



LATINOSAN

República Dominicana

**CONFERENCIA
LATINOAMERICANA
DE SANEAMIENTO**

Innovación, inclusión y resiliencia:
El saneamiento que impulsa salud,
equidad y sostenibilidad en América
Latina y el Caribe.

Punta Cana, del 2 al 4 de junio.





Aviso Importante

La información presentada a continuación tiene carácter exclusivamente preliminar e informativo. Su contenido está sujeto a revisión, actualización y modificación por parte de la entidad responsable, por lo que no deberá interpretarse como definitivo ni vinculante.

Esta información no constituye una convocatoria, invitación a licitar, compromiso contractual ni reemplaza los términos de referencia, pliegos de condiciones o cualquier otro documento oficial que sea emitido en el marco del proceso de licitación. Los interesados deberán remitirse exclusivamente a la documentación oficial correspondiente y mantenerse atentos a la publicación y lanzamiento formal del proceso.



Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para Zona de Punta Cana-Bávaro

Agua Potable y Reúso

Xavier Sánchez Aguiera

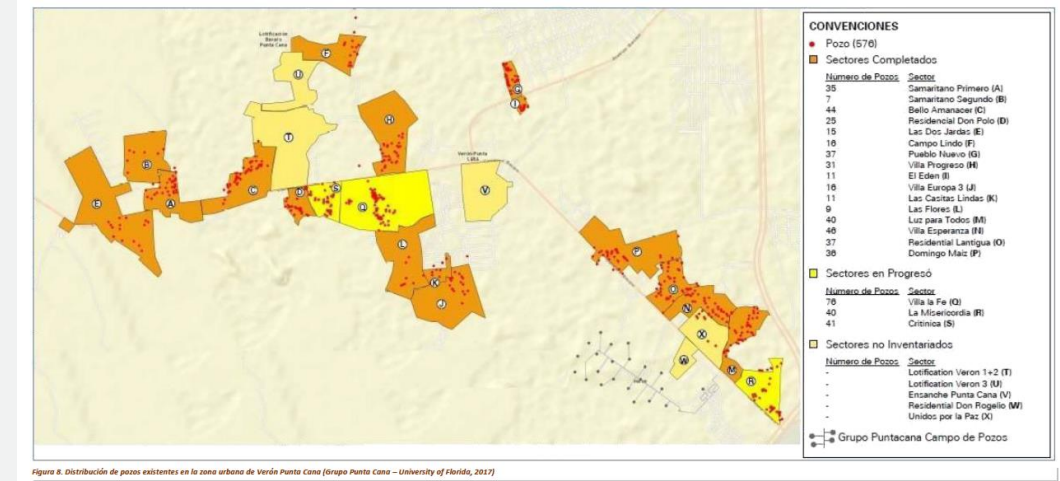


SITUACIÓN ACTUAL

Demanda actual de Agua potable Bavaro-Punta Cana:



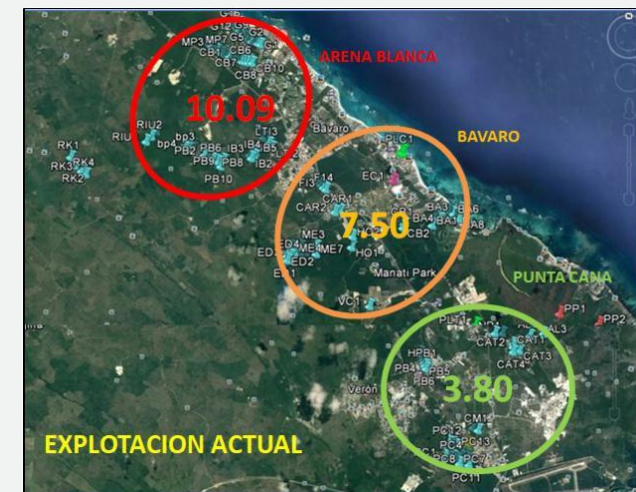
- ❑ Estudios IACO (Grupo Punta Cana), INAPA
- ❑ Resorts: sistemas propios de abastecimiento
- ❑ Población: soluciones individuales (576 pozos)
- ❑ **2,94 MMC/año**



Demanda actual de Campos de Golf



- ❑ Explotacion de 25 campos de pozos
- ❑ Arena Blanca (8.9 MMC/año); Bávaro (5.6 MMC/año); y Punta Cana (2.7 MMC/año).
- ❑ **18 MMC/año**





CONCEPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE



Objetivo: evaluar y planificar la implementación de un sistema **eficiente y sostenible de abastecimiento** que permita brindar un servicio de agua potable en **cantidad, calidad, continuidad y oportunidad** requeridas por la población urbana y turística de **Verón-Bávaro-Punta Cana**

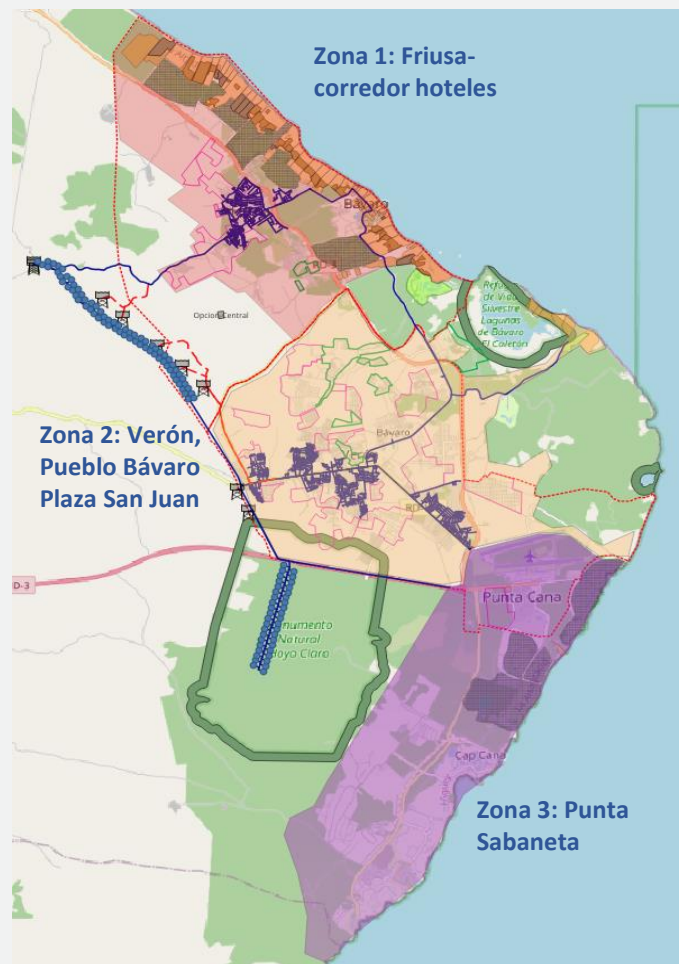


Áreas de Servicio: delimitación de las áreas geográficas que serán servidas por el sistema, considerando factores como densidad poblacional, uso del suelo y topografía. Esta definición permite dimensionar adecuadamente, en función de los **caudales** de cada zona, las **presiones**, y **diámetros** las tuberías matrices y la redes primarias y secundarias.



Parámetros de diseño: se utilizó los parámetros hidráulicos del "Reglamento Técnico para diseño de obras e instalaciones hidro-sanitarias del INAPA"

Zona	% Pérdidas
Urbana	20
Hotelera	15



Tipo de Conexion	Dotación neta (L/hab/día)	Dotación bruta(L/hab/día)
Zona urbana	200	250
Zona Emprendimientos	300	375
Zona Hotelera	500	588



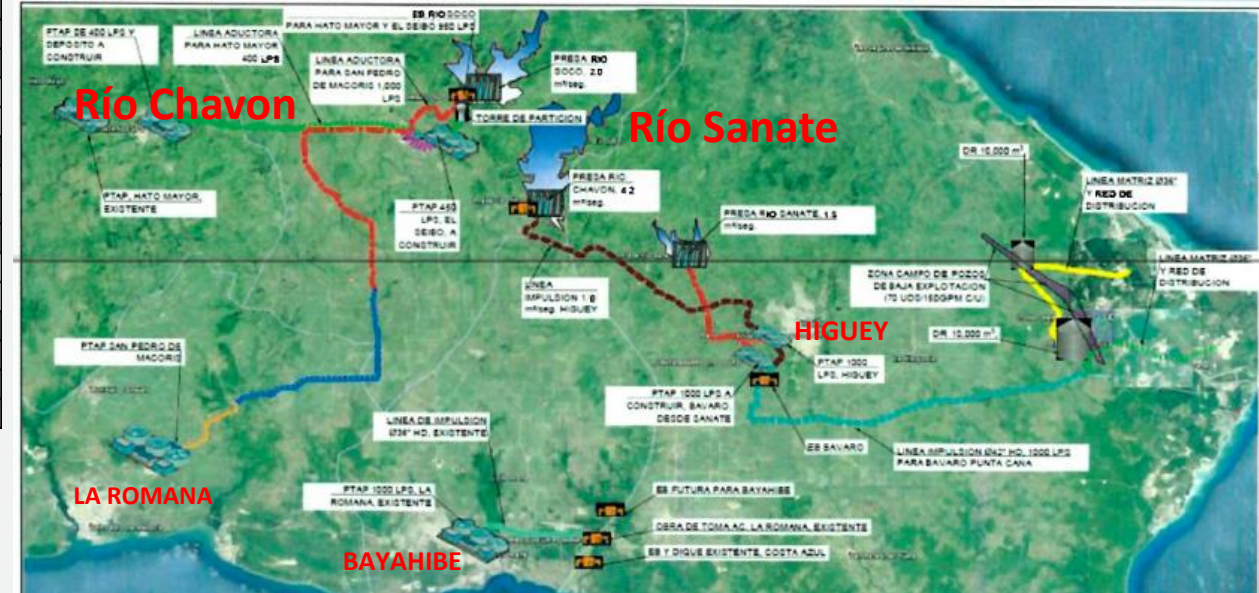
CÁLCULO DE CAUDALES

Agua Potable				
Area del Proyecto Verón Punta Cana	Parámetros	Año		
		2028	2038	2048
	Dotación bruta incluye 20 y 15% pérdidas (l/hab.día)	250/375/588	250/375/588	250/375/588
	Tasa conectividad (% población conectada)	100%	100%	100%
Conecciones				
Caudales por área del proyecto				
Zona Urbana Friusa, Bávaro y Veron	Poblacion (Hab)	145.524	224.413	303.207
	Caudal medio - Q _{rmed} (l/s)	452	757	1.062
	Coefficiente k1	1,25	1,25	1,25
	Coefficiente k2	2,00	2,00	2,00
	Caudal máximo diario - Q _{rMAXD} (l/s)	565	946	1.327
Hotelera (resorts)	Poblacion hotelera (Hab)	126.591	145.579	164.568
	Caudal medio total hotelero- Q _{hmed} (l/s)	862	991	1.120
	Coefficiente k1	1,25	1,25	1,25
	Coefficiente k2	2,00	2,00	2,00
	Caudal máximo diario - Q _{hMAXD} (l/s)	1.077	1.239	1.401
Totales	Poblacion total servida (hab)	272.115	369.993	467.775
	Caudal medio total- Q _{rmed} (l/s)	1.314	1.748	2.182
	Caudal máximo diario - Q _{rMAXD} (l/s)	1.642	2.185	2.728

$$N_{p(2028)} = 40 \text{ u} \quad N_{p(2048)} = 110 \text{ u} \quad (30 \text{ L/s} \rightarrow 475 \text{ GPM})$$

$$Q_{MD(2028)} = 1.600 \text{ L/s} \quad Q_{MD(2048)} = 2.700 \text{ L/s}$$

Año de servicio	Porcentaje de conectividad	Número de pozos requeridos								
		65	70	75	80	85	90	95	100	
2028	1.642	56	61	65	70	74	78	83	87	
2038	2.185	75	81	87	92	98	104	110	116	
2048	2.728	94	101	108	115	123	130	137	144	

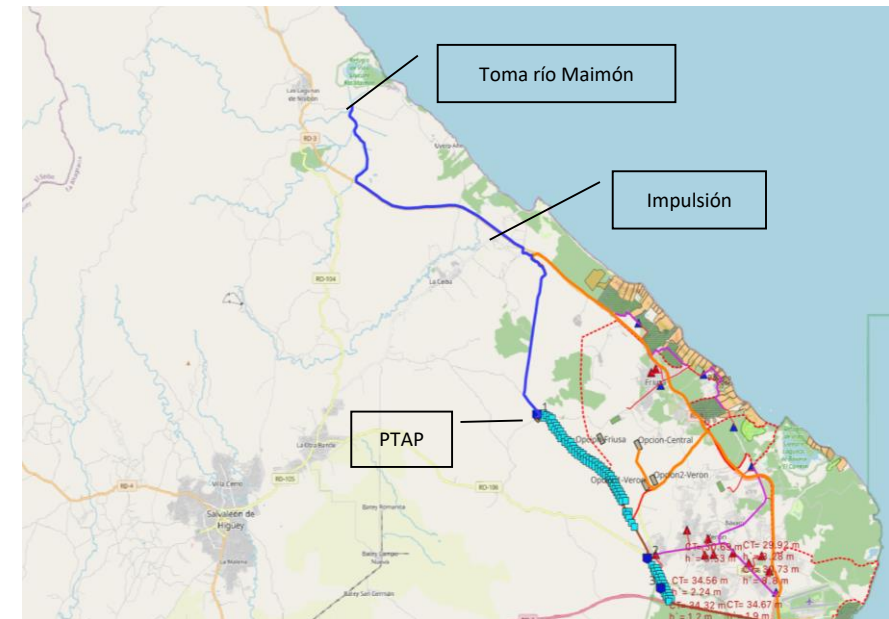




CÁLCULO DE CAUDALES

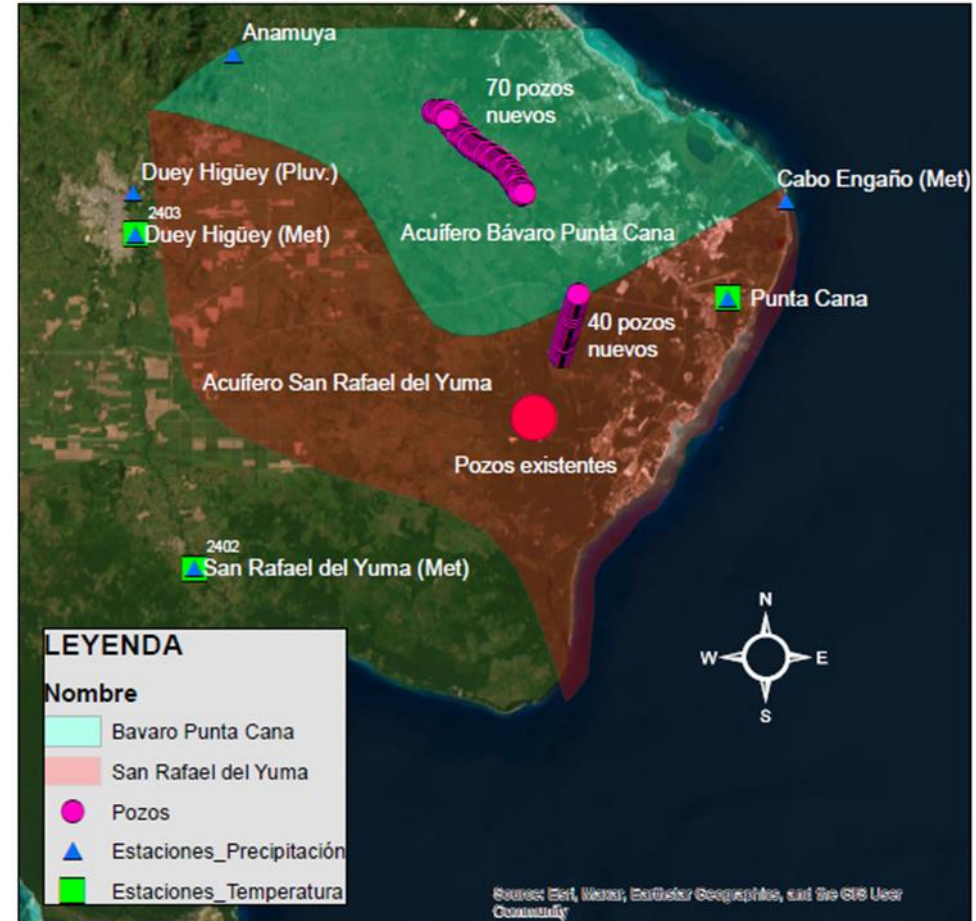
$$N_{p(2028)} = 40 \text{ u} \quad N_{p(2048)} = 110 \text{ u} \quad (30 \text{ L/s} \rightarrow 475 \text{ GPM})$$

Porcentaje de conectividad		65	70	75	80	85	90	95	100
Año de servicio	Q_{MAXD} (L/s)	Número de pozos requeridos							
2028	1.642	56	61	65	70	74	78	83	87
2038	2.185	75	81	87	92	98	104	110	116
2048	2.728	94	101	108	115	123	130	137	144





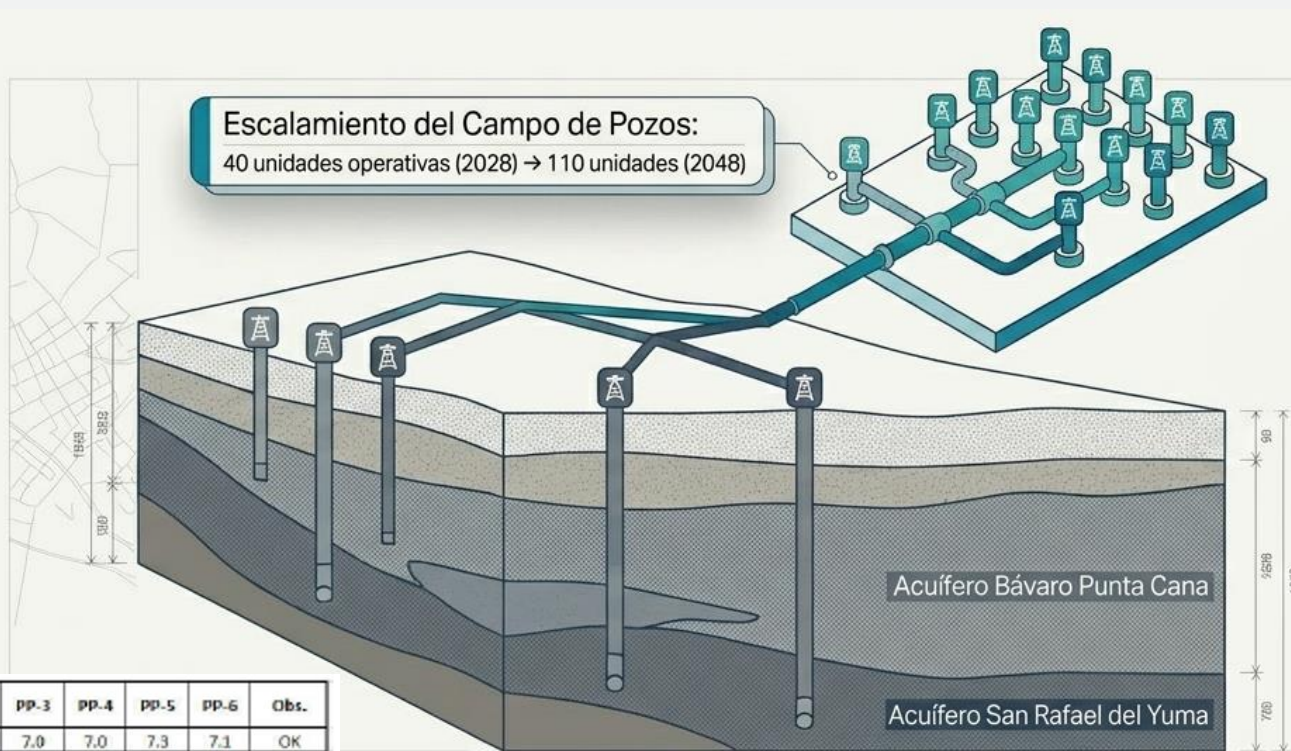
CÁLCULO DE CAUDALES



Porcentaje de conectividad		65	70	75	80	85	90	95	100
Año de servicio	Q_{MAXD} (L/s)	Número de pozos requeridos							
2028	1.642	56	61	65	70	74	78	83	87
2038	2.185	75	81	87	92	98	104	110	116
2048	2.728	94	101	108	115	123	130	137	144



DISEÑO DE LA MACRO ESTRUCTURA



No requiere Planta Potabilizadora (PTAP).

Los análisis confirman que la calidad geológica de los acuíferos permite un modelo eficiente basado únicamente en desinfección por cloración.

Elemento	Unidad	Norma	PP-1	PP-2	PP-3	PP-4	PP-5	PP-6	Obs.
pH		6.5 - 9.2	7.5	7.5	7.0	7.0	7.3	7.1	OK
Calcio (CaCO3)	mg/l	187 - 500	64.0	80.0	64.0	64.0	64.0	48.0	OK
Magnesio (MgCO3)	mg/l	125 - 160	15.0	3.0	34.0	10.0	34.0	24.0	OK
Sodio	mg/l	200	73.0	43.0	307.0	94.0	39.0	79.0	!!
Bicarbonatos (CaHCO3)	mg/l		299.0	219.0	520.0	280.0	300.0	300.0	OK
Sulfatos	mg/l	200 - 400	<1	1<	36.0	4.0	<1	<1	OK
Cloruros	mg/l	300	90.0	120.0	300.0	120.0	100.0	100.0	!!
Nitratos	mg/l	45	9.6	6.2	0.6	3.9	11.2	5.3	OK
Dureza Total	mg/l	100 - 500	220.0	200.0	300.0	200.0	200.0	220.0	OK
Alcalinidad Total	mg/l	400	300.0	220.0	520.0	280.0	300.0	300.0	OK
TDS	mg/l	500	265	270	682	223	200	203	OK
Conductividad	µS/cm	1,000	547	557	1,375	494	460	465	OK
Coliformas Totales	NMP/100 ml	100.0	43.0	9.1	9.1	15.0	9.1	210.0	!!
Coliformas Fecales	NMP/100 ml	5.0	15.0	3.6	3<	9.1	<3	120.0	!!
Pseudonoma Spp	NA	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	!!
Escherichia Coli	NA	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	OK

* Se observa un mayor contenido de cloruros en el pozo PP-3 con relación a los demás, debido probablemente a que se duplicó la penetración debajo del nivel freático, de 6 metros a 12 metros, acercándose más a la interfaz subyacente.



CANTIDADES DE LA MACRO ESTRUCTURA

DESPLIEGUE DE LA MACRO-RED Y TELEMETRÍA

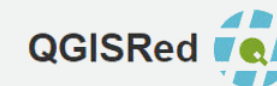
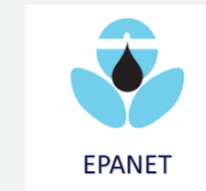
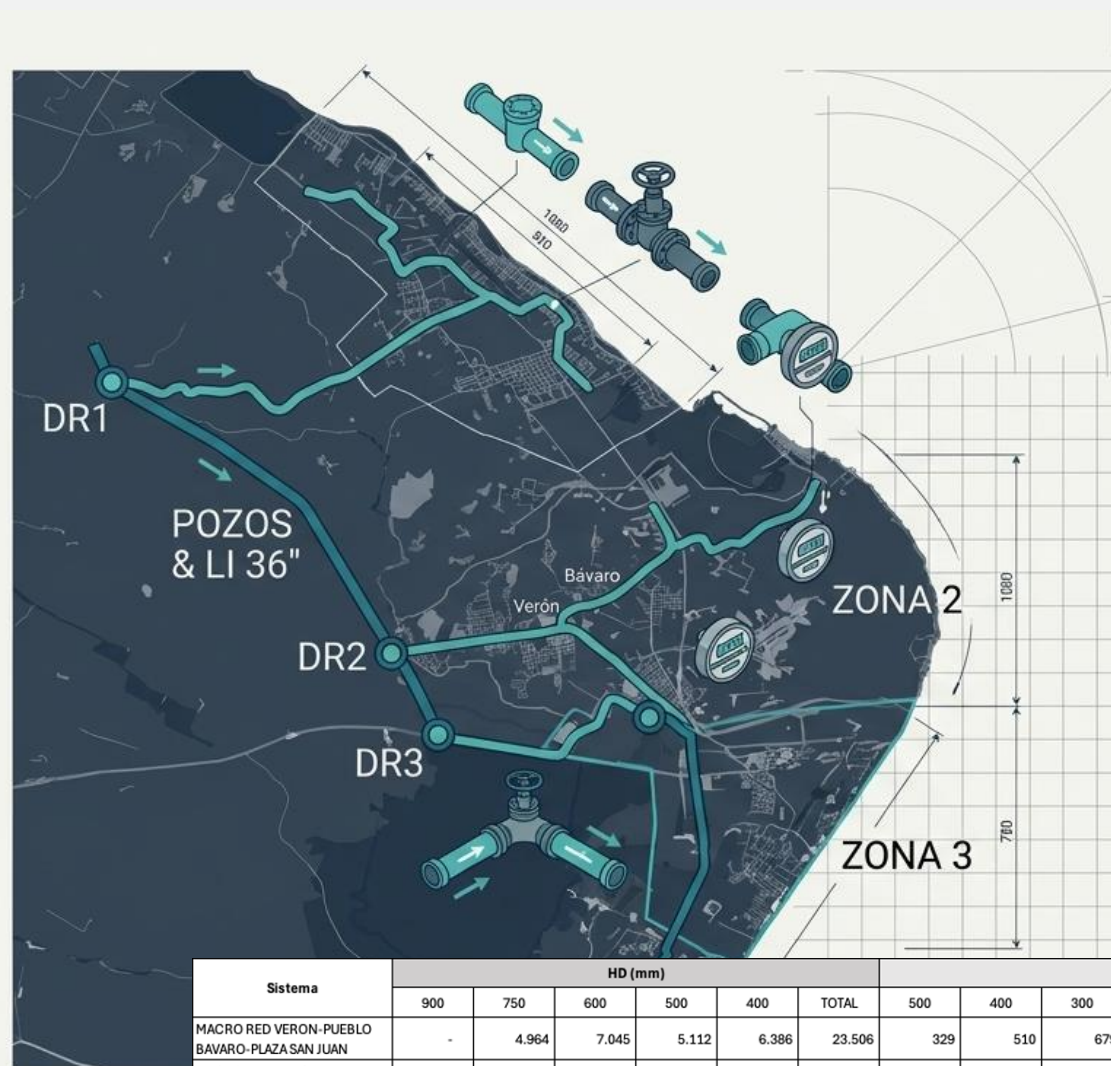
242,588 METROS

de red total instalada.

Materiales estratégicos: **55.3 km** en Hierro Dúctil (HD) para matrices primarias; **187.2 km** en PVC para redes de conducción.



Integración de **Smart Meters** para el control en resorts y medidores prepago para la red urbana para garantizar recuperación tarifaria.



Sistema	HD (mm)						PVC (mm)									
	900	750	600	500	400	TOTAL	500	400	300	200	160	110	75	TOTAL		
MACRO RED VERON-PUEBLO BAVARO-PLAZA SAN JUAN	-	4.964	7.045	5.112	6.386	23.506	329	510	679	12.447	17.609	44.923	52.802	129.299		
MACRORED FRIUSA Y CORREDOR DE LOS HOTELES	12.109	11.196	8.543	-	-	31.847	-	-	3046	4150,8	7393,75	5455	37890	57.936		
TOTALES POR DIAMETRO (m)	12.109	16.159	15.588	5.112	6.386		329	510	3.725	16.598	25.003	50.378	90.692			
TOTAL POR MATERIAL (m)							55.353									187.235
LONGITUD TOTAL (m)																242.588

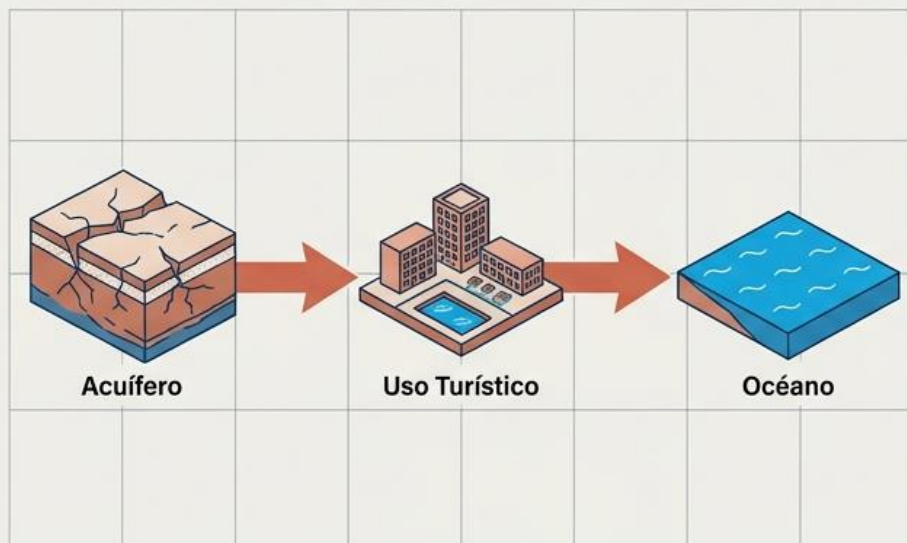


CONCEPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA DE REUSO

De la Extracción a la Regeneración

La **regeneración de aguas residuales** deja de ser una medida de mitigación para convertirse en el pilar fundamental de conservación.

El Pasado: Extracción Lineal



2048: Motor Circular



Conservación Absoluta

Reducción drástica de la extracción de agua potable.



Defensa del Acuífero

Recarga controlada contra la intrusión salina.

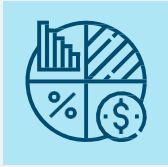


Viabilidad Económica

Suministro garantizado para el polo turístico.



CONCEPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA DE REUSO

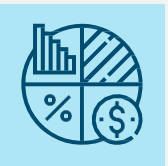


La regeneración de aguas residuales, también conocida como reutilización de aguas residuales tratadas, es el proceso de tratar y acondicionar aguas residuales para que puedan ser utilizadas nuevamente para diversos fines: riego, uso industrial, recarga de acuíferos, uso recreativo y uso urbano.



La regeneración de aguas residuales ofrece varios beneficios, como:

- Conservación del agua:
- Reducción de la contaminación:
- Ahorro de energía
- Beneficios económicos:



La regeneración de aguas residuales también plantea desafíos, como:

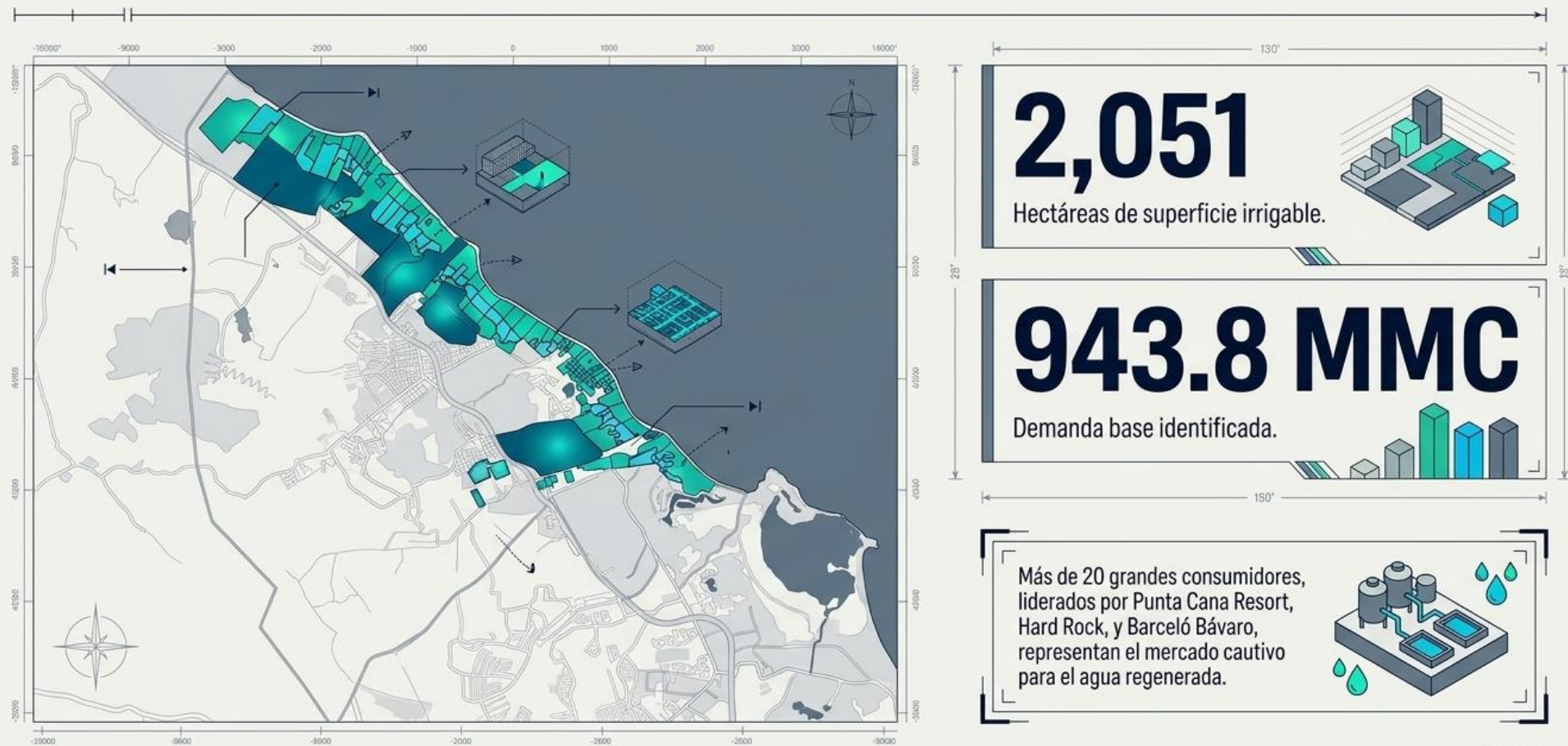
- Calidad del agua
- Percepción pública
- Infraestructura: Desarrollar la infraestructura necesaria para tratar y distribuir aguas residuales regeneradas.





DETERMINACIÓN DEMANDA Y DISEÑO DE RED

EL ECOSISTEMA DE DEMANDA COMERCIAL





DETERMINACIÓN DEMANDA Y DISEÑO DE RED

Macroestructura: Las Arterias del Sistema

Trazado Estratégico:

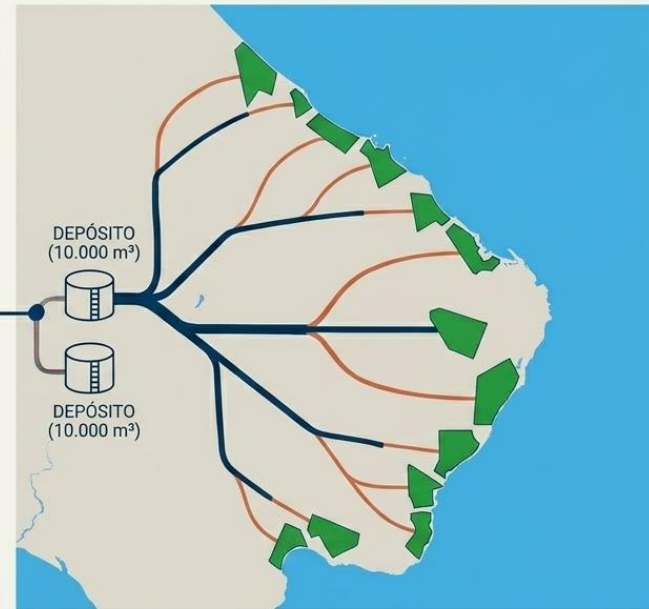
40 km de red presurizada.

Calibre Dinámico:

Tuberías desde 1200 mm en la matriz principal hasta 400 mm en ramales secundarios.

Almacenamiento y Control:

2 depósitos de 10.000 m³ (20.000 m³ totales) con estación de cloración en línea (>0.5 mg/l residual) y presión dinámica de 10 m.c.a.



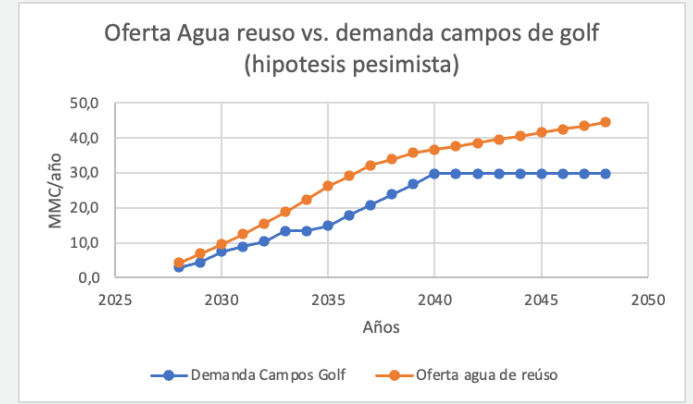
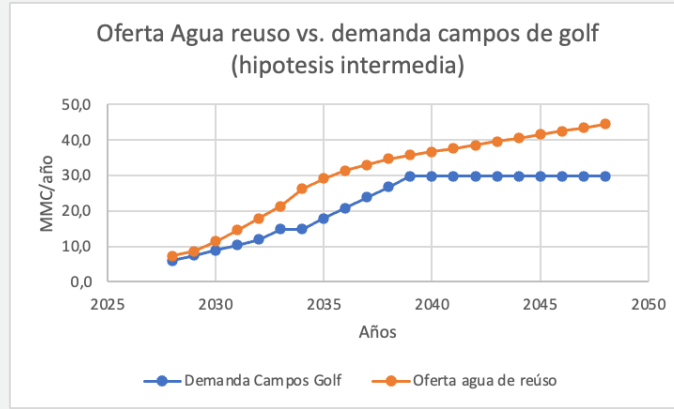
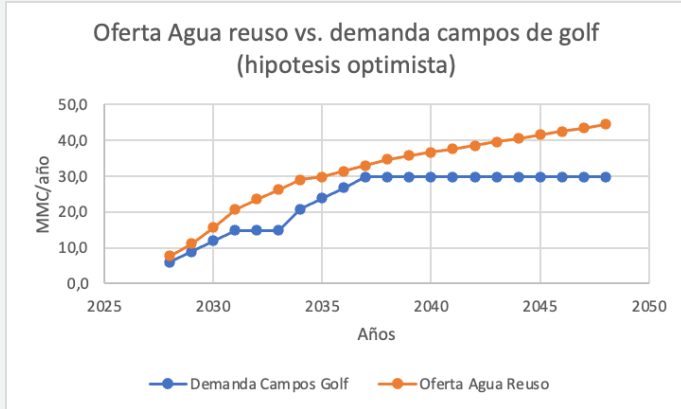
NotebookLM



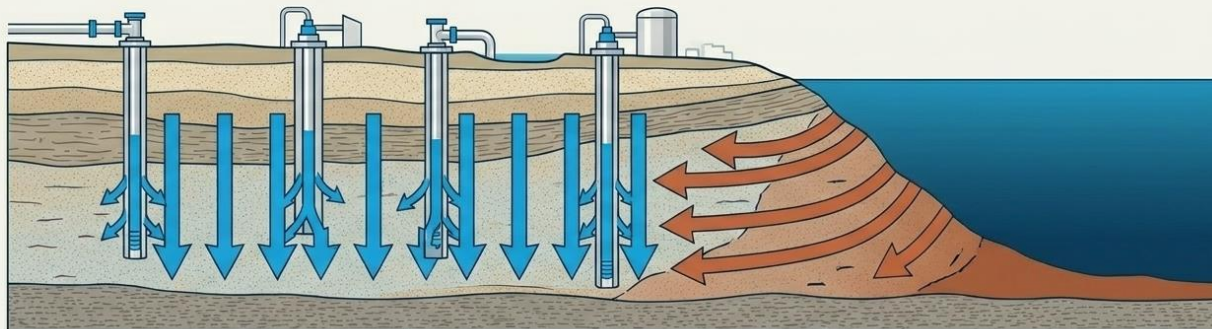
- ✓ $Q_{cg} = 945 \text{ L/s}$
- ✓ Volumen Reservas: 20.000 m³
- ✓ 45 km HD
- ✓ Nivel 30 msnm, presión 10 mca
- ✓ Equipos para medición de calidad en línea del



RELACIÓN OFERTA DEMANDA



El Escudo Subterráneo: Protección Activa del Acuífero



1. Excedente Estratégico:

El volumen no requerido para riego se redirige inmediatamente al subsuelo.

2. Inyección Masiva:

10 pozos de inyección ubicados a lo largo de la red, con capacidad de hasta 600 L/s.

3. Barrera Hidráulica:

Creación de un muro de presión dulce que detiene físicamente la intrusión salina costera.

El sistema no tiene desperdicio. Cada gota no utilizada en superficie actúa como armadura para las reservas de agua dulce.

Re inyección: 10 pozos
capacidad total 600 L/s



PUNTA CANA 2048: CRECIMIENTO GARANTIZADO



Resiliencia Hídrica:

Un escudo inquebrantable contra el estrés climático y la intrusión salina.

Economía Circular:

943 L/s de agua premium impulsando el paisaje sin tocar reservas vírgenes.

Sostenibilidad Turística:

El estándar operativo definitivo para el destino más importante del Caribe.

Construyendo hoy la infraestructura vital del mañana.



Aviso Importante

La información presentada a continuación tiene carácter exclusivamente preliminar e informativo. Su contenido está sujeto a revisión, actualización y modificación por parte de la entidad responsable, por lo que no deberá interpretarse como definitivo ni vinculante.

Esta información no constituye una convocatoria, invitación a licitar, compromiso contractual ni reemplaza los términos de referencia, pliegos de condiciones o cualquier otro documento oficial que sea emitido en el marco del proceso de licitación. Los interesados deberán remitirse exclusivamente a la documentación oficial correspondiente y mantenerse atentos a la publicación y lanzamiento formal del proceso.



LATINOSAN
República Dominicana