



1^{er} Congreso Nacional
Prestadores de Servicios de Saneamiento

Unificación y ampliación de los Sistemas de Saneamiento de la Micro Región Ruta 5 Sur Conexión con el Sistema de Montevideo

Presentadores: Ing. María Mena, Ing. Julio Granja
Instituciones: IM, OSE



Intendencia
de Montevideo



Obras Sanitarias del Estado



UNIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO DE LA MR5 Sur (Villa Felicidad, Progreso, Las Piedras, 18 de Mayo y La Paz)

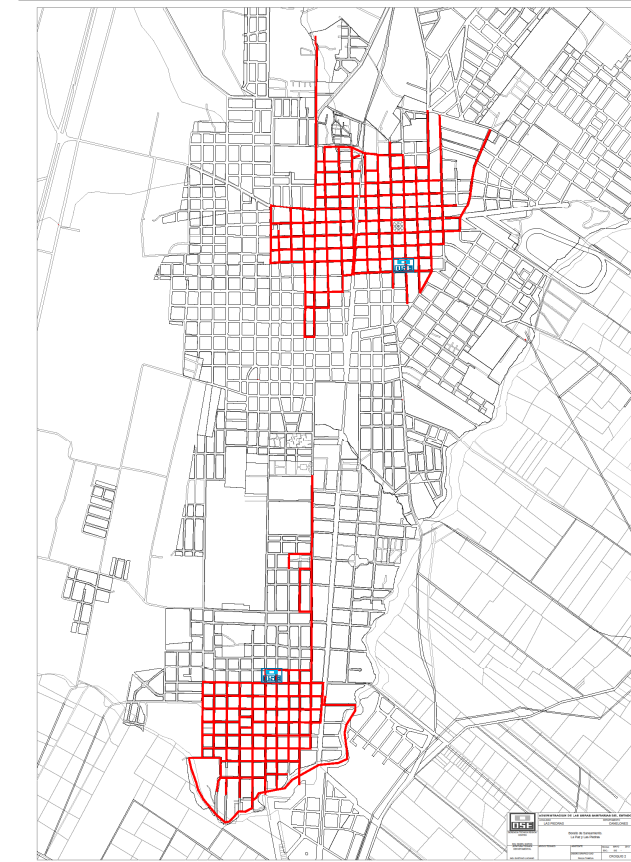
Objetivos del Trabajo:

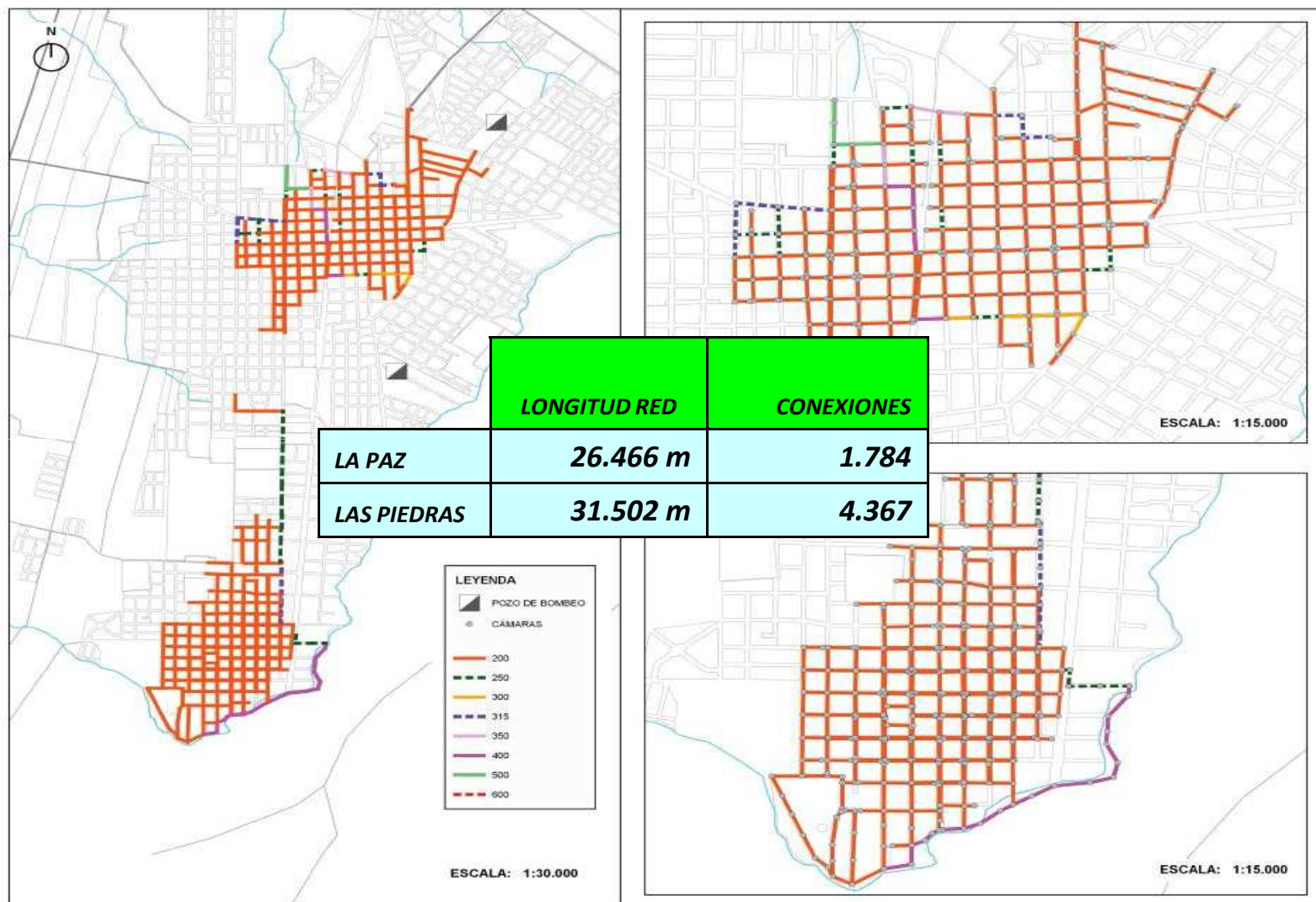
- Realizar los estudios de diagnóstico de las redes existentes, proyectar las conducciones principales de saneamiento que permitan unificar los sistemas existentes y elaborar el anteproyecto de la conexión con el sistema de saneamiento de Montevideo. Comprende las siguientes Fases:
- Diagnóstico del Sistema de Saneamiento Existente: inspección de la red de colectores principales, estudio de dotación, revisión de caudales por cuenca: doméstico, industrial, infiltración e intrusión pluvial. Modelación hidráulica del sistema de saneamiento.
- Proyecto Ejecutivo de las conducciones principales que permitan unificar los sistemas de Saneamiento existentes en La Paz y Las Piedras.
- Anteproyecto Avanzado del “Sistema de Disposición Final” de la MR5S. Incluye las obras para conducir los líquidos residuales de esta región y al menos de los barrios de Montevideo: Abayubá, Hipódromo, Paso de la Arena, Lezica, Los Bulevares y la Unidad Agroalimentaria de Montevideo.
- Análisis de la Puesta en Funcionamiento de las instalaciones a proyectar.



AMBITO DE ESTUDIO. SITUACIÓN ACTUAL: REDES

- 56 km de redes, construidas a partir de los años 70
- Servicio a los centros de La Paz y Las Piedras
- Disponen de saneamiento 19.500 habitantes, el 18,6% de la población del ámbito de estudio
- La red se encuentra en mal estado de conservación, con más del 50% de los registros obstruidos e inundados y tapados por nuevos pavimentos.
- Causas: intrusiones pluviales, conexiones de industrias, escasas herramientas para mantenimiento.





Plantas de Tratamiento en La Paz y Las Piedras

- La PTAR La Paz consta de dos lagunas que depuran las aguas y las vierten al Arroyo Las Piedras
- La PTAR Las Piedras cuenta con un tratamiento primario en tanque Imhoff y secundario a base de lecho percolador, vierte a la Cañada San Isidro afluente del Colorado, a su vez afluente del Santa Lucía a 9km de su desembocadura.
- El caudal afluente a ambas plantas ha excedido su capacidad de tratamiento y vierten con una importante carga contaminante



PTAR La Paz



PTAR Las Piedras



Arroyo Las Piedras



La planta de la Paz, conformada por dos lagunas, posee unas 1.800 unidades de aporte (2.160 unidades que incluyen conexiones domesticas, comerciales, industriales, de enseñanza y de gobierno), la carga afluyente, incluyendo la de barométricas, es de 532 kgDBO5/d (unos 10.000 habitantes equivalentes). El caudal promedio de barométricas es de 46m3/d.

La Planta vierte en el arroyo de las Piedras, aguas abajo de la ciudad, y donde posee un área de aporte de 1.900 ha. El Qmed mensual = 13.5 l/s, y la planta vierte de 120 a 250 kgDBO5/d.

La planta de Las Piedras es de nivel secundario en base a lecho percolador, y su capacidad de diseño es de 6.250 habitantes.

Están conectadas unas 4.650 unidades (que incluyen viviendas, comercios, industrias, enseñanza y gobierno), con carga afluyente del orden de 650 kgDBO5/d (12.000 habitantes equivalentes). Vierte en la cañada San Isidro entre 150 y 450 kgDBO5/d, y un caudal de 28,5l/s.

Esta cañada es afluyente del arroyo Colorado, posee un área de cuenca de 405 ha en el punto de vertimiento.



LABORATORIO CENTRAL "DR. FRANCISCO ALCIATURI"

Sistema de Gestión de la Calidad certificado por UNIT según la norma UNIT-ISO 9001:2008
INFORME DE ENSAYO DE MUESTRAS DE AGUA DEL AREA RESIDUALES

FG.IF.01.01
Versión Vigente N° 03

Obras Sanitarias del Estado solicitado por: LABORATORIO CENTRAL N° Informe: 2014000175
Sistema Integrado de Gestión de Laboratorios (SIGLA) Departamento: Canelones Localidad: Todas

	Unid de pH	ME.RQ.01	Punto N°						VMP (1)
			1	2	3	4	5	6	
pH			7,3	7,4					Entre 6,0 y 9,0
DBO6	mg/L	ME.RQ.02	31	73					Máximo 60 mg/L
DBO6 solub	mg/L	ME.RQ.02	13	27					
DQO	mg/L	ME.RQ.07	134	172					
SST	mg/L	ME.RQ.06	40	61					
SSTF	mg/L	ME.RQ.04	< 10	11					
SSTV	mg/L	ME.RQ.04	31	50					
Ssed	mg/L	ME.RQ.04		< 0,2					
Ae y Gr	mg/L	ME.RQ.08	10	18					Máximo 50 mg/L
Amonio	mg/L	ME.RQ.09	80	30					Máximo 5 mg/L en N
Punto	Muestra	Localidad	Punto de Extracción			F.Extracción/Hora	F. Análisis	Plan	
1	140015984	La Paz	Efuyente - PTAR			28/05/14 09:00	16/06/14	PM.MO.06 *	
			FG-SACT-GRASAS-AMONIO						
2	140015985	Las Piedras	Efuyente- PTAR			28/05/14 08:00	16/06/14	PM.MO.06 *	
			FG-SACT-GRASAS-AMONIO						

* PM.MO.06 Plan Monitoreo Aguas Residuales

	La Paz	Las Piedras
• DBO (mg/L)	31	73
• DQO "	134	172
• SST "	40	61
• A y G "	10	18
• Amonio "	80	30
• pH	7,3	7,4

(1) VMP EFLUENTE AGUA RESIDUAL DESAGÜE DIRECTO A CURSO DE AGUA: Valor Máximo Permisido o Intervalo Permisido según art 11 * punto 2- Desagües directos a curso de agua, Decreto 253/79. El muestreo tiene como objetivo determinar la calidad del efluente vertido y de su impacto en el cuerpo receptor. Los resultados se refieren exclusivamente a las muestras analizadas. Este informe solo podrá ser reproducido parcialmente con la autorización previa escrita del Laboratorio.



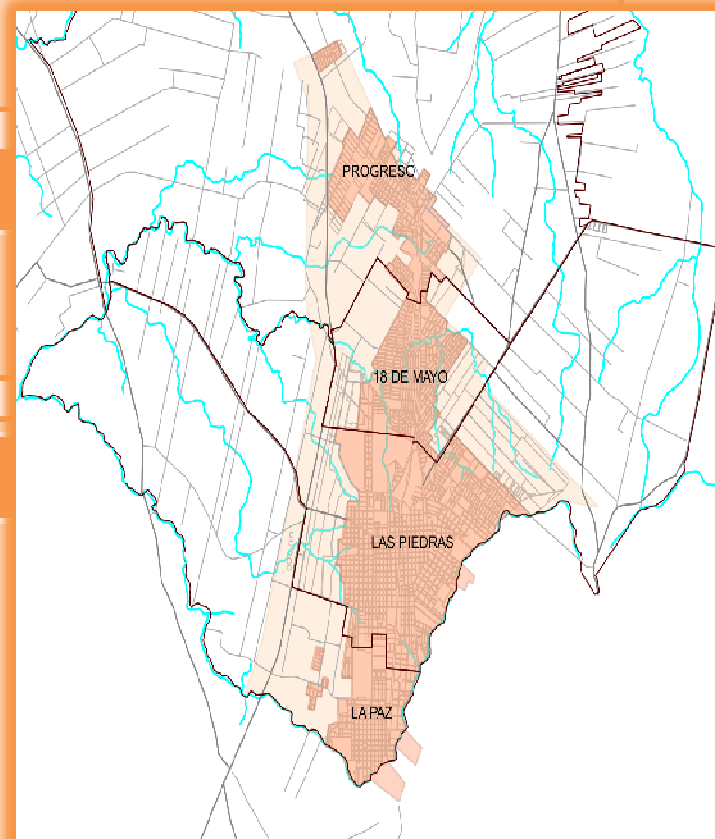
- Localidades La Paz, Las Piedras, 18 de Mayo, Progreso
- Villa Felicidad y Barrios Abayubá e Hipódromo (IM)

POBLACIÓN

- Población actual: 112.000 hab
- Población Horizonte 2045: 162.000 hab

ANTECEDENTES

- 2000. Plan Director de Agua Potable de Montevideo.
- 2004 Anteproyecto 6 cuencas. OSE
- 2005 Plan Director 75 localidades. TAHAL .
- 2009 TDR para llamado a licitación de estudios de consultoría a efectos de desarrollar el Proyecto Ejecutivo de Saneamiento Integral de la MR5Sur.
- 2011 Llamado a licitación para estudios de consultoría a efectos de desarrollar el Proyecto Integral de Saneamiento, Vialidad y Drenajes pluviales con la IMC de la MR5Sur. Adjudicataria PROYFE SL





1.- PLAN DIRECTOR DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO

(Incluye toda el área de estudio)

Año 2000

- Diagnóstico de redes existentes
- Definición de cuencas de saneamiento
- Proyecciones de población y viviendas
- Caudales y cargas domésticas
- Redes por cuenca y sistemas de bombeo asociados
- Estudios de alternativas de tratamiento y disposición final
- Etapabilidad de las obras

2 – ANTEPROYECTO 6 CUENCAS (ADMINISTRACION)

(Incluye Parcialmente La Paz y Las Piedras)

Año 2004

- Colectores principales a nivel de proyecto ejecutivo
- Principales interferencias por pluviales relevadas
- Prediseño de todas las redes de colecta
- Interceptor costero a nivel de proyecto ejecutivo
- Anteproyecto avanzado de tratamiento único y disposición final (En predio de la actual planta de La Paz)
- Pliego de Condiciones Particulares redactado para llamado a proyecto ejecutivo y obra.

3. PLAN DIRECTOR DE 75 LOCALIDADES (TAHAL)

(Incluye Progreso y Villas)



1^{er} Congreso Nacional
Prostadores de Servicios de Saneamiento

- Caracterización de suelo y subsuelo
- Proyecciones de población, sectorización por densidades
- Análisis de alternativas de colecta, transporte y descarga de efluente
- Estudio de alternativas de tratamiento y disposición final
- Desarrollo de alternativa seleccionada

4. ESCENARIO 2009

- Implementar solución integral (ej: Ciudad de la Costa)
- Etapa 1 :Elaborar términos de referencia para llamado a licitación de estudios de consultoría a efectos de desarrollar el “Proyecto ejecutivo de Saneamiento Integral” para la Microregión Ruta 5 Sur. (Finalizada)
- Población servida proyectada al final del período: 170.000 habitantes
- Etapa 2 : Llamado a ejecución de obras



5. PROYECTO INTEGRAL DE SANEAMIENTO VIALIDAD Y DRENAJES PLUVIALES DE LA MR5S

(Incluye toda el área de estudio)

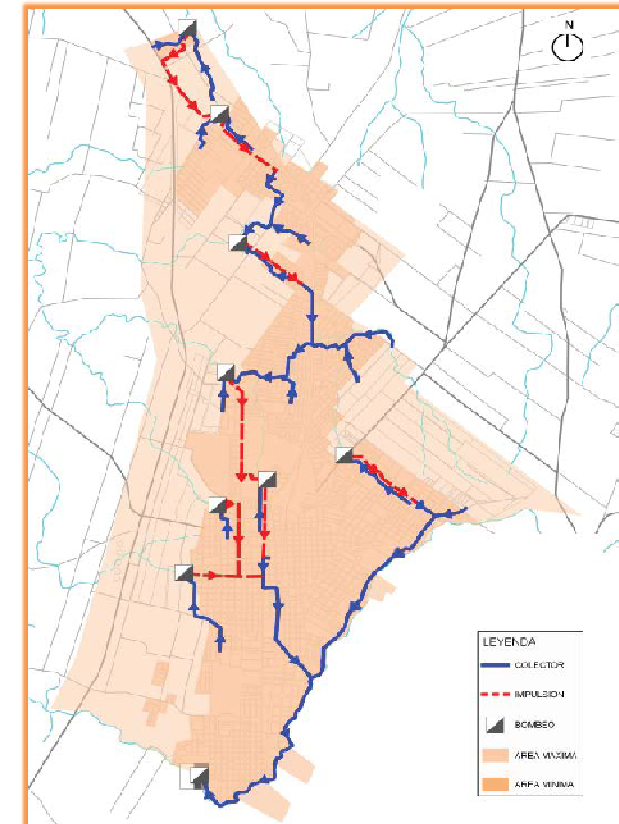
Año 2013

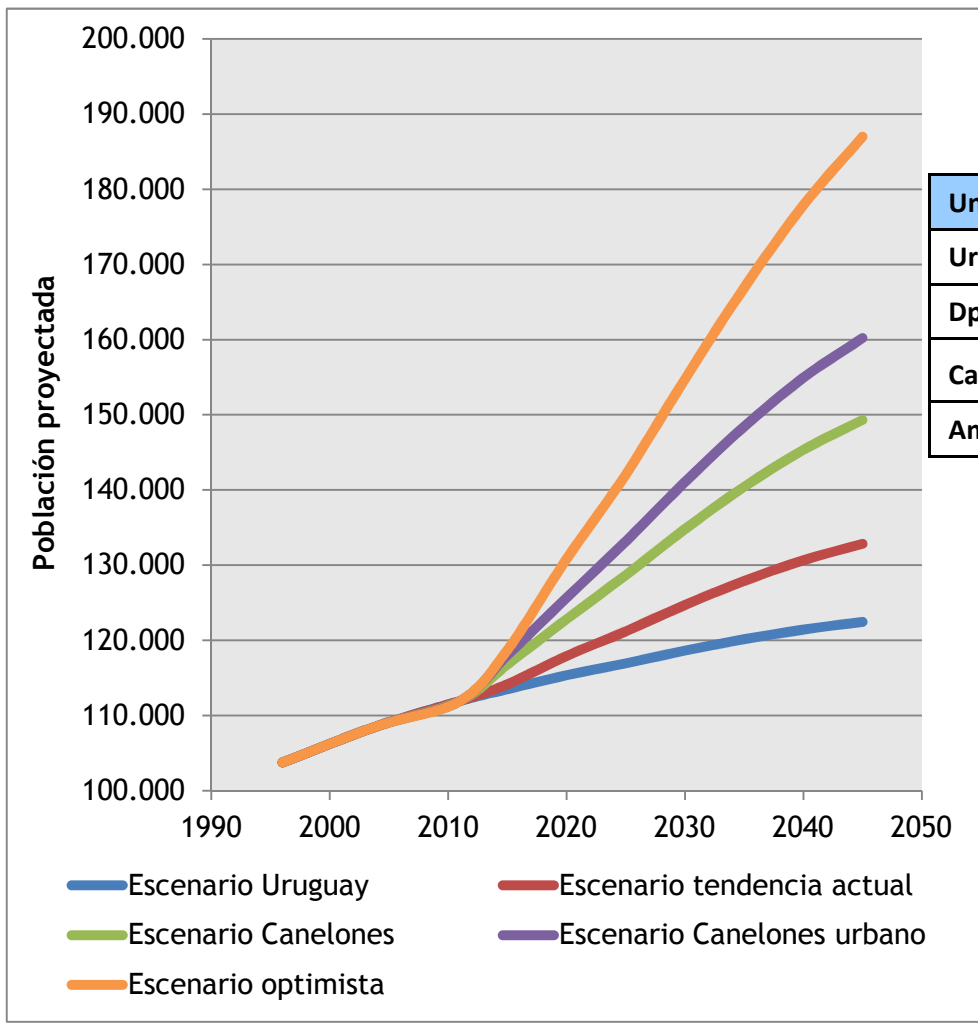
Proyecto adjudicado a PROYFE SL con el financiamiento del BID

- Estudio de población
 - Estudio de redes, calles y drenajes existentes
 - División de cuencas y subcuencas
 - Estimación de caudales domésticos, industriales, de infiltración e intrusión pluvial.
 - Estudio Socioeconómico
 - Etapabilización de las inversiones de obras.
 - Anteproyectos de Vialidad, Drenajes y saneamiento de acuerdo a las etapas
 - Proyectos ejecutivos de Vialidad y Drenajes recibidos por la Intendencia de Canelones
 - Anteproyectos de Saneamiento recibidos por OSE.
-
- Estudio de alternativas de tratamiento y disposición final
 - Desarrollo de alternativa seleccionada



- Existen dos sistemas de saneamiento con sus respectivos Tratamientos. Se encuentran saneados los cascos más antiguos de las Ciudades de La Paz y Las Piedras
- El proyecto tiene como objetivo principal la unificación de los mismos incorporando sucesivamente otros centros poblados, de los cuales el más importante es la Ciudad de Progreso y luego todas las Villas agrupadas en el Municipio 18 de Mayo (El Dorado, Vista Linda, El Santo, San Francisco, Campistegui, Villa Foresti, Las Barreras, V. Alegría, Los Manzanos, etc.), además de Villa Felicidad al Norte y Abayubá e Hipódromo al Sur en Montevideo.
- Diagnóstico de redes existentes
- Definición de cuencas de saneamiento
- Proyecciones de población y viviendas
- Caudales y cargas domésticas
- Redes por cuenca y sistemas de bombeo asociados
- Estudios de alternativas de tratamiento y disposición final
- Etapabilidad de las obras





Unidad	1996	4004	2011	Tasa
Uruguay	3.163.763	3.241.003	3.286.314	0,25%
Dpto. Canelones	443.053	485.240	520.173	1,07%
Canelones urbano	384.716	430.112	471.954	1,36%
Ambito de actuación	103.770	108.587	471.954	0,51%

COBERTURA ESPERADA (HABS.)

	2024	2035	2045
ETAPA I	63.872	70.335	83.258
ETAPA II		55.963	69.402
TOTAL	63.872	126.298	152.660

1. Escenario Uruguay. La proyección del ámbito continúa su contracción hasta seguir la misma tendencia que el conjunto del país. La tasa media de los próximos 30 años es un 0,26%.
2. Escenario tendencia actual. La proyección del ámbito continúa su crecimiento a ritmos similares a los últimos 15 años. La tasa media de los próximos 30 años es un 0,50%.
3. Escenario Canelones. El ámbito acelera su crecimiento poblacional hasta alcanzar la tasa media del departamento de Canelones. La tasa equivalente es de un 0,85%.
4. Escenario Canelones urbano. La proyección de población experimenta un crecimiento mayor que en el caso anterior y se sitúa en ritmos similares a la media de los núcleos urbanos de Canelones. La tasa media de los próximos 30 años es un 1,05%.
5. Escenario optimista. Supone una aceleración importante del crecimiento hasta alcanzar una tasa media del 1,51% para el periodo de proyecto.

Se selecciona Canelones urbano por los siguientes motivos:

- Nuevo Plan Territorial de la Microrregión, desarrollo urbanístico e infraestructura que harán más atractiva la zona.
- Parque Industrial de Las Piedras que radicará más trabajadores
- El escenario Canelones urbano modeliza la tasa media de 1,05% estable en 5 décadas, se supone que no será mayor.
- Es una proyección optimista en el sentido de que Canelones urbano incluye a Ciudad de la Costa

ESTUDIOS DE POBLACIÓN

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

- Estudio de la evolución reciente en diferentes ámbitos de agregación
- Modelización escenarios de crecimiento de acuerdo a proyecciones INE
- Elección de un escenario optimista con un incremento aproximado del 0,5% frente a la tasa actual y un crecimiento análogo a núcleos urbanos de Canelones:
 - Desarrollo Plan urbanístico e inversión en infraestructuras
 - Disposición de nuevo suelo industrial

Concepto	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Crecimiento	1,33%	1,25%	1,16%	1,15%	1,02%	0,86%	0,67%
Población	118.041	125.667	133.162	141.062	148.426	154.917	160.206

- Incremento de un 43% con respecto a la población actual y un aumento neto de 47.913 habitantes.
- Asignación de crecimiento por manzanas de acuerdo al porcentaje de saturación actual frente al permitido por las directrices urbanísticas



ESTUDIO DE CAUDALES

POBLACIÓN

- Se establece el Escenario Canelones Urbano como proyección de población de proyecto

DOTACIÓN

- Dotación de 200 litros/hab·día
- Tasa de retorno del 90%
- Infiltración:
 - 1 l/s·km redes antiguas
 - 0,2 l/s·km redes nuevas
- Caudal industrial y comercial considerado implícitamente en la dotación
- Polígonos industriales, criterio ITOHG: 0.23 l/s·ha (incluyendo posteriormente 90% de tasa de retorno)

INTRUSIÓN PLUVIAL

- Conjunto de aguas de origen pluvial que alcanzan los colectores sanitarios a través de conexiones clandestinas o a través de tapas rotas de registros
- Porcentaje de conexiones clandestinas en red construida: 13%
- Porcentaje de conexiones clandestinas en red nueva: 3%
- Longitud de red secundaria construida: 55 km
- Longitud de red secundaria nueva: 284 km
- Valor medio de intrusión pluvial:
→ 5%

$$IP(\%) = \frac{55 \text{ km} \cdot 13\% + 284 \text{ km} \cdot 3\%}{55 \text{ km} + 284 \text{ km}} = 4.6\%$$





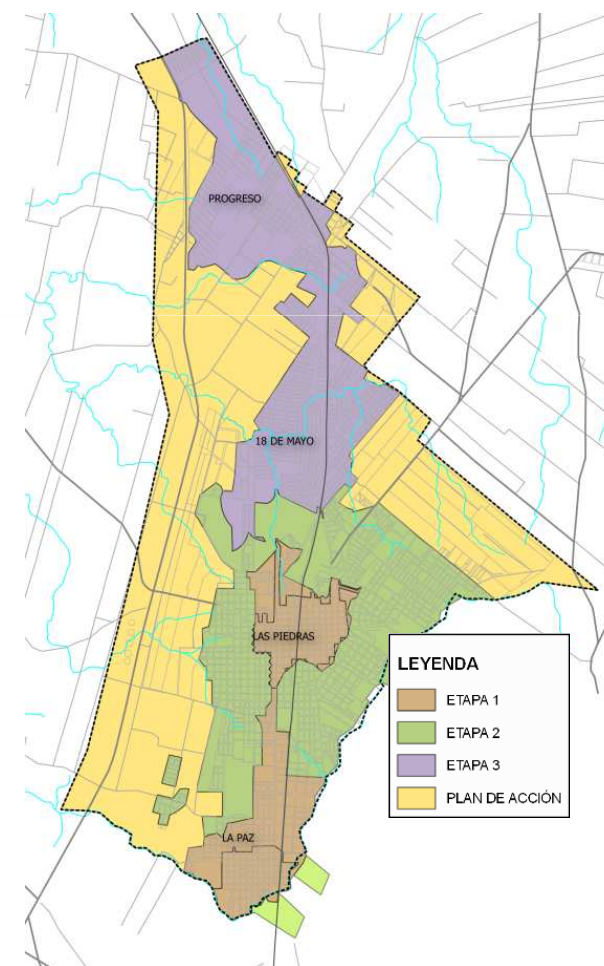
DISPOSICIÓN POR ETAPAS

- La solución al sistema de saneamiento se divide en dos etapas: Etapa I y Etapa II
- La ETAPA I corresponde a la zona más meridional del ámbito y alcanza una superficie de 871 Ha (sombreado en MARRÓN)
- La ETAPA II corresponde a la zona más septentrional del ámbito y alcanza una superficie de 1.911 Ha (sombreado en VERDE)

Etapa 1	
Población actual	31.666 habitantes
Población futura	42.586 habitantes
Superficie cubierta	574 ha

Etapa 2	
Población actual	49.764 habitantes
Población futura	67.239 habitantes
Superficie cubierta	1.211 ha

Etapa 3	
Población actual	32.173 habitantes
Población futura	45.879 habitantes
Superficie cubierta	1.142 ha



Colectores principales y bombeos

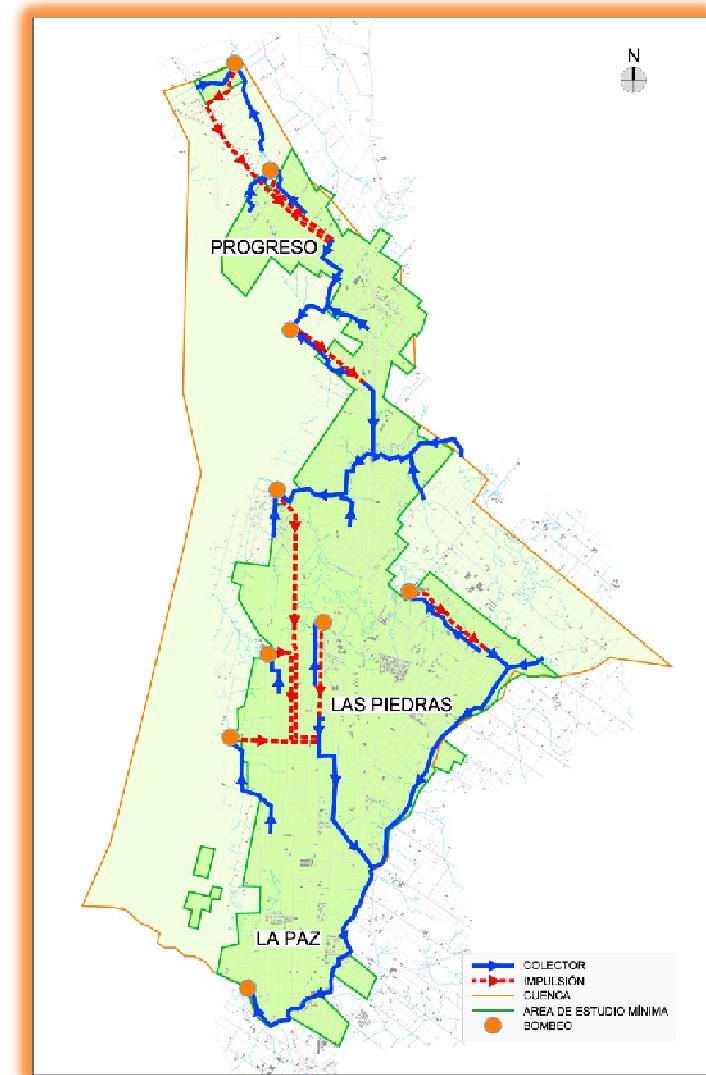


1^{er} Congreso Nacional
Prestadores de Servicios de Saneamiento

OBJETIVOS

- Estudio y diseño
 - Extensión cobertura Red de Saneamiento
 - Tratamiento y Disposición Final
- Mejora sanitaria del ámbito
 - Eliminación de vertidos incontrolados
 - Eliminación de olores y puntos *de* infección
- Reducción de Barométricas
 - Costes de transporte
 - Mejora sanitaria domicilios
- Recuperación ambiental de cauces
 - Eliminación de vertidos de agua servida por robadores

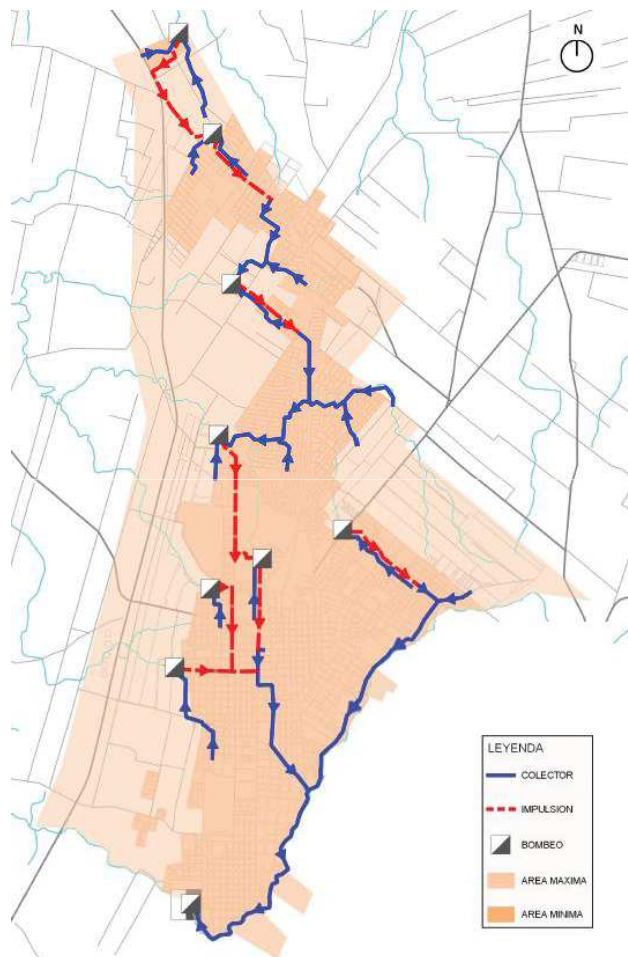
- Proyecto ejecutivo de la Etapa I comprende un PB en la Planta de Las Piedras y 18,4km de colectores principales. Daría la posibilidad de construir 80km de redes y 3 PB más



Alternativas de configuración del sistema



1^{er} Congreso Nacional
Prestadores de Servicios de Saneamiento



- ALTERNATIVA 1: BOMBEO AL SISTEMA DE MONTEVIDEO
- ALTERNATIVA 2: PTARD SUR
- ALTERNATIVA 3A: PTARD SUR-PTARD NORTE
- ALTERNATIVA 3B: PTARD SUR-PTARD NORTE
- ALTERNATIVA 4A: BOMBEO SUR-PTARD NORTE
- ALTERNATIVA 4B: BOMBEO SUR-PTARD NORTE
- ALTERNATIVA 5: PTARD CENTRAL

ALTERNATIVA METROPOLITANA

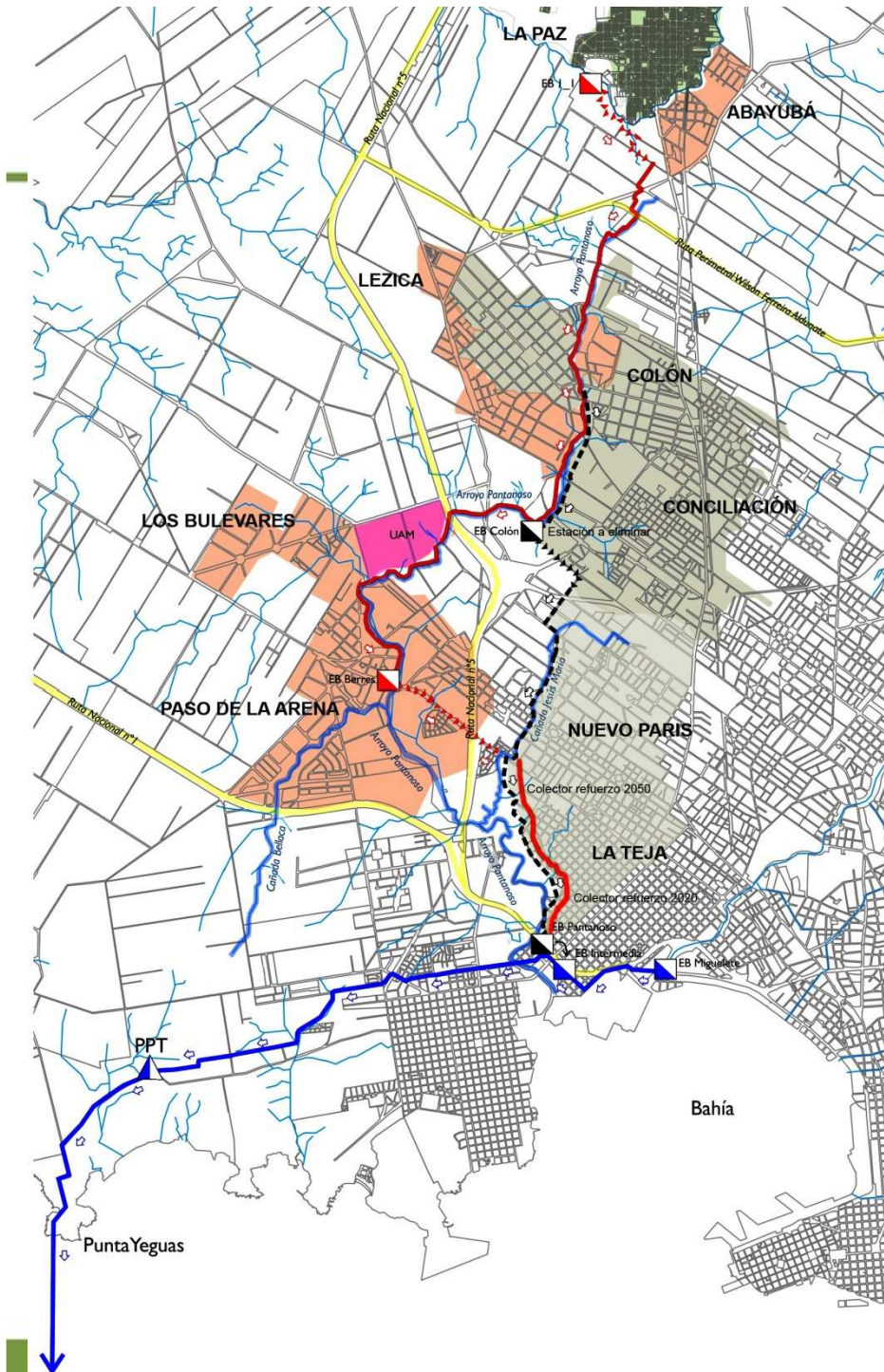


1^{er} Congreso Nacional
Prestadores de Servicios de Saneamiento

Disposición final conjunta MRR5Sur – Zona Oeste

Integración de los sistemas: solución Metropolitana

Beneficios: técnicos, económicos y ambientales

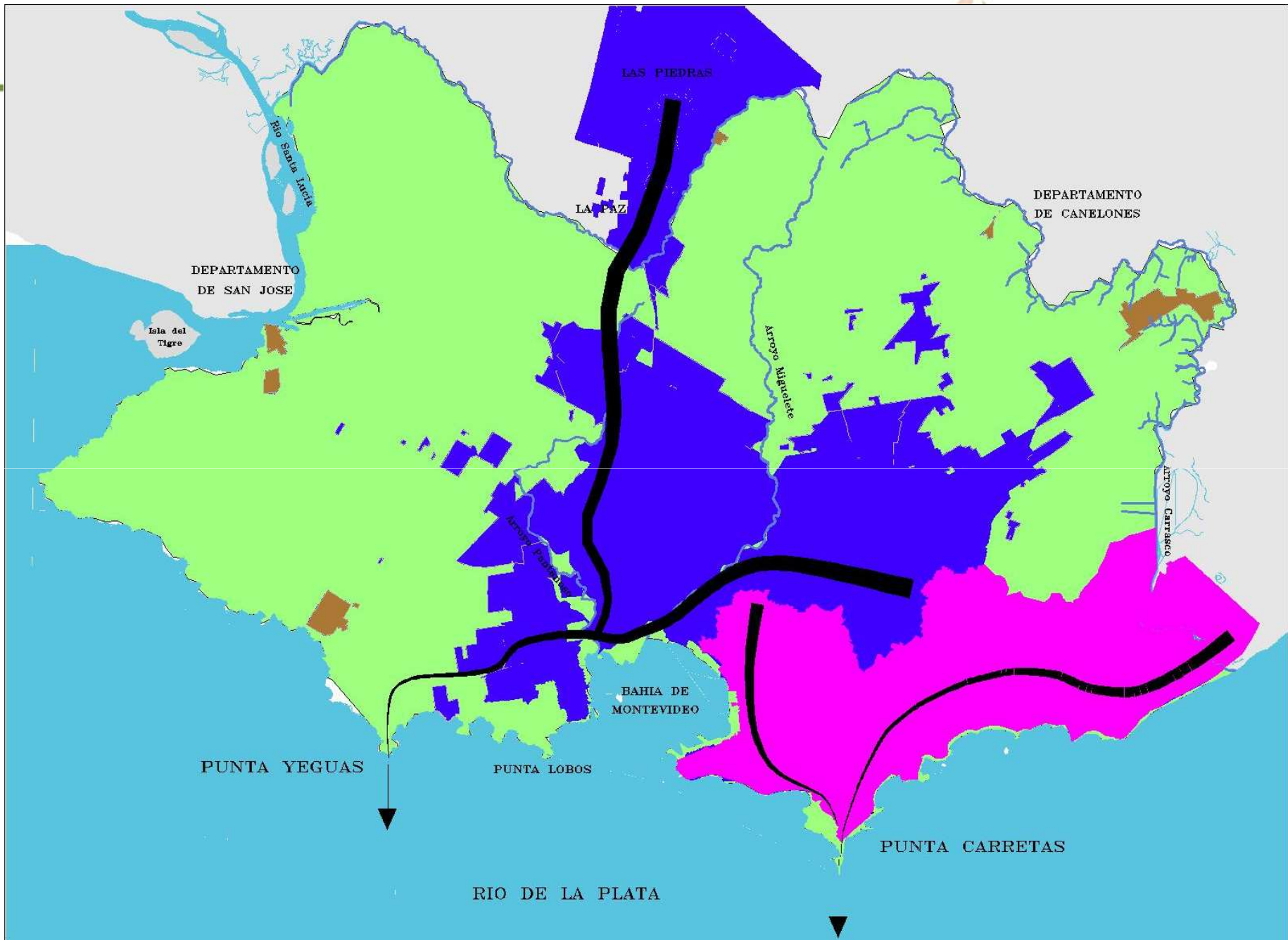


Disposición Final MRR5Sur

Sistema de Disposición Final
Oeste PSU IV

Unidad Funcional
Pantanoso: redes existentes

Unidad Funcional
Pantanoso: expansiones





MUCHAS GRACIAS