

## Diseño de la aplicación:

1. Para esta iteración el modelo planteado desde la segunda iteración no ha presentado cambios drásticos en cuanto a estructura relacional y al respaldo de persistencia de la aplicación. Los nuevos requerimientos funcionales a realizar eran únicamente de consulta por lo que no era necesario implementar modificaciones en la BD. Por el otro lado, para la iteración si fue necesario la creación de índices sobre algunas columnas de las tablas con el fin de volver el tiempo y costo de acceso más eficiente debido a la cantidad de datos utilizados.

## Diseño físico:

- Justificaciones índices.
  - RF9

En el noveno requerimiento era necesario hacer una consulta donde se involucraba nuestras tablas: compania, usuarios, funciones, boletas y espectaculos. Al incluir estas 5 tablas y cada una poblada con al menos 10000 datos era necesario imprimir índices sobre las columnas por la cuales se filtraba algún parámetro y aquellas donde se realizaba el inner o natural Join. Fue de esta manera que decidimos implementar índices B+, bitmap, primarios y compuestos. En primer lugar, utilizamos índices B+, o conocidos en Oracle Sql Developer como "normal", para aquellas columnas que son llaves primarias. Las implementaciones de índices para llaves primarias son de gran ayuda sobre todo en las búsquedas sobre predicados de igualdad (=) debido a que el IndexScan que se realiza es único, pues tanto la cardinalidad como el costo es bajo. De igual forma, tanto el costo como la cardinalidad se reducen drásticamente utilizando un índice normal pero compuesto. Estos fueron usados en la tabla espectaculo sobre las columnas id\_Espectaculo e ID\_Compania, se da prelación al id\_espectaculo para filtrar por predicado con el fin de realizar el hash join, y el ID\_espectaculo para cumplir con el predicado de igualdad, mediante una búsqueda de rango con el índice. En cuanto a índices normales simples se encuentra el índice aplicado sobre la tabla función y la columna id\_espectaculo con el fin de realizar una igualdad de predicado más eficaz. Por último se implementaron índices Bitmap para los campos ID\_Funcion e ID\_Silla en la tabla boleta donde vale destacar que la única llave primaria es ID\_Boleta, por ende al realizar un índice bitmap sobre estos campos realiza un escaneo de rango mucho más eficiente en espacio y tiempo.

| INDEX_OWNER | INDEX_NAME                        | UNIQUENESS | STATUS | INDEX_TYPE | TEMPORARY | PARTITIONED | FUNCTION_STATUS | JOIN_INDEX | COLUMNS               | COLUMN_EXPRESSION |
|-------------|-----------------------------------|------------|--------|------------|-----------|-------------|-----------------|------------|-----------------------|-------------------|
| 1           | IS152384A241728 ID_ESPEC_PK       | UNIQUE     | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_ESPEC              | (null)            |
| 2           | IS152384A241728 INDEX_ESPEC_COMPA | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_ESPEC, ID_COMPANIA | (null)            |

| INDEX_OWNER | INDEX_NAME                    | UNIQUENESS | STATUS | INDEX_TYPE | TEMPORARY | PARTITIONED | FUNCTION_STATUS | JOIN_INDEX | COLUMNS              | COLUMN_EXPRESSION |
|-------------|-------------------------------|------------|--------|------------|-----------|-------------|-----------------|------------|----------------------|-------------------|
| 1           | IS152384A241728 INDEX_FULL_BO | NONUNIQUE  | VALID  | BITMAP     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_FUNCION, ID_SILLA | (null)            |
| 2           | IS152384A241728 ID_BOLETA_PK  | UNIQUE     | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_BOLETA            | (null)            |
| 3           | IS152384A241728 ESTADO_INDEX  | NONUNIQUE  | VALID  | BITMAP     | N         | NO          | (null)          | NO         | ESTADO               | (null)            |
| 4           | IS152384A221728 INDEX_IDSILLA | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_SILLA             | (null)            |

| INDEX_OWNER | INDEX_NAME                       | UNIQUENESS | STATUS | INDEX_TYPE | TEMPORARY | PARTITIONED | FUNCTION_STATUS | JOIN_INDEX | COLUMNS                    | COLUMN_EXPRESSION |
|-------------|----------------------------------|------------|--------|------------|-----------|-------------|-----------------|------------|----------------------------|-------------------|
| 1           | IS152384A241728 INDEX_IDESPEC    | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_ESPECTACULO             | (null)            |
| 2           | IS152384A241728 ID_FUNCION_PK    | UNIQUE     | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_FUNCION                 | (null)            |
| 3           | IS152384A221728 INDEX_FUNC_ESPEC | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_FUNCION, ID_ESPECTACULO | (null)            |

- RF10

Debido a nuestro inicial diseño respecto a la BD, este requerimiento se lograba cumplir negando una sentencia del RF9. Esta sentencia es aquella donde se dice que el estado ='A' donde 'A' significa activo. Para este requerimiento el único cambio necesario fue estado='D' donde 'D' significa devuelto, es decir que el usuario no asistió a la función. Por ende, la explicación de índices y el plan de consulta es básicamente el mismo que el RF9.

- RF11

El requerimiento 11 debía mostrar la información de las boletas dependiendo de ciertos criterios dados por el usuario sobre la función. Para ello se decidió implementar índices sobre los criterios de búsqueda y sobre aquellos atributos o columnas donde se realizan los joins. En cuanto a los índices implementados y utilizados para esta sentencia, se utilizó un índice compuesto de tipo normal o B+ para la tabla requerimientoEspectaculo aplicado a las columnas ID\_requerimiento y ID\_Espectaculo. Debido a que en la sentencia se realiza un inner join entre la tabla 5 y requerimientos donde la columna de join es id\_requerimiento, la tabla 5 es el resultado de un inner join entre requerimientoEspectaculo y la tabla 4 donde la columna igualdad es id\_espec. Por tal motivo se decidió implementar tales índices en ese orden. En la mitad de la sentencia se ejecuta un inner join entre función y espectáculo mediante el id\_espec, luego se realiza un acceso a predicados en un intervalo dado. El índice aplicado para esta parte de la sentencia causa en la disminución drástica de costos de ejecución, esto se da por realizar el id compuesto entre ID\_Espectaculo y hora.

| INDEX_OWNER | INDEX_NAME                       | UNIQUENESS | STATUS | INDEX_TYPE | TEMPORARY | PARTITIONED | FUNCTION_STATUS | JOIN_INDEX | COLUMNS                    | COLUMN_EXPRESSION |
|-------------|----------------------------------|------------|--------|------------|-----------|-------------|-----------------|------------|----------------------------|-------------------|
| 1           | IS152384A241720_INDEX_IDESPEC    | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_ESPECTACULO             | (null)            |
| 2           | IS152384A241720_ID_FUNCION_PK    | UNIQUE     | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_FUNCION                 | (null)            |
| 3           | IS152384A241720_INDEX_FUN_ESPEC  | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_ESPECTACULO, HORA       | (null)            |
| 4           | IS152384A221720_INDEX_FUNC_ESPEC | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_FUNCION, ID_ESPECTACULO | (null)            |

| INDEX_OWNER | INDEX_NAME                      | UNIQUENESS | STATUS | INDEX_TYPE | TEMPORARY | PARTITIONED | FUNCTION_STATUS | JOIN_INDEX | COLUMNS                          | COLUMN_EXPRESSION |
|-------------|---------------------------------|------------|--------|------------|-----------|-------------|-----------------|------------|----------------------------------|-------------------|
| 1           | IS152384A241720_INDEX_PK3       | UNIQUE     | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_REQUERIMIENTO, ID_ESPECTACULO | (null)            |
| 2           | IS152384A241720_ID_ESPEC_REQ_PK | UNIQUE     | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_ESPECTACULO, ID_REQUERIMIENTO | (null)            |
| 3           | IS152384A241720_INDEX_PK2       | NONUNIQUE  | VALID  | NORMAL     | N         | NO          | (null)          | NO         | ID_REQUERIMIENTO                 | (null)            |

- RF12

## Índices generados automáticamente por Oracle

| OWNER | INDEX NAME                                | INDEX TYPE | TABLE OWNER     | TABLE NAME               | TABLE TYPE | UNIQUENESS | COMPRESSION | PREFIX LENGTH | TABLESPACE NAME | PK TRANS | MAX TRANS | INITIAL EXTENT | NEXT EXTENT | MIN EXTENTS | MAX EXTENTS |
|-------|---|------------|-----------------|--------------------------|------------|------------|-------------|---------------|-----------------|----------|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| 1     | IS152384A241720 SYS_C0015487              | NORMAL     | IS152384A241720 | BOLETA_USUARIO           | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 2     | IS152384A241720 ID_REQ_PK                 | NORMAL     | IS152384A241720 | REQUERIMIENTOS           | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 3     | IS152384A241720 NONUNIQUE_BOLETAS_INDEX   | NORMAL     | IS152384A241720 | BOLETAS                  | TABLE      | NONUNIQUE  | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 4     | IS152384A241720 SYS_C00122874             | NORMAL     | IS152384A241720 | BOLETA_USUARIO           | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 5     | IS152384A241720 ID_LOCALIDAD_PK           | NORMAL     | IS152384A241720 | LOCALIDAD                | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 6     | IS152384A241720 ID_FESTIVAL_PK            | NORMAL     | IS152384A241720 | FESTIVAL                 | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 7     | IS152384A241720 ID_ESPEC_REQ_PK           | NORMAL     | IS152384A241720 | REQUERIMIENTOESPECTACULO | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 8     | IS152384A241720 ID_PREFERENCIA_PK         | NORMAL     | IS152384A241720 | PREFERENCIA              | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 9     | IS152384A241720 ID_BOLETA_PK              | NORMAL     | IS152384A241720 | BOLETA                   | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 10    | IS152384A241720 ID_ESPEC_PK               | NORMAL     | IS152384A241720 | ESPECTACULO              | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 11    | IS152384A241720 ID_SILLA_PK               | NORMAL     | IS152384A241720 | SILLA                    | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 12    | IS152384A241720 ID_REQ_PK                 | NORMAL     | IS152384A241720 | REQ                      | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 13    | IS152384A241720 ID_BOLETA_INDEX           | NORMAL     | IS152384A241720 | BOLETA                   | TABLE      | NONUNIQUE  | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 14    | IS152384A241720 ID_SITIO_REQ_PK           | NORMAL     | IS152384A241720 | SITIOREQUERIMIENTOS      | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 15    | IS152384A241720 ID_USUARIO_PK             | NORMAL     | IS152384A241720 | USUARIO                  | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 16    | IS152384A241720 ID_FUNCION_PK             | NORMAL     | IS152384A241720 | FUNCION                  | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 17    | IS152384A241720 ID_ESPEC_CATEG_PK         | NORMAL     | IS152384A241720 | ESPECTACULOCATEGORIA     | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 18    | IS152384A241720 ID_SITIO_PK               | NORMAL     | IS152384A241720 | SITIO                    | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 19    | IS152384A241720 ID_COMPA_PK               | NORMAL     | IS152384A241720 | COMPANIA                 | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 20    | IS152384A241720 SYS_C00122896             | NORMAL     | IS152384A241720 | PREFERENCIA              | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 21    | IS152384A241720 ID_PREFERENCIA_CLIENTE_PK | NORMAL     | IS152384A241720 | CLIENTE_PREFERENCIA      | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |
| 22    | IS152384A241720 ID_CATEG_PK               | NORMAL     | IS152384A241720 | CATEGORIA                | TABLE      | UNIQUE     | DISABLED    | (null)        | TBSFPM00        | 2        | 255       | 85536          | 1848576     | 3           | 2147483645  |

Cuando se crea una tabla Oracle automáticamente genera un índice único sobre la columna de la llave primaria para generar el constraint de que no se puedan repetir. Como podemos ver en la imagen hasta el momento solo existen indices para la llave primaria de cada tabla. Estos índices si mejoran el rendimiento de las sentencias ya que por ejemplo en las sentencias 1,2 y 4 debemos dar la información de los clientes que tienen ciertas características sobre sus boletas por ende después de hacer el filtro que nos permite conocer cuáles son estos clientes debemos buscarlos en la tabla de usuarios y estos índices nos ayudan a que no tengamos que buscar en toda la tabla sino llegar solamente a los índices que coincidan con lo que estamos buscando.



Explicación del Plan \* Resultado de la Consulta \*

Se han recuperado 50 filas en 0,735 segundos

| ID_CLIENTE | ID_USER | NOMBRE_USER   | CORREO_USER                    | ROL_USER |
|------------|---------|---------------|--------------------------------|----------|
| 1          | 718640  | Usuario718640 | Usuario718640@correoprueba.com | 2        |
| 2          | 75895   | Usuario75895  | Usuario75895@correoprueba.com  | 2        |
| 3          | 714747  | Usuario714747 | Usuario714747@correoprueba.com | 2        |
| 4          | 628512  | Usuario628512 | Usuario628512@correoprueba.com | 2        |
| 5          | 18810   | Usuario18810  | Usuario18810@correoprueba.com  | 2        |
| 6          | 184614  | Usuario184614 | Usuario184614@correoprueba.com | 2        |
| 7          | 274574  | Usuario274574 | Usuario274574@correoprueba.com | 2        |
| 8          | 526729  | Usuario526729 | Usuario526729@correoprueba.com | 2        |
| 9          | 826403  | Usuario826403 | Usuario826403@correoprueba.com | 2        |
| 10         | 382221  | Usuario382221 | Usuario382221@correoprueba.com | 2        |
| 11         | 985655  | Usuario985655 | Usuario985655@correoprueba.com | 2        |
| 12         | 556241  | Usuario556241 | Usuario556241@correoprueba.com | 2        |
| 13         | 544687  | Usuario544687 | Usuario544687@correoprueba.com | 2        |
| 14         | 691931  | Usuario691931 | Usuario691931@correoprueba.com | 2        |
| 15         | 285577  | Usuario285577 | Usuario285577@correoprueba.com | 2        |
| 16         | 876002  | Usuario876002 | Usuario876002@correoprueba.com | 2        |
| 17         | 268968  | Usuario268968 | Usuario268968@correoprueba.com | 2        |
| 18         | 845768  | Usuario845768 | Usuario845768@correoprueba.com | 2        |
| 19         | 785756  | Usuario785756 | Usuario785756@correoprueba.com | 2        |
| 20         | 349246  | Usuario349246 | Usuario349246@correoprueba.com | 2        |
| 21         | 568187  | Usuario568187 | Usuario568187@correoprueba.com | 2        |
| 22         | 671914  | Usuario671914 | Usuario671914@correoprueba.com | 2        |
| 23         | 531909  | Usuario531909 | Usuario531909@correoprueba.com | 2        |
| 24         | 718593  | Usuario718593 | Usuario718593@correoprueba.com | 2        |
| 25         | 164387  | Usuario164387 | Usuario164387@correoprueba.com | 2        |
| 26         | 267784  | Usuario267784 | Usuario267784@correoprueba.com | 2        |
| 27         | 153366  | Usuario153366 | Usuario153366@correoprueba.com | 2        |
| 28         | 989254  | Usuario989254 | Usuario989254@correoprueba.com | 2        |
| 29         | 981687  | Usuario981687 | Usuario981687@correoprueba.com | 2        |
| 30         | 746337  | Usuario746337 | Usuario746337@correoprueba.com | 2        |
| 31         | 977661  | Usuario977661 | Usuario977661@correoprueba.com | 2        |
| 32         | 295428  | Usuario295428 | Usuario295428@correoprueba.com | 2        |
| 33         | 484487  | Usuario484487 | Usuario484487@correoprueba.com | 2        |
| 34         | 138384  | Usuario138384 | Usuario138384@correoprueba.com | 2        |
| 35         | 788788  | Usuario788788 | Usuario788788@correoprueba.com | 2        |
| 36         | 689582  | Usuario689582 | Usuario689582@correoprueba.com | 2        |
| 37         | 498192  | Usuario498192 | Usuario498192@correoprueba.com | 2        |
| 38         | 566882  | Usuario566882 | Usuario566882@correoprueba.com | 2        |
| 39         | 671788  | Usuario671788 | Usuario671788@correoprueba.com | 2        |
| 40         | 549973  | Usuario549973 | Usuario549973@correoprueba.com | 2        |
| 41         | 997493  | Usuario997493 | Usuario997493@correoprueba.com | 2        |
| 42         | 367388  | Usuario367388 | Usuario367388@correoprueba.com | 2        |

T2= 0,358 Segundos

with tabla1 as (select id\_funcion as id\_fun from (select id\_espec from IS152384A241728.espectaculo where id\_compania = 2423)  
inner join IS152384A241728.funcion on id\_espec = id\_espectaculo), tabla2 as (select distinct id\_cliente from tabla1 inner join (select + from IS152384A241728.usuario where estado = 'A') on id\_fun = id\_funcion)  
select + from (tabla2) inner join IS152384A241728.usuario on id\_cliente = id\_usuario;

Explicación del Plan \* Resultado de la Consulta \*

Todas las Filas Recuperadas: 42 en 0,358 segundos

| ID_CLIENTE | ID_USER | NOMBRE_USER   | CORREO_USER                    | ROL_USER |
|------------|---------|---------------|--------------------------------|----------|
| 1          | 193116  | Usuario193116 | Usuario193116@correoprueba.com | 2        |
| 2          | 389685  | Usuario389685 | Usuario389685@correoprueba.com | 2        |
| 3          | 883139  | Usuario883139 | Usuario883139@correoprueba.com | 2        |
| 4          | 14695   | Usuario14695  | Usuario14695@correoprueba.com  | 2        |
| 5          | 549186  | Usuario549186 | Usuario549186@correoprueba.com | 2        |
| 6          | 183678  | Usuario183678 | Usuario183678@correoprueba.com | 2        |
| 7          | 294486  | Usuario294486 | Usuario294486@correoprueba.com | 2        |
| 8          | 433483  | Usuario433483 | Usuario433483@correoprueba.com | 2        |
| 9          | 319178  | Usuario319178 | Usuario319178@correoprueba.com | 2        |
| 10         | 419136  | Usuario419136 | Usuario419136@correoprueba.com | 2        |
| 11         | 494884  | Usuario494884 | Usuario494884@correoprueba.com | 2        |
| 12         | 788423  | Usuario788423 | Usuario788423@correoprueba.com | 2        |
| 13         | 163684  | Usuario163684 | Usuario163684@correoprueba.com | 2        |
| 14         | 32783   | Usuario32783  | Usuario32783@correoprueba.com  | 2        |
| 15         | 882552  | Usuario882552 | Usuario882552@correoprueba.com | 2        |
| 16         | 789742  | Usuario789742 | Usuario789742@correoprueba.com | 2        |
| 17         | 138789  | Usuario138789 | Usuario138789@correoprueba.com | 2        |
| 18         | 583788  | Usuario583788 | Usuario583788@correoprueba.com | 2        |
| 19         | 633454  | Usuario633454 | Usuario633454@correoprueba.com | 2        |
| 20         | 114813  | Usuario114813 | Usuario114813@correoprueba.com | 2        |
| 21         | 584998  | Usuario584998 | Usuario584998@correoprueba.com | 2        |
| 22         | 388868  | Usuario388868 | Usuario388868@correoprueba.com | 2        |
| 23         | 559591  | Usuario559591 | Usuario559591@correoprueba.com | 2        |
| 24         | 625518  | Usuario625518 | Usuario625518@correoprueba.com | 2        |
| 25         | 258688  | Usuario258688 | Usuario258688@correoprueba.com | 2        |
| 26         | 188283  | Usuario188283 | Usuario188283@correoprueba.com | 2        |
| 27         | 633395  | Usuario633395 | Usuario633395@correoprueba.com | 2        |
| 28         | 77276   | Usuario77276  | Usuario77276@correoprueba.com  | 2        |
| 29         | 837889  | Usuario837889 | Usuario837889@correoprueba.com | 2        |
| 30         | 31868   | Usuario31868  | Usuario31868@correoprueba.com  | 2        |
| 31         | 868688  | Usuario868688 | Usuario868688@correoprueba.com | 2        |
| 32         | 683855  | Usuario683855 | Usuario683855@correoprueba.com | 2        |
| 33         | 65948   | Usuario65948  | Usuario65948@correoprueba.com  | 2        |
| 34         | 338757  | Usuario338757 | Usuario338757@correoprueba.com | 2        |

## Requerimiento 10

- Sentencia: with tabla1 as (select id\_funcion as id\_fun from ((select id\_espec from ISIS2304A241720.espectaculo where id\_compania = 19)

inner join ISIS2304A241720.funcion on id\_espec = id\_espectaculo)),

tabla2 as (select distinct id\_cliente from tabla1 inner join (select \* from ISIS2304A241720.boleta where estado = 'D') on id\_fun = id\_funcion)

select \* from (tabla2 inner join ISIS2304A241720.usuario on id\_cliente = id\_user);

- Distribución de los datos: Asi como en el literal anterior los datos no estan distribuidos simetricamente en cuanto a la cantidad de boletas que tiene cada compañía por cliente esto quiere decir que dependiendo de la compania que busquemos los tiempos de ejecucion seran distintos debido a los indices que nos permiten llegar a esta informacion
- Valores de los parámetros: Para esta usamos id compania= 4564 y 1131
- Plan de ejecución:



- Tiempo de ejecución: t1=0,053 segundos

```

with tabla1 as (select id_funcion as id_fun from (select id_espec from ISIS2304A241720.espectaculo where id_compania = 4564)
inner join ISIS2304A241720.funcion on id_espec = id_espectaculo),
tabla2 as (select distinct id_cliente from tabla1 inner join (select * from ISIS2304A241720.boleta where estado = 'D') on id_fun = id_funcion)
select * from (tabla2 inner join ISIS2304A241720.usuario on id_cliente = id_user);
  
```

| ID_CLIENTE | ID_USER | NOMBRE_USER   | CORREO_USER                    | ROL_USER |
|------------|---------|---------------|--------------------------------|----------|
| 1          | 886437  | Usuario886437 | Usuario886437@correoprueba.com | 2        |

T2 = 0,061 segundos

| ID_CLIENTE | ID_USER | NOMBRE_USER   | CORREO_USER                    | ROL_USER |
|------------|---------|---------------|--------------------------------|----------|
| 1          | 342335  | Usuario342335 | Usuario342335@correoprueba.com | 2        |

## Requerimiento 11

- Sentencia: with tabla1 as (select \* from sillas natural join localidad), tabla2 as (select \* from boleta natural join funcion), tabla3 as (select \* from tabla1 inner join tabla2 on tabla1.id\_silla = tabla2.id\_silla), tabla4 as (select distinct \* from tabla3 inner join espectaculo on tabla3.id\_espectaculo = espectaculo.id\_espec), tabla5 as (select \* from tabla4 inner join requerimientoespectaculo on tabla4.id\_espec = requerimientoespectaculo.ID\_ESPECTACULO) select \* from tabla5 inner join REQUERIMIENTOS on REQUERIMIENTOS.ID\_REQ = tabla5.id\_requerimiento where fecha between '02/02/2017' and '05/07/2017';
- Distribucion de los datos: Para este requerimiento tenemos muchos mas criterios por los cuales evaluar la sentencia dependiendo de las preferencias del cliente. Sin embargo la tabla no esta simetricamente distribuida por estos parametros. Debido a esto las sentencias no se demoraran lo mismo porque la cantidad de datos que encontrara gracias a los indices no siempre sera la misma
- Valores de los parámetros: 1350>Franja horaria >1120
- Plan de ejecución:

| OPERATION   | OBJECT_NAME          | CARDINALITY | COST |  |
|---|----------------------|-------------|------|--|
| SELECT STATEMENT  |                      | 11191       | 2369 |  |
| HASH JOIN   |                      | 11191       | 2369 |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| SILLAS.ID_LOCALIDAD=LOCALIDAD.ID_LOCALIDAD                      |                      |             |      |  |
| TABLE ACCESS (FULL)   | LOCALIDAD            | 100         | 3    |  |
| HASH JOIN   |                      | 11191       | 2366 |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| SILLAS.ID_SILLA=BOLETA.ID_SILLA                                 |                      |             |      |  |
| TABLE ACCESS (FULL)   | SILLAS               | 1798        | 3    |  |
| HASH JOIN   |                      | 11191       | 2363 |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| BOLETA.ID_FUNCION=FUNCION.ID_FUNCION                            |                      |             |      |  |
| HASH JOIN   |                      | 7224        | 1813 |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| FUNCION.ID_ESPECTACULO=ESPECTACULO.ID_ESPEC                     |                      |             |      |  |
| NESTED LOOPS  |                      | 7224        | 1813 |  |
| NESTED LOOPS  |                      |             |      |  |
| STATISTICS COLLECTOR  |                      |             |      |  |
| HASH JOIN   |                      | 1018        | 1093 |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| ESPECTACULO.ID_ESPEC=REQUERIMIENTOESPECTACULO.ID_ESPECTACULO    |                      |             |      |  |
| HASH JOIN   |                      | 1018        | 1024 |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| REQUERIMIENTOS.ID_REQ=REQUERIMIENTOESPECTACULO.ID_REQUERIMIENTO |                      |             |      |  |
| NESTED LOOPS  |                      | 1018        | 1024 |  |
| NESTED LOOPS  |                      | 1018        | 1024 |  |
| STATISTICS COLLECTOR  |                      |             |      |  |
| INDEX (FAST FULL SCAN)  | INDEX_PK3            | 1018        | 3    |  |
| INDEX (UNIQUE SCAN)   | ID_REQ_PK            | 1           | 1    |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| REQUERIMIENTOS.ID_REQ=REQUERIMIENTOESPECTACULO.ID_REQUERIMIENTO |                      |             |      |  |
| TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID)                                   | REQUERIMIENTOS       | 1           | 2    |  |
| TABLE ACCESS (FULL)   | REQUERIMIENTOS       | 1           | 2    |  |
| TABLE ACCESS (FULL)   | ESPECTACULO          | 11020       | 68   |  |
| INDEX (RANGE SCAN)  | INDEX_FUN_ESPEC_HORA |             |      |  |
| Access Predicates   |                      |             |      |  |
| AND   |                      |             |      |  |
| FUNCION.ID_ESPECTACULO=ESPECTACULO.ID_ESPEC                     |                      |             |      |  |
| FUNCION.HORA>=1102  |                      |             |      |  |
| FUNCION.HORA<=1350  |                      |             |      |  |
| TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID)                                   | FUNCION              | 7           | 720  |  |
| TABLE ACCESS (FULL)   | FUNCION              | 78170       | 720  |  |
| Filter Predicates   |                      |             |      |  |
| AND   |                      |             |      |  |
| FUNCION.HORA<=1350  |                      |             |      |  |
| FUNCION.HORA>=1102  |                      |             |      |  |
| TABLE ACCESS (FULL)   | BOLETA               | 498958      | 549  |  |

Tiempo de ejecución: t1=0,134 segundos

```
with tabla1 as (select sillaID, sillaNOMBRE as nombreLocalidad, localidad.CAPACIDAD, localidad.ID_SITIO as idSitio, localidad.PRECIO,
localidad.SILLA_NUMERADA from sillas natural join localidades),
tabla2 as (select * from boleto natural join funcion), tabla3 as (select *from tabla1 inner join tabla2 on tabla1.id_silla = tabla2.id_silla),
tabla4 as (select distinct * from tabla3 inner join espectaculo on tabla3.id_espectaculo = espectaculo.id_espec),
tabla5 as (select * from tabla4 inner join requerimientoEspectaculo on tabla4.id_espec = requerimientoEspectaculo.ID_ESPECTACULO)
select * from tabla5 inner join REQUERIMIENTOS on REQUERIMIENTOS.ID_REQ = tabla5.id_requerimiento where hora between 1802 and 1204;
```

Ejecución del Plan » Resultado de la Consulta »

SQL - Se han recuperado 16 filas en 0.134 segundos



|    | QCS_C00000000000000000000000000000000 | NOMBRE SILLA | ID_LOCALIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | CAPACIDAD | ESTADO | PRECIO    | SILLA NUMERADA | ID_FUNCION | ID_BOLETO | QCS_C00000000000000000000000000000000 | ID_CLIENTE | ID_ABOGAMIENTO | ESTADO |
|----|---------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------|--------|-----------|----------------|------------|-----------|---------------------------------------|------------|----------------|--------|
| 1  | 1251                                  | 3            | 32 GENERAL   | GENERAL          | 45        | 7      | 900000 \$ | 40626          | 7786       | 125       | 205714                                | 0          |                | 0      |
| 2  | 1554                                  | 26           | 43 PLATACA   | PLATACA          | 72        | 8      | 900000 \$ | 390032         | 7749       | 1554      | 637710                                | 0          |                | 0      |
| 3  | 672                                   | 2            | 17 GENERAL   | GENERAL          | 51        | 4      | 600000 \$ | 173739         | 2679       | 672       | 770293                                | 0          |                | 0      |
| 4  | 1450                                  | 3            | 48 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 8         | 8      | 810000 \$ | 74285          | 8074       | 1450      | 11274                                 | 0          |                | 0      |
| 5  | 230                                   | 0            | 5 SIAMANTE   | SIAMANTE         | 41        | 1      | 430000 \$ | 413895         | 8171       | 230       | 401891                                | 0          |                | 0      |
| 6  | 818                                   | 5            | 28 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 28        | 4      | 800000 \$ | 250673         | 4046       | 818       | 254359                                | 0          |                | 0      |
| 7  | 818                                   | 5            | 28 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 28        | 4      | 800000 \$ | 250673         | 4046       | 818       | 254359                                | 0          |                | 0      |
| 8  | 510                                   | 0            | 12 GENERAL   | GENERAL          | 36        | 3      | 500000 \$ | 390347         | 5115       | 510       | 451725                                | 0          |                | 0      |
| 9  | 1099                                  | 38           | 29 PALCO     | PALCO            | 50        | 6      | 700000 \$ | 355753         | 5138       | 1099      | 879335                                | 0          |                | 0      |
| 10 | 245                                   | 0            | 9 SIAMANTE   | SIAMANTE         | 41        | 1      | 430000 \$ | 425956         | 5178       | 245       | 868759                                | 0          |                | 0      |
| 11 | 77                                    | 0            | 2 GENERAL    | GENERAL          | 98        | 1      | 220000 \$ | 217175         | 5225       | 77        | 476186                                | 0          |                | 0      |
| 12 | 419                                   | 18           | 18 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 41        | 2      | 720000 \$ | 204879         | 5339       | 419       | 570652                                | 0          |                | 0      |
| 13 | 343                                   | 0            | 8 PLATACA    | PLATACA          | 42        | 2      | 250000 \$ | 314949         | 5366       | 343       | 778253                                | 0          |                | 0      |
| 14 | 490                                   | 0            | 12 GENERAL   | GENERAL          | 36        | 3      | 500000 \$ | 351492         | 5445       | 490       | 883136                                | 0          |                | 0      |
| 15 | 1340                                  | 29           | 38 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 57        | 6      | 820000 \$ | 132790         | 5453       | 1340      | 173999                                | 0          |                | 0      |
| 16 | 414                                   | 5            | 18 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 41        | 2      | 720000 \$ | 387623         | 5655       | 414       | 273677                                | 0          |                | 0      |
| 17 | 1450                                  | 3            | 48 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 8         | 8      | 810000 \$ | 354847         | 5693       | 1450      | 220817                                | 0          |                | 0      |
| 18 | 1450                                  | 3            | 48 SIAMANTE  | SIAMANTE         | 8         | 8      | 810000 \$ | 354847         | 5693       | 1450      | 220817                                | 0          |                | 0      |
| 19 | 1210                                  | 0            | 31 KEP       | KEP              | 81        | 7      | 270000 \$ | 209460         | 5892       | 1210      | 551134                                | 0          |                | 0      |
| 20 | 345                                   | 0            | 8 PLATACA    | PLATACA          | 42        | 2      | 250000 \$ | 361711         | 5982       | 345       | 906031                                | 0          |                | 0      |
| 21 | 1319                                  | 14           | 34 PALCO     | PALCO            | 81        | 7      | 910000 \$ | 333588         | 6027       | 1319      | 795652                                | 0          |                | 0      |
| 22 | 387                                   | 25           | 9 PALCO      | PALCO            | 47        | 2      | 510000 \$ | 11823          | 6168       | 387       | 53878                                 | 0          |                | 0      |
| 23 | 371                                   | 0            | 9 PALCO      | PALCO            | 47        | 2      | 510000 \$ | 206487         | 6289       | 371       | 860390                                | 0          |                | 0      |






































T2 = 0,304 segundos

```

--craig1
with tabla1 as (select sillan.ID_SILLA, sillan.AMPERO as numeroSilla, ID_LOCALIDAD, localidad.NOMBRE as nombreLocalidad, localidad.CAPACIDAD, localidad.ID_SITIO as idSitio, localidad.PRECIO,
localidad.SILLA_NUMERADA from sillan natural join localidad),
tabla2 as (select * from boleto natural join funcion), tabla3 as (select * from tabla1 inner join tabla2 on tabla1.id_silla = tabla2.id_silla),
tabla4 as (select distinct * from tabla3 inner join espectaculo on tabla3.id_espectaculo = espectaculo.id_espec),
tabla5 as (select * from tabla4 inner join requerimientoEspectaculo on tabla4.id_espec = requerimientoEspectaculo.ID_ESPECTACULO)
select * from tabla5 inner join REQUERIMIENTOS on REQUERIMIENTOS.ID_REQ = tabla5.id_requerimiento where fecha between '82/82/2017' and '84/85/2017';

```

Explicación del Plan  Resultado de la Consulta 

## Requerimiento 12

- Sentencia: with tabla1 as (select id\_boleta, id\_cliente, nombre from (select id\_boleta, id\_silla, id\_cliente, id\_localidad from ((select \* from ISIS2304A241720.boleta) natural join (select \* from ISIS2304A241720.sillas))) natural join ISIS2304A241720.localidad), tabla3 as(select id\_boleta, id\_cliente, nombre from tabla1 where nombre != 'VIP') select \* from ( (select id\_cliente as id\_user from(select distinct id\_cliente, count(\*) as cantidad from( Select \* from (select id\_cliente from tabla1 minus select id\_cliente from tabla3) natural join tabla1) group by id\_cliente) where cantidad >= &cantidad) natural join ISIS2304A241720.usuario);
- Distribución de los datos: Los datos de las boletas no estan simetricamente distribuidos con respecto a las localidades de las boletas ni porque un cliente compre solo un tipo de localidad por esto las diferentes cantidades que pongamos nos traeran diferentes resultados y por ende tomaran tiempos distintos
- Valores de los parámetros: cantidad = 4, cantidad = 6
- Plan de ejecución



Resultado: 44 tuplas recuperadas en 0,620 segundos



De acuerdo al plan de ejecución realizado por Oracle se tiene que: en primera medida si utilizó el índice `index_espec_compa` para filtrar por el predicado 2280. Luego de esto, utiliza el índice creado llamado `index_idEspec` el cual es de tipo normal. Línea despues utiliza un índice sobre la tabla `boleta` el cual es un índice compuesto donde se resuelve una parte del nested loop. Por último no utiliza el índice del predicado `bitmap` sobre la columna `estado` para realizar la respectiva comparación.

## 2. RF10:

## a. Caso de prueba 1:

Se realizará el requerimiento funcional de consulta número 10 con el parámetro de consulta tal que el id de la compañía es el 2116. Se espera como resultado al menos una tupla con la información requerida por el requerimiento.

```

Hoja de Trabajo - Generador de Consultas

--req10
with tabla1 as (select id_funcion as id_fun from ((select id_espec from IS152384A241720.espectaculo where id_compania = 2116)
inner join IS152384A241720.funcion on id_espec = id_espectaculo)),
tabla2 as (select distinct id_cliente from tabla1 inner join (select * from IS152384A241720.boleta where estado = 'D') on id_fun = id_funcion)
select * from (tabla2 inner join IS152384A241720.usuario on id_cliente = id_usuario);

```

Para la resolución de esta sentencia se espera lo mismo que el anterior requerimiento funcional con la diferencia de que cambia el valor del estado en la sentencia: Debido a que la sentencia tiene varias vistas de tablas (views) involucradas, se resolverán primero los select \* más internos de la sentencia donde estos serían select \* from espectaculo where id\_compania = 2280, para esta sentencia se espera que se haga el filtro de predicado usando el índice index\_espec\_compa. Luego se espera que resuelva un inner join con la tabla función bajo los valores de id\_espectaculo donde se pretende que use el mismo índice anteriormente descrito. Después, se espera que para realizar la sentencia que contiene la igualdad estado='D' use el índice bitmap creado sobre la columna estado para resolver la sentencia mucho más eficaz. Con el resultado de la anterior sentencia, puede ocurrir el inner join con la tabla cliente bajo el id\_cliente como relación de las dos tablas. Valga aclarar que se utiliza una columna Estado para identificar si la boleta aún está activa o fue devuelta antes que se realizará la función.

Resultado: 1 tupla en 0,089 segundos.

| SQL   Todas las Filas Recuperadas: 1 en 0,089 segundos |         |                    |                               |          |  |
|--|---------|--------------------|-------------------------------|----------|--|
| ID_CLIENTE   | ID_USER | NOMBRE_USER        | CORREO_USER                   | ROL_USER |  |
| 1  | 86826   | 86826 Usuario86826 | Usuario86826@correoprueba.com | 2        |  |

## Plan de ejecución:



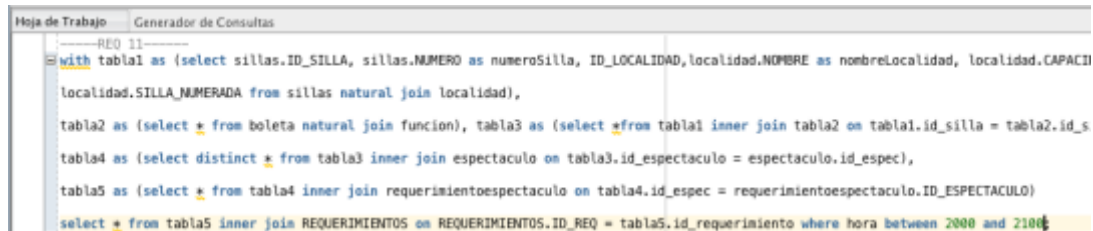
De acuerdo al plan de ejecución realizado por Oracle se tiene que: en primera medida si utilizó el índice index\_espec\_compa para filtrar por el predicado 2116. Luego de esto, utiliza el índice creado llamado index\_idEspec el cual es de tipo normal. Líneas después utiliza un índice sobre la tabla boleta el cual es un índice compuesto donde se resuelve una parte del nested loop. Por último y a diferencia del anterior requerimiento,

se utiliza el índice bitmap sobre la columna estado para encontrar todas aquellas tuplas en la cual el estado es "D".

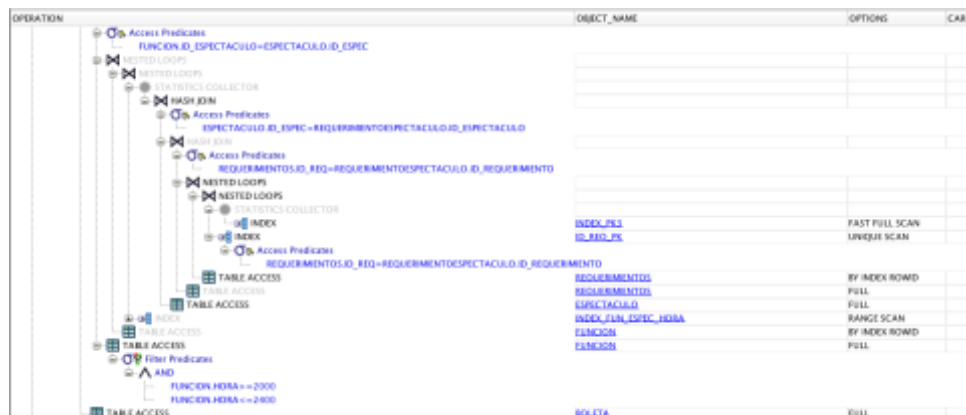
### 3. RF11

a. Caso de prueba 1.

Se realizará el requerimiento número 11 haciendo un filtrado de datos por la franja horaria. Estos datos serán entre las 20 horas y las 24 horas. Se espera como resultado al menos una tupla con la información solicitada en el requerimiento.

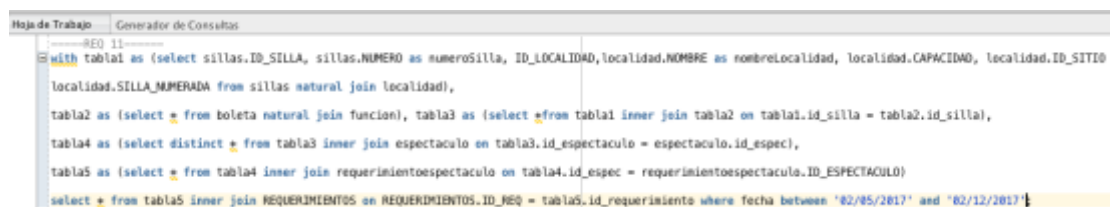


El plan de ejecución esperado para el requerimiento funcional 11 al igual que los otros requerimientos, se inicia desarrollando las sentencias internas haciendo especial énfasis en los natural e inner joins donde se espera que utilice el índice compuesto creado para la tabla requerimientoEspectaculo. De igual forma, se espera que al momento de ejecutar la sentencia where para la columna de franja horaria, se utilice el índice compuesto creado especialmente para ese requerimiento, tal índice está formado por la hora y el id del espectáculo donde se le da prevalencia al campo de hora.



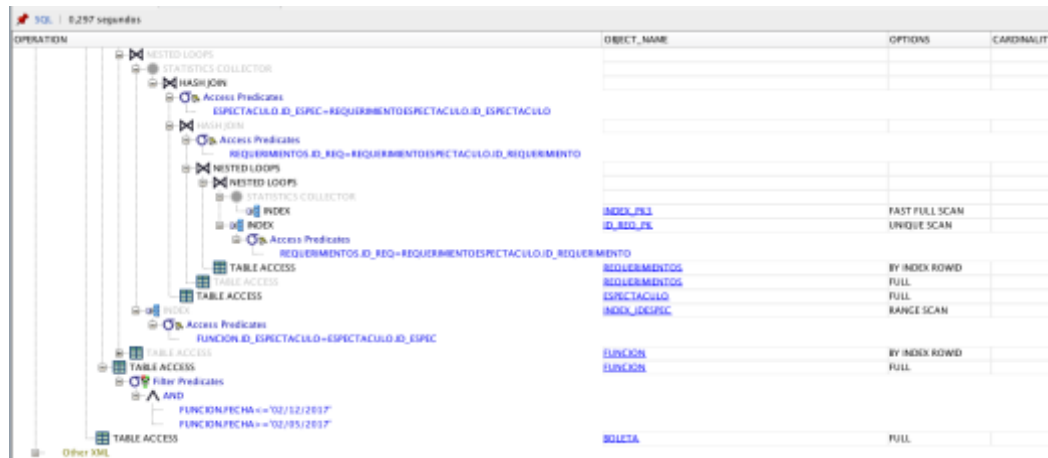
b. Caso de prueba 2:

Se realizará el requerimiento número 11 haciendo un filtrado de datos por la Fecha. Estos datos serán entre la fecha 02/05/2017 y las 02/12/2017. Se espera como resultado al menos una tupla con la información solicitada en el requerimiento.



Para el plan de ejecución al igual que el caso de prueba 1, se espera que se inicia desarrollando las sentencias internas haciendo especial énfasis en los natural e inner joins donde se espera que utilice el índice compuesto creado para la tabla requerimientoEspectaculo. Al momento de ejecutar la sentencia del where con datos de

fechas, se espera que primero se organice la tabla mediante esta columna y luego realice la búsqueda dentro del rango establecido.



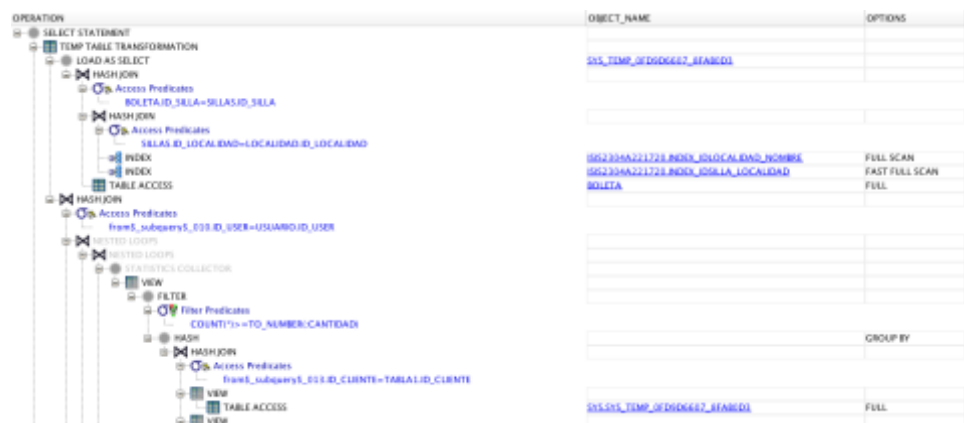
## 4. RF12

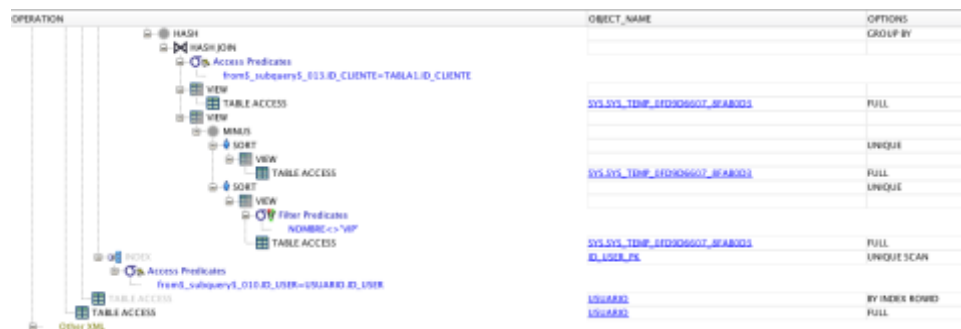
a. Caso de prueba 1:

Se realizará el requerimiento número 12 de acuerdo al enunciado, tomando las boletas de los clientes las cuales no son VIP y luego "restando" este resultado de la tabla total de boletas con el fin de dejar únicamente los clientes que si compraron boleta en localidad "VIP".

|  |                        |
|--|------------------------|
| Hoja de Trabajo  | Generador de Consultas |
| <pre> --req12-- with tabl as (select id_boleta, id_cliente, nombre from (select id_boleta, id_silla, id_cliente, id_localidad from ((select * from ISIS2304A241720.boleta) natural join (select * from ISIS2304A241720.sillas))) natural join ISIS2304A241720.localidad), tabla3 as(select id_boleta, id_cliente, nombre from tabl where nombre != 'VIP') select * from ( (select id_cliente as id_user from (select distinct id_cliente, count(*) as cantidad from (Select * from (select id_cliente from tabl minus select id_cliente from tabla3) natural join tabl) group by id_cliente) where cantidad &gt;= &amp;cantidad) natural join ISIS2304A241720.usuario); </pre> |                        |

El de ejecución esperado para la sentencia es: primero evaluar las sentencias donde sea necesario realizar hash join o nested loops mediante llaves primarias con índices previamente creados. Luego se espera que se evalúe mediante los índices creados en la tabla localidad con las columnas id localidad y nombre con el fin de efectuar de una manera más eficaz las sentencias join mediante el id y los condicionales where con el nombre de la localidad. De igual forma se espera la ejecución de la sentencia usando el índice creado sobre la tabla silla para las columnas id silla e id localidad con el fin de que cumplan la misma función descrita anteriormente.





#### POBLAMIENTO BD:

En un principio, tocó generar los datos de manera que en las tablas hubiera información coherente. Por ello, creamos un pequeño programa generador de datos. En este nosotros podíamos decidir la cantidad de datos que generaban, y en qué formato quedaba. Decidimos escribir dentro de archivos .csv debido a que nos pareció la mejor opción.

Se crearon alrededor de un millón de datos para las tablas: Boleta, Boleta\_silla, Boleta\_detalle y Usuarios. Las demás tablas se les generaron datos de tal manera que el manejo de la coherencia de los datos fuera fácil y rápido.

Teniendo los datos ya creados, nos dirigimos a la plataforma SQL developer donde se encuentran nuestras tablas del proyecto. Para cada tabla a la que se le generaron datos, se produjo el proceso de acceder a la opción de importación de datos de la tabla. En esta seleccionamos la ruta en donde se encuentra el archivo .csv que generó el programa anteriormente. Luego de seguir una serie de pasos dados por el Wizard de SQLDeveloper. La importación de alrededor un millón de datos por tabla fue efectiva.

#### Análisis resultados:

Si trajéramos todos los datos a memoria principal realizar todas las operaciones de filtro y joins sería mucho menos eficiente y el programa ocuparía mucha más memoria. Primero deberíamos traer toda la información de las tablas y guardarlos objetos y estos en estructuras como arraylist o hash tables donde usaríamos los id como key para estas tablas. Cuando ya hayamos traído toda la información podríamos comenzar a filtrar por los criterios que necesitaríamos pero tendríamos que usar estructuras temporales para guardar esta información lo cual ocuparía mucha más memoria. Además de que no podríamos filtrar y unir las tablas tan fácilmente porque primero necesitaríamos filtrar una, luego la otra y luego intentar unirlos y guardarlos en nuevos objetos que nos permitan guardar la información que estamos uniendo. Esto requeriría mucho espacio y tiempo de ejecución cuando estamos hablando de una cantidad de datos considerable.