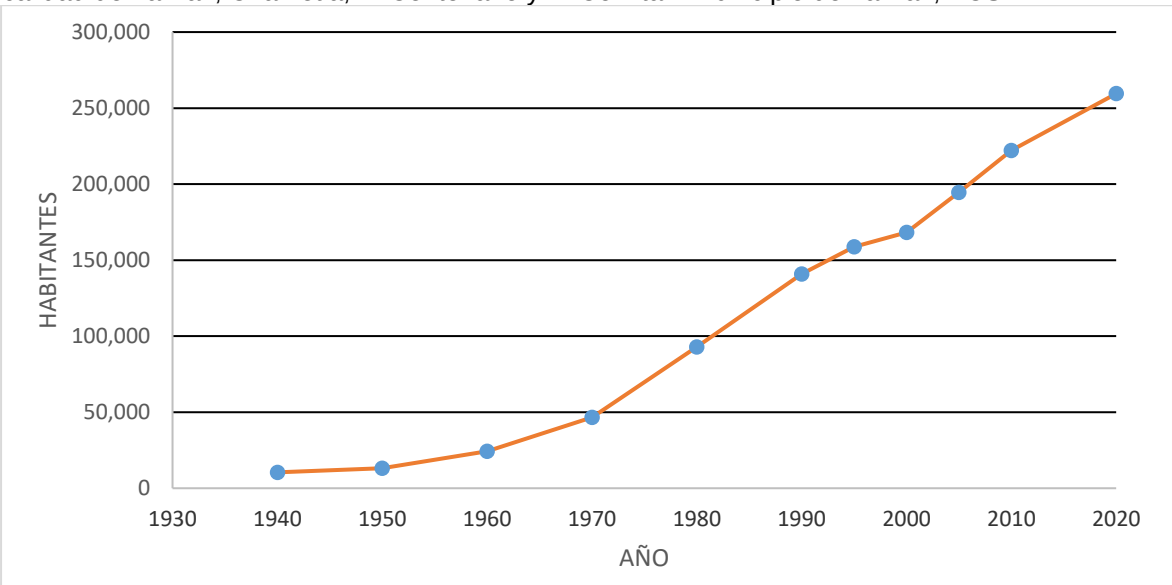
AÑO	LA PAZ	CHAMETLA	EL CENTENARIO	EL COMITAN	POBLACIÓN TOTAL (HAB)	TCMA %	INCREMENTO (HAB)
1940	10,401	41	3		**10,445**	**106.93**	
1950	13,071	42			**13,113**	**2.55**	**2,668**
1960	24,253		16		**24,269**	**8.51**	**11,156**
1970	46,011	239	459		**46,709**	**9.25**	**22,440**
1980	91,453	419	1,135		**93,007**	**9.91**	**46,298**
1990	137,641	1,210	2,081	4	**140,936**	**5.15**	**47,929**
1995	154,314	1,563	2,904	19	**158,800**	**2.54**	**17,864**
2000	162,954	1,829	3,472	44	**168,299**	**1.20**	**9,499**
2005	189,176	1,731	3,626	67	**194,600**	**3.13**	**26,301**
2010	215,178	2,178	4,696	35	**222,087**	**2.82**	**27,487**
2020	250,141	3,054	6,221	87	**259,503**	**1.68**	**37,416**

Con la finalidad de determinar la población actual, se realizó un análisis histórico de las características demográficas utilizando la información que proporciona el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Se presenta a continuación el resumen de datos censales de La ciudad de La Paz, Chametla, El Centenario y El Comitán así como la tasa de crecimiento media anual del total de las mismas, la cual se calcula obteniendo la diferencia del número de habitantes de un censo a otro entre la cantidad de habitantes del año, entre la diferencia de años entre los censos; es de esa manera que podemos observar el porcentaje anual de crecimiento. Censos General de Población y Vivienda, así como Conteo de Población y Vivienda, INEGI.

Los datos reflejan una tendencia histórica de crecimiento de la población aunque estos varían en su aceleración como se muestra en la tasa de crecimiento media anual, tan solo del año 1950 al año 1980 el número de habitantes aumentó de 13,113 a 93,007 resultando un incremento de 82,562 personas teniendo una TCMA promedio de estos años de 9.22%, como se observa el promedio de tasas más altas registradas; del año 1990 al año 1995 hubo un incremento de 17,864 bajando la tasa de crecimiento media anual a solo un 2.54%, del año 2000 al 2005 hubo un incremento de 168,299 a 194,600 aumentando 26,301 habitantes, mientras que del año 2005 al 2010 hubo un aumento de 27,487 personas similar al recuento anterior, y del año 2010 al 2020 aumentaron 37,416 habitantes con una tasa de crecimiento media anual 1.68%.

POBLACIÓN HISTÓRICA (INEGI).
Censos General de Población y Vivienda, así como Conteo de Población y Vivienda, INEGI.
Localidad de La Paz, Chametla, El Centenario y El Comitán. Municipio de La Paz, BCS.



Como se puede observar, se presenta una tendencia de crecimiento del número de habitantes en la ciudad de La Paz según los censos realizados por el INEGI, considerando los últimos tres censos se muestra un aumento progresivo en la tasa de crecimiento, esto se debe principalmente a las condiciones geográficas en la que se encuentra la ciudad, al encontrarse en la costa y ser atractivo turístico además de contar con varias vías de acceso, ser cabecera municipal, contar con servicios básicos como electricidad y agua potable; es sencillo para los habitantes trasladarse y comunicarse vía telefónica a cualquier destino, además de poder tener acceso a Internet, escuelas públicas, universidades, clínicas de salud, hospitales, etc.; es por ello la importancia de un sistema de agua potable sectorizado y con ello una buena predicción en la estimación de la población de proyecto.

Ahora bien con el propósito de establecer el método de proyección que mejor refleje las características demográficas de crecimiento de la localidad, se realizó una estimación de la población actual 2023, mediante los métodos matemáticos de proyección Aritmético, Geométrico, Interés Compuesto, Ley de Malthus y el método de los mínimos cuadrados.

Es importante señalar que para el análisis de estos métodos de proyección de población se tomaron en cuenta los últimos 5 censos realizados ya que estos presentan una tendencia positiva, es decir desde el censo de 1995 ya que de esta manera los resultados serán más realistas.

Método Aritmético

Fórmula: $Pf = Pa + I\,N$ ..... (1) $I = \frac{Pa - Pp}{n}$

Donde:
Pf= Población Futura (2023)
Pa = Población Actual (2020) 259,503hab
Pp = Población Pasada (1995) 158,800 hab.
n = Diferencia de tiempo en años entre Pa y Pp = 25
N = Diferencia de tiempo en años entre Pf y Pa = 3
I = Crecimiento Anual Promedio

A partir de los datos de la tabla de datos históricos se obtiene:
I = (259,503–158,800) / 25 = 4,028.12

Sustituyendo valores en la ecuación (1) obtenemos:
Pf -2023 = 259,503 + (4,028.12x 3)

Pf-2023 = 271,587 habitantes

Método Geométrico

Este método consiste en determinar el porcentaje anual con el que aumenta la población por medio de los porcentajes de aumento en los años anteriores y aplicándolos en el futuro.

Fórmula: $Pf = Pa + (Pa \times Ima \times N) .....(2)$

Donde:
Ima = Incremento medio anual

Sustituyendo en la ecuación.....(2)

AÑO	POBLACION LOCALIDAD HABITANTES	INCREMENTO HABITANTES	INCREMENTO %
1995	158,800		
2000	168,299	9,499	5.98
2005	194,600	26,301	15.63
2010	222,087	27,487	14.12
2020	259,503	37,416	16.85
	SUMA		**52.58**

$$\textbf{Ima} = \frac{\textbf{52.58}}{\textbf{25}} = \textbf{2.10\%}$$

Por lo tanto:
Pf-2023 = 259,503 + ((259,503 x 0.021) x 3)

Pf-2023 = 275,877 habitantes

Método de Interés Compuesto

Este método es conocido como de capitalización con interés compuesto es decir el interés periódico se capitaliza aumentando el capital anterior.

Fórmula: $Pf = Pa (1 + r)^N$ .....(3)

Donde :
r = Razón de Incremento

Desarrollando por logaritmos la expresión anterior se tiene...
log Pf = log Pa + n log (1 + r) de donde $\log (1 + r) = \frac{\log pf - \log pa}{n}$

El valor (1 + r) así obtenido será el que se aplique al futuro.

AÑO	n	POBLACIÓN LOCALIDAD HAB	LOG Pa	LOG Pb	LOG Pa - LOG Pb	(LOG Pa - LOG Pb) / n
1990-1995	5	158,800	5.2009			
1995-2000	5	168,299	5.2261	5.2009	0.0252	0.0050
2000-2005	5	194,600	5.2891	5.2261	0.0631	0.0126
2005-2010	5	222,087	5.3465	5.2891	0.0574	0.0115
2010-2020	10	259,503	5.4141	5.3465	0.0676	0.0068
						0.0359

El promedio será = 0.0359 / 4 = 0.009.

0.009 = Log (1 + r)
es decir 1 + r = 1.0209.

r = 0.0209.

Sustituyendo en la ecuación 3:

Pf-2023 = 259,503 (1 + 0.0209)^3

Pf-2023= 276,099 habitantes.

Método de Malthus

Fórmula: Pf = Pa(1 + Ima)N .....(4)

Población 2023 = Pa 2020 * (1 + promedio) ^{N} y aplicando la fórmula tenemos:

Población 2023 = 259,503 * (1 + 0.02103) ^ 3

Pf-2023 = 276,224 habitantes.

Método de Mínimos cuadrados

Año x	Población p	w=Ln	w^2	x^2	wx
2000	168,299	12.033	144.805	4,000,000	24,066.995
2005	194,600	12.179	148.321	4,020,025	24,418.296
2010	222,087	12.311	151.556	4,040,100	24,744.757
2020	259,503	12.467	155.414	4,080,400	25,182.378
8035.00		48.990	600.096	16140525.000	98,412.426

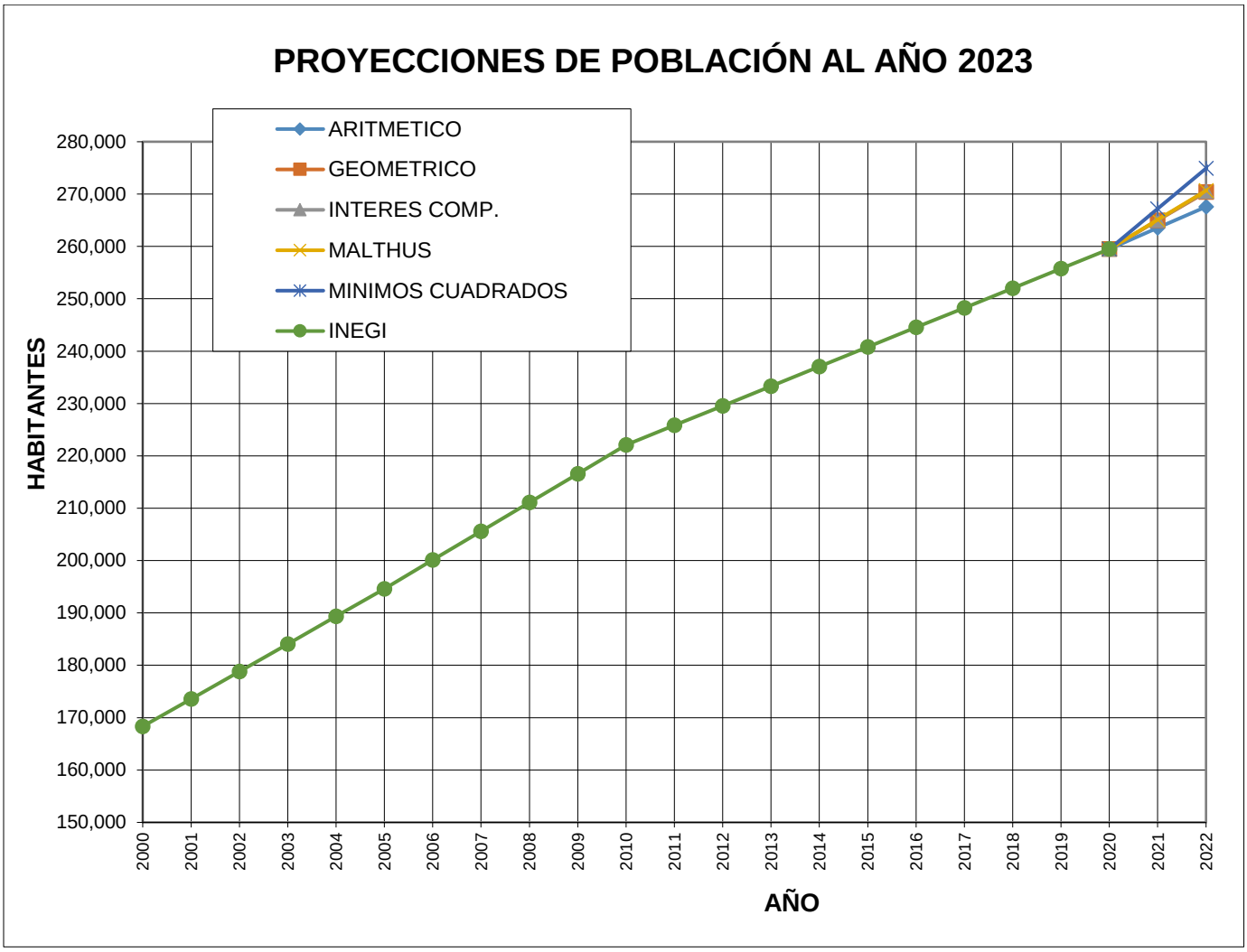
n=	4		
Pf=	2023		
X=	2009	X^2=	4035077
W=	12.247	W^2=	149.998

Sx=	7.395	
Sw=	0.16008715	
r=	0.9869591	
m=	0.02136543	=B
b=	-30.670417	
A=e^b=	4.7864E-14	

Pf-2023 = 282,616habitantes.

Resumen de los resultados para la determinación de la Población del año 2023 en La Paz, BCS.

METODO		POB hab	TASA DE CREC.
2020 INEGI		**259,503**	
2023	ARITMETICO	271,587	1.55%
	GEOMETRICO	275, 877	2.10%
	INTERES COMP.	276,099	2.13%
	MALTHUS	276,224	2.15%
	MIN. CUADR.	282,616	2.97%
PROMEDIO		**276,481**	2.18%



Debido a la similitud que arrojaron los métodos empleados para la proyección de población actual, y usando los datos históricos del número de habitantes dentro de la ciudad de La Paz, es viable tomar como población actual el promedio de los métodos utilizados, por lo tanto, se considerará para el análisis de los datos de proyecto será de 276,481 habitantes.

ANÁLISIS DE DEMANDA DE AGUA

Dotación

Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna a cada habitante y que comprende todos los consumos del servicio que se hace en un día medio anual, incluyendo las fugas. Para estimar la dotación nos basaremos en el Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), editado por la CONAGUA, en el cual se indica que para el cálculo de la dotación media de una localidad, este valor se obtiene a partir de los consumos registrados por el organismo operador o de un estudio de demandas, dividiendo el consumo total, que incluye servicio doméstico, comercial, industrial y de servicios públicos, más las pérdidas físicas de agua, entre el número de habitantes de la localidad.

Cabe hacer la aclaración que para el diseño de los elementos de un sistema de agua potable, se calculará la dotación particular que le corresponde a cada zona, pudiéndose considerar el análisis del número de tomas (habitacional: alta, media o baja; comercial o industrial).

Para ello, se tomó en cuenta del Plan de Desarrollo Integral del OOMSAPAS de La Paz, estudio realizado el año 2021, en donde se determina el consumo promedio por tipo de usuario. De ahí se obtuvo que en promedio se consumen 14.32 m3 al mes por cuenta como usuarios domésticos, 22.83 m3/mes como usuarios comerciales y hasta 59.82 m3 mensuales como usuario industrial.

CONSUMO PROMEDIO		
DOMESTICO	M3/MES	14.32
COMERCIAL	M3/MES	22.83
INDUSTRIAL	M3/MES	59.82

Tomando en cuenta estos datos y con comentarios del personal técnico del organismo operador, se llega a la conclusión de utilizar como dotación un gasto de 250 l/hab/día.

Coeficiente de variación diaria y horaria.

Las condiciones climáticas, los días laborables y otras actividades, producen fluctuaciones diarias y horarias en la demanda de agua. Esta da origen a los coeficientes de variación.

Los requerimientos de agua no son constantes en una población durante el año, ni durante el día, sino que la demanda varía en forma diaria y horaria. Debido a la importancia de estas fluctuaciones para el abastecimiento de agua potable es necesario obtener los gastos máximos diario y horario, para lo cual se utilizan los coeficientes de variación diaria y horaria.

Coeficiente de Variación Diaria: 1.4
Coeficiente de Variación Horaria: 1.55

Gastos de diseño

Los gastos de diseño considerados son el medio diario, máximo diario y máximo horario mismos que se calcularon como a continuación se describe.

Gasto Medio Diario.

Es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio. Se obtiene de multiplicar la población de proyecto y la dotación media de proyecto; siendo su expresión:

$$\text{Q medio} = \frac{\text{Pob} * \text{Dot.}}{86{,}400}$$

Donde :
Qmedio: Gasto Medio Diario, en lps.
86,400: Segundos en un día.

$$\textbf{Qmed} = \frac{\textbf{250 * 276,481}}{\textbf{86,400}} = \textbf{800 lps}$$

Gasto Máximo Diario.

Se utiliza para calcular el volumen de extracción diaria de la fuente de abastecimiento, el equipo de bombeo, la conducción y el tanque de regularización; siendo su expresión:

Q max diario = Q medio * C.V.D.

Donde :
Q máx diario: Gasto Máximo Diario, en lps.
C.V.D. : Coeficiente de variación diaria
Q medio: Gasto medio diario, en lps.

Q max diario = 800 * 1.4 = 1,120 lps

Gasto Máximo Horario.

Es el requerido para satisfacer las necesidades de la población en el día y hora de máximo consumo. Este gasto se utiliza para calcular la red de distribución, se obtiene a partir de la siguiente expresión:

Q max Horario = Q max diario * C.V.H.

Donde :
Q máx Horario: Gasto Máximo Horario, en lps.
C.V.H. : Coeficiente de variación horaria.
Q máx diario: Gasto Máximo Diario, en lps.

Q max Horario = 1,120 * 1.55 = 1,736 lps

CONCLULSIÓN

Los datos arrojados por el análisis de la demanda de agua potable para la ciudad de La Paz y la zona conurbada de Chametla y El Centenario, tomando en cuenta una dotación de 250 l/hab/día para una población actual 2022 de 276,481 habitantes; es necesario un gasto promedio de 800 l/seg. Es decir, todas las fuentes de abastecimiento que dotan al sistema hidráulico deben de sumar la cantidad de 800 l/seg para satisfacer la demanda del total de la población.

En capítulos posteriores se describirá y levantará la infraestructura perteneciente al sistema de agua potable incluyendo las fuentes de abastecimiento los cuales son pozos de abastecimiento. De igual modo, se registrará el gasto promedio que dota cada una de estos para de esa manera conocer la aportación vs la demanda.

II. RECORRIDOS PRELIMINARES

Como parte de los alcances para el desarrollo de este proyecto, se realizaron visitas a la localidad con el objetivo de corroborar o modificar la información documental disponible al inicio de los trabajos.

La localidad de La Paz se encuentra en el Municipio de La Paz en el Estado de Baja California Sur, ubicada geográficamente entre los paralelos 23°06' y 25° 07' de latitud norte; los meridianos 109° 41' y 111° 50' de longitud oeste con una altitud entre 0 y 2 000 m.

Colinda: al Norte con el municipio de Comondú, al Este con el Golfo de California (Mar de Cortés) y el municipio de Los Cabos; al Sur con el municipio de los Cabos y el Océano Pacífico; al Oeste con el Océano Pacífico y al noroeste con el municipio de Comondú.

La zona urbana de La Paz consta de poco más de 60 Km2. Consta de 44 pozos profundos de los cuales 37 se encuentran operando. Es desde estos pozos donde se extrae y se da suministro a diferentes acueductos que van desde 12 hasta las 20 pulgadas de diámetro, operando todo el sistema a bombeo.

En el presente capítulo se presenta una descripción de la infraestructura hidráulica del sistema de agua identificada en los recorridos preliminares. Las visitas fueron coordinadas conjuntamente con personal encargado de la operación del sistema de agua del OOMSAPAS de La Paz, para ello se consideraron áreas de futuro crecimiento urbano, así como zonas sin cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.

A continuación, se incluye una descripción de la infraestructura existente.

OBRAS DE CAPTACIÓN

- **POZO 1, 2, 3, 4, 5**

Se trata de un grupo de pozos profundos ubicados al sur de la zona urbana a una distancia aproximada de 35 Km rumbo a Todos Santos, cerca de la localidad El Carrizal. Este grupo de pozos actualmente se encuentran fuera de operación, es desde este sitio donde comienza el acueducto a La Paz.

En los recorridos llevados a cabo se pudo observar en estos pozos que las estructuras se encuentran deterioradas, con falta de pintura y con presencia de basura, ninguno de ellos cuenta con protección perimetral. Los 5 pozos cuentan con tablero de controles, aunque deteriorados, ninguno de ellos cuenta con equipo de cloración por lo que sería necesaria la rehabilitación de estos pozos.

POZO 1

POZO 2

POZO 3

POZO 4

POZO 5

- **POZO SAN PEDRO, SAN PEDRO 1, SAN PEDRO 2**

La estructura de dichos pozos se encuentra deteriorada, con falta de pintura y presencia de basura, no tienen protección perimetral. Cuentan con tablero de controles el cual necesita mantenimiento, no tienen equipo de cloración. Para su bombeo están dotados de un motor eléctrico, con bomba sumergible, los cuales se encuentran en buenas condiciones.

San Pedro cuenta con macro medición de diámetro de 4" y se aprecian pequeñas fugas en bridas. Su fontanería está en buenas condiciones

San Pedro 1 cuenta con macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas. Su fontanería se encuentra deteriorada. El día indicado que se realiza el presente registro, el equipo estaba energizado con planta de emergencia.

San Pedro 2 cuenta con macro medición de diámetro de 8" y se aprecian pequeñas fugas en brida Su fontanería se encuentra deteriorada.

- **POZO No 2 CENTRO**

Se observa en este pozo que la estructura se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura. Aunque deteriorada cuenta con protección perimetral, de igual forma se encuentra su tablero de controles. No tiene un equipo de cloración. En cuanto al bombeo tiene un motor eléctrico y una bomba centrifuga vertical marca SIEMENS, aunque deteriorada. Su fontanería no presenta fuga. Cuenta con macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO No 4 COLOSIO**

En el recorrido realizado se observó que la estructura del pozo se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que existe algo de basura. Aunque deteriorada cuenta con protección perimetral. Su tablero de controles está en buen estado. No tiene equipo de cloración. En cuanto al bombeo tiene un motor eléctrico y una bomba centrifuga vertical marca SIEMENS en buen estado. Su fontanería no presenta fuga. Cuenta con macro medición de diámetro de 6" no se aprecian fugas.

- **POZO 6**

En este pozo se observó que la estructura esta entera, con poca presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buen estado, al igual que su tablero de control. Tiene sistema de cloración deteriorado. El bombeo se lleva a cabo con un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS, en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 2R y 4R**

Se observa en estos pozos que las estructuras se encuentran enteras, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura. Las protecciones perimetrales se encuentras en buen estado, al igual que los tableros de controles. No cuentan con equipo de cloración. En cuanto al bombeo tienen un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado al igual que su fontanería.

Pozo 2R Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

Pozo 4R Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO 6R**

Este pozo se encuentra fuera de servicio. Presenta una estructura en malas condiciones, es necesaria su rehabilitación, hay presencia de basura, la protección perimetral de la misma forma está deteriorada, no tiene tablero de controles ni equipo de cloración.

- **POZO 7R**

La estructura de este pozo se encuentra deteriorada, con falta de pintura y presencia de basura. La protección perimetral está deteriorada al igual que su tablero de controles y equipo de cloración. Para su bombeo está dotado de un motor eléctrico, con bomba sumergible. La fontanería está en malas condiciones. Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO 8**

En el recorrido realizado se observó que la estructura del pozo se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura. Tiene protección perimetral que está en buen estado, el tablero de controles está deteriorado. No cuenta con equipo de cloración. En cuanto al bombeo tiene un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado al igual que su fontanería. Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO 9**

La estructura de dicho pozo se encuentra deteriorada, con falta de pintura, cuenta con protección perimetral y tablero de controles en buen estado, no cuenta con equipo de cloración. Su sistema de bombeo es por medio de un motor eléctrico y bomba sumergible en buen estado al igual que su fontanería.

- **POZO 10**

Se observa en este pozo que la estructura se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura. La protección perimetral se encuentra en buen estado, al igual que su tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. El bombeo se lleva a cabo con un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 11**

La estructura de este pozo se encuentra deteriorada, con falta de pintura y alta presencia de basura. No tiene protección perimetral, el tablero de controles estás en malas condiciones. No tiene equipo de cloración. Para su bombeo está dotado de un motor eléctrico, con bomba sumergible. La fontanería está en malas condiciones. Macro medición de diámetro de 8" no aprecia fugas.

- **POZO 12**

En este pozo se observó que la estructura esta entera, con poca presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buen estado, al igual que su tablero de controles y equipo de cloración. El bombeo se lleva a cabo con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 14R**

En la visita que se realizó en el pozo se observó que la estructura se encuentra entera, hace falta realizar limpieza ya que hay presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buen estado al igual que el tablero de controles. El bombeo de este pozo es por medio de un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas. A la salida del cárcamo existe un sistema de bombeo que consta de 3 bombas marca Baldor con una potencia de 15HP y son centrifuga vertical.

- **POZO 15 BIS**

Las condiciones de este pozo son con estructura entera, con la necesidad de realizar limpieza por presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buen estado al igual que el tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. El bombeo se lleva a cabo con un motor eléctrico y una bomba sumergible marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 16**

Se observa en este pozo que la estructura se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura. La protección perimetral se encuentra en buen estado, al igual que su tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. El bombeo de este pozo es por medio de un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 17R**

Se observó que la estructura se encuentra deteriorada, con falta de pintura y con presencia de basura, cuenta con protección perimetral en buen estado, tiene tablero de controles, aunque deteriorados. No cuenta con equipo de cloración. Su bombeo funciona con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 17BIS**

Con respecto a este pozo se observó que la estructura se encuentra entera, requiere limpieza por presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buenas condiciones al igual que su tablero de control. No cuenta con equipo de cloración. Funciona con un motor de bombeo eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 18**

Se observa en este pozo que la estructura se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura. La protección perimetral se encuentra en buen estado, al igual que su tablero de control. No cuenta con equipo de cloración. El bombeo de este pozo es por medio de un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO 19R**

En este pozo se observó que la estructura esta entera, con poca presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buen estado, al igual que su tablero de controles y equipo de cloración. El bombeo se lleva a cabo con un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 20**

Pozo con estructura entera en buenas condiciones, observando basura, la protección perimetral y su tablero de control se encuentra en condiciones buenas. No tiene equipo de cloración. Trabaja su bombeo con un motor eléctrico con una bomba sumergible la cual se encuentra en buenas condiciones al igual que su fontanería. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 21**

El reporte del pozo después de su inspección presenta la estructura entera, con presencia de basura baja, la protección perimetral se encuentra en buen estado, el tablero de control no presenta problemas. No cuenta con equipo de cloración. Trabaja con un motor de bombeo eléctrico con una bomba sumergible, ambos en buen estado. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 22**

Condición de la estructura entera, baja presencia de basura, cuenta con protección perimetral en buen estado, de la misma forma se encuentra su tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. Su bombeo es por medio de un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado, su fontanería no presenta problemas. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 23R**

La observación de este pozo es de rehabilitación, se requieren diversos trabajos, presenta baja presencia de basura, no cuenta con protección perimetral ni equipo de cloración, motor y bomba.

- **POZO 24**

El pozo en general se encuentra en buenas condiciones su estructura está entera, la protección perimetral, tablero de controles de igual forma. Requiere limpieza por presencia de basura. No cuenta con equipo de cloración. Su funcionamiento es con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO 25**

Estructura de este pozo se encuentra entera, con baja presencia de basura, la protección perimetral y el tablero de controles están en buenas condiciones. No cuenta con equipo de cloración. Está equipada para su funcionamiento con un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO 26**

Las condiciones que se observaron en el pozo son buenas en general, estructura entera, protección perimetral y tablero de controles en buen estado. El motor para su funcionamiento es eléctrico, con una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas. No cuenta con equipo de cloración

- **POZO 27**

Las condiciones de este pozo son con estructura entera, con la necesidad de realizar limpieza por presencia de basura, la protección perimetral se encuentra en buen estado al igual que el tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. El bombeo se lleva a cabo con un motor eléctrico y una bomba centrífuga vertical marca SIEMENS en buenas condiciones. Su fontanería no presenta problema. Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO 28**

En el recorrido realizado se observó que la estructura del pozo se encuentra entera, es necesario llevar a cobo limpieza ya que se existe algo de basura, en buen estado su protección perimetral al igual que el tablero de control. No tiene equipo de cloración. En cuanto al bombeo tiene un motor eléctrico y una bomba centrifuga vertical marca SIEMENS en buen estado. Su fontanería no presenta fuga. Cuenta con macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO EL MAUTO**

El pozo presenta una estructura deteriorada, necesita pintura, con presencia baja de basura, se observa deteriorada la protección perimetral, el tablero de controles se encuentra en buenas condiciones. No hay equipo de cloración. Está trabajando con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado al igual que la fontanería. Cuenta con macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

- **POZO EL TALLER**

El pozo requiere intervención ya que se encuentra deteriorada su estructura, la protección perimetral y el tablero de controles, presenta baja presencia de basura. No tiene equipo de cloración. El motor de bombeo es eléctrico con bomba sumergible, estos se encuentran en buenas condiciones, su fontanería no tiene problemas. Macro medición de diámetro de 3" no se aprecia fugas.

- **POZO HERDEZ 1, HERDEZ 2**

Se observó que las estructuras se encuentran deterioradas, con falta de pintura y con presencia de basura, no cuentas con protección perimetral, tienen tablero de controles, aunque deteriorados. No cuentan con equipo de cloración. Su bombeo funciona con un motor eléctrico y una bomba sumergible deteriorada. Su fontanería presenta problema. Los dos pozos tienen una Macro medición de diámetro de 6" no se aprecia fugas.

Herdez 1

Herdez 2

- **POZO PINO PAYAS**

El pozo presenta una estructura deteriorada, necesita pintura, con presencia baja de basura, se observa en mal estado la protección perimetral, al igual que el tablero de control y el equipo de cloración. Está trabajando con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado, la fontanería presenta problemas. Cuenta con macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

- **POZO DUARTE**

Para el recorrido en este pozo se reporta una estructura deteriorada, necesita pintura, con presencia baja de basura, de igual forma son las condiciones de la protección perimetral y el tablero de controles. No tiene equipo de cloración. Está trabajando con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buen estado, la fontanería presenta problemas. Cuenta con macro medición de diámetro de 8" no se aprecia fugas.

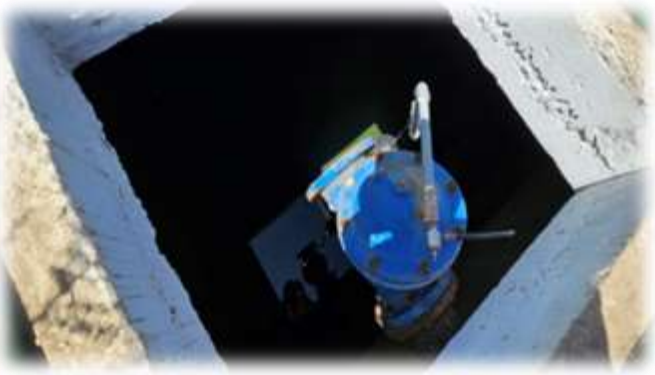
- **POZO POLONI**

La estructura de este pozo se encuentra deteriorada, con falta de pintura y alta presencia de basura. No tiene protección perimetral, el tablero de controles se encuentra en buenas condiciones. No tiene equipo de cloración. Para su bombeo está dotado de un motor eléctrico, con bomba sumergible. La fontanería se encuentra sin problemas.

TANQUES DE REGULACIÓN

- **TANQUE MIRAMAR**

Es un tanque elevado de acero, se encuentra fuera de operación, con una capacidad de 200m³, su estructura se encuentra entera y la losa en condición regular, requiere su rehabilitación, cuenta con protección perimetral deteriorada. Elementos de excedencia de acero.



- **TANQUE COLA DE BALLENA**

Tanque elevado, de concreto, de 100m³ de capacidad, se encuentra fuera de servicio, su estructura se encuentra agrietada requiere reemplazarlo, la losa en malas condiciones, no cuenta con protección perimetral. No tiene con elementos de excedencia

- **TANQUE CALAFIA**

En la inspección se observó tanque elevado sin operar, de acero, de una capacidad de 200m³, la estructura se encuentra rota, es necesario su reemplazo, la protección perimetral se encuentra deteriorada y la losa en mal estado. Cuenta con material Fo.Fo. en elementos de excedencias.

- **TANQUE SAN RAMÓN 3**

Es un tanque superficial de acero vidriado, tiene una capacidad de 5000m³, no presenta fuga, se encuentra deteriorada la protección perimetral, la losa se encuentra en buen estado, tanque y losa requieren limpieza. Los elementos de excedencia son de acero, se encuentran en buenas condiciones no presentan fuga al igual que la fontanería.

- **TANQUE SAN RAMÓN 1, SAN RAMÓN 2**

Son 2 tanques superficiales fuera de operación, con una capacidad de 500m³ cada uno, su estructura es de concreto, las cuales se encuentran rotas, es necesario su reemplazo. No cuentan con protección perimetral. Las losas están en malas condiciones. Cuentan con material Fo.Fo. en elementos de excedencias los que se deben rehabilitar. Las fontanerías se encuentras en mal estado.

San Ramón 1

San Ramón 2

- **TANQUE LA FUENTE**

En el recorrido se observó que el tanque está en operación, es superficial de concreto con una capacidad de 1000m³, requiere pintura. La protección perimetral se encuentra en buen estado al igual que la losa y la fontanería. El material de los elementos de excedencia es de Fo.Fo. No presenta problemas.

- **TANQUE VALLE DEL MEZQUITE**

El tanque se encuentra en operación, es superficial, de concreto con capacidad de 350m³, en buen estado, sin fugas, requiere de pintura. La protección perimetral se encuentra en buenas condiciones al igual que la losa. No cuenta con elementos de excedencia. Funciona con un sistema de semáforo.

- **TANQUE PENINSULA SUR**

Es un tanque superficial de acero vidriado, con capacidad de 1000m³, el cual se encuentra en operación, necesita pintura. No presenta fugas. La protección perimetral se encuentra deteriorada, la losa se encuentra en mal estado. Los elementos de excedencia son de acero y se encuentran en buen estado al igual que su fontanería.

- **TANQUE RINCONADA EL CARDONAL**

Se trata de un tanque superficial de concreto, con capacidad de 100m³, que se encuentra en operación, no presenta fugas, únicamente requiere de pintura. La protección perimetral tiene un estado deteriorado, al igual que la losa. No cuenta con elementos de excedencia.

- **TANQUE FOVISSSTE**

En el recorrido realizado se observó que el tanque es elevado, de concreto, con capacidad de 50m³, se encuentra agrietado por lo que se tiene que reemplazar al igual que la losa. La protección perimetral se encuentra en buenas condiciones. No cuenta con elementos de excedencia, la fontanería está en mal estado.

- **TANQUE BASE MILITAR 25**

Se observa que este tanque no está en operación es un tanque elevado de concreto, con capacidad de 25m³. La estructura se encuentra agrietada por lo que se debe reemplazar al igual que la losa. Cuenta con protección perimetral en buen estado. No cuenta con elementos de excedencias. La fontanería se encuentra en mal estado.

- **TANQUE SONORA**

Tanque que se encuentra fuera de operación, es un tanque superficial de concreto, con capacidad de 3000m³. Su condición es agrietada por lo que se debe reemplazar, la losa se tiene que renivelar, la protección perimetral estás en buenas condiciones los elementos de excedencia son de material Fo.Fo. en buenas condiciones.

- **TANQUE BENITO JUÁREZ**

Es un tanque reconstruido, superficial de acero vidriado, cuenta con una capacidad de 500m³, sin fugas, necesita pintura. La protección perimetral está en buenas condiciones, forma se encuentra la losa. Los elementos de excedencia son de acero y se encuentran en buen estado junto con la fontanería.

- **TANQUE CERRO EL CARDÓN**

Es un tanque superficial de concreto que tiene una capacidad de 100m³, se encuentra entero, necesita pintura, no presenta fugas. La losa está deteriorada, no cuenta con protección perimetral, ni con elementos de excedencia.

- **TANQUE VISTA HERMOSA**

Se observa un tanque superficial de concreto con capacidad de 500m³, se encuentra entero, no presenta fugas, solo hace falta pintura, la losa se encuentra en buen estado. La protección perimetral está deteriorada. No cuenta con elementos de excedencia.

- **TANQUE LOMAS LINDA 1**

Tanque de 500m³ de capacidad, es de mampostería y se encuentra superficial, su estado es agrietado, por lo que se debe reemplazar, presenta fugas, la protección perimetral se encuentra deteriorada, la losa se debe renivelar. Los elementos de excedencia son de Fo.Fo., requieren limpieza, la fontanería está en buen estado.

- **TANQUE LOMA LINDA 2**

El tanque es superficial, se encuentra completo, es de mampostería con capacidad de 2000m³, no presenta fugas, es necesario pintura. La losa está dañada. No cuenta con protección perimetral ni con elementos de excedencia. Es un tanque que no opera

- **TANQUE LOMA OBRERA 1**

Es un tanque que no está operando, de mampostería, es superficial de 100m³ de capacidad, se encuentra agrietado por lo que se debe reemplazar, la losa necesita servicio, la protección perimetral se encuentra deteriorada. No cuenta con elementos de excedencia.

- **TANQUE LOMA OBRERA 2**

Tanque superficial de mampostería, con capacidad de 300m³, se encuentra entero, es necesario pintarlo, no presenta fugas. La losa se encuentra deteriorada al igual que la protección perimetral. No cuenta con elementos de excedencia. Este pozo no se encuentra en operación.

- **TANQUE LOMA OBRERA 3**

Tanque superficial de concreto, capacidad de 100m³. No se encuentra en operación, está roto por lo que se debe de reemplazar al igual que la losa. La fontanería estas en mal estado. No cuenta con protección perimetral ni elementos de excedencia.

- **TANQUE LA ANTENA**

Es un tanque con capacidad de 50m³, superficial de mampostería, en buen estado, solo es necesario pintura, no presenta fugas, la losa requiere mantenimiento. No cuenta con protección perimetral ni elementos de excedencia.

- **TANQUE CHIAPAS**

Este tanque se utiliza en caso de excedencias en la zona, es superficial de mampostería, capacidad de 3000m³, su condición es roto por lo que se debe reemplazar, no presenta fugas, la losa está en malas condiciones. No tiene protección perimetral. No cuenta elementos de excedencias.

- **TANQUE LAGUNA AZUL**

En el recorrida que este tanque se encuentra fuera de servicio, es superficial de mampostería con una capacidad de 150m³, se encuentra agrietado por lo que se debe reemplazar al igual que la losa, no presenta fugas. No cuenta con protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo., en condiciones regulares, la fontanería esta deteriora.

- **TANQUE COLINA DE LA CRUZ 1**

Es un tanque superficial de concreto, con capacidad de 3000m³, la estructura se encuentra entera, no presenta fugas, solo le hace falta pintura. La losa se encuentra dañada. No tienen protección perimetral. Los elementos de excedencia son de material Fo.Fo., en condiciones regulares. Las condiciones de la fontanería son regulares.

- **TANQUE COLINA DE LA CRUZ 2**

Este es un tanque superficial de concreto con una capacidad de 2500m³, está roto con la losa en malas condiciones. Tiene protección perimetral deteriorada. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo., que se encuentran en malas condiciones, la fontanería esta deteriora. El tanque no se encuentra en servicio.

- **TANQUE COLINA DE LA CRUZ 3**

Se observa un tanque superficial de mampostería de 50m³ de capacidad, se encuentra en buen estado, sin fugas, solo se recomienda pintura, la losa se encuentra maltratada. No tiene protección perimetral. Sus elementos de excedencia son de material galvanizado en regular estado. La fontanería se encuentra deteriorada.

- **TANQUE COLINA DE LA CRUZ 4**

Inspección de tanque superficial de acero con capacidad de 1500m³, se observa sin fugas, en buenas condiciones, al igual que la losa, se recomienda pintar. No cuenta con protección perimetral. Los elementos de excedencia son de acero en buenas condiciones al igual que la fontanería.

- **TANQUE CIUDAD DEL CIELO**

En el recorrido para la inspección de este tanque se observó que se encuentra en buenas condiciones en su estructura, losa y protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo., los cuales junto con la fontanería se encuentran en buenas condiciones. Se trata de un tanque superficial de mampostería de 500m³.

- **TANQUE PEDREGAL CISTERNA**

Tanque superficial de concreto de 1000m³. que se encuentra en buenas condiciones, sin fugas, de la misma forma se encuentra la losa. No cuenta con protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo., los cuales junto con la fontanería se encuentran en buenas condiciones.

- **TANQUE PEDREGAL DE CORTÉS 1**

Tanque superficial de concreto con capacidad de 300m³. Este tanque se encuentra roto al igual que la losa por lo que se deben remplazar. No cuenta con protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo., en condiciones regulares por lo que se deben rehabilitar, la fontanería se encuentra en mal estado. No se encuentra operando

- **TANQUE PEDREGAL DE CORTÉS 2**

Se visitó el tanque con las siguientes características: es elevado de acero con capacidad de 300m ³ se encuentra en buenas condiciones, sin fugas al igual que la losa. No cuenta con protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo. que junto con la fontanería se encuentran en buenas condiciones.

- **TANQUE LOMAS DE PALMIRA**

Tanque superficial de mampostería de 250³ de capacidad, se debe reemplazar ya que se encuentra roto al igual que la losa por lo que está fuera de servicio. No cuenta con protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo. que junto con la fontanería se encuentran en malas condiciones.

- **TANQUE PERLA DEL GOLFO**

Tanque fuera de servicio, superficial de concreto con capacidad de 100m³, se encuentra en malas condiciones por lo que se debe reemplazar al igual que la loza. La protección perimetral se encuentra deteriorada. No cuenta con elementos de excedencia.

- **TANQUE BELLAVISTA**

Este pozo es elevado de concreto, con capacidad de 50m³. Se encuentra agrietado por lo que está fuera de servicio, la losa en condiciones regulares. Tiene protección perimetral deteriorada al igual que la fontanería. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo., en buenas condiciones.

- **TANQUE CIVILIZADORES**

Se trata de un tanque elevado de concreto de capacidad de 25m³ se encuentra agrietado por lo que sebe reemplazar, aunque no presenta fugas. La losa necesita mantenimiento. No tiene protección perimetral. No cuenta con elementos excedencia. La fontanería se encuentra en buenas condiciones.

- **TANQUE MISIONEROS**

La visita a este tanque elevado de concreto de capacidad de 25m³ reporta que se encuentra en buen estado, sin fugas, la losa de la misma forma se encuentra en buenas condiciones junto con la fontanería. No tiene protección perimetral ni elementaos de excedencia.

- **TANQUE SOLIDARIDAD**

Se observa un tanque elevado de concreto con 30m³ de capacidad. Este tanque se encuentra agrietado por lo que se debe de reemplazar al igual que la losa. No tiene protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo se encuentra en regulares condiciones. La fontanería se encuentras deteriorada. No se encuentra en operación.

- **TANQUE FIDEPAZ**

En la visita se reporta tanque elevado de 30m³ de capacidad de concreto, no se encuentra en operación, se encuentra agrietado al igual que la losa, ambos deben reemplazarse. No cuenta con protección perimetral. El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo se encuentra en regulares condiciones. La fontanería se encuentras deteriorada.

- **TANQUE ARCOS DEL SOL**

Este tanque elevado de concreto con capacidad de 50m³ su estado es agrietado con losa en malas condiciones, se deben reemplazar. No tiene protección perimetral, El material de elementos de excedencia es de Fo.Fo se encuentra en regulares condiciones. La fontanería se encuentras deteriorada. No se encuentra en operación.

- **TANQUE SECTOR NORESTE**

Tanque superficial de acero vidriado con 1500m³ de capacidad, se encuentra en buenas condiciones sin fugas al igual que la losa, la protección perimetral y los elementos de excedencia y la fontanería.

CÁRCAMOS Y REBOMBEOS

- **CÁRCAMO MIRAMAR**

Cárcamo de concreto con capacidad de 300m³ de rebombeo. Se encuentra fuera de servicio. Su condición es deteriorada, necesita revocado, presenta bajo nivel de basura. El tablero de control está deteriorado. Cuenta con protección perimetral en buen estado. No cuenta con equipo de cloración. Para su bombeo está equipado con un motor eléctrico y bomba sumergible, ambos en malas condiciones al igual que la fontanería Cuenta con macromedición de diámetro de 3" y no se aprecian fugas.

- **CÁRCAMO COLA DE BALLENA**

Se observa cárcamo de concreto con capacidad de rebombeo de 30m³ cuenta con equipo de bombeo. El cárcamo se encuentra deteriorado, necesita revocado, su tablero de control y protección perimetral se encuentran en mal estado. No tiene equipo de cloración. El motor para su bombeo es eléctrico con bomba centrifuga horizontal marca SIEMNES la cual se encuentra en mal estado al igual que la fontanería Cuenta con macromedición de diámetro de 4" y no se aprecian fugas.

- **CÁRCAMO CALAFIA**

Cárcamo fuera de servicio. Sus características son material de concreto con un equipo de bombeo con capacidad de rebombeo de 50m³. Su condición es estructura entera con protección perimetral y tablero de control en buenas condiciones. No cuenta con equipo de cloración. Tiene un motor eléctrico con bomba centrifuga vertical marca CHINT en buen estado.

- **CÁRCAMO VALLE DE MEZQUITE**

En el recorrido se observó que el cárcamo es de concreto, capacidad de rebombeo de 50m³. La estructura se encuentra deteriorada, hace falta pintura y existe alta presencia de basura. La protección perimetral y tablero de controles están en mal estado. No cuenta con equipo de cloración. Para su bombeo cuenta con un motor eléctrico y dos bombas centrífugas verticales deterioradas al igual que la fontanería marca BARNES. Cuenta con macromedición de diámetro de 3" y no se aprecian fugas.

- **CÁRCAMO PENINSULA SUR**

Esta construido de concreto con capacidad de rebombeo de 250m³, la estructura se encuentra entera en buenas condiciones, solo falta pintura, poca presencia de basura. La protección perimetral se encuentra en buen estado a diferencia del tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. Está equipada con un motor eléctrico y tres bombas centrifugas verticales marca SIEMNES se percibe en mal estado. La fontanería no presentas problemas.

- **CÁRCAMO RINCONADA EL CARDONAL**

La estructura es de concreto la cual se encuentra entera, hace falta pintura y hay presencia baja de basura, cuentas con rebombeo de 50m³. La protección perimetral se encuentra deteriorada al igual que el tablero de controles. No cuenta con equipo de cloración. Está equipada con un motor eléctrico y una bomba sumergible que se encuentra en buen estado junto con la fontanería.

- **CÁRCAMO FOVISSSTE**

Cuenta con estructura de concreto con 170m³ de rebombeo, se encuentra entera en buen estado al igual que el tablero de controles y la protección perimetral. No cuenta con equipo de cloración. Está equipada con un motor eléctrico, cuenta con 2 bombas marca BARNES centrífugas horizontal en buen estado. La fontanería no presenta problemas.

- **CÁRCAMO BASE MILITAR 25**

Estructura de concreto con rebombeo de 300m³, se encuentra entera en buenas condiciones al igual que el tablero de controles. No cuenta con protección perimetral ni equipo de cloración. Para su funcionamiento cuenta con un motor eléctrico y dos bombas centrífugas horizontal marca LEESON en buenas condiciones. La fontanería sin problema.

- **CÁRCAMO CERRO EL CARDÓN**

Cárcamo de estructura de mampostería deteriorado con falta de pintura y alta presencia de basura. La protección perimetral y el tablero de controles se encuentran en mal estado. No tiene equipo de cloración. Trabaja con un motor eléctrico con bomba centrifuga horizontal marca WEG deteriorada y la fontanería en buen estado. Capacidad de rebombeo de 50m³

- **CÁRCAMO REBOMBEO A TANQUE NORESTE**

La estructura de este cárcamo es de mampostería, se encuentra agrietada, necesita revocado, pintura y limpieza. El tablero de controles y la protección perimetral se encuentran deteriorados. No tiene equipo de cloración. Está equipada con un motor eléctrico y 3 bombas marca ITSA centrifugas horizontal deterioradas. Cuenta con 500m³ de rebombeo. La fontanería no presenta problema

- **CÁRCAMO REBOMBEO A LA COL. GUELATAO**

Cárcamo de estructura de mampostería que se encuentra agrietada con necesidad de revocado con baja presencia de basura. La protección perimetral y el tablero de controles se encuentran deteriorados. No tiene equipo de cloración. Trabaja con motor eléctrico y una bomba centrifuga horizontal en mal estado, la fontanería sin problema.

- **CÁRCAMO CIUDAD DEL CIELO**

Cárcamo con estructura de concreto entero, en buen estado al igual que la protección perimetral, se algo de basura. El tablero de controles se encuentra deteriorado. No cuenta con equipo de cloración. Está equipada con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buenas condiciones al igual que la fontanería. Rebombeo de 30m³.

- **CÁRCAMO PEDREGAL CISTERNA**

Se observa que este cárcamo tiene estructura de concreto, entera, en buenas condiciones. No cuenta con protección perimetral. El tablero de controles se ven deteriorados. No tiene equipo de cloración. Trabaja con un motor eléctrico y dos bombas sumergibles que están en buen estado al igual que la fontanería. Cuenta con rebombeo de 1000m³.

- **CÁRCAMO PERLA DEL GOLFO**

En el recorrido se observó cárcamo de concreto deteriorado con necesidad de ser revocado, presencia de basura baja. La protección perimetral y el tablero de controles se encuentran en buen estado. No tiene equipo de cloración. Está equipada con un motor eléctrico y dos bombas centrifugas horizontales marca BM EQUIPOS deterioradas al igual que la fontanería. Capacidad de rebombeo de 100m³. No se encuentra en operación.

- **CÁRCAMO CIVILIZADORES**

Cárcamo con estructura de concreto entera en buenas condiciones al igual que el tablero de controles. No cuenta con protección perimetral ni equipó de cloración. Trabaja con un motor eléctrico y una bomba centrifuga horizontal en buen estado al igual que la fontanería. Capacidad de rebombeo de 25m³.

- **CÁRCAMO MISIONEROS**

Este cárcamo tiene estructura de concreto se ve entera, es necesario que se impermeabilice. No cuenta con protección perimetral ni equipo de cloración. El tablero de controles se encuentra en buen estado. Trabaja con motor eléctrico y una bomba sumergible con capacidad de 25m³ de rebombeo que se encuentra en buen estado al igual que la fontanería.

- **CÁRCAMO FIDEPAZ**

Este cárcamo no se encuentra en operación, tiene estructura de concreto deteriorada, es necesario que se revoque, se observa alta presencia de basura. El tablero de controles se encuentra en buen estado. No tiene protección perimetral ni equipo de cloración. Está equipado con un motor eléctrico y dos bombas centrifugas horizontal que se encuentran junto con la fontanería en mal estado. Capacidad de rebombeo 1000m³.

- **CÁRCAMO ARCOS DEL SOL**

Cárcamo de concreto deteriorado fuera de servicio, requiere ser revocado, presencia alta de basura. No cuenta con protección perimetral ni equipo de cloración. El tablero de controles está deteriorado. Equipado con un motor eléctrico y una bomba centrifuga horizontal en mal estado junto con la fontanería. Capacidad de rebombeo 50m³.

- **CÁRCAMO BASE 1**

Se observa cárcamo con estructura de concreto entero, falta pintura. Protección perimetral y tablero de controles se encuentran deteriorados. No tiene equipo de cloración. Trabaja con un motor eléctrico y cinco bombas centrífugas verticales que se encuentran en buen estado al igual que la fontanería. Tiene capacidad de rebombeo de 140m³.

- **CÁRCAMO BASE 2**

Es un cárcamo de bombeo con estructura de concreto que se encuentra entero en buenas condiciones junto con lo que implica el tablero de controles y la protección perimetral. No cuenta con equipo de cloración. Funciona con un motor eléctrico y siete bombas centrífugas verticales marca SIEMENS, también en buen estado junto con la fontanería. Tiene la capacidad de 100m³ de rebombeo.

- **CÁRCAMO SOLIDARIDAD**

La estructura de este cárcamo se encuentra entera, hace falta únicamente limpieza, el tablero de controles se encuentra deteriorado. Tiene una capacidad de rebombeo de 2000m³. No cuenta con equipo de cloración. Está equipado con un motor eléctrico y una bomba sumergible en buenas condiciones. La fontanería no presenta problemas.

- **CÁRCAMO PARQUE INDUSTRIAL**

Al realizar el recorrido en este cárcamo se observó que la estructura se encuentra entera, hace falta pintura. La protección perimetral y el tablero de controles se encuentran deteriorados. No cuenta con equipo de cloración. Para su funcionamiento tiene un motor eléctrico y una bomba centrifuga vertical que funciona correctamente. La fontanería se encuentra en buenas condiciones.

- **CÁRCAMO AGUSTÍN OLACHEA**

Este cárcamo se encuentra fuera de servicio, es necesaria su rehabilitación. La protección perimetral y el tablero de controles se encuentran en buen estado. No tiene equipo de cloración ni equipo de bombeo.

- **CÁRCAMO MONTE SINAHÍ**

Es necesaria la rehabilitación de este cárcamo. Cuenta con protección perimetral y tablero de controles en buen estado. No tiene equipo de cloración ni de bombeo. No está operando.

- **CÁRCAMO CERRO COL. ROMA**

Las observaciones en este cárcamo es que la estructura se encuentra entera, hace falta limpieza y pintura, se observa presencia de basura. Cuenta con protección perimetral y tablero de controles en buen estado. Contiene equipo de cloración. Funciona con un motor eléctrico y dos bombas centrifugas verticales marca TXE que están en buen estado. La fontanería presenta problemas.

- **CÁRCAMO NAVARRO RUBIO**

La estructura de este cárcamo es de polietileno, se encuentra entero en buenas condiciones en general, poca presencia de basura, le hace falta limpieza. Tiene protección perimetral en buen estado. El tablero de controles esta deteriorado. No tiene equipo de cloración. Cuenta con un motor eléctrico y una bomba sumergible en mal estado. En cuanto la fontanería sin problemas. Capacidad de rebombeo 50m³

- **CÁRCAMO SAN PEDRO**

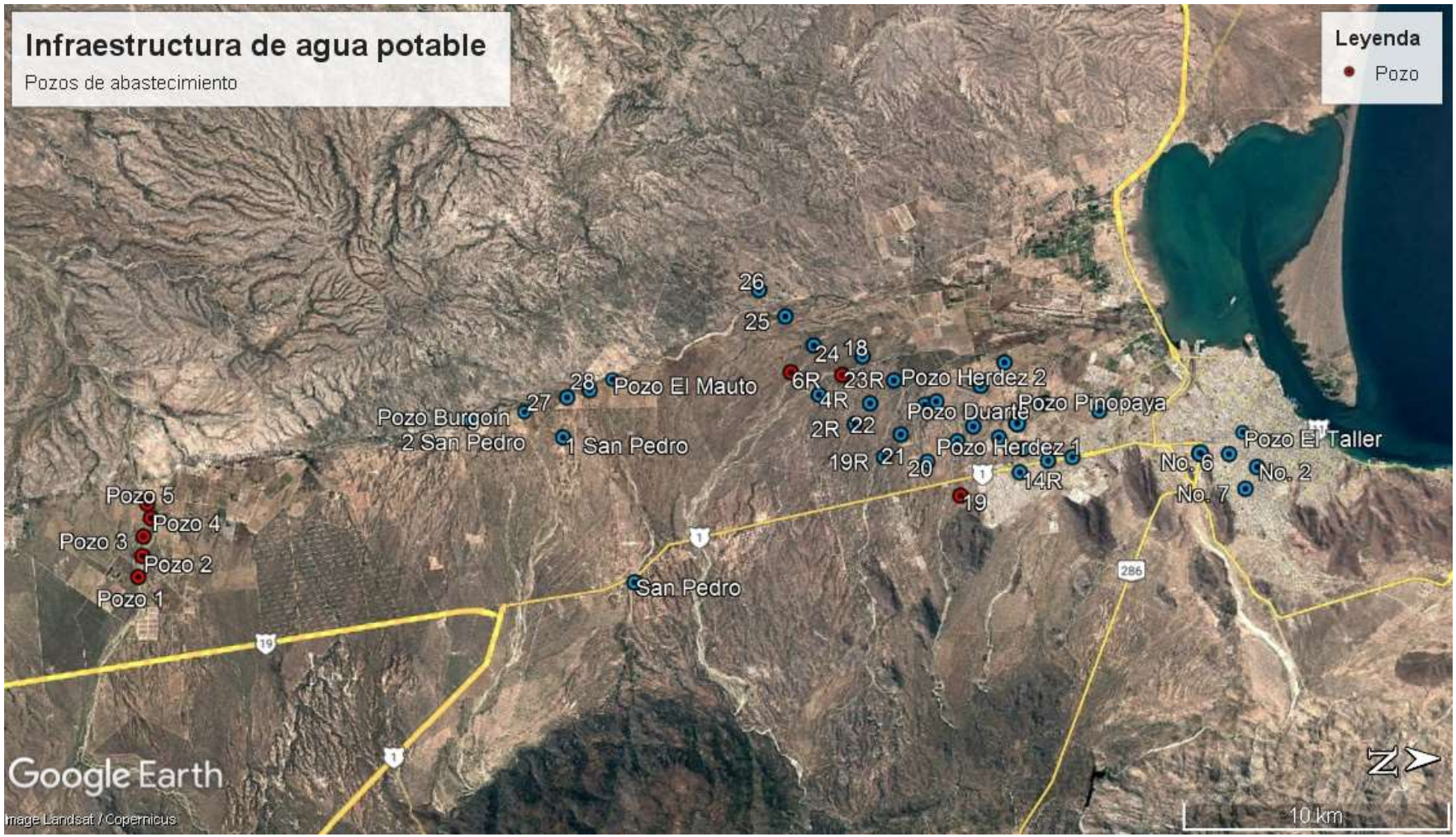
Se observa cárcamo fuera de operación, se debe rehabilitar, necesita revocado y limpieza hay poca presencia de basura. La protección perimetral está dañada. No cuenta con tablero de controles, ni equipo de cloración y equipo de bombeo.

- **CÁRCAMO CAJA ROMPEDORA DEL 20**

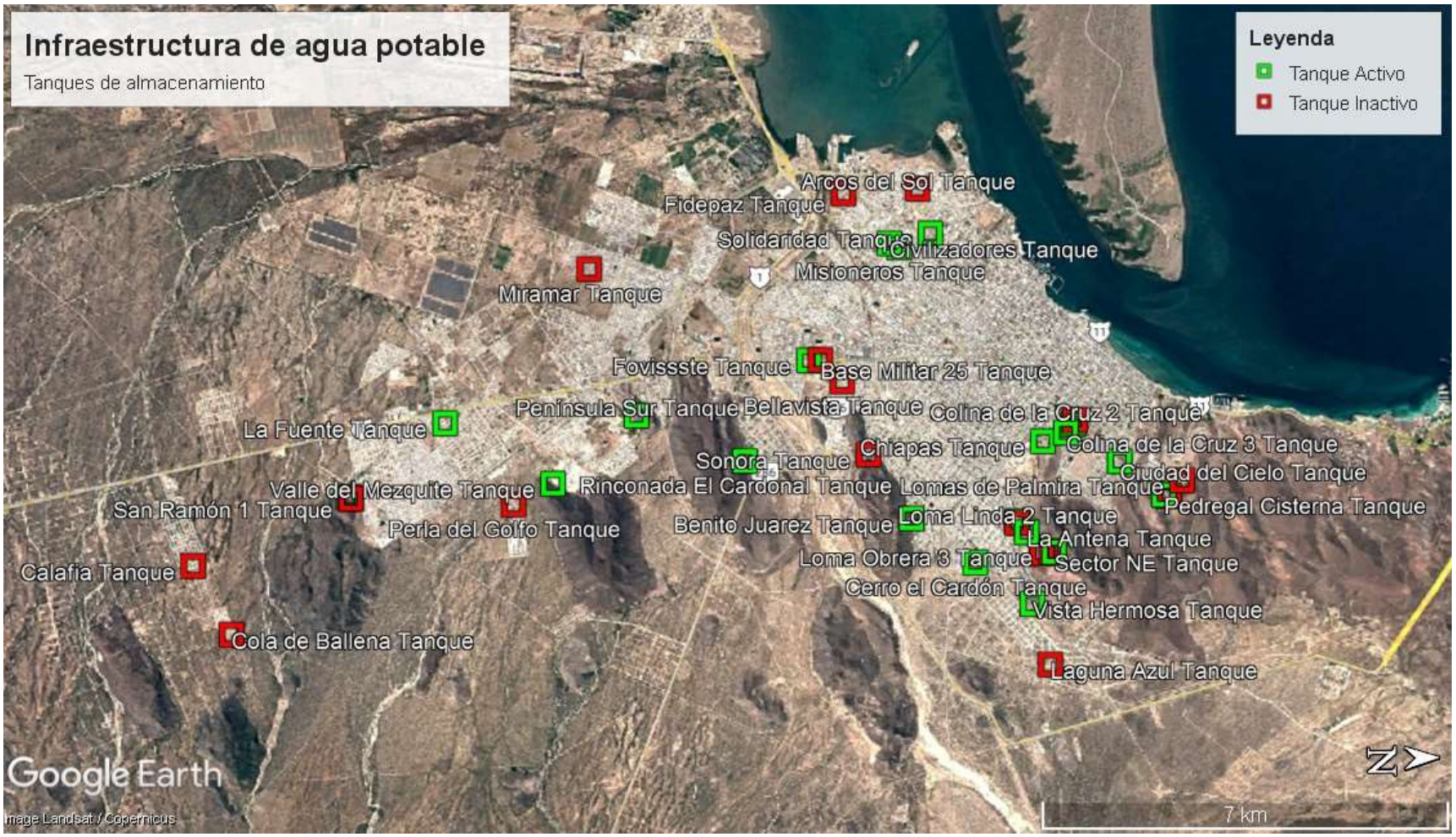
Cárcamo con estructura de concreto, rebombeo de 100m³, se encuentra entero con baja presencia de basura, hace falta pintura. La protección perimetral se encuentra en buen estado. No cuenta con tablero de controles. El equipo de cloración se encuentra en buenas condiciones. Está caja trabaja a gravedad.

- **CÁRCAMO CAJA 15 RESIDENCIAL DEL MAR**

Tiene la capacidad de 2500m³ de rebombeo, la estructura es de concreto se encuentra entera, tiene poca presencia de basura, necesita limpieza. La protección perimetral se encuentra en buenas condiciones, el tablero de controles se encuentra en mal estado. No tiene equipo de cloración. El motor con el que funciona es eléctrico y una bomba sumergible en buen estado junto con la fontanería.



En la imagen se muestran ubicadas las obras de infraestructura hidráulica pertenecientes al sistema de agua potable, en particular se muestran los pozos que se encargan de abastecer a la ciudad. Dentro del área de estudio, son 44 pozos profundos los que actúan como fuentes de abastecimiento, de los cuales actualmente son 37 los que están aportando caudal al sistema y 7 se encuentran sin operar.



Se muestran los tanques de almacenamiento existentes, durante el levantamiento realizado dentro de la zona en estudio, es decir, dentro de los 60 km2, fueron ubicados y referenciados 41 depósitos de los cuales 22 se encuentran en operación y 19 están fuera de servicio. Algunos de estos tanques cuentan particularmente con sus cárcamos de bombeo, y en otros casos existen cárcamos que bombean a distintas zonas y tanques en diferentes sectores.

En total fueron ubicados 30 cárcamos de bombeo que distribuyen a diferentes tanques distribuidos dentro de la ciudad. De los 30 cárcamos 22 se encuentran funcionando y 8 no operan.

III. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRÁULICA DE AGUA POTABLE.

III.1 AUDITORÍA CON DIFERENTES DEPARTAMENTOS Y DEPENDENCIAS PARA LA REVISIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRÁULICA EXISTENTE.

Con la finalidad de localizar todos los planos de red Hidráulica que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos y desarrollos, con la finalidad de integrarlos todos en un solo conjunto y poder definir la zona de levantamiento que se realizará con el catastro, se realizó una auditoria con las diferentes dependencias del H. Ayuntamiento de la Paz, como Obras Publicas, Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz, Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz; así como Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Para ello se ingresaron oficios solicitando la información que pueda ser de utilidad para el presente estudio.

Para poder agilizar los tiempos y asegurar que las dependencias responsables brinden su apoyo y una respuesta fundamentada de acuerdo a sus atribuciones y competencia, se utilizó la Plataforma Nacional de Transparencia, en la cual se solicitaron:

- Último Plan de desarrollo urbano en la Localidad la Paz, Municipio de la Paz BAJA CALIFORNIA SUR.
- Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos,
- Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos,
- Planos manzaneros o de urbanización,
- Cartografía.

En el siguiente cuadro se aprecia el seguimiento que se dio a estas solicitudes las cuales ya fueron atendidas, se puede ver la respuesta que se dio por parte de cada uno a de las dependencias. Así mismo se adjunta acuse de petición con su respectiva respuesta de cada una de las dependencias responsables.

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030077623000016	H. Ayuntamiento de La Paz	Último Plan de desarrollo urbano en la Localidad la Paz, Municipio de la Paz BAJA CALIFORNIA SUR.	De conformidad en lo establecido en el artículo 138, segundo párrafo de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur, el cual señala que "En el caso de que la información ya esté disponible en medios electrónicos, la Unidad de Transparencia se lo indicará al solicitante, precisando la dirección electrónica completa del sitio donde se encuentra la información requerida ... ", en consecuencia, se le hace de su conocimiento que la información solicitada se encuentra publicada, para efectos de su consulta, accesible a través del enlace siguiente: https://www.lapaz.gob.mx/pdu-2018.
032391823000001	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Último Plan de desarrollo urbano en la Localidad la Paz, Municipio de la Paz BAJA CALIFORNIA SUR	Por medio de la presente le hago llegar el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur del año 2018. No omito señalar que toda la información alusiva a los instrumentos de planeación vigentes en el municipio de La Paz se encuentra disponible y descargable en el portal: https://www.lapaz.gob.mx/marco-normativo
032391823000002	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Planos utilizados para el otorgamiento de licencias o permisos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales en la localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR.	Por medio de la presente hago de su conocimiento que el Instituto Municipal de Planeación no tiene funciones respecto a la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad, las instancias a donde le recomendamos acudir es la Dirección de Ordenamiento Territorial que se encuentra dentro de la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad; de igual manera puede acercarse a la Dirección General de Catastro del H. Ayuntamiento de La Paz. Sin más por añadir a la presente le hago extensivo un cordial saludo.

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030078223000008	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Planos utilizados para el otorgamiento de licencias o permisos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales en la localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR	De acuerdo con el Art. 131 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur, me permito informarle que su Solicitud de Acceso a la Información es de Notoria Incompetencia, debido a que OOMSAPAS La Paz es un Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, descentralizado, adscrito administrativamente al H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, por lo que no está facultado para documentar: Planos utilizados para el otorgamiento de licencias o permisos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales en la localidad de La Paz, Municipio de La Paz, Baja California Sur
030077623000017	H. Ayuntamiento de La Paz	Planos utilizados para el otorgamiento de licencias o permisos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales en la localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR	Respecto a este punto le comento; que en lo estipulado en el Artículo 67 fracción VII Y VIII del Reglamento de construcciones para el estado de Baja California Sur. Así como lo relativo en la Sección Décima Séptima de la licencia de urbanización en sus puntos 2.17.1 y 2.17.3 fracción J) de los Lineamientos del Reglamento de Construcciones para el Estado de Baja California Sur Expedición de Licencias de Construcción en el Municipio de La Paz., y dentro de lo que importa, la legislación aplicable nos hace señalamiento que se deben cumplir con una serie de requisitos, pero referente a la información que se solicita, nos precisa que para toda solicitud de construcción de obra nueva la misma debe ser acompañada de 3 juegos de planos Arquitectónicos, Estructurales y de Instalaciones, caso que incluye en lo particular a fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales..

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
032391823000003	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de construcción fraccionamientos y desarrollos habitacionales, turísticos, comerciales o industriales en localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR	Por medio de la presente hago de su conocimiento que este Instituto Municipal de Planeación no cuenta con la información que solicita respecto a la Red Hidráulica y Sanitaria, sin embargo, lo exhortamos a acercarse al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del H. Ayuntamiento de La Paz.
030078223000009	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de construcción fraccionamientos y desarrollos habitacionales, turísticos, comerciales o industriales en localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR	Se adjunta documento con links para acceder a la información derivado que son archivos pesados los cuales contienen los planos de proyectos autorizados concernientes a los desarrollos habitacionales y comerciales comprendidos del periodo de enero 2022 a enero 2023.

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030077623000018	H. Ayuntamiento de La Paz	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para el otorgamiento de licencias o permisos para la autorización de construcción fraccionamientos y desarrollos habitacionales, turísticos, comerciales o industriales en localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR.	A ese respecto, me permito informarle que en análisis de la información solicitada, se advierte la notoria incompetencia por parte de este H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, toda vez que no se encuentra dentro del ámbito de nuestras atribuciones, el generar, obtener, adquirir, transformar o poseer información concerniente con su petición; en consecuencia me encuentro en la imposibilidad legal de poner de su conocimiento la información solicitada, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 9 interpretado a contrario sensu, y 131 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur. Por motivo de lo anterior, permito poner de su conocimiento que la Dependencia competente para atender la presente solicitud de información, le corresponde como sujeto obligado al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.
032391823000004	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Plano catastral, Plano manzanero o de urbanización y cartograma localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR.	Por medio de la presente le hago llegar el plano cartográfico 15. Del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz denominado "Estructura Urbana". No omito señalar que toda la información alusiva a los instrumentos de planeación vigentes en el municipio de La Paz se encuentra disponible y descargable en el portal: https://www.lapaz.gob.mx/marco-normativo Sin más por añadir a la presente y en espera de que la información enviada le resulte de utilidad, le envío un afectuoso saludo.
030078223000010	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Plano catastral, Plano manzanero o de urbanización y cartograma localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR.	De acuerdo al Art. 131 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur, me permito informarle que su Solicitud de Acceso a la Información es de Notoria Incompetencia, debido a que OOMSAPAS La Paz es un Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, descentralizado, adscrito administrativamente al H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, por lo que no está facultado para documentar: Plano catastral, Plano manzanero o de urbanización y cartograma localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, Baja California Sur

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030077623000019	H. Ayuntamiento de La Paz	Plano catastral, Plano manzanero o de urbanización y cartograma localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR.	A ese respecto, me permito poner de su conocimiento que después de una búsqueda exhaustiva y razonada de la información solicitada en el sistema y en el cartograma de esta Dependencia a mi cargo me permito poner de su conocimiento que no existe un plano que encuadre toda la localidad del Municipio de La Paz B.C.S. sin embargo aclaro que existen las tablas de valores unitarios de suelo, construcciones vialidades especiales para este municipio de La Paz las cuales son aprobadas por el Congreso del Estado, imagen que representa la zonificación para este Municipio el cual puede ser consultado en la página del congreso del Estado.
030077623000038	H. Ayuntamiento de La Paz	Número de licencias o permisos para la autorización de construcción fraccionamientos y desarrollos habitacionales de fraccionamientos en localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR otorgadas en los últimos 5 años.	Después de una búsqueda exhaustiva y razonada de la información solicitada en nuestra base de datos en esta Dirección a mi cargo, envió relación al presente de No. de Licencias y domicilios de las mismas de los años 2020, 2021 y 2022.

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
330031223000038	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Plano catastral, Plano manzanero o de urbanización, cartograma localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR , derivado a los levantamientos de campo que realizaron como parte del Censo de Población y Vivienda 2020 y cuentan información respecto a las manzanas que componen los poblados La localidad La paz, Municipio la paz, Baja California Sur.	El INEGI de acuerdo con sus facultades y funciones no cuenta con la atribuciónde determinar o establecer límites político-administrativos, toda vez que su generación y su actualización es competencia de las autoridades locales y municipales, correspondiéndole a sus demarcaciones territoriales en el ámbito de sus respectivas competencias. Se presenta la forma de consultar la Información Geográfica disponible Adjunta imagen de la forma en que se puede representar la cartografía contenida del sitio solicitado.

Como se pudo verificar, por parte del Instituto Municipal de Planeación La Paz (IMPLAN) y el Ayuntamiento de la Paz de Baja California Sur proporcionaron el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur del año 2018

Es de destacar que, de lo recabado, analizado y utilizado como información existente en este Programa, el sistema de agua potable y alcantarillado tiene sectorizada administrativamente la ciudad de La Paz y su zona conurbada, en siete sectores que cubren toda el área. La red de distribución en muchas zonas de la ciudad se encuentra deteriorada, con frecuentes pérdidas del vital líquido, por fugas en la red; además, los costos de extracción, abastecimiento y tratamiento de agua han sufrido un incremento

La problemática de la red de distribución del agua incluye: desperdicio ciudadano en el uso del agua potable; falta de conservación de la red; insolvencia financiera para sanear toda la red; medición inadecuada y de insuficiente cobertura; y pérdidas no calculadas en el abastecimiento.

El tema del agua es elemento total para el desarrollo de la ciudad, ha sido la provisión de agua para sus residentes, en suficiente cantidad y calidad el mayor reto de La Paz desde su fundación. La ciudad depende actualmente de un solo acuífero de donde se extraen anualmente más de 30 millones de metros cúbicos, en 23 pozos profundos. Este volumen de agua es compartido por la agricultura y los usos urbanos. En 2010 la red de agua potable alcanzó a más del 95% de la población, mientras que 5% restante se surtió por medio de camiones-cisterna o “pipas”. Sin embargo, se mantiene la tendencia de que sólo 60% de los usuarios tiene servicio de agua las 24 horas del día, el restante 40% la recibe por tandeo. El mejoramiento de esta situación va a ser difícil de llevar a cabo para una instancia administrativa que como el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz (OOMSAPAS), ya que tiene insuficientes recursos económicos; se requiere principalmente de reparar infraestructura anticuada y de seguir el ritmo del crecimiento de la demanda. Cada mes, en el sistema se detectan aproximadamente 1,400 fugas significativas de agua y sólo 44% de los casi 60,000 hogares usuarios cuentan con medidor.

El resultado neto es un déficit anual de aproximadamente 10 millones de metros cúbicos de acuerdo con la publicación de las nuevas disponibilidades de agua por acuífero, publicadas en el Diario Oficial de la Federación en enero de 2018 Esto significa que se bombea más agua de la que se recarga al acuífero, de manera que cada año La Paz tiene menos agua disponible en su reserva. Hay además otro serio problema en el acuífero de La Paz: conforme se bombea agua del acuífero se corre el riesgo de filtración de agua marina y la consecuente intrusión del acuífero con agua salina.

El tratamiento de aguas residuales de desecho de origen urbano, comercial e industrial es otro reto crítico para los administradores del sistema de agua. La insuficiencia de tratamiento provocará la contaminación del agua, el deterioro en la salud de los ecosistemas marinos, y la incidencia de enfermedades. En el estudio de la cuenca hidrológica de La Paz, se señala que el volumen de la concesión para el suministro a la ciudad es de 30.78 millones de m3 anuales del cual se extraen 28.9 millones de m3 y se recargan 27.8 millones de m3 anuales, lo cual arroja un déficit de 2.98 millones de m3 anuales y una disponibilidad de 94 m3 por habitante por año. La extracción actual para uso doméstico estimada es de 21.6 millones de m3.

Otro aspecto importante dentro de la realización del proyecto son los Planos utilizados para el otorgamiento de licencias o permisos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales en la localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR lo anterior con la finalidad de integrar los Planos que se hayan entregado para la autorización de estos todos en un solo conjunto.

De lo anterior el Ayuntamiento de la Paz, Baja California Sur, informó que la legislación aplicable hace señalamiento que se deben cumplir con una serie de requisitos, nos precisa que para toda solicitud de construcción de obra nueva la misma debe ser acompañada de 3 juegos de planos Arquitectónicos, Estructurales y de Instalaciones, caso que incluye en lo particular a fraccionamientos y desarrollos habitacionales, comerciales o industriales, de los cuales no es posible brindar información ya que es información clasificada como confidencial. Así mismo proporcionó, después de una búsqueda exhaustiva y razonada de la información solicitada en la base de datos de la Dirección de Catastro relación de Licencias y domicilios de las mismas de los años 2020, 2021 y 2022, las cuales se muestran a continuación:

Relación de Licencias de Fraccionamientos:

Fecha:	No. de Licencia:	Domicilio:
30/Enero/2020	No. 0233/20	Camino de Acceso Predio Olas Altas, Col. Chametla
09/Noviembre/20	No. 2006/20	Calle Medellín e/Calle Linares, Residencial Hispania
18/Diciembre/20	No. 2406/20	Calle Hacienda de Magdalena, Chametla
04/Mayo/21	No. 1267/21	Calle Hacienda la Magdalena, Col. Las Haciendas
30/Agosto/21	No. 2389/21	Carr. Al Sur e/Ciencia del Mar y Naranja, Int. Jardines del Recuerdo
05/Noviembre/21	No. 2677/21	Blvd. Las Ballenas e/Delfines y Pez Vela, Col. Fidepaz
03/Marzo/22	No. 0380/22	Blvd. San Carlos Mza. 13, Lote 0037 Col. Bella California
11/Julio/22	No. 1463/22	Blvd. San Carlos Mza. 13, Lote 0037, Col. Bella California

De igual manera se solicitaron Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de construcción fraccionamientos y desarrollos habitacionales, turísticos, comerciales o industriales en localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, Baja California Sur con la finalidad de integrarlos todos en un solo conjunto y poder definir la zona de levantamiento que se realizará con el catastro

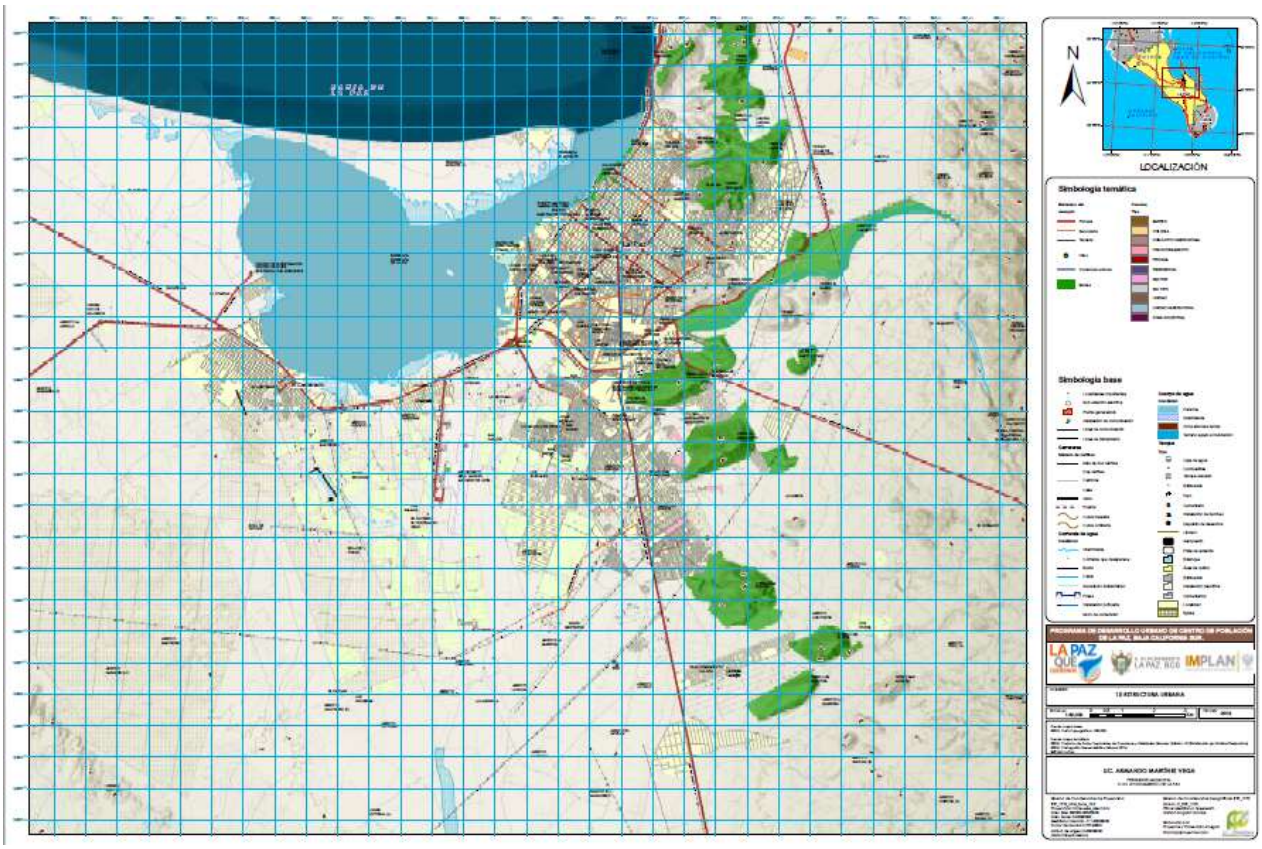
De lo anterior el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz otorgó un documento con links para acceder a la de los planos de proyectos autorizados concernientes a los desarrollos habitacionales y comerciales comprendidos del periodo de enero 2022 a enero 2023 (se adjuntan al presente).

Del análisis a la información se muestra en la siguiente tabla los proyectos autorizados del periodo antes descrito:

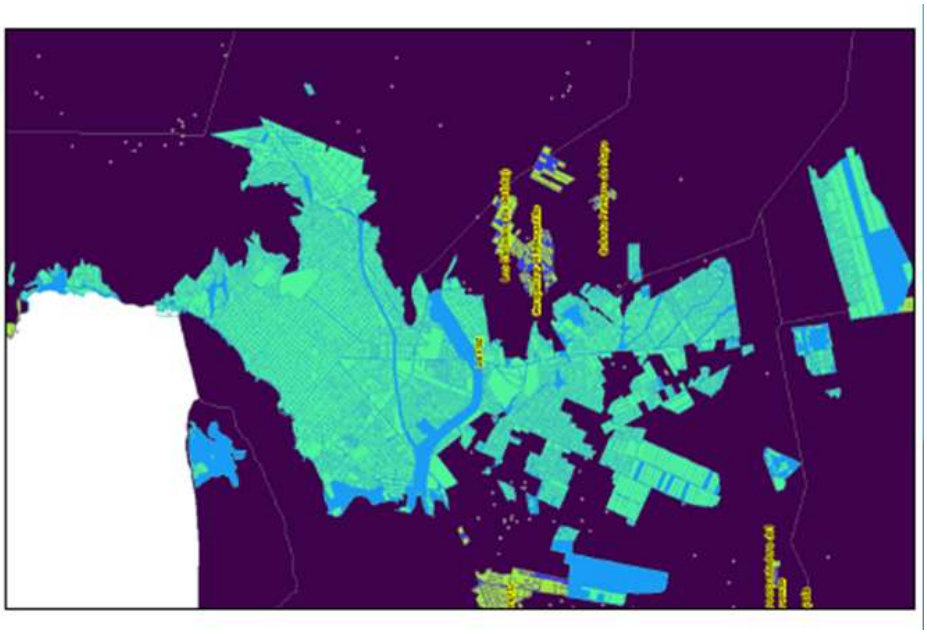
FECHA DE AUTORIZACION	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	SOLICITANTE
MAYO 2022	PROYECTO DE AMPLIACION DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	CALLE HUMANIDAD Y CALLE AGENARI, COLINDANTE CON LA COLONIA PERLA DEL GOLFO	INMOBILIARIA FRACCIONAMIENTO DEL SOL S.A. DE C.V.
MAYO 2022	PROYECTO DE AMPLIACION DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	CALLE HUMANIDAD Y CALLE AGENARI, COLINDANTE CON LA COLONIA PERIA DEL GOLFO	INMOBILIARIA FRACCIONAMIENTO DEL SOL S.A. DE C.V.
Enero 2021	RED HIDRAULICA DE SOL MAR RESIDENCIAL.	BRECHA CALIFORNIA EL NUEVA REFORMA Y GUAYCURA, COLONIA BENITO JUAREZ, LA PAZ, B.C.S.	ENCUNLN MOBILIARIA SA DE CV
ENERO 2021	RED DE ALCANTARILLADO - SANITARIA DE SOL MAR RESIDENCIAL.	BRECHA CALIFORNIA E/ NUEVA REFORMA Y GUAYCURA, COLONIA BENITO JUAREZ, LA PAZ, B.C.S.	ENCUNLN MOBILIARIA SA DE CV
FEBRERO 2022	PUNTA ARENA ETAPA II 68 LOTES RED DE AGUA POTABLE	BLVD. PROLONGACION NEVADO DE COLIMA, FRACCIONAMIENTO COLORADO. CP.23085 LA PAZ BCS	INMOBLIARIA F.H. SA DE CV
ABRIL 2022	RED HIDRÁULICA CALLE DECIMA	CALLE DECIMA, EMILIANO ZAPATA Y PROL. ALFREDO Y BONFIL	AR ARQUITECTOS, ARQUITECTURA Y DESARROLLO INMOBILIARIO
JUNIO 2021	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE RED DE AGUA POTABLE	FRACCION DEL PREDIO SAN ANTONIO EL ZACATAL, FRENTE A ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL. MUNICIPO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.	ING. EDGAR SOTO
JUNIO 2021	DETALLE DE INSTALACION DE MACROMEDIDOR DE GASTO	FRACCION DEL PREDIO SAN ANTONIO EL ZACATAL, FRENTE A ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL. MUNICIPO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO,	ING. EDGAR SOTO
JUNIO 2021	DETALLE DE TOMA DE AGUA POTABLE DE½" DE DIAMETRO	FRACCION DEL PREDIO SAN ANTONIO EL ZACATAL, FRENTE A ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL. MUNICIPO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.	ING. EDGAR SOTO
JUNIO 2021	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO (RED DE ATARJEAS Y DETALLES)	FRACCIÓN DEL PREDIO SAN ANTONIO EL ZACATAL, FRENTE A ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL. MUNICIPIO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.	ING. EDGAR SOTO

FECHA DE AUTORIZACION	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	SOLICITANTE
JUNIO 2021	PROYECTO PARA CONSTRUCCION DE SUBCOLECTOR SANITARIO (SUBCOLECTOR SANITARIO Y DETALLES)	FRACCIÓN DEL PREDIO SAN ANTONIO EL ZACATAL, FRENTE A ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL. MUNICIPIO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.	ING. EDGAR SOTO
SEPTIEMBRE 2022	RED DE AGUA POTABLE, RED DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE	RETORNO AL TA TENSION DE ACCESO Y CALLEJON DE ACCESO, COL. "EL MEZQUITITO".	INMOBLIARIA FRACCIONAMIENTO DEL SOL SA DE CV
ENERO 2022	RED DE ALCANTARILLADO ALTA VISTA RESIDENCIAL.	AVENIDA ALTAMIRA Y BLVD SAN CARLOS, COLINDANDO CON EL TRACE. ALTAMIRA RESIDENCIAL EN LA PAZ-BAJA CALIFORNIA SUR	DESARROLLADO RA INMOBILIARIA DE LA PAZ, S.A. DE C.V.
ENERO 2022	RED HIDRÁULICA ALTAVISTA RESFDENCIA1.	AVENIDA ALTAMIRA Y BLVD SAN CARLOS, COLINDANDO CON EL TRACE. ALLAMIRA RESIDENCIAL EN LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR.	DESARROLLADORA INM081LARIA DE LA PAZ, S.A. DE C.V.
DICIEMBRE 2021	RED DE AGUA POTABLE	CALLE EUCALIPTO Y CALLE EL PORTAN, FRACC. PARAISO DEL SOL IV, I LA PAZ, B.C.S.	FD HOGAR INMOBILIARIA
DICIEMBRE 2021	RED DE ALCANTARILLADO - SANITARIO.	CALLE EUCALIPTO Y CALLE EL PORTAN, FRACC. PARAÍSO DEL SOL IV, LA PAZ, 8.C.S,	FD HOGAR INMOBILIARIA
JULIO 2022	DEPARTRAMENTOS RANGEL RED DE AGUA POTABLE.	CALLE RANGEL E/ NAYARIT Y OAXACA.	DESARROLLADORA INMOBILIARIA FH, S.A. DE C. V
JULIO 2022	DEPARTRAMENTOS RANGEL RED DE ALCANTARILLADO.	CALLE RANGEL E/ NAYARIT Y OAXACA.	DESARROLLADORA INMOBILIARIA FH, S.A. DE C. V

Con respecto a la información solicitada sobre Plano catastral, Plano manzanero o de urbanización y cartograma localidad de LA PAZ, Municipio de La Paz, BAJA CALIFORNIA SUR la Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz proporciono plano cartográfico 15. Del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz denominado "Estructura Urbana" como se muestra a continuación:



También el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) proporcionó la forma de consultar la Información Geográfica disponible Cartografía del Marco Geoestadístico.



III.2 UBICACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.

De acuerdo con la metodología planteada, se realizó la planeación del levantamiento mediante rutas, con el objetivo de identificar las cajas de válvulas y estructuras especiales correspondientes al sistema de agua potable. Es así como se dio inicio asignando un número para cada estructura e indicando este mismo con pintura en la tapa para su posterior referenciación.

Las cajas de válvulas se referenciaron en campo mediante el empleo de GPS, así mismo se tomó evidencia fotográfica de los trabajos realizados en el presente apartado. En general, para la referenciación de estas, se tomaron en cuenta como mínimo tres elementos de estructuras fijas como esquinas, postes de luz, postes de teléfono, pozos de visita, cajas de válvulas, guarniciones, etc. Las medidas se tomaron al centro de la tapa, así mismo las distancias obtenidas a cada referencia se indicaron en el formato correspondiente al censo de cajas de válvulas.

De igual manera, las estructuras especiales que corresponden al sistema de agua potable como los son fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, tanques de regulación, etc., se realizó la ubicación y levantamiento de estas estructuras utilizando GPS para su posterior ubicación en los planos del levantamiento.

Una vez que en campo fue realizada la ubicación y referenciación de las cajas de válvulas y estructuras especiales, en gabinete se procedió al vaciado de esta información ubicando estas mismas estructuras en el plano actualizado de la planimetría. Es así como posteriormente se dará la revisión y la congruencia hidráulica del sistema de la red de agua.

Dentro del anexo digital correspondiente a este capítulo, se presenta el expediente fotográfico de la totalidad de las cajas de válvulas y estructuras especiales ubicadas, señalando en cada una de ellas 3 fotografías (vista de caja cerrada, foto del interior de la caja y foto panorámica de la ubicación). Así mismo, en capítulos posteriores, se presentan las fichas de inspección y plano con la ubicación y distribución de las mismas.

III.3 NIVELACIÓN DE TAPAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.

La actividad de nivelación de estructuras partió de puntos de liga previamente revisados y autorizados por parte de la supervisión del presente estudio. De acuerdo con ello y a la metodología planteada en los términos de referencia, se consideró y tomó en cuenta la Red Geodésica Nacional Pasiva (RGNP) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la cual está constituida por más de 100,000 estaciones geodésicas materializadas sobre el terreno de la república mexicana.

El objetivo principal de la Red Geodésica Nacional Pasiva del INEGI consiste en establecer un sistema de control vertical de precisión que se pueda usar para proporcionar valores de alturas, está compuesta por un conjunto de bancos de nivel representados por placas metálicas alojadas sobre monumentos o empotradas sobre rocas u obras de infraestructura, con una separación no mayor a 2 kilómetros e integrados en circuitos y líneas de nivelación que generalmente están proyectadas por vías de comunicación.

Un estudio de nivelación determina las alturas de los lugares por encima o por debajo de una superficie de referencia. El método utilizado para el presente estudio es el de nivelación diferencial. En este método, la altura de un lugar se mide en relación a la altura conocida de otro lugar. Las lecturas se hacen sobre estadales -barras graduadas- en posición vertical adelante y atrás utilizando un nivel de precisión. La diferencia entre las lecturas es la diferencia de elevación entre los puntos.

Como primer punto de partida se tomó como referencia el banco de nivel con la denominación EEA114 del INEGI, ubicado geográficamente en el paralelo 24°8’56.35005’’ de latitud norte y en los 110°18'25.05138" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Consiste en una placa de bronce de 9.5 cm de diámetro con la siguiente inscripción: "Instituto de geofísica UNAM se prohíbe destruir departamento cartográfico militar EEA114 fecha 1972", empotrada en monumento en base de adoquines de la asta bandera, el cual para mayor referencia esta frente a Palacio de Gobierno.

En primera instancia, se identificaron las cajas de válvulas, así como otras estructuras del sistema de agua potable. El nivel se obtuvo al centro de la parte superior de la tapa de la caja. Es así como se procedió a obtener la elevación de estas, registrando las cotas en libretas convencionales para posteriormente ser digitalizadas.

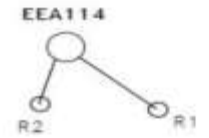
INEGI

Red Geodésica Nacional Pasiva

Denominación:	EEA114	Latitud:	24°8'56.35005" N	Condición de la marca:	BUENA
Estación Geodésica:	Vertical (BN)	Longitud:	110°18'25.05138" W	Fecha de establecimiento:	01-01-1972
Dependencia:	UNAM	Altura Ortométrica NAVD29:	30.4047 m	Fecha de medición:	01-01-1972
Entidad federativa:	Baja California Sur	Altura Ortométrica NAVD88:	31.3346 m	Fecha de verificación:	29-01-2020
Municipio:	La Paz	Clasificación:	Primer Orden, Clase II	Fecha de validación NAVD29:	No disponible
Carta Esc. 1:50 000:	G12D83			Fecha de validación NAVD88:	20-10-2016
Proyecto:	EEA				

CROQUIS:

DETALLES:



REFERENCIAS

R1	40.00 m	AZ	336 °	ESQUINA PALACIO DE GOBIERNO
R2	28.20 m	AZ	17 °	MONUMENTO A BENITO JUAREZ
R3	m	AZ	°	
R4	m	AZ	°	

CONSISTE EN UNA PLACA DE BRONCE DE 9.5 cm DE DIÁMETRO CON LA SIGUIENTE INSCRIPCIÓN: "INSTITUTO DE GEOFISICA UNAM SE PROHÍBE DESTRUIR DEPARTAMENTO CARTOGRÁFICO MILITAR EEA114 FECHA 1972", EMPOTRADA EN MONUMENTO EN BASE DE ADOQUINES DEL ASTA BANDERA.

ITINERARIO:
A PARTIR DE LA PLAZA DE LA REFORMA, LA ESTACIÓN GEODESICA EEA114 SE ENCUENTRA EN LA BASE DEL ASTA BANDERA, FRENTE AL PALACIO DEL GOBIERNO DEL ESTADO.

EL EJE DE LA RUTA A LA PLACA ESTA AL MISMO NIVEL.

Autor:INEGI
Red Geodésica Nacional
Fecha de generación del documento: 20/4/2023

Como segundo punto se tomó como referencia el banco de nivel con la denominación EEA115 del INEGI, ubicado geográficamente en el paralelo 24°8’52.0000’’ de latitud norte y en los 110°18'39.0000" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Consiste en una placa de bronce de 9.5 cm de diámetro con la siguiente inscripción: "Instituto de geofísica UNAM se prohíbe destruir departamento cartográfico militar EEA115 fecha 1972", empotrada en un puente vehicular.

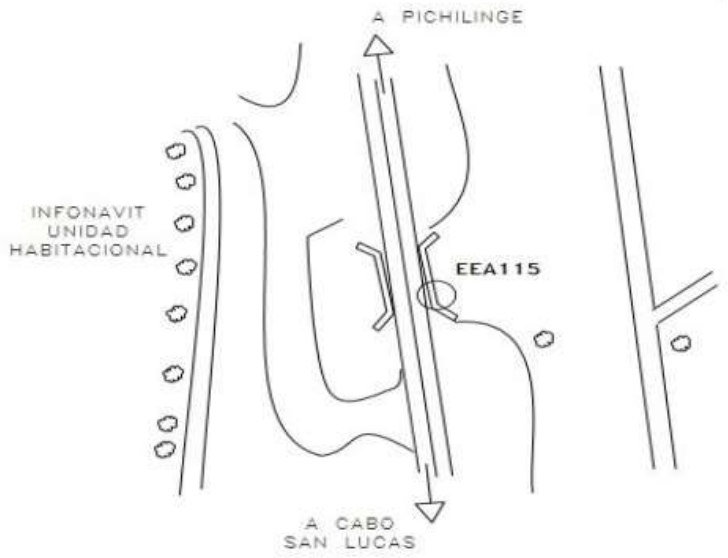
INEGI

Red Geodésica Nacional Pasiva

Denominación:	EEA115	Latitud:	24°7'52.00000" N	Condición de la marca:	NO LOCALIZADA
Estación Geodésica:	Vertical (BN)	Longitud:	110°18'39.00000" W	Fecha de establecimiento:	01-01-1972
Dependencia:	UNAM	Altura Ortométrica NAVD29:	27.3600 m	Fecha de medición:	01-01-1972
Entidad federativa:	Baja California Sur	Altura Ortométrica NAVD88:	No disponible	Fecha de verificación:	29-01-2020
Municipio:	La Paz	Clasificación:	Primer Orden, Clase II	Fecha de validación NAVD29:	No disponible
Carta Esc. 1:50 000:	G12D83			Fecha de validación NAVD88:	No disponible
Proyecto:	EEA				

** Coordenadas aproximadas

CROQUIS:



DETALLES:

REFERENCIAS

R16	m	AZ	°
R2	m	AZ	°
R3	m	AZ	°
R4	m	AZ	°

CONSISTE EN UNA PLACA DE BRONCE EMPOTRADA EN UN PUENTE CON LA SIGUIENTE INSCRIPCIÓN: “INSTITUTO DE GEOFISICA DE LA UNAM SE PROHIBE DESTRUIR DEPARTAMENTO CARTOGRAFICO MILITAR EEA115 1972”.

ITINERARIO:
A PARTIR DEL PALACIO DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE LA PAZ B.C.S. SOBRE LA CARRETERA FEDERAL No. 1 HACIA CABO SAN LUCAS, B.C.S. EL EEA115 SE LOCALIZA A 2.0 Km AL COSTADO IZQUIERDO (NORESTE) DE LA RUTA.

OBSERVACIONES:
ESTA EMPOTRADA EN UN PUENTE DE 20.65 m DE LARGO, 11.55 m DE HANCHO Y 1.90 m DE ALTURA, EL PUENTE TIENE 3 PILAS INTERMEDIAS. DEL BORDE SURESTE A 1.25 m DE LA ORILLA EXTERIOR A 0.17 m FRENTE A LA PLACA ESTA LA UNIDAD HABITACIONAL INFONAVIT.

NOTA: POR REMODELACIÓN SE AFECTÓ EL AREA DONDE SE LOCALIZA LA MARCA.

Los equipos utilizados para el presente levantamiento fueron dos niveles de precisión, uno marca Sokkia modelo B20 y otra marca Nikon modelo AC-25.

Dentro del anexo al presente informe se presentan los formatos de las cajas de válvulas levantadas con sus correspondientes elevaciones, de igual manera las libretas de campo digitalizadas con el conteniendo total de la información de la nivelación diferencial en cajas de válvulas, así como fichas de bancos de nivel, además del plano con la infraestructura del sistema de agua potable con sus respectivas elevaciones.

A continuación, se muestra la ubicación del banco de nivel EEA114 del INEGI, mediante vista aérea en Google Earth:

En la imagen se muestra el sitio donde se ubica el Banco de Nivel del INEGI EEA114. Como se puede observar, este se encuentra en la explanada frente al Palacio de Gobierno.

A continuación, se muestra la ubicación del banco de nivel EEA115 del INEGI, mediante vista aérea en Google Earth:

En la imagen se muestra el sitio donde se ubica el Banco de Nivel del INEGI EEA115. Como se puede observar, este se encuentra en puente vehicular sobre avenida Forjadores.

En la imagen se muestra la placa que sirvió de banco de partida siendo INEGI EEA114 para los trabajos de nivelación, así como foto panorámica de donde se encuentra.

En la imagen se muestra la placa que sirvió de punto de referencia siendo INEGI EEA115para los trabajos de nivelación, así como foto panorámica de la zona donde se encuentra.

Se muestra ubicación de Banco de Nivel BN-1 en poste de arbotante.

Se observa trabajos de nivelación en calle Himno Nacional, así como en la calle San Isidro.

Se observa trabajos de nivelación en avenida Santa Barbara, así como en la calle San Pedro.

III.4 ACTUALIZACIÓN DE PLANIMETRÍA.

Esta actividad tiene como finalidad primordial el recopilar, verificar y actualizar la planimetría faltante; para ello, se tomó en cuenta la información existente que pueda ser de utilidad para la realización del presente estudio.

Tomando en cuenta la recopilación de información, se solicitó al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, OOMSAPAS de La Paz, por medio de la Comisión Estatal del Agua de BCS, los proyectos o estudios realizados en la localidad, así como planos e información referente a la ciudad de La Paz.

Por parte del Organismo Operador se recopiló el "Catastro técnico del sistema de Agua Potable de la Ciudad de La Paz, Los Barriles y La Paz, Baja California Sur". El Informe fue realizado en el año 2007 y presenta información generalizada del funcionamiento del sistema de agua potable.

Otra herramienta que sirvió de base para la actualización de la planimetría fue el uso de medios informáticos como lo es la cartografía digital. Es así como fue posible identificar inconsistencias y falta de planimetría, los cambios de vialidades, nombres correctos de las calles y avenidas y en general, todos los detalles que hagan la planimetría congruente con la realidad.

Durante los trabajos de ubicación de infraestructura, se referenciaron y ubicaron en plano las cajas de válvulas existentes para su posterior inspección y nivelación; esto sirvió de base para determinar la altimetría y generar curvas de nivel sobre la planimetría para así identificar las zonas más altas y bajas, así como los escurrimientos y parte aguas.

De acuerdo a ello, es que se presenta en el presente capítulo el plano general de la planimetría de La Paz en forma digital formato DWG que sirve de base para el vaciado de información de la infraestructura hidráulica correspondiente al agua potable.

III.5 INSPECCIÓN Y REFERENCIACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS.

Una vez identificadas y realizada la ubicación de las cajas de válvulas, se procedió a realizar la inspección y referenciación de las mismas. Con ayuda de los planos y con el formato correspondiente al sondeo de inspección, se analizaron las estructuras desde sus condiciones internas como lo es su fontanería, profundidad, condiciones generales y particulares, etc. Es importante hacer mención que las cajas de válvulas que presentaron problemas para su inspección desde el exterior, es decir que muestren su tapa sellada, cuarteada o dañada, fue señalado esto en la ficha de inspección, para su posterior sondeo una vez validado el trabajo por parte de la supervisión.

Como parte del cuidado y como seguridad de la brigada encargada de la realización de la inspección, durante el sondeo de estas estructuras, fue de suma importancia la detección de existencia de gases venenosos. En caso de no poder inspeccionar una caja de válvulas por niveles peligrosos de gas, azolve por agua pluvial, basura u otro motivo, se reportó de igual manera en las fichas de inspección. En el caso de detectar problemas similares a los anteriores, y que fue posible hacer la inspección, los problemas se reportaron en el apartado de observaciones del formato de la ficha correspondiente del levantamiento de cajas de válvulas.

Durante los trabajos de inspección, se programó el horario de trabajo para evitar la circulación de automóviles, así como vehículos estacionados sobre tapas y así lograr identificar la totalidad de estructuras y evitar riesgos al personal encargado de realizar el sondeo.

En el caso de cajas de válvulas que cuentan con más de una tapa, se procedió a realizar la inspección por la tapa que ofreció más facilidad de apertura, identificando así las cajas independientes a estas mismas.

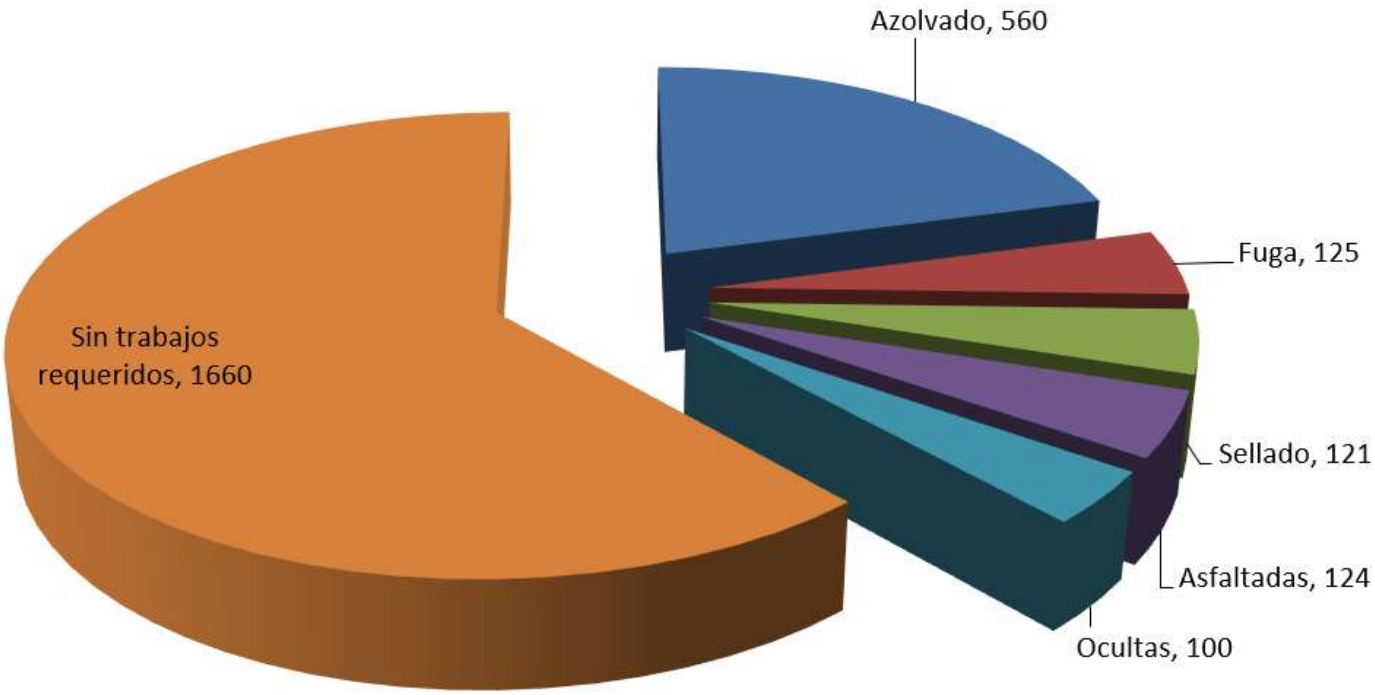
Se tomaron datos de diámetros, válvulas, piezas especiales y otras características reportarlo en la ficha correspondiente del levantamiento de la caja. Así mismo, fueron identificadas líneas principales para así tomar en cuenta esta información y realizar posteriormente la congruencia hidráulica del sistema de agua potable.

En forma simultánea con los trabajos de inspección, todas las cajas de válvulas se referenciaron en campo mediante el empleo de GPS, así mismo se tomó evidencia fotográfica de los trabajos realizados en el presente apartado.

Dentro del anexo correspondiente a este capítulo, se presenta expediente fotográfico de la inspección realizada, así mismo se presentan las fichas de inspección en donde se pueden observar las características de cada una de estas estructuras.

Derivado de los trabajos de inspección, se analizó la información levantada para conocer el estado y condición general de las cajas de válvulas. Como se puede observar en el siguiente gráfico se encontró que, de las 2690 cajas de válvulas levantadas, 124 se encontraban asfaltadas, de las cuales se desasfaltaron 100. 121 selladas, de las cuales se abrieron 100, 560 cajas se encontraron azolvadas, de las cuales se desazolvaron 250 y 125 presentaron fugas en la fontanería.

Ubicación y nivelación de cajas de válvulas = 2690
De las cuales:
Tapas asfaltadas = 124
Tapas selladas = 121
Cajas azolvadas = 560
Con fuga en su fontanría = 125
Sin trabajos requeridos = 1660



Como parte de los alcances del presente estudio, se realizaron y programaron los trabajos para el desazolve, desasfaltado y apertura de tapas selladas, esto con la finalidad de conocer el funcionamiento de la red de agua ya que existe una gran cantidad de cajas en las que no fue posible visualizar la fontanería por encontrarse con esas condiciones.

A continuación, se presenta la relación de las cajas de válvulas levantadas y las condiciones generales halladas en cada una de ellas. En capítulos posteriores, se presentan los trabajos acordados conjuntamente con la supervisión correspondiente a los desazolves, desasfaltado, y apertura de cajas selladas, se encuentran en color las cajas de válvulas a los se realizó la acción descrita.

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1				
2				
3				
4				
5			XXX	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				XXX
18				XXX
19				
20				
21				XXX
22				
23			XXX	
24		XXX		
25	XXX			
26				
27				
28				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
29			XXX	
30				XXX
31				
32				XXX
33				
34				
35				
36	XXX			
37			XXX	
38	XXX			
39				
40			XXX	
41			XXX	
42			XXX	
43				
44				
45	XXX			
46			XXX	
47			XXX	
48				
49				
50				
51				
52	XXX			
53	XXX			
54				
55	XXX			
56	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
57	XXX			
58	XXX			
59				
60			XXX	
61			XXX	
62				XXX
63				
64				
65	XXX			
66				
67				
68			XXX	
69			XXX	
70				
71				
72	XXX			
73				
74				
75				
76				
77				
78			XXX	
79	XXX			
80				
81			XXX	
82				
83	XXX			
84	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
85				
86	XXX			
87	XXX			
88				
89	XXX			
90	XXX			
91	XXX			
92				
93				
94				
95				
96				
97	XXX			
98			XXX	
99	XXX			
100			XXX	
101	XXX			
102				
103	XXX			
104				
105				
106				
107				
108			XXX	
109				
110				
111				
112				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
113			XXX	
114	XXX			
115	XXX			
116				
117				
118				
119				
120	XXX		XXX	
121	XXX		XXX	
122	XXX		XXX	
123				
124				
125				
126				
127	XXX			
128			XXX	
129	XXX			
130				XXX
131	XXX		XXX	
132			XXX	
133				
134				
135				
136				XXX
137	XXX			XXX
138	XXX			XXX
139	XXX			
140	XXX		XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
141	XXX			
142	XXX			
143	XXX			
144				
145				
146				XXX
147	XXX			
148	XXX			XXX
149				
150				
151				
152	XXX			
153				XXX
154			XXX	
155			XXX	
156				
157				
158				
159				
160	XXX		XXX	
161			XXX	
162			XXX	
163			XXX	
164			XXX	
165				
166				
167	XXX			
168			XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
169			XXX	
170				XXX
171				
172				
173			XXX	
174				
175	XXX			
176				
177	XXX			
178				
179	XXX			
180	XXX			
181			XXX	
182				
183			XXX	
184	XXX			
185				
186				
187	XXX			
188	XXX			
189			XXX	
190	XXX			
191	XXX			
192				
193				XXX
194	XXX			
195	XXX			
196				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
197				
198				
199				
200				
201	XXX			
202	XXX		XXX	
203				
204	XXX			
205				
206				
207	XXX			
208	XXX			
209	XXX			
210				XXX
211				
212	XXX			
213				
214				XXX
215	XXX			XXX
216				
217	XXX			
218			XXX	
219				
220				
221				XXX
222				XXX
223				XXX
224				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
225	XXX			
226	XXX			XXX
227	XXX			
228				XXX
229				
230	XXX			
231	XXX			
232				
233	XXX			
234				
235	XXX			
236	XXX			
237				XXX
238				
239	XXX			
240				
241				
242				
243	XXX			
244				
245				
246	XXX			
247	XXX			
248				
249	XXX			
250				
251	XXX			
252			XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
253	XXX			
254			XXX	
255				XXX
256				
257	XXX			
258				
259	XXX			
260				
261	XXX			
262	XXX		XXX	
263	XXX			
264	XXX			
265				
266				
267				
268	XXX			
269	XXX			
270	XXX			
271				
272				
273	XXX			
274		XXX		
275	XXX			
276	XXX			
277				
278				
279			XXX	
280				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
281	XXX			
282				
283	XXX			
284				
285				
286			XXX	
287				
288				
289	XXX			
290				
291				
292	XXX			
293				
294				
295	XXX			
296	XXX			
297				
298				
299				
300	XXX			
301				
302				
303				
304			XXX	
305	XXX			
306				
307				
308				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
309	XXX			
310				
311				
312				
313				
314				XXX
315				XXX
316				
317				
318				
319				
320	XXX			
321	XXX			
322	XXX			
323				
324				
325				
326				
327	XXX			
328	XXX			
329	XXX			
330				
331			XXX	
332				
333				XXX
334	XXX			
335				
336	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
337	XXX			
338	XXX			
339	XXX			
340			XXX	
341				
342				
343				
344				
345			XXX	
346				
347				
348	XXX			
349	XXX			
350				
351			XXX	
352				
353				
354				
355				
356				
357				XXX
358				XXX
359	XXX			
360	XXX			
361			XXX	
362				
363	XXX			
364	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
365				
366	XXX			
367				
368				
369	XXX			
370				
371				
372				
373				
374	XXX			
375				
376				
377				
378				
379				
380				
381				
382				
383	XXX			
384	XXX			
385				
386	XXX			
387				
388				
389	XXX			
390				
391				
392				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
393				XXX
394				
395				
396			XXX	
397				
398				
399				
400				
401				
402				
403				
404				
405				
406				
407			XXX	
408				
409				
410				
411				
412				
413				
414				
415				
416	XXX			
417				
418				
419	XXX		XXX	
420	XXX		XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
421	XXX			
422	XXX			
423			XXX	
424			XXX	
425				
426				
427			XXX	
428				
429	XXX			
430				
431				
432				
433	XXX			
434				
435				
436				
437	XXX			
438				
439				
440				
441			XXX	
442				
443				
444				
445				
446	XXX			
447	XXX			
448				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
449				
450				
451	XXX			
452	XXX			
453	XXX			
454	XXX			
455				
456	XXX			
457	XXX			
458				
459				
460			XXX	
461	XXX			
462				
463				
464				
465	XXX			
466				
467				
468	XXX			
469				
470				
471			XXX	
472				
473			XXX	
474	XXX			
475				
476			XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
477				
478				
479	XXX			
480				
481				
482				
483	XXX			
484	XXX			
485				
486			XXX	
487				
488				
489				XXX
490				
491				XXX
492				
493				
494				
495				
496	XXX			
497				
498				
499				
500			XXX	
501				
502				
503	XXX			
504				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
505				
506				
507	XXX			
508				
509				
510				
511				
512	XXX			
513				
514				
515				
516				
517				
518				
519				
520				
521				
522	XXX			
523	XXX			
524				
525				
526				
527				
528				
529				
530				
531	XXX			
532				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
533				
534				
535				
536				
537	XXX			
538			XXX	
539				
540				
541				
542				
543				
544			XXX	
545				
546				
547				
548	XXX			
549				
550				
551				
552				
553				
554				
555				
556				
557				
558				
559				
560				XXX

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
561				
562				
563				
564				
565				
566				
567	XXX			
568				
569		XXX		
570				
571				
572		XXX		
573	XXX			
574	XXX			
575		XXX		
576		XXX		
577				XXX
578				
579				XXX
580				XXX
581				
582				
583				
584	XXX			
585				
586	XXX			
587				
588				XXX

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
589				
590				
591				
592				XXX
593				
594				
595				
596				
597				
598				
599	XXX			
600	XXX			
601	XXX			
602				
603				
604				
605				
606			XXX	
607	XXX			
608				
609				XXX
610				
611				
612				
613				
614		XXX		
615		XXX		
616	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
617	XXX			
618	XXX			XXX
619	XXX			
620				XXX
621	XXX			
622	XXX			
623				
624				
625				
626				XXX
627				
628	XXX			
629	XXX			
630				
631				
632				
633	XXX			
634	XXX			
635				
636				
637				
638				
639				
640				
641	XXX			
642				
643				
644				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
645				
646			XXX	
647	XXX			
648				
649	XXX			
650				
651	XXX			XXX
652				
653				
654	XXX			
655				
656	XXX			
657				
658				
659	XXX			
660	XXX			
661				
662				
663				
664				
665				
666				
667				
668	XXX			
669			XXX	
670				
671				
672				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
673				
674				
675				
676		XXX		
677	XXX			
678				
679				
680				
681				
682				
683				
684				
685	XXX			
686				
687				XXX
688				
689				
690				
691	XXX			
692				
693				
694			XXX	
695				
696				
697				
698				
699				XXX
700				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
701				
702				
703				
704				
705				
706				
707				
708	XXX			
709				
710				
711			XXX	
712	XXX			
713	XXX			
714	XXX			
715				
716				
717				
718				
719				
720	XXX			
721	XXX			
722				
723				
724	XXX			
725	XXX			
726				
727				
728	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
729				
730				
731				
732				
733				
734	XXX			
735	XXX			
736	XXX	XXX		
737				
738				
739	XXX			
740	XXX			
741				
742				
743				
744	XXX			
745				
746				
747	XXX			
748				
749				
750				
751				
752				
753	XXX			
754				
755	XXX			
756				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
757				
758	XXX			
759				
760	XXX			
761	XXX			
762	XXX			
763				
764	XXX			
765	XXX			
766				XXX
767				
768				
769	XXX			
770				
771				
772	XXX			
773				
774				XXX
775	XXX			
776	XXX			
777				
778	XXX			
779				
780				
781				
782				
783				
784				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
785				
786				
787				
788				XXX
789				XXX
790				
791				
792	XXX			
793				
794				
795				
796				
797	XXX			
798	XXX			
799	XXX			
800				
801				
802				
803				
804				
805				
806				
807				
808				
809	XXX			
810	XXX			
811				
812	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
813				
814	XXX			
815				
816				
817				
818				
819	XXX			
820				
821				
822				
823				
824				
825				
826				
827				
828				
829				
830				
831				
832	XXX			
833				
834				
835	XXX			
836				
837				
838	XXX	XXX		
839	XXX			XXX
840	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
841	XXX	XXX		
842				
843	XXX			
844				XXX
845				
846	XXX			
847				
848				
849				
850				
851				
852				
853	XXX	XXX		
854				
855	XXX			
856				
857	XXX			
858	XXX		XXX	
859	XXX	XXX		
860				XXX
861				
862				
863				
864	XXX			
865	XXX			
866				
867				
868				XXX

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
869	XXX			
870				
871				
872				
873	XXX	XXX		
874	XXX			
875	XXX			
876				
877	XXX			
878				
879				
880				
881			XXX	
882				
883			XXX	
884	XXX	XXX		
885		XXX		
886				
887	XXX			
888	XXX			
889	XXX			
890				
891			XXX	
892				
893				
894				
895	XXX			
896				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
897				
898				
899	XXX			
900				
901				
902	XXX	XXX		
903				
904		XXX		
905				
906				
907				
908				
909	XXX			
910				
911	XXX			
912	XXX		XXX	
913				
914				
915			XXX	
916		XXX		
917	XXX	XXX		
918	XXX			
919	XXX	XXX		
920				
921				
922				
923				
924				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
925				
926				
927				
928				
929				
930	XXX			
931				
932	XXX			
933				
934				
935		XXX		
936				
937		XXX		
938	XXX			
939				
940				
941				
942				
943				
944				
945				
946				
947	XXX			
948	XXX			
949				
950				
951				
952				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
953				
954				
955				
956				
957				
958				
959				
960				
961				
962				
963				
964	XXX			
965				
966	XXX			
967	XXX			
968				
969				
970	XXX			
971	XXX			
972				
973				
974				
975				
976				
977				
978				
979	XXX			
980				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
981	XXX			
982				
983				
984				
985				
986				
987				XXX
988				
989				XXX
990				
991				
992				
993				
994				
995	XXX			
996	XXX			
997				
998	XXX			
999				
1000				
1001				
1002				
1003				
1004		XXX		
1005				
1006	XXX			
1007				
1008		XXX		

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1009				
1010	XXX			
1011				
1012				
1013				
1014				XXX
1015	XXX			XXX
1016	XXX			
1017	XXX			
1018				
1019				
1020				
1021	XXX	XXX		
1022	XXX	XXX		
1023	XXX	XXX		
1024	XXX			XXX
1025				
1026				
1027				
1028	XXX	XXX		
1029	XXX			XXX
1030	XXX			
1031				
1032				
1033	XXX	XXX		
1034				XXX
1035	XXX	XXX		
1036	XXX	XXX		

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1037	XXX	XXX		
1038				
1039				
1040				
1041				
1042			XXX	
1043				
1044	XXX			
1045				
1046				
1047				
1048				
1049				
1050				
1051				
1052	XXX			
1053	XXX			
1054	XXX			
1055	XXX			
1056	XXX	XXX		
1057	XXX	XXX		
1058				
1059	XXX			
1060				XXX
1061	XXX			
1062				
1063	XXX			
1064				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1065	XXX			
1066	XXX			
1067				
1068	XXX		XXX	
1069				
1070			XXX	
1071	XXX			
1072				
1073	XXX			
1074				
1075				
1076				
1077				
1078				
1079				XXX
1080				
1081				
1082				
1083				
1084				
1085				
1086	XXX			
1087				
1088				
1089				
1090				
1091				XXX
1092				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1093				
1094				
1095				
1096				
1097				XXX
1098				
1099				
1100				
1101				
1102				
1103				
1104	XXX	XXX		
1105				
1106				
1107				
1108	XXX	XXX		
1109				
1110	XXX			
1111	XXX	XXX		
1112				
1113	XXX			
1114	XXX			
1115	XXX			
1116	XXX	XXX		
1117	XXX			
1118				
1119	XXX			
1120				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1121	XXX	XXX		
1122	XXX		XXX	
1123	XXX			
1124				
1125	XXX			
1126				
1127				
1128				
1129				
1130	XXX			
1131	XXX			
1132	XXX		XXX	
1133	XXX			
1134				
1135	XXX		XXX	
1136	XXX	XXX		
1137	XXX			
1138				
1139	XXX		XXX	
1140				
1141				
1142				
1143				
1144				
1145	XXX		XXX	
1146				
1147				
1148				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1149				
1150				XXX
1151				
1152				
1153				XXX
1154				
1155				
1156				
1157				
1158				
1159				
1160				
1161				
1162				
1163				
1164	XXX			
1165				
1166	XXX			
1167				
1168	XXX			
1169				
1170				
1171	XXX			
1172	XXX			
1173				
1174	XXX			
1175	XXX			
1176	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1177				
1178				
1179				
1180				
1181				
1182				
1183	XXX			
1184			XXX	
1185	XXX			
1186				
1187	XXX			
1188	XXX			
1189				
1190			XXX	
1191	XXX			
1192				
1193				
1194				
1195				
1196				
1197			XXX	
1198	XXX			
1199	XXX			
1200	XXX			
1201				
1202				
1203	XXX			
1204	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1205				
1206	XXX			
1207				
1208	XXX			
1209				
1210				
1211	XXX			XXX
1212				
1213				
1214	XXX			
1215			XXX	
1216				
1217				
1218				
1219				
1220				
1221				
1222				
1223				
1224				
1225				
1226				
1227	XXX			
1228				
1229				
1230				
1231				
1232	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1233				
1234				
1235				
1236				
1237	XXX			
1238	XXX			
1239				
1240				
1241				
1242				
1243	XXX			
1244	XXX			
1245	XXX			
1246				
1247				
1248	XXX			
1249				
1250	XXX			
1251				
1252				
1253				XXX
1254				
1255				
1256				
1257			XXX	
1258				
1259				
1260				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1261				
1262				
1263				
1264				
1265				
1266				
1267				
1268				
1269				
1270				
1271				
1272				
1273				
1274				
1275				
1276				XXX
1277	XXX			
1278				
1279				
1280	XXX			
1281				
1282				
1283				
1284				
1285				
1286				
1287				
1288				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1289				
1290				
1291				
1292				
1293				
1294				
1295	XXX			
1296				
1297				
1298	XXX			
1299	XXX			
1300	XXX			
1301				
1302				
1303				
1304				XXX
1305				
1306				XXX
1307				
1308				
1309				
1310				
1311				
1312				
1313	XXX			
1314				
1315				XXX
1316	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1317	XXX			
1318				
1319				
1320				
1321				
1322				
1323				
1324	XXX			
1325				
1326				
1327				
1328				
1329				
1330				
1331				
1332				
1333				
1334				
1335				
1336				
1337				
1338				
1339	XXX			
1340	XXX			
1341	XXX			
1342	XXX			
1343				
1344				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1345				
1346				
1347				
1348	XXX	XXX		
1349				
1350				
1351				
1352				
1353				
1354				
1355				
1356				
1357				
1358				
1359				
1360				
1361				
1362				
1363				
1364				
1365				
1366				
1367				
1368				
1369				
1370	XXX			
1371				
1372				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1373				
1374				
1375				
1376				
1377			XXX	
1378				
1379				
1380				
1381				
1382				
1383				
1384				
1385				
1386				
1387				
1388			XXX	
1389				
1390				
1391				
1392				
1393				XXX
1394				
1395				XXX
1396				XXX
1397				
1398				
1399				
1400				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1401				
1402				
1403	XXX			
1404				
1405	XXX			
1406				
1407				
1408	XXX			
1409				
1410				
1411				
1412				
1413				
1414			XXX	
1415			XXX	
1416				
1417				
1418	XXX			
1419				
1420				
1421				XXX
1422				XXX
1423				XXX
1424				
1425				
1426				
1427				
1428				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1429				
1430				
1431	XXX			
1432				
1433				
1434				XXX
1435				
1436				
1437				
1438			XXX	
1439			XXX	
1440				
1441	XXX			
1442				
1443				
1444				XXX
1445				
1446				
1447				
1448				
1449				
1450				
1451	XXX			
1452				
1453				
1454	XXX			
1455				
1456				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1457	XXX			
1458				
1459				
1460				XXX
1461	XXX			
1462				
1463				
1464				XXX
1465				XXX
1466				
1467				XXX
1468				
1469				XXX
1470				
1471				
1472				
1473				XXX
1474				
1475				XXX
1476				XXX
1477				XXX
1478				
1479				
1480				
1481	XXX	XXX		
1482				
1483				
1484				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1485				
1486				
1487				XXX
1488				
1489				
1490	XXX			
1491				XXX
1492				
1493				
1494				
1495				
1496				
1497				
1498				
1499				
1500	XXX			
1501				
1502				
1503				
1504				
1505				
1506			XXX	
1507				
1508				
1509				XXX
1510				
1511				
1512				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1513				XXX
1514				
1515				
1516				
1517			XXX	
1518				XXX
1519				
1520				XXX
1521				XXX
1522				XXX
1523				XXX
1524		XXX		
1525				
1526				
1527	XXX			
1528				
1529				
1530				
1531				
1532				
1533				
1534				
1535				
1536				
1537				
1538				
1539				
1540				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1541				
1542				
1543				XXX
1544				
1545				
1546				
1547				
1548				
1549				
1550	XXX			
1551	XXX			
1552	XXX			
1553				
1554				
1555				
1556				
1557				
1558				
1559				
1560				
1561				
1562				
1563				
1564				
1565				
1566		XXX		
1567		XXX		
1568		XXX		

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1569				
1570				
1571				
1572				
1573				
1574				
1575				
1576				
1577	XXX			
1578				
1579				
1580				
1581				
1582				
1583				
1584				
1585				
1586				
1587				
1588				
1589				
1590				
1591		XXX		
1592				
1593				
1594				
1595				
1596				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1597				
1598		XXX		
1599				
1600				
1601				
1602				
1603				
1604				
1605				
1606	XXX			
1607				
1608				
1609				
1610				
1611				
1612				
1613				
1614				
1615				
1616				
1617				
1618				
1619				
1620				
1621				
1622	XXX			
1623				
1624				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1625				
1626				
1627				
1628				
1629	XXX			
1630				
1631				
1632				
1633				
1634				
1635				
1636				
1637				
1638				
1639				
1640				
1641				
1642				
1643				
1644				
1645				
1646				
1647		XXX		
1648				
1649	XXX			
1650				
1651				
1652	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1653				
1654				
1655				
1656				
1657				
1658				
1659				
1660				
1661				
1662				
1663				
1664				
1665				
1666				
1667		XXX		
1668				
1669	XXX			
1670		XXX		
1671				
1672				
1673	XXX			
1674				
1675				
1676				
1677				
1678	XXX			
1679				
1680				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1681				
1682	XXX			
1683				
1684				
1685				
1686				
1687				
1688				
1689				
1690	XXX			
1691				
1692				
1693				
1694				
1695				
1696	XXX			
1697				
1698				
1699				
1700				
1701				
1702				
1703				
1704				
1705				
1706				
1707				
1708				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1709				
1710				
1711				
1712	XXX			
1713	XXX			
1714	XXX			
1715	XXX			
1716				
1717	XXX			
1718	XXX			
1719				
1720				
1721				
1722				
1723				
1724				
1725				
1726				
1727		XXX		
1728				
1729				
1730				
1731				
1732				
1733				
1734				
1735				
1736	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1737				
1738				
1739				
1740				
1741				
1742				
1743				
1744	XXX			
1745	XXX			
1746	XXX			
1747	XXX			
1748	XXX			
1749	XXX			
1750				
1751				
1752				
1753				
1754				
1755				
1756				
1757				
1758				
1759				
1760				
1761	XXX			
1762	XXX			
1763				
1764		XXX		

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1765				
1766	XXX			
1767	XXX			
1768	XXX			
1769	XXX			
1770				
1771				
1772				
1773	XXX			
1774				
1775	XXX			
1776	XXX			
1777				
1778	XXX			
1779		XXX		
1780	XXX			
1781	XXX			
1782	XXX			
1783				
1784	XXX			
1785				
1786	XXX			
1787				
1788				
1789				
1790				
1791				
1792				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1793				
1794	XXX			
1795		XXX		
1796				
1797				
1798	XXX			
1799	XXX			
1800	XXX			
1801				
1802	XXX			
1803				
1804	XXX			
1805	XXX			
1806				
1807				
1808				
1809	XXX			
1810		XXX		
1811	XXX			
1812	XXX			
1813				
1814				
1815				
1816	XXX			
1817	XXX			
1818				
1819				
1820				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1821		XXX		
1822				
1823				
1824				
1825				
1826				
1827				
1828				
1829				
1830				
1831		XXX		
1832				
1833				
1834				
1835				
1836				
1837		XXX		
1838				
1839		XXX		
1840				
1841				
1842				
1843				
1844				
1845		XXX		
1846				
1847				
1848				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1849				
1850				
1851	XXX			
1852				
1853				
1854				
1855	XXX			
1856				
1857	XXX			XXX
1858				
1859	XXX			
1860				
1861				XXX
1862				XXX
1863			XXX	
1864			XXX	
1865				
1866		XXX		
1867				
1868				
1869				
1870				
1871				
1872	XXX			
1873				
1874				
1875				
1876				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1877				
1878				
1879		XXX		
1880				
1881				
1882				
1883				
1884		XXX		
1885				
1886				
1887				
1888				
1889				
1890				
1891				
1892				
1893				
1894			XXX	
1895				
1896				
1897				
1898				
1899	XXX			
1900				XXX
1901				
1902				
1903				
1904				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1905				
1906				
1907				
1908	XXX			
1909				
1910				
1911				
1912				
1913	XXX			
1914				
1915	XXX			
1916				
1917				
1918				
1919				
1920	XXX			
1921	XXX			
1922				
1923				
1924				
1925				
1926				
1927				
1928	XXX			
1929	XXX			
1930				
1931				
1932				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1933				
1934				
1935				
1936				
1937				
1938				
1939	XXX			
1940				
1941				
1942				
1943				
1944	XXX			
1945				
1946	XXX			
1947				
1948	XXX			
1949				
1950				
1951				
1952	XXX			
1953	XXX			
1954				
1955				
1956				
1957		XXX		
1958				
1959				
1960				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1961				XXX
1962	XXX			
1963				
1964				
1965				
1966				
1967				
1968	XXX		XXX	
1969				
1970				
1971				
1972		XXX		
1973				
1974				
1975				
1976				
1977				
1978				
1979				
1980				
1981				
1982				
1983				
1984				
1985				
1986				
1987				
1988			XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
1989				
1990				
1991				
1992				
1993				
1994				
1995		XXX		
1996				
1997				
1998				
1999	XXX			
2000				
2001		XXX		
2002				
2003				
2004		XXX		
2005				
2006		XXX		
2007				
2008				
2009	XXX			
2010				
2011				
2012				
2013				
2014				
2015				
2016	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2017	XXX			
2018	XXX			
2019				
2020				
2021				
2022				
2023	XXX			
2024				
2025	XXX			
2026				
2027				
2028				
2029	XXX			
2030	XXX			
2031				
2032	XXX			
2033	XXX			
2034	XXX			
2035	XXX			
2036		XXX		
2037	XXX			
2038				
2039				
2040	XXX			
2041				
2042	XXX			
2043	XXX			
2044	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2045	XXX			
2046				
2047				
2048	XXX			
2049	XXX			
2050				
2051				
2052				
2053				
2054				
2055	XXX			
2056				
2057				
2058	XXX			
2059				
2060		XXX		
2061				
2062				
2063				
2064				
2065				
2066				
2067				
2068			XXX	
2069				
2070	XXX			
2071	XXX			
2072				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2073	XXX			
2074	XXX			XXX
2075				
2076				
2077				
2078				
2079				
2080			XXX	
2081				
2082				XXX
2083	XXX			
2084				
2085			XXX	
2086				XXX
2087				
2088				
2089				
2090				
2091				
2092				XXX
2093	XXX			
2094				
2095				XXX
2096				
2097				
2098			XXX	
2099				XXX
2100				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2101				
2102		XXX		
2103	XXX			
2104				
2105	XXX			
2106				
2107				
2108				
2109				
2110				
2111				
2112				
2113				
2114				
2115	XXX		XXX	
2116	XXX			
2117	XXX			
2118	XXX			
2119	XXX			
2120	XXX			
2121				
2122				
2123		XXX		
2124	XXX			
2125	XXX			
2126	XXX			
2127		XXX		
2128	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2129	XXX			
2130	XXX			
2131	XXX			
2132				
2133				
2134	XXX			
2135	XXX			
2136		XXX		
2137				
2138		XXX		
2139	XXX			
2140	XXX			
2141				
2142			XXX	
2143			XXX	
2144				
2145		XXX		
2146				
2147				
2148	XXX			
2149	XXX			
2150	XXX			
2151				
2152			XXX	
2153	XXX			
2154				
2155				XXX
2156				XXX

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2157			XXX	
2158				
2159	XXX			
2160				
2161				
2162				
2163				
2164	XXX			
2165				
2166				
2167				
2168				
2169		XXX		
2170				
2171				
2172				
2173				
2174				
2175				
2176				
2177				
2178	XXX			
2179	XXX			
2180				
2181				
2182				
2183				
2184				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2185				
2186				
2187				
2188		XXX		
2189				
2190	XXX			
2191				
2192		XXX		
2193				
2194		XXX		
2195		XXX		
2196				
2197				
2198				
2199				
2200				
2201				
2202				
2203				
2204				
2205				
2206				
2207				
2208				
2209				
2210				
2211		XXX		
2212				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2213				
2214				
2215				
2216				
2217		XXX		
2218				
2219				
2220				
2221				
2222				
2223				
2224				
2225				
2226				
2227				
2228				
2229				
2230				
2231				
2232				
2233				
2234				
2235				
2236				
2237	XXX			
2238				
2239				
2240				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2241				
2242				
2243				
2244				
2245		XXX		
2246		XXX		
2247				
2248				
2249				
2250				
2251				
2252				
2253				
2254				
2255		XXX		
2256				
2257				
2258				
2259				
2260				
2261				
2262	XXX			
2263				
2264	XXX			
2265				
2266				
2267				
2268				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2269				
2270	XXX			
2271				
2272				
2273	XXX			
2274	XXX			
2275				
2276				
2277				
2278				
2279		XXX		
2280	XXX			
2281				
2282				
2283				
2284	XXX			
2285				
2286				
2287				
2288				
2289		XXX		
2290				
2291				
2292		XXX		
2293				
2294				
2295				
2296				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2297				
2298				
2299				
2300				
2301			XXX	
2302				
2303	XXX			
2304	XXX			
2305				
2306				
2307			XXX	
2308				
2309				
2310				
2311	XXX			
2312				
2313				
2314				
2315				
2316				
2317				
2318				
2319		XXX		
2320				
2321				
2322				
2323	XXX			
2324	XXX			

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2325				XXX
2326	XXX			
2327			XXX	
2328				XXX
2329				XXX
2330	XXX			XXX
2331				
2332				
2333				
2334				
2335				
2336				
2337				
2338				
2339				
2340				
2341				
2342				
2343				
2344	XXX			
2345	XXX			
2346	XXX			
2347		XXX		
2348		XXX		
2349				
2350				
2351				
2352				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2353				
2354				
2355				
2356				
2357		XXX		
2358				
2359				
2360				
2361				
2362				
2363				
2364				
2365				
2366				
2367		XXX		
2368				
2369				
2370				
2371		XXX		
2372				
2373				
2374				
2375				
2376				
2377				
2378				
2379				
2380			XXX	

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2381	XXX			
2382				
2383				
2384				
2385				
2386				
2387	XXX			
2388				
2389				
2390				
2391	XXX			XXX
2392		XXX		
2393				
2394				
2395				
2396				
2397				
2398		XXX		
2399		XXX		
2400				
2401				
2402				XXX
2403		XXX		
2404				
2405				
2406				
2407				
2408				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2409		XXX		
2410		XXX		
2411				
2412				
2413				
2414				
2415				
2416				
2417				
2418				
2419				
2420				
2421		XXX		
2422				
2423				
2424				
2425	XXX			
2426				
2427				
2428				
2429				
2430		XXX		
2431		XXX		
2432	XXX			
2433		XXX		
2434		XXX		
2435				
2436		XXX		

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2437				
2438				
2439			XXX	
2440				
2441				
2442				
2443				
2444				
2445	XXX			XXX
2446				
2447				
2448				
2449				
2450				
2451				
2452				
2453				
2454				
2455				
2456				
2457			XXX	
2458				
2459				
2460				
2461				
2462				
2463				
2464	XXX			XXX

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2465	XXX			
2466	XXX			
2467				
2468				
2469				
2470				
2471				
2472				
2473	XXX			
2474				
2475				
2476				
2477	XXX			
2478				
2479		XXX		
2480				
2481				
2482				
2483				
2484				
2485	XXX			
2486	XXX			
2487	XXX			
2488				
2489				
2490				
2491		XXX		
2492				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2493		XXX		
2494		XXX		
2495				
2496				
2497				
2498				
2499				
2500				
2501				
2502				
2503				
2504				
2505				
2506				
2507				
2508		XXX		
2509				
2510				
2511				
2512				
2513				
2514				
2515				
2516				
2517				
2518				
2519				
2520		XXX		

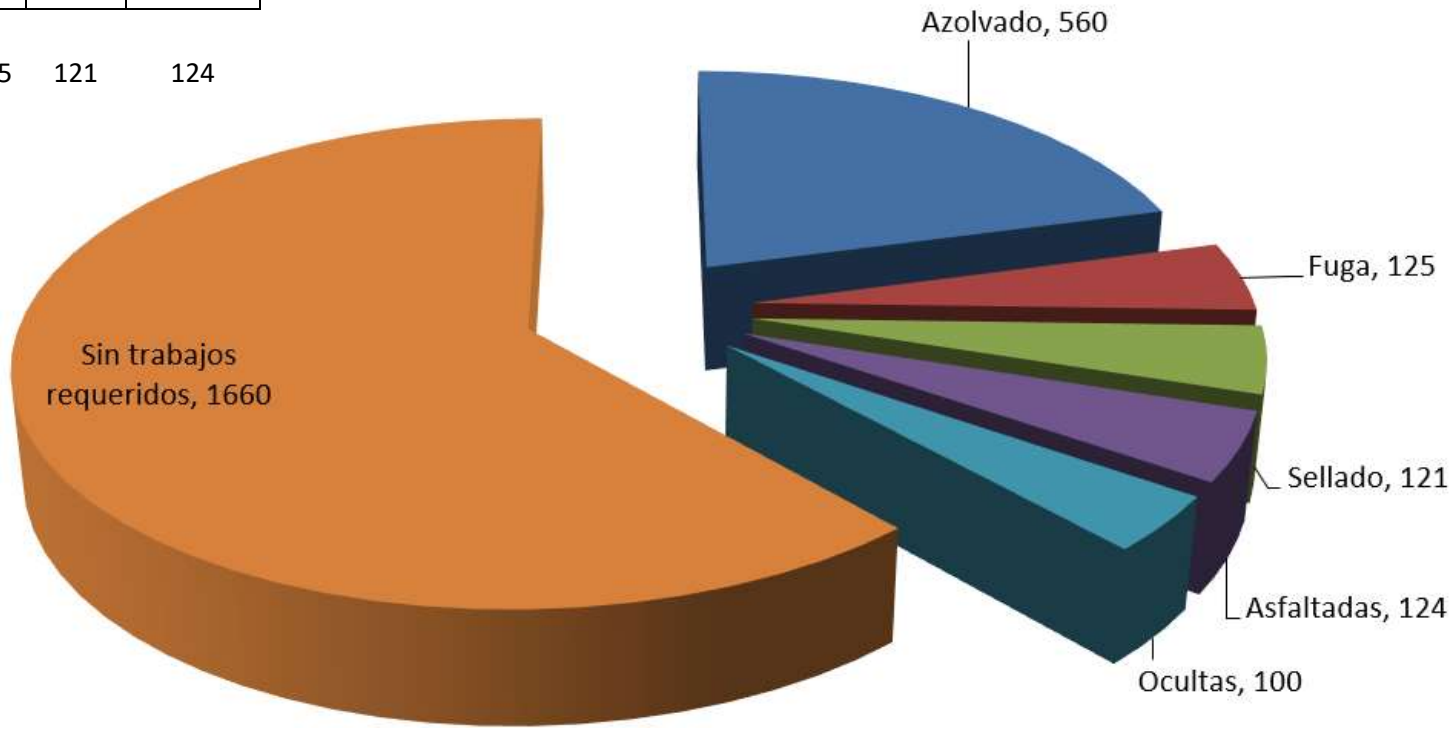
Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2521		XXX		
2522		XXX		
2523		XXX		
2524				
2525				
2526				
2527				
2528		XXX		
2529				
2530				
2531				
2532				
2533				
2534				
2535				
2536	XXX			
2537				
2538				
2539				
2540	XXX			
2541			XXX	
2542	XXX			
2543				
2544		XXX		
2545	XXX			
2546				
2547				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2548				
2549				
2550				
2551				
2552				
2553				
2554				XXX
2555				
2556				
2557				
2558				
2559				
2560		XXX		
2561				XXX
2562				XXX
2563				
2564				
2565				
2566				
2567				
2568				
2569				
2570	XXX			
2571	CAJAS DE VÁLVULAS OCULTAS UBICADAS CON DETECTOR DE METALES			
2572				
2573				
2574				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2575	CAJAS DE VÁLVULAS OCULTAS UBICADAS CON DETECTOR DE METALES			
2576				
2577				
2578				
2579				
2580				
2581				
2582				
2583				
2584				
2585				
2586				
2587				
2588				
2589				
2590				
2591				
2592				
2593				
2594				
2595				
2596				
2597				
2598				
2599				
2600				
2601				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2602	CAJAS DE VÁLVULAS OCULTAS UBICADAS CON DETECTOR DE METALES			
2603				
2604				
2605				
2606				
2607				
2608				
2609				
2610				
2611				
2612				
2613				
2614				
2615				
2616				
2617				
2618				
2619				
2620				
2621				
2622				
2623				
2624				
2625				
2626				
2627				
2628				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2629	CAJAS DE VÁLVULAS OCULTAS UBICADAS CON DETECTOR DE METALES			
2630				
2631				
2632				
2633				
2634				
2635				
2636				
2637				
2638				
2639				
2640				
2641				
2642				
2643				
2644				
2645				
2646				
2647				
2648				
2649				
2650				
2651				
2652				
2653				
2654				
2655				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2656	CAJAS DE VÁLVULAS OCULTAS UBICADAS CON DETECTOR DE METALES			
2657				
2658				
2659				
2660				
2661				
2662				
2663				
2664				
2665				
2666				
2667				
2668				
2669				
2670				
2671				
2672	XXX			
2673		XXX		
2674				
2675				
2676				
2677				
2678				
2679				
2680				
2681				
2682				

Caja de Válvula	Azolvado	Fuga	Sellado	Asfaltadas
2683				
2684				
2685				
2686		XXX		
2687				
2688				
2689				
2690				
TOTAL	560	125	121	124