

Trabajo Práctico N° 3: Álgebra Relacional.

Ejercicio 1.

Cliente = (idCliente, nombre, apellido, DNI, telefono, direccion).

Factura = (nroTicket, total, fecha, hora, idCliente(Fk)).

Detalle = (nroTicket(Fk), idProducto(Fk), cantidad, precioUnitario).

Producto = (idProducto, nombreP, descripcion, precio, stock).

(1) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes con DNI superior a 22.222.222.

$\text{ClientesCumplen} \leftarrow \sigma_{\text{DNI} > 22222222}(\text{Cliente}).$

$\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(\text{ClientesCumplen}).$

(2) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes con DNI superior a 22.222.222 y que tengan facturas cuyo total no supere los \$100.000.

$\text{FacturasCumplen} \leftarrow \pi_{\text{idCliente}}(\sigma_{\text{total} \leq 100000}(\text{Factura}))$

$\text{ClientesCumplen} \leftarrow \sigma_{\text{DNI} > 22222222}(\text{Cliente})$

$\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(\text{FacturasCumplen} \bowtie \text{ClientesCumplen}).$

(3) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes que realizaron compras durante 2020.

$\text{Facturas2020} \leftarrow \pi_{\text{idCliente}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(\text{Factura})).$

$\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(\text{Facturas2020} \bowtie \text{Cliente}).$

(4) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes que no realizaron compras durante 2020.

$\text{Facturas2020} \leftarrow \pi_{\text{idCliente}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(\text{Factura})).$

$\text{Clientes2020} \leftarrow \text{Facturas2020} \bowtie \text{Cliente}.$

$\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(\text{Clientes} - \text{Clientes2020}).$

(5) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes que sólo tengan compras durante 2020.

$\text{FacturasFuera2020} \Leftarrow \pi_{\text{idCliente}}(\sigma_{(\text{fecha} < '01/01/2020') \vee (\text{fecha} > '31/12/2020')}(Factura)).$
 $\text{ClientesFuera2020} \Leftarrow \text{FacturasFuera2020} \mid X \mid \text{Cliente}.$

$\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(\text{Cliente} - \text{ClientesFuera2020}).$

(6) Listar nombre, descripción, precio y stock de productos no vendidos.

$\text{ProductosVendidos} \Leftarrow$
 $\pi_{\text{idProducto,nombreP,descripcion,precio,stock}}(Detalle \mid X \mid \text{Producto}).$

$\pi_{\text{nombreP,descripcion,precio,stock}}(\text{Producto} - \text{ProductosVendidos}).$

(7) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes que no compraron el producto con nombre 'ProductoX' durante 2020.

$\text{Facturas2020} \Leftarrow$
 $\pi_{\text{nroTicket,idCliente}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(Factura)).$
 $\text{ProductoX} \Leftarrow \pi_{\text{idProducto}}(\sigma_{\text{nombreP} = 'ProductoX'}(\text{Producto})).$
 $\text{ClientesCumplen} \Leftarrow$
 $\pi_{\text{idCliente,nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(Detalle \mid X \mid \text{Facturas2020} \mid X \mid \text{ProductoX} \mid X \mid \text{Cliente})$
 .

$\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(\text{Cliente} - \text{ClientesCumplen}).$

(8) Listar nombre, apellido, DNI, teléfono y dirección de clientes que compraron el producto con nombre 'Producto A' y no compraron el producto con nombre 'Producto B'.

$\text{ProductoA} \Leftarrow \pi_{\text{idProducto}}(\sigma_{\text{nombreP} = 'Producto A'}(\text{Producto})).$
 $\text{ProductoB} \Leftarrow \pi_{\text{idProducto}}(\sigma_{\text{nombreP} = 'Producto B'}(\text{Producto})).$
 $\text{ClientesA} \Leftarrow$
 $\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(Detalle \mid X \mid \text{Factura} \mid X \mid \text{ProductoA} \mid X \mid \text{Cliente}).$
 $\text{ClientesB} \Leftarrow$
 $\pi_{\text{nombre,apellido,DNI,telefono,direccion}}(Detalle \mid X \mid \text{Factura} \mid X \mid \text{ProductoB} \mid X \mid \text{Cliente}).$

$\text{ClientesA} - \text{ClientesB}.$

(9) Listar *nroTicket*, *total*, *fecha*, *hora* y *DNI* del cliente de aquellas facturas donde se haya comprado el producto 'Producto C'.

$\text{ProductoC} \Leftarrow \pi_{\text{idProducto}}(\sigma_{\text{nombreP}=\text{'Producto C'}}(\text{Producto})).$

$\pi_{\text{nroTicket}, \text{total}, \text{fecha}, \text{hora}, \text{DNI}}(\text{Detalle} \mid X \mid \text{Factura} \mid X \mid \text{ProductoC} \mid X \mid \text{Cliente}).$

(10) Agregar un producto con id de producto 1.000, nombre "Producto Z", descripción "mi producto", precio \$10.000 y stock 1.000. Se supone que el idProducto 1.000 no existe.

$\text{Producto} \Leftarrow \text{Producto} \cup \{(1000, \text{'Producto Z'}, \text{'mi producto'}, 10000, 1000)\}.$

Ejercicio 2.

Banda = (codigoB, nombreBanda, genero_musical, año_creacion).

Integrante = (DNI, nombre, apellido, direccion, email, fecha_nacimiento, codigoB(Fk)).

Escenario = (nroEscenario, nombre_escenario, ubicacion, cubierto, m2, descripcion).

Recital = (fecha, hora, nroEscenario(Fk), codigoB(Fk)).

(1) Listar datos personales de integrantes con apellido 'García' o fecha de nacimiento anterior a 2005, que toquen en bandas de rock and roll.

IntegrantesCumplen \Leftarrow

$\sigma_{(\text{apellido}='García') \vee (\text{fecha_nacimiento} < '01/01/2005')}$ (*Integrantes*).

BandasCumplen $\Leftarrow \pi_{\text{codigoB}}(\sigma_{\text{genero_musical}='rock and roll'}(\text{Banda})).$

$\pi_{\text{DNI, nombre, apellido, direccion, email, fecha_nacimiento}}(\text{IntegrantesCumplen} \bowtie \text{BandasCumplen})$

.

(2) Listar nombre de escenario, ubicación y descripción de escenarios que no tuvieron recitales durante 2019.

Recitales2019 $\Leftarrow \pi_{\text{nroEscenario}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')}(\text{Recital})).$

Escenarios2019 \Leftarrow

$\pi_{\text{nroEscenario, nombre_escenario, ubicacion, cubierto, m2, descripcion}}(\text{Recitales2019} \bowtie \text{Escenario})$

.

$\pi_{\text{nombre_escenario, ubicacion, descripcion}}(\text{Escenario} - \text{Escenarios2019}).$

(3) Listar nombre de escenario, ubicación y descripción de escenarios que tuvieron recitales con género musical 'rock and roll' o tuvieron recitales durante 2020.

$\pi_{\text{nombre_escenario, ubicacion, descripcion}}$

$((\sigma_{((\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')) \vee (\text{genero_musical}='rock and roll')}(\text{Recital} \bowtie \text{Banda}))) \bowtie \text{Escenario}$

.

(4) Listar nombre, género musical y año de creación de bandas que hayan realizado recitales en escenarios cubiertos durante 2019. // cubierto es true, false según corresponda.

Recitales2019 \Leftarrow

$\pi_{\text{nroEscenario, codigoB}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')}(\text{Recital})).$

EscenariosCumplen $\Leftarrow \pi_{\text{nroEscenario}}(\sigma_{\text{cubierto}=true}(\text{Escenario})).$

$\pi_{\text{nombreBanda, genero_musical, año_creacion}}(\text{Recitales2019} \bowtie \text{EscenariosCumplen} \bowtie \text{Banda})$

(5) Listar DNI, nombre, apellido, dirección y email de integrantes nacidos entre 2000 y 2005 y que toquen en bandas con género 'pop' que hayan tenido recitales durante 2020.

$\text{Recitales2020} \leftarrow \pi_{\text{codigoB}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(\text{Recital}))$

$\text{BandasCumplen} \leftarrow \pi_{\text{codigoB}}(\sigma_{\text{genero_musical}='pop'}(\text{Banda})).$

$\text{IntegrantesCumplen} \leftarrow$

$\sigma_{(\text{fecha_nacimiento} \geq '01/01/2000') \wedge (\text{fecha_nacimiento} \leq '31/12/2005')}(\text{Integrantes}).$

$\pi_{\text{DNI, nombre, apellido, direccion, email}}(\text{Recitales2020} \bowtie \text{BandasCumplen} \bowtie \text{IntegrantesCumplen})$

(6) Listar DNI, nombre, apellido, email de integrantes que hayan tocado en el escenario con nombre 'Gustavo Cerati' y no hayan tocado en el escenario con nombre 'Carlos Gardel'.

$\text{EscenarioGC} \leftarrow \pi_{\text{nroEscenario}}(\sigma_{\text{nombre_escenario}='Gustavo Cerati'}(\text{Escenario})).$

$\text{EscenarioCG} \leftarrow \pi_{\text{nroEscenario}}(\sigma_{\text{nombre_escenario}='Carlos Gardel'}(\text{Escenario})).$

$\text{IntegrantesGC} \leftarrow$

$\pi_{\text{DNI, nombre, apellido, direccion, email}}(\text{Recital} \bowtie \text{EscenarioGC} \bowtie \text{Banda} \bowtie \text{Integrante}).$

$\text{IntegrantesCG} \leftarrow$

$\pi_{\text{DNI, nombre, apellido, direccion, email}}(\text{Recital} \bowtie \text{EscenarioCG} \bowtie \text{Banda} \bowtie \text{Integrante}).$

$\text{IntegrantesGC} - \text{IntegrantesCG}.$

(7) Modificar el año de creación de la banda de nombre 'Ratones Paranoicos' a 1983.

$\delta_{\text{año_creacion}} \leftarrow 1983 (\sigma_{\text{nombreBanda}='Ratones Paranoicos'}(\text{Banda})).$

(8) Reportar nombre, género musical y año de creación de bandas que hayan realizado recitales durante 2019 y, además, hayan tocado durante 2020.

$\text{Recitales2019} \leftarrow \pi_{\text{codigoB}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')}(\text{Recital})).$

$\text{Recitales2020} \leftarrow \pi_{\text{codigoB}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(\text{Recital})).$

$\text{Bandas2019} \leftarrow \text{Recitales2019} \bowtie \text{Banda}.$

$\text{Bandas2020} \leftarrow \text{Recitales2020} \bowtie \text{Banda}.$

$\pi_{\text{nombreBanda, genero_musical, año_creacion}}(\text{Bandas2019} \cap \text{Bandas2020}).$

(9) Listar el cronograma de recitales del día 04/12/2019. Se deberá listar: nombre de la banda que ejecutará el recital, fecha, hora, y el nombre y ubicación del escenario correspondiente.

$\text{RecitalesCumplen} \Leftarrow \sigma_{\text{fecha}='04/12/2019'}(\text{Recital})$.

$\pi_{\text{nombreBanda, fecha, hora, nombre_escenario, ubicacion}}(\text{RecitalesCumplen} \mid X \mid \text{Escenario} \mid X \mid \text{Banda})$

.

Ejercicio 3.

Agencia= (razon_social, direccion, telef, e-mail).

Ciudad= (codigoPostal, nombreCiudad, añoCreacion).

Cliente= (DNI, nombre, apellido, telefono, direccion).

Viaje= (fecha, hora, DNI(Fk), cpOrigen(Fk), cpDestino(Fk), razon_social(Fk), descripcion). // cpOrigen y cpDestino corresponden a las ciudades origen y destino del viaje, respectivamente.

(1) Eliminar el cliente con DNI 25.326.992.

$\text{ClienteEliminar} \leftarrow \sigma_{\text{DNI}=25326992}(\text{Cliente}).$

$\text{ViajesEliminar} \leftarrow$

$\pi_{\text{fecha, hora, DNI, cpOrigen, cpDestino, razon_social, descripcion}}(\text{Viaje} \mid X \mid \text{ClienteEliminar}).$

$\text{Cliente} \leftarrow \text{Cliente} - \text{ClienteEliminar}.$

$\text{Viaje} \leftarrow \text{Viaje} - \text{ViajesEliminar}.$

(2) Listar datos personales de clientes que sólo realizaron viajes locales. Se consideran viajes locales aquellos que tienen la misma ciudad como origen y destino.

$\text{ViajesCumplen} \leftarrow \pi_{\text{DNI}}(\sigma_{\text{cpOrigen} \neq \text{cpDestino}}(\text{Viaje})).$

$\text{ClientesCumplen} \leftarrow \text{ViajesCumplen} \mid X \mid \text{Cliente}.$

$\text{Cliente} - \text{ClientesCumplen}.$

(3) Listar información de agencias que no tengan viajes para el cliente con DNI 22.222.222 durante el primer semestre de 2020.

$\text{ViajesCumplen} \leftarrow \pi_{\text{DNI, razon_social}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '30/06/2020')}(\text{Viaje})).$

$\text{ClienteCumple} \leftarrow \pi_{\text{DNI}}(\sigma_{\text{DNI}=22222222}(\text{Cliente})).$

$\text{AgenciasCumplen} \leftarrow$

$\pi_{\text{razon_social, direccion, telef, e-mail}}(\text{ViajesCumplen} \mid X \mid \text{ClienteCumple} \mid X \mid \text{Agencia}).$

$\text{Agencia} - \text{AgenciasCumplen}.$

(4) Listar información de agencias que realizaron viajes durante 2019 y no realizaron viajes durante 2020.

$\text{Viajes2019} \leftarrow \pi_{\text{razon_social}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')}(\text{Viaje})).$

$\text{Viajes2020} \leftarrow \pi_{\text{razon_social}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(\text{Viaje})).$

$\text{Agencias2019} \leftarrow \text{Viajes2019} \mid X \mid \text{Agencia}.$

$\text{Agencias2020} \leftarrow \text{Viajes2020} \mid X \mid \text{Agencia}.$

$\text{Agencias2019} - \text{Agencias2020}.$

(5) *Agregar una agencia de viajes con los datos que desee.*

$\text{Agencia} \leftarrow \text{Agencia} \cup \{('JIM', '13 22', '2211234567', 'jim@gmail.com')\}.$

(6) *Listar datos personales de clientes que viajaron con destino a la ciudad de 'Lincoln', pero no realizaron viajes con origen en 'La Plata'.*

$\text{Lincoln} \leftarrow \pi_{\text{codigoPostal}}(\sigma_{\text{nombreCiudad}='Lincoln'}(\text{Ciudad})).$

$\text{LaPlata} \leftarrow \pi_{\text{codigoPostal}}(\sigma_{\text{nombreCiudad}='La Plata'}(\text{Ciudad})).$

$\text{ViajesDestinoLincoln} \leftarrow \pi_{\text{DNI}}(\sigma_{\text{cpDestino}=\text{codigoPostal}(\text{Viaje X Lincoln})}).$

$\text{ViajesOrigenLaPlata} \leftarrow \pi_{\text{DNI}}(\sigma_{\text{cpOrigen}=\text{codigoPostal}(\text{Viaje X LaPlata})}).$

$\text{ClientesDestinoLincoln} \leftarrow \text{ViajesDestinoLincoln} \mid X \mid \text{Cliente}.$

$\text{ClientesOrigenLaPlata} \leftarrow \text{ViajesOrigenLaPlata} \mid X \mid \text{Cliente}.$

$\text{ClientesDestinoLincoln} - \text{ClientesOrigenLaPlata}.$

(7) *Listar nombre, apellido, dirección y teléfono de clientes que viajaron con todas las agencias.*

$(\pi_{\text{razon_social}, \text{nombre}, \text{apellido}, \text{direccion}, \text{telefono}}(\text{Viaje} \mid X \mid \text{Cliente})) \% (\pi_{\text{razon_social}}(\text{Agencia}))$

.

(8) *Listar código postal, nombre y año de creación de ciudades que no recibieron viajes durante 2020.*

$\text{Viajes2020} \leftarrow \pi_{\text{cpDestino}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}(\text{Viaje})).$

$\text{Ciudades2020} \leftarrow$

$\pi_{\text{codigoPostal}, \text{nombreCiudad}, \text{añoCreacion}}(\sigma_{\text{cpDestino}=\text{codigoPostal}(\text{Viajes2020 X Ciudad})})$

.

$\text{Ciudad} - \text{Ciudades2020}.$

(9) *Reportar información de agencias que realizaron viajes durante 2019 o que tengan dirección igual a 'General Pinto 1234'.*

$\pi_{\text{razon_social,direccion,telef,e-mail}}$

$(\sigma_{((\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')) \vee (\text{direccion} = 'General Pinto 1234')}) (\text{Viaje} | X | \text{Agencia}))$
.

(10) Actualizar el teléfono del cliente con DNI 2.789.655 al siguiente número de teléfono: 221-4400345.

$\delta \text{ telefono} \leftarrow '221-4400345' (\sigma_{\text{DNI}=2789655}(\text{Cliente}))$.

Ejercicio 4.

Equipo = (codigoE, nombreE, descripcionE).

Integrante = (DNI, nombre, apellido, ciudad, email, telefono, codigoE(Fk)).

Laguna = (nroLaguna, nombreL, ubicacion, extension, descripcion).

TorneoPesca = (codTorneo, fecha, hora, nroLaguna(Fk), descripcion).

Inscripcion = (codTorneo(Fk), codigoE(Fk), asistio, gano). // asistio y gano son true/false.

(1) Listar DNI, nombre, apellido y email de integrantes que sean de la ciudad 'La Plata' y estén inscriptos en torneos que se disputaron durante 2019.

$\text{IntegrantesLP} \leftarrow \pi_{\text{DNI}, \text{nombre}, \text{apellido}, \text{email}, \text{codigoE}}(\sigma_{\text{ciudad} = \text{'La Plata'}}(\text{Integrante})).$

$\text{Torneos2019} \leftarrow \pi_{\text{codTorneo}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq \text{'01/01/2019'}) \wedge (\text{fecha} \leq \text{'31/12/2019'})}(\text{TorneoPesca})).$

$\pi_{\text{DNI}, \text{nombre}, \text{apellido}, \text{email}}(\text{Inscripcion} \mid X \mid \text{Torneos2019} \mid X \mid \text{IntegrantesLP}).$

(2) Reportar nombre y descripción de equipos que sólo se hayan inscripto en torneos de 2019.

$\text{TorneosFuera2019} \leftarrow \sigma_{(\text{fecha} < \text{'01/01/2019'}) \vee (\text{fecha} > \text{'31/12/2019'})}(\text{TorneoPesca}).$

$\text{TorneosSolo2019} \leftarrow \pi_{\text{codTorneo}}(\text{TorneoPesca} - \text{TorneosFuera2019}).$

$\pi_{\text{nombreE}, \text{descripcionE}}(\text{Inscripcion} \mid X \mid \text{TorneosSolo2019} \mid X \mid \text{Equipo}).$

(3) Listar nombre, ubicación, extensión y descripción de lagunas que hayan tenido torneos durante 2019 y no hayan tenido torneos durante 2020.

$\text{Torneos2019} \leftarrow \pi_{\text{nroLaguna}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq \text{'01/01/2019'}) \wedge (\text{fecha} \leq \text{'31/12/2019'})}(\text{TorneoPesca})).$

$\text{Torneos2020} \leftarrow \pi_{\text{nroLaguna}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq \text{'01/01/2020'}) \wedge (\text{fecha} \leq \text{'31/12/2020'})}(\text{TorneoPesca})).$

$\text{TorneosCumplen} \leftarrow \text{Torneos2019} - \text{Torneos2020}.$

$\pi_{\text{nombreL}, \text{ubicacion}, \text{extension}, \text{descripcion}}(\text{TorneosCumplen} \mid X \mid \text{Laguna}).$

(4) Listar, para la laguna con nombre 'laguna x', nombre y descripción de equipos ganadores de torneos que se disputaron durante 2019 en la mencionada laguna.

$\text{InscripcionesCumplen} \leftarrow \pi_{\text{codTorneo}, \text{codigoE}}(\sigma_{\text{gano} = \text{true}}(\text{Inscripcion})).$

$\text{Torneos2019} \leftarrow$

$\pi_{\text{codTorneo}, \text{nroLaguna}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq \text{'01/01/2019'}) \wedge (\text{fecha} \leq \text{'31/12/2019'})}(\text{TorneoPesca})).$

$\text{LagunaX} \leftarrow \pi_{\text{nroLaguna}}(\sigma_{\text{nombreL} = \text{'laguna x'}}(\text{Laguna})).$

$\pi_{nombreE,descripcionE}(InscripcionesCumplen|X|Torneos2019|X|Equipo|X|LagunaX)$
.

(5) Reportar nombre y descripción de equipos que tengan inscripciones en todas las lagunas.

$TorneoPescaAux \leftarrow \pi_{codTorneo,nroLaguna}(TorneoPesca).$

$(\pi_{nombreE,descripcionE,nroLaguna}(Inscripcion|X|TorneoPescaAux|X|Equipo))$
 $\%(\pi_{nroLaguna}(Laguna)).$

(6) Eliminar el equipo con código 10.000.

$EquipoEliminar \leftarrow \sigma_{codigoE=10000}(Equipo).$

$InscripcionesEliminar \leftarrow$

$\pi_{codTorneo,codigoE,asistio,gano}(Inscripcion|X|EquipoEliminar).$

$IntegrantesEliminar \leftarrow$

$\pi_{DNI,nombre,apellido,ciudad,email,telefono,codigoE}(Integrante|X|EquipoEliminar).$

$Equipo \leftarrow Equipo - EquipoEliminar.$

$Inscripcion \leftarrow Inscripcion - InscripcionesEliminar.$

$Integrante \leftarrow Integrante - IntegrantesEliminar.$

(7) Listar nombre, ubicación, extensión y descripción de lagunas que no tuvieron torneos.

$TorneoPescaAux \leftarrow \pi_{nroLaguna}(TorneoPesca).$

$LagunasConTorneo \leftarrow$

$\pi_{nroLaguna,nombreL,ubicacion,extension,descripcion}(TorneoPescaAux|X|Laguna).$

$\pi_{nombreL,ubicacion,extension,descripcion}(Laguna - LagunasConTorneo).$

(8) Reportar nombre y descripción de equipos que tengan inscripciones a torneos a disputarse durante 2019, pero no tienen inscripciones a torneos de 2020.

$Torneos2019 \leftarrow \pi_{codTorneo}(\sigma_{(fecha \geq '01/01/2019') \wedge (fecha \leq '31/12/2019')}(TorneoPesca)).$

$Torneos2020 \leftarrow \pi_{codTorneo}(\sigma_{(fecha \geq '01/01/2020') \wedge (fecha \leq '31/12/2020')}(TorneoPesca)).$

$Equipos2019 \leftarrow$

$\pi_{codigoE,nombreE,descripcionE}(Inscripcion|X|Torneos2019|X|Equipo).$

$Equipos2020 \leftarrow$

$$\pi_{codigoE,nombreE,descripcionE}(Inscripcion|X|Torneos2020|X|Equipo).$$

$$\pi_{nombreE,descripcionE}(Equipos2019 - Equipos2020).$$

(9) Listar DNI, nombre, apellido, ciudad y email de integrantes que asistieron o ganaron algún torneo que se disputó en la laguna con nombre 'Laguna Brava'.

$$TorneoPescaAux \leftarrow \pi_{codTorneo,nroLaguna}(TorneoPesca).$$

$$LagunaBrava \leftarrow \pi_{nroLaguna}(\sigma_{nombreL='Laguna Brava'}(Laguna)).$$

$$TorneosBrava \leftarrow \pi_{codTorneo}(TorneoPescaAux|X|LagunaBrava).$$

$$InscripcionesCumplen \leftarrow$$

$$\pi_{codigoE}((\sigma_{(asistio=true) \vee (gano=true)}(Inscripcion))|X|TorneosBrava).$$

$$\pi_{DNI,nombre,apellido,ciudad,email}(InscripcionesCumplen|X|Integrante).$$

Ejercicio 5.

Club = (codigoClub, nombre, anioFundacion, codigoCiudad(Fk)).

Ciudad = (codigoCiudad, nombre).

Estadio = (codigoEstadio, codigoClub(Fk), nombre, direccion).

Jugador = (DNI, nombre, apellido, edad, codigoCiudad(Fk)).

ClubJugador = (codigoClub(Fk), DNI(Fk), desde, hasta).

(1) Reportar nombre y año de fundación de clubes de la ciudad de La Plata, además del nombre y dirección del estadio del mismo.

$LaPlata \leftarrow \pi_{codigoCiudad}(\sigma_{nombre='La Plata'}(Ciudad)).$

$\pi_{club.nombre,anioFundacion,estadio.nombre,direccion}$
 $(\sigma_{club.codigoClub=estadio.codigoClub}((Club|X|LaPlata) \times Estadio)).$

(2) Listar datos personales de jugadores actuales del club River Plate que hayan jugado en el club Boca Juniors.

$River \leftarrow \pi_{codigoClub}(\sigma_{nombre='River'}(Club)).$

$Boca \leftarrow \pi_{codigoClub}(\sigma_{nombre='Boca'}(Club)).$

$JugadoresActualesRiver \leftarrow$

$\pi_{DNI,nombre,apellido,edad,codigoCiudad}(Jugador|X|(\sigma_{hasta=null}(ClubJugador))|X|River)$

.

$JugadoresViejosBoca \leftarrow$

$\pi_{DNI,nombre,apellido,edad,codigoCiudad}(Jugador|X|(\sigma_{hasta \neq null}(ClubJugador))|X|Boca)$

.

$JugadoresActualesRiver \cap JugadoresViejosBoca.$

(3) Listar información de todos los clubes donde se desempeñó el jugador Marcelo Gallardo. Indicar nombre, año de fundación y ciudad del club.

$JugadorMG \leftarrow \pi_{DNI}(\sigma_{(nombre='Marcelo') \wedge (apellido='Gallardo')}(Jugador))$

$ClubesMG \leftarrow \pi_{codigoClub}(JugadorMG|X|ClubJugador)).$

$\pi_{club.nombre,anioFundacion,ciudad.nombre}$
 $(ClubesMG|X|(\sigma_{club.codigoCiudad=ciudad.codigoCiudad}(Club \times Ciudad))).$

(4) Reportar DNI, nombre y apellido de aquellos jugadores que no tengan más de 25 años y jueguen en algún club de la ciudad de Junín.

$Jugadores25 \leftarrow \pi_{DNI,nombre,apellido}(\sigma_{edad \leq 25}(Jugador)).$

$Junin \leftarrow \pi_{codigoCiudad}(\sigma_{nombre='Junin'}(Ciudad)).$

$ClubesJunin \leftarrow \pi_{codigoClub}(Club|X|Junin).$

$\pi_{DNI,nombre,apellido}(Jugadores25|X|ClubJugador|X|ClubesJunin).$

(5) *Mostrar el nombre de los clubes que tengan jugadores de la ciudad de Chivilcoy mayores de 25 años.*

$Chivilcoy \leftarrow \pi_{codigoCiudad}(\sigma_{nombre='Chivilcoy'}(Ciudad)).$

$Jugadores25 \leftarrow \pi_{DNI,codigoCiudad}(\sigma_{edad > 25}(Jugador)).$

$JugadoresCumplen \leftarrow \pi_{DNI}(Jugadores25|X|Chivilcoy).$

$\pi_{nombre}(JugadoresCumplen|X|ClubJugador|X|Club).$

(6) *Reportar el nombre y apellido de aquellos jugadores que hayan jugado en todos los clubes.*

$(\pi_{nombre,apellido,codigoClub}(Jugador|X|ClubJugador))\%(\pi_{codigoClub}(Club)).$

(7) *Listar nombre de los clubes que no hayan tenido ni tengan jugadores de la ciudad de La Plata.*

$LaPlata \leftarrow \pi_{codigoCiudad}(\sigma_{nombre='La Plata'}(Ciudad)).$

$JugadoresLP \leftarrow \pi_{DNI}(Jugador|X|LaPlata).$

$ClubesLP \leftarrow$

$\pi_{codigoClub,nombre,anioFundacion,codigoCiudad}(JugadoresLP|X|ClubJugador|X|Club).$

$\pi_{nombre}(Club - ClubesLP).$

(8) *Mostrar DNI, nombre y apellido de aquellos jugadores que jugaron o juegan en el club 'Club Atlético Rosario Central'.*

$RosarioCentral \leftarrow \pi_{codigoClub}(\sigma_{nombre='Club Atlético Rosario Central'}(Club)).$

$\pi_{DNI,nombre,apellido}(Jugador|X|ClubJugador|X|RosarioCentral).$

(9) *Eliminar al jugador cuyo DNI es 24.242.424.*

$JugadorEliminar \Leftarrow \sigma_{DNI=24242424}(Jugador).$

$ClubesJugadorEliminar \Leftarrow$

$\pi_{codigoClub,DNI,desde,hasta}(ClubJugador|X|JugadorEliminar).$

$Jugador \Leftarrow Jugador - JugadorEliminar.$

$ClubJugador \Leftarrow ClubJugador - ClubesJugadorEliminar.$

Ejercicio 6.

Proyecto = (codProyecto, nombreP, descripcion, fechaInicioP, fechaFinP, fechaFinEstimada, DNIResponsable(Fk), equipoBackend(Fk), equipoFrontend(Fk)). // DNIResponsable corresponde a un empleado, equipoBackend y equipoFrontend corresponden a un equipo.

Equipo = (codEquipo, nombreE, descripcionTecnologias, DNILider(Fk)). // DNILider corresponde a un empleado.

Empleado = (DNI, nombre, apellido, telefono, direccion, fechaIngreso).

Empleado_Equipo = (codEquipo(Fk), DNI(Fk), fechaInicio, fechaFin, descripcionRol).

(1) Listar nombre, descripción, fecha de inicio y fecha de fin de proyectos ya finalizados que no fueron terminados antes de la fecha de fin estimada.

$\text{ProyectosCumplen} \leftarrow \sigma_{(\text{fechaFinP} < \text{null}) \wedge (\text{fechaFinP} > \text{fechaFinEstimada})}(\text{Proyecto})$.

$\pi_{\text{nombreP}, \text{descripcion}, \text{fechaInicioP}, \text{fechaFinP}}(\text{ProyectosCumplen})$.

(2) Listar DNI, nombre, apellido, teléfono, dirección y fecha de ingreso de empleados que no hayan sido responsables de proyectos.

$\text{EmpleadosResponsables} \leftarrow$

$\pi_{\text{DNI}, \text{nombre}, \text{apellido}, \text{telefono}, \text{direccion}, \text{fechaIngreso}}(\sigma_{\text{DNIResponsable} = \text{DNI}}(\text{Proyecto X Empleado}))$

.

$\text{Empleado} - \text{EmpleadosResponsables}$.

(3) Listar DNI, nombre, apellido, teléfono y dirección de todos los empleados que trabajan en el proyecto con nombre 'Proyecto X'. No es necesario informar responsable y líderes.

$\text{EquiposBackend} \leftarrow \pi_{\text{equipoBackend}}(\sigma_{\text{nombreP} = \text{'Proyecto X'}}(\text{Proyecto}))$.

$\text{EquiposFrontend} \leftarrow \pi_{\text{equipoFrontend}}(\sigma_{\text{nombreP} = \text{'Proyecto X'}}(\text{Proyecto}))$.

$\text{EmpleadosBackend} \leftarrow$

$\pi_{\text{DNI}, \text{nombre}, \text{apellido}, \text{telefono}, \text{direccion}}(\text{Empleado} | X | (\sigma_{\text{codEquipo} = \text{equipoBackend}}(\text{Empleado_Equipo X EquiposBackend})))$

.

$\text{EmpleadosFrontend} \leftarrow$

$\pi_{\text{DNI}, \text{nombre}, \text{apellido}, \text{telefono}, \text{direccion}}(\text{Empleado} | X | (\sigma_{\text{codEquipo} = \text{equipoFrontend}}(\text{Empleado_Equipo X EquiposFrontend})))$

.

$\text{EmpleadosBackend} \cup \text{EmpleadosFrontend}$.

(4) Listar nombre de equipo y datos personales de líderes de equipos que no tengan empleados asignados y trabajen con tecnología 'Java'.

EquiposConEmpleados \Leftarrow

$\pi_{codEquipo, nombreE, descripcionTecnologias, DNILider}(Empleado_Equipo | X | Equipo).$

EquiposSinEmpleados \Leftarrow Equipo - EquiposConEmpleados

EquiposCumplen \Leftarrow

$\pi_{nombreE, DNILider}(\sigma_{descripcionTecnologias='Java'}(EquiposSinEmpleados)).$

$\pi_{nombreE, DNI, nombre, apellido, telefono, direccion, fechaIngreso}$

$(\sigma_{DNILider=DNI}(EquiposCumplen \times Empleado)).$

(5) Modificar nombre, apellido y dirección del empleado con DNI 40.568.965 con los datos que desee.

$\delta \text{ nombre} \Leftarrow \text{'Juan'} (\sigma_{DNI=40568965}(Empleado)).$

$\delta \text{ apellido} \Leftarrow \text{'Menduiña'} (\sigma_{DNI=40568965}(Empleado)).$

$\delta \text{ direccion} \Leftarrow \text{'13 Nro. 22'} (\sigma_{DNI=40568965}(Empleado)).$

(6) Listar DNI, nombre, apellido, teléfono y dirección de empleados que son responsables de proyectos pero no han sido líderes de equipo.

EmpleadosResponsables \Leftarrow

$\pi_{DNI, nombre, apellido, telefono, direccion}(\sigma_{DNIResponsable=DNI}(Proyecto \times Empleado)).$

EmpleadosLideres \Leftarrow

$\pi_{DNI, nombre, apellido, telefono, direccion}(\sigma_{DNILider=DNI}(Equipo \times Empleado)).$

EmpleadosResponsables - EmpleadosLideres.

(7) Listar nombre de equipo y descripción de tecnologías de equipos que hayan sido asignados como equipos frontend y backend.

EquiposBackend \Leftarrow

$\pi_{codEquipo, nombreE, descripcionTecnologias}(\sigma_{equipoBackend=codEquipo}(Proyecto \times Equipo))$

.

EquiposFrontend \Leftarrow

$\pi_{codEquipo, nombreE, descripcionTecnologias}(\sigma_{equipoFrontend=codEquipo}(Proyecto \times Equipo))$

.

$\pi_{nombreE, descripcionTecnologias}(EquiposBackend \cap EquiposFrontend).$

(8) Listar nombre, descripción, fecha de inicio, nombre y apellido de responsables de proyectos a finalizar durante 2019.

Proyectos2019 \Leftarrow

$\sigma_{(fechaFinEstimada \geq '01/01/2019') \wedge (fechaFinEstimada \leq '31/12/2019')}(Proyecto).$

$\pi_{nombreP, descripcion, fechaInicioP, nombre, apellido}(\sigma_{DNIResponsable=DNI}(Proyectos2019 \times Empleado))$
.

(9) Listar nombre de equipo, descripción de tecnología y la información personal del líder, de equipos que no estén asignados a ningún proyecto aún.

EquiposBackend \Leftarrow

$\pi_{codEquipo, nombreE, descripcionTecnologias, DNILider}(\sigma_{equipoBackend=codEquipo}(Proyecto \times Equipo))$

.

EquiposFrontend \Leftarrow

$\pi_{codEquipo, nombreE, descripcionTecnologias, DNILider}(\sigma_{equipoFrontend=codEquipo}(Proyecto \times Equipo))$

.

EquiposSinProyecto \Leftarrow

$\pi_{nombreE, descripcionTecnologias, DNILider}$

$(Equipo - (EquiposBackend \cup EquiposFrontend)).$

$\pi_{nombreE, descripcionTecnologias, DNI, nombre, apellido, telefono, direccion, fechaIngreso}$
 $(\sigma_{DNILider=DNI}(EquiposSinProyecto \times Empleado)).$

Ejercicio 7.

Vehiculo = (patente, modelo, marca, peso, km).

Camion = (patente(Fk), largo, max_toneladas, cant_ruedas, tiene_acoplado).

Auto = (patente(Fk), es_electrico, tipo_motor).

Service = (fecha, patente(Fk), km_service, observaciones, monto).

Parte = (cod_parte, nombre, precio_parte).

Service_Parte = ([fecha, patente](Fk), cod_parte(Fk), precio, cantidad).

(1) Listar todos los datos de aquellos camiones que tengan entre 8 y 12 ruedas, y que hayan realizado algún service antes de los 10.000 km.

CamionesCumplen \Leftarrow

$\pi_{patente, largo, max_toneladas, cant_ruedas, tiene_acoplado}(\sigma_{(cant_ruedas \geq 8) \wedge (cant_ruedas \leq 12)}(Camion))$

.

ServicesCumplen $\Leftarrow \pi_{patente}(\sigma_{km_service < 10000}(Service)).$

$\pi_{patente, modelo, marca, peso, km, largo, max_toneladas, cant_ruedas, tiene_acoplado}$
 $(ServicesCumplen | X | Vehiculo | X | CamionesCumplen).$

(2) Listar los autos que hayan realizado el service 'cambio de aceite' antes de los 13.000 km o hayan realizado el service 'inspección general' que incluya la parte 'filtro de combustible'.

ServicesCumplen1 \Leftarrow

$\pi_{patente}(\sigma_{(observaciones = 'cambio de aceite') \wedge (km_service < 13000)}(Service)).$

ServicesCumplen2 \Leftarrow

$\pi_{patente}(\sigma_{observaciones = 'inspección general'}(Service)).$

AutosCumplen1 \Leftarrow

$\pi_{patente}(Auto | X | ServicesCumplen1).$

AutosCumplen2 \Leftarrow

$\pi_{patente}(Auto | X | ServicesCumplen2 | X | Service_Parte | X | (\sigma_{nombre = 'filtro de combustible'}(Parte)))$

.

AutosCumplen1 \cup AutosCumplen2.

(3) Dar de baja todos los camiones con más de 350.000 km.

CamionesBaja \Leftarrow

$\pi_{patente, largo, max_toneladas, cant_ruedas, tiene_acoplado}((\sigma_{km > 350000}(Vehiculo)) | X | Camion)$

.

ServicesBaja \Leftarrow

$$\pi_{fecha,patente,km_service,observaciones,monto}(Service|X|CamionesBaja).$$

$$ServicesParteBaja \Leftarrow$$

$$\pi_{fecha,patente,cod_parte,precio,cantidad}(Service_Parte|X|CamionesBaja).$$

$$VehiculosBaja \Leftarrow \pi_{patente,modelo,marca,peso,km}(Vehiculo|X|CamionesBaja).$$

$$Camion \Leftarrow Camion - CamionesBaja.$$

$$Service \Leftarrow Service - ServicesBaja.$$

$$Service_Parte \Leftarrow Service_Parte - ServicesParteBaja.$$

$$Vehiculo \Leftarrow Vehiculo - VehiculosBaja.$$

(4) Listar el nombre y precio de aquellas partes que figuren en todos los services realizados durante 2019.

$$Services2019 \Leftarrow \pi_{fecha,patente}(\sigma_{(fecha \geq '01/01/2019')(fecha \leq '31/12/2019')}(Service)).$$

$$\pi_{fecha,patente,nombre,precio_parte}(Service_Parte|X|Parte))\%(\pi_{fecha,patente}(Services2019))$$

.

(5) Listar todos los autos que sean eléctricos. Mostrar información de patente, modelo, marca y peso.

$$AutosCumplen \Leftarrow \pi_{patente}(\sigma_{es_electrico=true}(Auto)).$$

$$\pi_{patente,modelo,marca,peso}(Vehiculo|X|AutosCumplen).$$

(6) Dar de alta una parte, cuyo nombre sea 'Aleron' y precio \$3.400.

$$Parte \Leftarrow Parte \cup \{(100, 'Aleron', 3400)\}. (*)$$

(*) Se supone que el cod_parte 100 no existe.

(7) Dar de baja todos los services que se realizaron al auto con patente 'AAA564'.

$$ServicesParteBaja \Leftarrow \sigma_{patente='AAA564'}(Service_Parte).$$

$$ServicesBaja \Leftarrow$$

$$\pi_{fecha,patente,km_service,observaciones,monto}(Service|X|ServicesParteBaja).$$

$$Service_Parte \Leftarrow Service_Parte - ServicesParteBaja.$$

$$Service \Leftarrow Service - ServicesBaja.$$

(8) *Modificar el precio de las partes incrementando un 15% dicho valor.*

$\delta \text{ precio_parte} \Leftarrow \text{precio_parte} * 1,15 \text{ (Parte)}.$

(9) *Listar todos los vehículos que hayan tenido services durante el 2019.*

$\text{Services2019} \Leftarrow \pi_{\text{patente}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')}(\text{Service})).$

$\text{Services2019} \mid X \mid \text{Vehiculo}.$

Ejercicio 8.

Barberia = (codBarberia, razon_social, direccion, telefono).

Cliente = (nroCliente, DNI, nombreApellidoC, direccionC, fechaNacimiento, celular).

Barbero = (codEmpleado, DNIB, nombreApellidoB, direccionB, telefonoContacto, mail).

Atencion = (codEmpleado(Fk), fecha, hora, codBarberia(Fk), nroCliente(Fk), descTratamiento, valor).

(1) Listar DNI, nombre completo, dirección, teléfono de contacto y email de barberos que tengan atenciones con valor superior a 5.000.

$AtencionesCumplen \leftarrow \pi_{codEmpleado}(\sigma_{valor > 5000}(Atencion)).$

$\pi_{DNIB, nombreApellidoB, direccionB, telefonoContacto, mail}(AtencionesCumplen | X | Barbero)$

.

(2) Listar DNI, nombre y apellido, dirección, fecha de nacimiento y celular de clientes que tengan atenciones en la barbería con razón social 'Corta barba' y que también se hayan atendido en la barbería con razón social 'Barberia Barbara'.

$BarberiaCB \leftarrow \pi_{codBarberia}(\sigma_{razon_social = 'Corta Barba'}(Barberia)).$

$BarberiaBC \leftarrow \pi_{codBarberia}(\sigma_{razon_social = 'Barberia Barbara'}(Barberia)).$

$ClientesCB \leftarrow$

$\pi_{nroCliente, DNI, nombreApellidoC, direccionC, fechaNacimiento, celular}(Atencion | X | BarberiaCB | X | Cliente)$

.

$ClientesBC \leftarrow$

$\pi_{nroCliente, DNI, nombreApellidoC, direccionC, fechaNacimiento, celular}(Atencion | X | BarberiaBC | X | Cliente)$

.

$\pi_{DNI, nombreApellidoC, direccionC, fechaNacimiento, celular}(ClientesCB \cap ClientesBC).$

(3) Eliminar el cliente con DNI 22.222.222.

$ClienteEliminar \leftarrow \sigma_{DNI = 22222222}(Cliente).$

$AtencionesEliminar \leftarrow$

$\pi_{codEmpleado, fecha, hora, codBarberia, nroCliente, descTratamiento, valor}(Atenciones | X | ClienteEliminar)$

.

$Cliente \leftarrow Cliente - ClienteEliminar.$

$Atencion \leftarrow Atencion - AtencionesEliminar.$

(4) Listar los clientes más jóvenes que el cliente con nombre y apellido 'Juan Perez'.

$\text{ClienteJP} \leftarrow \pi_{\text{fechaNacimiento}}(\sigma_{\text{nombreApellidoC}='Juan Perez'}(\text{Cliente})). (*)$

$\pi_{\text{DNI,nombreApellidoC,direccionC,fechaNacimiento,celular}}$
 $(\sigma_{\text{cliente.fechaNacimiento} > \text{clientejp.fechaNacimiento}}(\text{Cliente X ClienteJP})).$

(*) Se supone que existe un solo cliente 'Juan Perez', de lo contrario habrá más de una fecha de nacimiento en la tabla ClienteJP. Si no se cumple esto, en la consulta final, aparecerán los clientes 'Juan Perez' que sean más jóvenes que el cliente 'Juan Perez' más viejo (excepto que todos los 'Juan Perez' tengan la misma fecha de nacimiento, caso en el cual ningún 'Juan Perez' será más joven que otro 'Juan Perez', y no aparecerá ninguno en la consulta final).

(5) Listar los clientes que han tenido atenciones con todos los barberos que han trabajado en la barbería con razón social 'Corta Barba'.

$\text{BarberiaCB} \leftarrow \pi_{\text{codBarberia}}(\sigma_{\text{razon_social}='Corta Barba'}(\text{Barberia})).$
 $\text{BarberosCB} \leftarrow \pi_{\text{codEmpleado}}(\text{Atencion|X|BarberiaCB|X|Barbero}).$

$(\pi_{\text{codEmpleado,DNI,nombreApellidoC,direccionC,fechaNacimiento,celular}}(\text{Atencion|X|Cliente}))$
 $\%(\pi_{\text{codEmpleado}}(\text{BarberosCB})).$

(6) Listar DNI y nombre completo de los barberos que sólo tengan atenciones a partir de 2024.

$\text{AtencionesAntes2024} \leftarrow \pi_{\text{codEmpleado}}(\sigma_{\text{fecha} < '01/01/2024'}(\text{Atenciones})).$
 $\text{AtencionesDespues2024} \leftarrow \pi_{\text{codEmpleado}}(\sigma_{\text{fecha} \geq '01/01/2024'}(\text{Atenciones})).$
 $\text{AtencionesSoloDespues2024} \leftarrow \text{AtencionesDespues2024} - \text{AtencionesAntes2024}.$

$\pi_{\text{DNIB,nombreApellidoB}}(\text{AtencionesSoloDespues2024|X|Barbero}).$

(7) Modificar la dirección de la barbería con razón social 'Pelo & Barba' con su nueva dirección: '13 N° 1234 La Plata'.

$\delta \text{ direccion} \leftarrow '13 N^{\circ} 1234 La Plata' (\sigma_{\text{razon_social}='Pelo \& Barba'}(\text{Barberia})).$

(8) Listar los datos de las atenciones realizadas por las barberías durante el mes de Septiembre de 2024, indicando, por cada atención, la razón social de la barbería, el nombre completo del empleado que realizó la atención, el nombre completo del cliente

que recibió la atención, la fecha y hora, la descripción de los tratamientos aplicados y el valor de la atención.

Atenciones2024 \Leftarrow

$\pi_{codEmpleado, codBarberia, nroCliente}(\sigma_{(fecha \geq '01/01/2024') \wedge (fecha \leq '31/12/2024')}(Atencion))$

.

$\pi_{razon_social, nombreApellidoB, nombreApellidoC, fecha, hora, descTratamiento, valor}$
 $(Atenciones2024[X|Barbero|X|Barberia|X|Cliente]).$

Ejercicio 9.

Club = (*IdClub*, *nombre*, *ciudad*).

Complejo = (*IdComplejo*, *nombre*, *IdClub*(Fk)).

Cancha = (*IdCancha*, *nombre*, *IdComplejo*(Fk)).

Entrenador = (*IdEntrenador*, *nombreEntrenador*, *fechaNacimiento*, *direccion*).

Entrenamiento = (*IdEntrenamiento*, *fecha*, *IdEntrenador*(Fk), *IdCancha*(Fk)).

(1) Listar nombre, fecha de nacimiento y dirección de entrenadores que hayan entrenado en las canchas denominadas 'Cancha 1' y 'Cancha 2' del complejo con nombre 'Norte' del club 'Deportivo La Plata'.

CanchasCumplen \Leftarrow

$\pi_{idCancha, idComplejo}(\sigma_{(nombre='Cancha 1') \vee (nombre='Cancha 2')}(Cancha)).$

ComplejosCumplen $\Leftarrow \pi_{idComplejo, idClub}(\sigma_{nombre='Norte'}(Complejo)).$

ClubCumple $\Leftarrow \pi_{idClub}(\sigma_{nombre='Deportivo La Plata'}(Club)).$

$\pi_{nombreEntrenador, fechaNacimiento, direccion}$

$(Entrenamiento|X|Entrenador|X|CanchasCumplen|X|ComplejosCumplen|X|ClubCumple)$

.

(2) Listar nombre y ciudad de todos los clubes en los que entrena el entrenador 'Marcos Perez'.

EntrenadorMP $\Leftarrow \pi_{idEntrenador}(\sigma_{nombreEntrenador='Marcos Perez'}(Entrenador)).$

CanchaAux $\Leftarrow \pi_{idCancha, idComplejo}(Cancha).$

ComplejoAux $\Leftarrow \pi_{idComplejo, idClub}(Complejo).$

$\pi_{nombre, ciudad}(Entrenamiento|X|EntrenadorMP|X|CanchaAux|X|ComplejoAux|X|Club)$

.

(3) Eliminar los entrenamientos del entrenador 'Hansi Flick'.

EntrenadorEliminar $\Leftarrow \sigma_{nombreEntrenador='Hansi Flick'}(Entrenador).$

EntrenamientosEliminar \Leftarrow

$\pi_{idEntrenamiento, fecha, idEntrenador, idCancha}(Entrenamiento|X|EntrenadorEliminar)$

.

Entrenador \Leftarrow *Entrenador* - *EntrenadorEliminar*.

Entrenamiento \Leftarrow *Entrenamiento* - *EntrenamientosEliminar*.

(4) Listar los nombres de los clubes que se ubican en la misma ciudad que el club con nombre 'Crucero del Sur'.

$$\text{ClubCS} \leftarrow \pi_{\text{ciudad}}(\sigma_{\text{nombre}='Crucero del Sur'}(\text{Club})).$$

$$\pi_{\text{nombre}}(\text{Club}|X|\text{ClubCS}).$$

(5) Listar nombre y fecha de nacimiento de los entrenadores que hayan realizado, en una misma fecha, entrenamientos en todas las canchas del complejo con nombre 'Centro' del club 'Centro Fomento LH'.

$$\text{ComplejosCumplen} \leftarrow \pi_{\text{idComplejo}, \text{idClub}}(\sigma_{\text{nombre}='Centro'}(\text{Complejo})).$$

$$\text{ClubCumple} \leftarrow \pi_{\text{idClub}}(\sigma_{\text{nombre}='Centro Fomento LH'}(\text{Club})).$$

$$\text{CanchasCumplen} \leftarrow \pi_{\text{idCancha}}(\text{Cancha}|X|\text{ComplejosCumplen}|X|\text{ClubCumple}).$$

$$\pi_{\text{nombreEntrenador}, \text{fechaNacimiento}}$$

$$((\pi_{\text{idCancha}, \text{fecha}, \text{nombreEntrenador}, \text{fechaNacimiento}}(\text{Entrenamiento}|X|\text{Entrenador}|X|\text{Cancha})) \\ \%(\pi_{\text{idCancha}}(\text{CanchasCumplen}))).$$

(6) Listar nombre, fecha de nacimiento y dirección de aquellos entrenadores que entrenan clubes de la ciudad 'La Plata', pero que no entrenan clubes de la ciudad 'Berisso'.

$$\text{CanchaAux} \leftarrow \pi_{\text{idCancha}, \text{idComplejo}}(\text{Cancha}).$$

$$\text{ComplejoAux} \leftarrow \pi_{\text{idComplejo}, \text{idClub}}(\text{Complejo}).$$

$$\text{ClubesLaPlata} \leftarrow \pi_{\text{idClub}}(\sigma_{\text{ciudad}='La Plata'}(\text{Club})).$$

$$\text{ClubesBerisso} \leftarrow \pi_{\text{idClub}}(\sigma_{\text{ciudad}='Berisso'}(\text{Club})).$$

$$\text{EntrenadoresLaPlata} \leftarrow$$

$$\pi_{\text{idEntrenador}, \text{nombreEntrenador}, \text{fechaNacimiento}, \text{direccion}}$$

$$(\text{Entrenamiento}|X|\text{Entrenador}|X|\text{CanchaAux}|X|\text{ComplejoAux}|X|\text{ClubesLaPlata})$$

.

$$\text{EntrenadoresBerisso} \leftarrow$$

$$\pi_{\text{idEntrenador}, \text{nombreEntrenador}, \text{fechaNacimiento}, \text{direccion}}$$

$$(\text{Entrenamiento}|X|\text{Entrenador}|X|\text{CanchaAux}|X|\text{ComplejoAux}|X|\text{ClubesBerisso})$$

.

$$\pi_{\text{nombreEntrenador}, \text{fechaNacimiento}, \text{direccion}}(\text{EntrenadoresLaPlata} - \\ \text{EntrenadoresBerisso}).$$

(7) Listar la información de las canchas que disponen los clubes de la ciudad 'La Plata'. Por cada resultado, se debe informar el nombre del club, el nombre del complejo y el nombre de la cancha.

$\text{ClubesLP} \leftarrow \pi_{idClub, nombre}(\sigma_{ciudad='La Plata'}(Club)).$

$\text{ComplejosLP} \leftarrow$

$\pi_{idComplejo, complejoslp.nombre, clubeslp.nombre}(\sigma_{complejo.idClub=clubeslp.idClub}(\text{Complejo} \times \text{ClubesLP}))$

.

$\text{CanchasLP} \leftarrow$

$\pi_{nombre, complejoslp.nombre, clubeslp.nombre}(\sigma_{cancha.idComplejo=complejoslp.idComplejo}(\text{Cancha} \times \text{ComplejosLP}))$

.

$\pi_{clubeslp.nombre, complejoslp.nombre, nombre}(\text{CanchasLP}).$