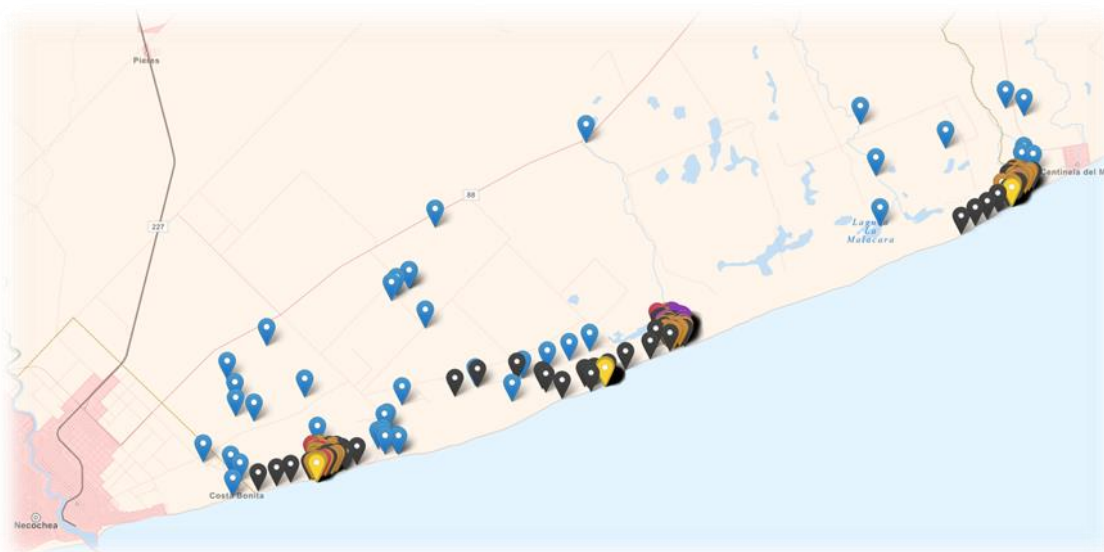


Serie: Informes científico-técnicos del
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

Informe Técnico N°29

ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Sistema de Información Geográfica (SIG).



Autores: Mauricio Quiroz Londoño, Octavio Massone, Germán García, Juan Pablo Isacch, Carolina Block, Matias Mora, Oscar Stellatelli, Gonzalo Sottile, Augusto Cardoni, Nahuel Farias, Alejandro Canepuccia, Patricia Suárez, Tomas Luppi
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) UNMdP-CONICET
Mar del Plata, Argentina

Citar como: Quiroz Londoño M, Massone O, García GO, Isacch JP, Block C, Mora M, Stellatelli O, Sottile G, Cardoni DA, Farias N, Canepuccia A, Suárez P, Luppi T (2024) ImpaCT.AR 33: Planificación Integral del frente costero del partido de Lobería: desarrollo de un prototipo regional. Sistema de Información Geográfica (SIG). Informe Técnico solicitado por Municipio de Lobería. Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras N°29 (UNMdP-CONICET). 14pp

Este informe es el resultado de Convenios ((CONICET (I-2022-187-APN-GVT#CONICETPR5496) y FCEyN, UNMdP (OCA 2580/21)) y del Proyecto ImpaCT.AR 33 (MINCyT, RS-2021-98035869-APN-SACT#MCT) con el Municipio de Lobería.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras.

ISSN 2796-9088

La “Serie: Informes científico-técnicos del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras” se aloja en el sitio <https://www.iimyc.gov.ar/iimyc/es/informes-tecnicos/>

La utilización, redistribución, traducción y creación de obras derivadas de la presente publicación están autorizadas, a condición de que se cite la fuente original y que las obras que resulten sean publicadas bajo las mismas condiciones de libre acceso. Esta licencia se aplica exclusivamente al texto de la presente publicación. Para utilizar cualquier otro material que aparezca en ella (tal como textos, imágenes, ilustraciones o gráficos), será necesario pedir autorización a la Dirección del IIMyC iimyc@mdp.edu.ar. No está permitido utilizar el logotipo del IIMyC.

Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). El IIMyC no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en el/los idiomas que se publique será el texto autorizado”.

Mar del Plata, mayo 2024

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Orlando Mauricio Quiroz Londoño, Octavio Massone, Germán García, Juan Pablo Isacch, Carolina Block, Matias Mora, Oscar Stellatelli, Gonzalo Sottile, Augusto Cardoni, Nahuel Farias, Alejandro Canepuccia, Patricia Suárez, Tomas Luppi¹

¹Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mar del Plata, Argentina.

[Correspondencia: Orlando Mauricio Quiroz Londoño <qlondono@mdp.edu.ar>]

RESUMEN. Se ha diseñado y desarrollado una base de datos integral para la gestión ambiental de la región costera del partido de Lobería, Argentina. Esta base de datos almacena información detallada sobre la biodiversidad y los recursos hídricos, con énfasis en aves, anfibios, reptiles, mamíferos y vegetación, además de captaciones de agua subterránea. Utiliza un modelo entidad-relación y un componente espacial definido, permitiendo su integración con herramientas SIG. La base de datos se ha trasladado a una aplicación web interactiva, facilitando consultas interactivas y visuales, mejorando así el acceso y la interpretación de los datos recopilados.

ABSTRACT. Geographic Information System (GIS). An integral database has been designed and developed for the environmental management of the coastal region of Lobería, Argentina. This database stores detailed information on biodiversity and water resources, focusing on birds, amphibians, reptiles, mammals, vegetation, and groundwater wells. It employs an entity-relationship model and a defined spatial component, enabling integration with GIS tools. The database has been transferred to an interactive web application, facilitating interactive and visual queries, thereby enhancing access and interpretation of the collected data.

Palabras clave: Base de datos, entidades, relaciones, SIG.

Key words: Database, entities, GIS, relationships.

INTRODUCCIÓN

La región costera del partido de Lobería, en la provincia de Buenos Aires, Argentina, se presenta como un ambiente de especial interés, dado su relativo aislamiento, y el contraste ambiental con el resto de la región Pampeana en cuanto a diversidad de flora y fauna. Ante la necesidad de gestionar este ecosistema costero de manera efectiva, se ha propuesto la elaboración de una base de datos integral que almacene y estructure datos e información ambiental relevante. Esta base de datos abarca información detallada sobre la ocurrencia y abundancia de aves, anfibios, reptiles y mamíferos, así como un inventario exhaustivo de la vegetación presente en la zona. Además, incluye un inventario de captaciones de agua subterránea, única fuente de suministro en la zona.

La importancia de esta base de datos radica en su capacidad para servir como herramienta fundamental para futuros estudios científicos y la gestión sostenible de la zona. Las bases de datos en la gestión ambiental permiten centralizar y organizar datos dispersos, facilitando el acceso a la información y promoviendo la toma de decisiones basadas en datos e información. Al tener acceso a una fuente de información estructurada y completa, los investigadores y gestores podrán realizar análisis detallados sobre la dinámica de los ecosistemas costeros y tomar decisiones informadas en lo referente a la conservación y el manejo del territorio. En un contexto de cambios constantes en el uso del suelo y presiones ambientales, contar con una herramienta de

este tipo resulta crucial para monitorear los efectos de estas actividades y tomar medidas preventivas cuando sea necesario.

Este informe detalla la estructura y documentación de la base de datos, incluyendo información sobre las diferentes entidades que la componen y los distintos parámetros que han sido incluidos. Asimismo, se describe la relación entre entidades y la obligatoriedad requerida de los diferentes campos para respetar la estructura diseñada. La base de datos es de tipo relacional con un componente espacial claramente definido, asociando las diferentes estaciones con un punto único de geolocalización, lo que permite su uso en entornos de herramientas SIG. Los dominios de los diferentes campos fueron ingresados en el diseño como entidades particulares y son definidos por el prefijo PST_. Se utilizó un Modelo Entidad Relación (MER) diseñado mediante el programa Power Designer V.6.1. Dicho diseño esquematiza las entidades o tablas, atributos y sus relaciones en un modelo conceptual (Figura 1). Después de verificar relaciones, obligatoriedades, entidades y campos para evitar redundancias y lograr una normalización adecuada, se generó un Modelo Físico (Figura 2), que describe además las llaves primarias o de otros tipos presentes en cada una de las entidades. El diseño considera la temporalidad de las diferentes mediciones, permitiendo realizar un seguimiento de las variaciones de las diferentes temáticas en el tiempo.

Esta base de datos fue trasladada a un entorno web en forma de aplicación, proporcionando una interfaz dinámica

que permite a los usuarios realizar consultas de manera ágil y eficiente (<https://iimyc.gob.ar/loberia/>). Este aplicativo no solo ofrece resultados tabulares de la información solicitada, sino que también brinda una representación visual de la distribución geoespacial de las consultas realizadas. Además de las consultas personalizadas, el aplicativo incluye consultas generales predefinidas para facilitar el acceso a la información. Los usuarios también tienen la capacidad de visualizar mapas que muestran la ubicación de las estaciones de muestreo tanto de forma general como por temática específica, lo que proporciona una visión holística de la distribución espacial de los datos recopilados. Se espera que este enfoque interactivo y visual de la información a través del aplicativo mejore el acceso a la información y facilite la interpretación de los resultados del proyecto.

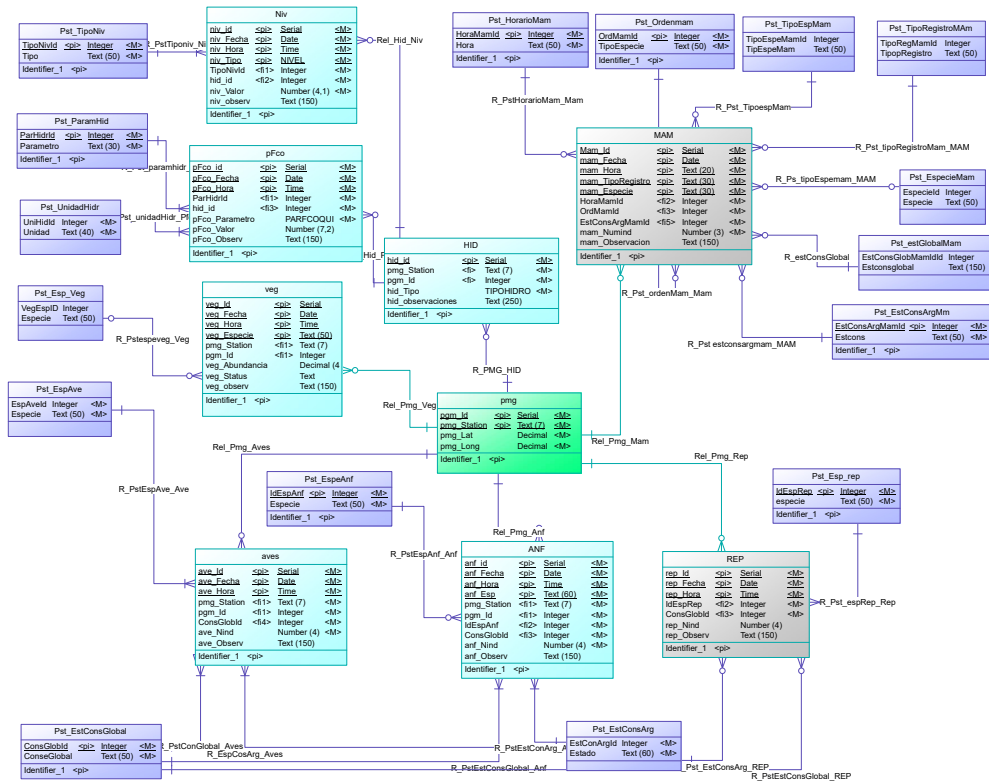


Fig. 1. Modelo conceptual de la base de datos del proyecto esquemizando las entidades o tablas, atributos y sus relaciones.

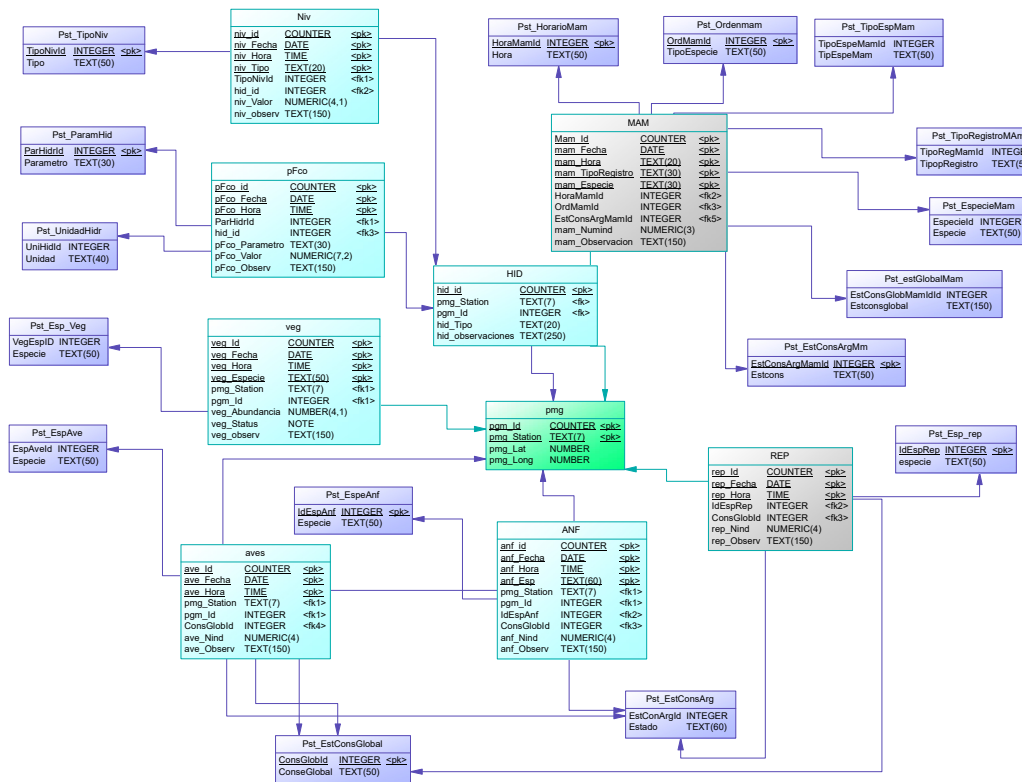


Fig. 2. Modelo físico de la base de datos del proyecto conteniendo las relaciones, obligatoriedades, entidades y campos verificados.

Descripción de entidades, parámetros y relaciones:

PMG

Esta entidad almacena las características generales del punto de muestreo incluidos en el relevamiento que se hace en campo.

Atributos

pmg_Id	Identificador numérico secuencial único que identifica el punto de muestreo.
pmg_Station	El campo PMG_ESTACIONES almacena un identificador alfanumérico único para cada estación muestreada. Este código consta de tres letras que indican el tipo de información relevada (por ejemplo, "Veg" para vegetación, "ANF" para anfibios, etc.), seguidas de tres números que representan el número de la estación. Por ejemplo, la estación VEG 001 corresponde a la primera estación donde se recopila información sobre la vegetación. Esta estructura de identificación proporciona una forma sistemática y fácil de entender para distinguir cada estación y el tipo de información asociada a ella.
pmg_TipoId	Define el tipo de estación que se está relevando, puede ser hidrológica, aves, anfibios, reptiles, etc.
pmg_Lat	Latitud de punto de muestreo en sistema WGS84
pmg_Long	Longitud de puntos de muestreo en sistema WGS84
Amb_Id	Identificador único del ambiente al cual corresponde cada estación de muestreo.
pmg_Observaciones	Características relevantes del punto de muestreo que no ha sido tenido en cuenta en los ítems anteriores.

Entidades relacionadas

Anf	Una estación puede tener información de muchos anfibios y, a la vez, muchos anfibios pueden estar asociadas a una estación.
Aves	Una estación puede tener información de muchas aves y, a la vez, muchas aves pueden estar asociadas a una estación.
Rep	Una estación puede tener información de muchos reptiles y, a la vez, muchos reptiles pueden estar asociadas a una estación.
Bot	Una estación puede tener información de mucha fauna bentónica y, a la vez, mucha fauna bentónica puede estar asociada a una estación.
Veg	Una estación puede tener información de muchos tipos de vegetación y, a la vez, muchos tipos de vegetación pueden estar asociados a una estación.
Hid	Una estación puede tener información de una captación de agua y, a la vez, una captación puede estar asociada a una en una estación.

Aves	
Esta entidad proporciona un registro de las observaciones de aves realizadas en diferentes ambientes.	
Atributos	
ave_Id	Identificador numérico secuencial único de observación de ave.
ave_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio y debe tener el formato dd/mm/aa
ave_Hora	Hora en la que se hace el relevamiento de campo. Campo obligatorio en formato hh:mm.
EspAveId	Identificador único del taxón visto u oído durante un censo en el área de muestreo.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG
ave_Nind	Número de individuos registrados por especie en cada punto de muestreo.
EstMigId	Identificador único del estado migratorio de la especie de ave registrada
EstConArgId	Identificador único del estado de Conservación en Argentina de la especie de ave reportada
ConsGlobId	Identificador único del estado de conservación global de la especie de ave reportada.
ave_Observ	Características relevantes no consideradas en los campos anteriores y que debe ser considerada en la descripción de este muestreo.
Entidades relacionadas	
Pmg	Una estación puede tener información de muchas aves y, a la vez, muchas aves pueden estar en una estación.
Pst_EstMigratorio	Tabla de dominio de estado migratorio
Pst_EspeAve	Tabla de dominio de las especies de aves presentes
Pst_EstaConsArId	Tabla de dominio de estado de conservación en Argentina
Pst_ConsGlobal	Tabla de dominio de estado de Conservación Global.

Anf

Entidad que almacena los datos relevados de las diferentes especies de anfibios inventariados en cada punto de muestreo.

Atributos

anf_id	Identificador numérico secuencial único de observación de anfibio.
anf_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
anf_Hora	Hora en la que se hace el relevamiento de campo. Campo obligatorio en formato hh:mm.
IdEspAnf	Identificador único del taxón visto u oído durante un censo en el área de muestreo.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG
anf_Nind	Cantidad de individuos de una especie en cada estación censada.
EstConArgId	Identificador único del estado de Conservación en Argentina de la especie de anfibio reportada
ConsGlobId	Identificador único del estado de conservación global de la especie de anfibio reportada.
anf_Observ	Características especiales no consideradas en los campos anteriores que debe ser considerada.
Entidades relacionadas	
Pmg	Una estación puede tener información de muchos tipos de anfibios y, a su vez, muchos anfibios pueden estar asociados a una estación.
Pst_EspeAnfi	Tabla de dominio de las especies de anfibios presentes
Pst_EstaConsArId	Tabla de dominio de estado de conservación en Argentina
Pst_ConsGlobal	Tabla de dominio de estado de Conservación Global.

REP	
Entidad que almacena los datos relevados de reptiles.	
Atributos	
rep_Id	Identificador numérico secuencial único de observación de anfibio.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG
rep_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
rep_Hora	Hora en la que se hace el relevamiento de campo. Campo obligatorio en formato hh:mm.
IdEspRep	Identificador único de la especie del reptil relevado.
rep_Nind	Número de individuos censados
ConsGlobId	Identificador único del estado de conservación global de la especie de reptil reportada.
EstConsArgId	Identificador único del estado de Conservación en Argentina de la especie de reptil reportada
rep_Observ	Características especiales no consideradas en los campos anteriores que debe ser considerada.
Entidades relacionadas	
Pmg	Una estación puede tener información de muchos tipos de anfibios y, a su vez, muchos anfibios pueden estar asociados a una estación.
Pst_Esperep	Tabla de dominio de las especies de reptiles presentes en la zona de estudio.
Pst_EstaConsArId	Tabla de dominio de estado de conservación en Argentina
Pst_ConsGlobal	Tabla de dominio de estado de Conservación Global.

Mam	
Entidad que almacena los datos relevados de Mamíferos.	
Atributos	
mam_Id	Identificador numérico secuencial único de captura u observación de mamíferos.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG
mam_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
HoraMamId	Identificador que define el horario de captura del organismo.
TipoRegMamId	Identificador del tipo de registro de mamífero
EspecieId	Identificador de especie según clasificación taxonómica vigente
OrdMamId	Identificador del orden de mamífero evaluado
TipoEspeMamId	Identificador del tipo de especie de mamífero.
mam_Numind	Número de individuos
EstConsArgMamId	Identificador del estado de conservación de una especie de mamífero en Argentina.
EstConsGlobMamIdId	Identificador del estado de conservación global de una especie de mamíferos a nivel global.
mam_Observacion	Características especiales no consideradas en los campos anteriores que debe ser considerada.
Entidades relacionadas	
Pmg	Una estación puede tener información de muchos tipos de mamíferos y, a su vez, muchos mamíferos pueden estar asociados a una estación.
Pst_OrdMam	Tabla de dominio de orden de mamíferos
Pst_TipoEspeMam	Tabla de dominio de tipo de especie de mamíferos
Pst_EstConsArgMam	Tabla de dominio de estado de conservación de mamíferos en Argentina
Pst_HorarioMam	Tabla de dominio de horarios de mamíferos en argentina
Pst_TipoRegistroMam	Tabla de dominio de tipo de registro de mamíferos
Pst_EspecieMam	Tabla de dominio de especie de mamífero
Pst_EstGlobaMam	Tabla de dominio de estado de conservación global de mamíferos.

Veg	
Entidad que almacena los datos relevados de vegetación censada en cada una de las estaciones relevadas.	
Atributos	
veg_Id	Identificador numérico secuencial único de observación de vegetación.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG.
veg_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
veg_Hora	Hora en la que se hace el relevamiento de campo. Campo obligatorio en formato hh:mm.
VegEspID	Identificador de la especie vegetal documentada.
veg_Abundancia	Abundancia de la especie documentada.
veg_Status	Estado crítico o de preservación de la especie a nivel nacional.
veg_observ	Características especiales no consideradas en los campos anteriores que debe ser considerada.
Entidades relacionadas	
Pmg	Una estación puede tener información de muchos tipos de vegetación y, a su vez, muchos tipos de vegetación pueden estar en una estación.
Pst_EspVeg	Tabla de dominio de especies vegetales.

Hid

Entidad que almacena la información de las diferentes captaciones de agua inventariadas. Los códigos serán tomados a partir de los códigos unificados por el grupo de aguas subterráneas de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Atributos

hid_id	Identificador numérico secuencial único del punto de agua.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG.
HidTipo_Id	Identificador único de tipo de captación relevada
Hid_Obsrevaciones	Características especiales no consideradas en los campos anteriores que debe ser considerada.
Entidades relacionadas	
Pmg	Una estación puede tener información de una captación y, a la vez, una captación puede estar en solo una estación.
Niv	Una captación puede tener muchos niveles y, también, muchos niveles pueden ser tomados en un solo punto.
Pfco	Una captación puede tener muchas mediciones de parámetros fisicoquímicos/isotópicos/bacteriológicos y muchos parámetros fisicoquímicos/isotópicos/bacteriológicos pueden ser tomados en una captación.
Pst_TipoHidro	Tabla de dominio de tipo de captación de agua subterránea relevada.

Niv	
Entidad que almacena la Información los diferentes niveles tomados en las diferentes captaciones relevadas.	
Atributos	
niv_id	Identificador numérico secuencial único de nivel de punto de agua.
hid_id	Identificador único de captura de información del punto de agua.
niv_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
niv_Hora	Hora en la que se hace el relevamiento de campo. Campo obligatorio en formato hh:mm.
TipoNivId	Identificador del tipo de nivel
niv_Valor	Valor del nivel bajo boca de pozo en metros
niv_observ	Datos relevantes no incluidos en ítems anteriores.
Entidades relacionadas	
Hid	Una captación puede tener múltiples mediciones de nivel y múltiples niveles pueden ser medidos en una captación.
Pst_TipoNivel	Tabla de dominio del tipo de nivel

Pfco

Entidad que almacena la información de los parámetros fisicoquímicos, isotópicos y/o bacteriológicos medidos en cada una de las captaciones de agua inventariadas.

Atributos

pFco_id	Identificador numérico secuencial único de la medición de parámetro fisicoquímico.
hid_id	Campo que proviene de la entidad HID
pFco_Fecha	Fecha en la que se hace la observación en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
pFco_Hora	Hora en la que se hace el relevamiento de campo. Campo obligatorio en formato hh:mm.
ParHidrId	Identificador del parámetro medido
pFco_Valor	Valor del parámetro.
UniHidrId	Identificador de la unidad del parámetro medido.
pFco_Observ	Datos relevantes no incluidos en ítems anteriores.
Entidades relacionadas	
Hid	Una captación puede tener múltiples mediciones de nivel y múltiples niveles pueden ser medidos asociados a una captación.
Pst_ParamHid	Tabla de dominio de los parámetros hidrológicos medidos
Pst_UnidadHidr	Tabla de dominio de las unidades utilizadas en la determinación de parámetros hidrológicos.

DIV

Entidad que almacena los datos de diversidad de especies encontradas en los análisis de bentónicos realizados en cada una de las estaciones.

Atributos

div_Id	Identificador numérico secuencial único de la especie reportada en cada réplica.
pmg_Station	Identificador único de cada una de las estaciones muestreadas: campo heredado de la tabla principal PMG.
div_fecha	Fecha en la que se hace la observación y/o toma de muestra en campo. Este campo es de carácter obligatorio, en formato dd/mm/aa
Amb_b_id	Identificador único del ambiente bentónico al cual corresponde cada estación de muestreo.
ben_Estr	Número de estrato en el cual se toma la muestra y/o se hace la observación.
EspBen_id	Identificador de la especie de organismo bentónico documentado.
div_tipomuestra	Identificador del tipo de muestra documentada.
divValor	Valor de la muestra. Puede ser abundancias, proporción de cobertura y/o número de organismos, acorde al tipo de muestra.

Entidades relacionadas

Pmg	Una estación puede tener información de muchos estratos y muchos estratos pueden estar asociados a una estación.
Pst_ambiente_ben	Tabla de dominio de los ambientes bentónicos.
Pst_Espbent	Tabla de dominio de las especies bentónicas.
Pst_tipomuestra	Tabla de dominio de tipo de muestra de bentónico.
Pst_Tipoestrato	Tabla de dominio de tipo de estrato.