Laura Calderón - 202122045

David Tobón - 202123804

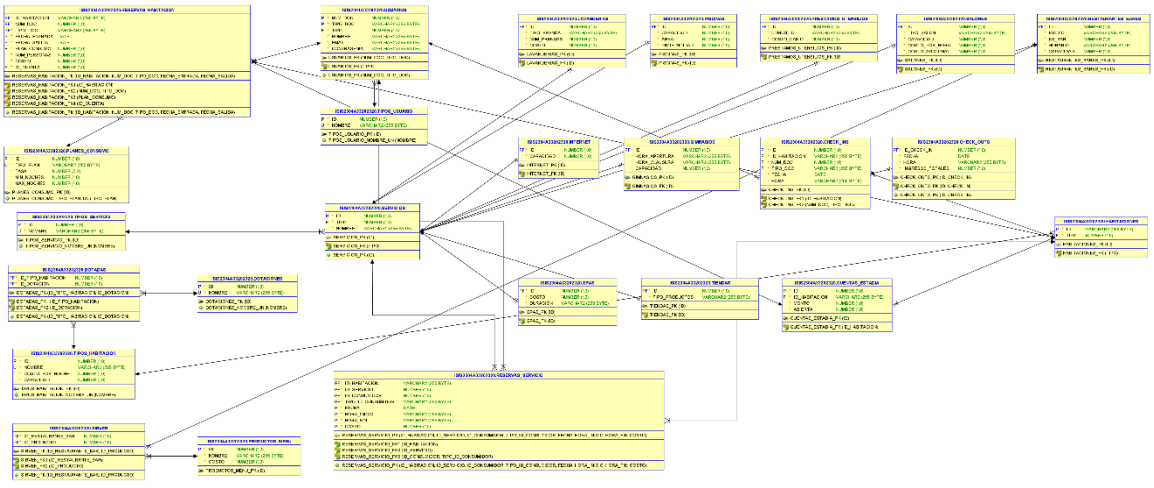
Esteban Orjuela - 202211227

ENTREGA 2 – PROYECTO

❖ **Análisis:**

La nueva versión del esquema de la base de datos para esta entrega introduce ciertos cambios en su estructura y diseño en comparación con la versión anterior. En primer lugar, se observa una diferencia notable en la nomenclatura de las tablas y columnas. Mientras que la versión vieja utiliza nombres en mayúsculas y guiones bajos, la nueva versión opta por nombres más descriptivos y legibles que combinan letras mayúsculas y minúsculas para mejorar el manejo de estas columnas con las consultas necesarias de la entrega 2. Además, la nueva versión incorpora el uso de secuencias, como "id_tipos_habitacion," para generar valores de clave primaria en algunas tablas, lo que automatiza la generación de identificadores únicos y simplifica la gestión de datos. En contraste, en la versión vieja, los valores de clave primaria se ingresan manualmente. Por ejemplo, "id_tipos_habitacion" se define como una secuencia en la nueva versión, mientras que, en la vieja, se establece simplemente como "id INTEGER.” Otro cambio importante se observa en la definición de restricciones de clave foránea. En la nueva versión, se utilizan restricciones de clave foránea explícitas, como "CONSTRAINT habitaciones_FK FOREIGN KEY (tipo) REFERENCES tipos_habitacion(id)," para definir relaciones entre tablas, lo que proporciona una mayor claridad y control sobre las relaciones entre los datos. En contraste, la versión vieja define estas relaciones directamente en la columna, como "tipo INTEGER NOT NULL," sin una restricción de clave foránea explícita. En cuanto a los tipos de datos y restricciones, la nueva versión utiliza tipos de datos más específicos, como "NUMERIC" con restricciones de verificación, como "CHECK (costo_por_noche > 0)," para garantizar la integridad de los datos. En la versión vieja, se utilizan "NUMERIC" o "VARCHAR2" sin restricciones de verificación en algunos campos, lo que puede llevar a problemas de integridad de datos en las consultas si no se realizaba el cambio. Finalmente, la nueva versión habilita la eliminación en cascada mediante la cláusula "ON DELETE CASCADE" en diversas tablas como la de "check_outs," lo que permite la eliminación automática de registros relacionados entre tablas. En resumen, la nueva versión del esquema de la base de datos representa una mejora significativa en términos de legibilidad, automatización de la generación de claves primarias, definición de relaciones de clave foránea, uso de tipos de datos más específicos y garantía de la integridad de los datos, lo que facilita la administración y el mantenimiento de la base de datos para la realización de los requerimientos de esta entrega.

Por lo anterior, a continuación, se adjunta el modelo relacional actualizado de la base de datos:



❖ Índices

- Para cada uno de los requerimientos funcionales:
    - Identifiquen si es necesario crear un índice.
    - Justifiquen la selección del índice creado desde el punto de vista de la selectividad (concepto visto en clase). En caso de que para algún requerimiento funcional Uds determinen que un índice no es necesario, justifíquenlo también desde el punto de vista de la selectividad.
    - Indiquen claramente cuál es el tipo de índice utilizado (B+, Hash, …, primario, secundario).

Para la ejecución de los requerimientos, consideramos pertinente crear índices para:

Requerimiento 1:

- La selectividad se refiere a la proporción de filas que cumplen con una condición específica en relación con el total de filas en la tabla. En el caso del requerimiento 1 en la tabla reservas_servicio, se puede crear un índice secundario en el campo fecha para acelerar la búsqueda de registros relacionados con reservas de servicios en un año específico, en este caso, el año 2023.En la tabla servicios, el campo id es utilizado para unirse con reservas_servicio, por lo para esta tabla también puede haber un índice.

Requerimiento 2:

- En la tabla reservas_servicio, se puede crear índice secundario en el campo fecha para acelerar la búsqueda de registros relacionados con reservas de servicios dentro del rango de fechas especificado. Además, en la tabla servicios, el campo id se utiliza para unirse con reservas_servicio, sin embargo, al ser una llave primaria no es necesario crear dicho índice.

Requerimiento 3:

- En la tabla reservas_habitacion, el campo id_habitacion se utiliza en la agrupación y en la condición de filtro. Por lo tanto, se puede crear un índice secundario en id_habitacion para acelerar la búsqueda de datos relacionados con cada habitación. Dado que el campo id_habitacion no es una clave primaria en la tabla reservas_habitacion, se trata de un índice secundario.

Requerimiento 4:

- Dado que la consulta realiza múltiples uniones y filtrados en diferentes tablas, la creación de índices adecuados en las columnas relevantes ayudará a mejorar el rendimiento de la consulta al acelerar la búsqueda y selección de datos. Teniendo en cuenta lo anterior, para este requerimiento, se podrían crear índices en las columnas involucradas en las condiciones de costo y capacidad. Los tipos de índice pueden ser índices secundarios en las columnas relevantes de las tablas lavanderías, prestamos_utensilios, salones y spas para las condiciones de costo, y también en las columnas de las tablas gimnasios, piscinas, salones y restaurantes_bares para la condición de capacidad.

Requerimiento 5:

- Se podría crear un índice secundario en el campo fecha de la tabla reservas_servicio. Esto acelerará la búsqueda de registros relacionados con las reservas de servicio que caen dentro del rango de fechas especificado en la consulta. Al indexar este campo, las búsquedas serán más eficientes. Por otro lado, se podrían poner Índices secundarios en la tabla usuarios en los campos num_doc y tipo_doc. Lo anterior permitiría acelerar la búsqueda de usuarios específicos. Esto

mejorará la eficiencia de la consulta al filtrar usuarios basados en su número de documento y tipo de documento. También, sería útil crear un Índice en la tabla habitaciones en el campo id. Este índice facilitará la operación de unión con la tabla reservas_servicio, mejorando el rendimiento de la consulta. Por útlimo, se podría crear un índice secundario en la tabla servicios en el campo id. Esto acelerará la operación de unión con la tabla reservas_servicio.

Requerimiento 6:

- Se podría crear un índice secundario en el campo fecha_entrada de la tabla reservas_habitacion, ya que se utiliza en las tres partes de la consulta para evaluar la ocupación en diferentes momentos. Además, un índice en el campo fecha de la tabla reservas_servicio sería útil, ya que se utiliza para calcular los ingresos. Estos índices mejorarían la velocidad de búsqueda y agregación de datos.

Requerimiento 7:

- En la tabla usuarios, un índice secundario en num_doc para acelerar la búsqueda de usuarios por número de documento y un índice secundario en nombre si es necesario realizar búsquedas por nombre de usuario. En la tabla reservas_habitacion, un índice secundario en num_doc para acelerar la búsqueda de reservas por número de documento del usuario y un índice secundario en fecha_salida si es común buscar reservas por fecha de salida. En la tabla reservas_servicio, un índice secundario en id_consumidor y fecha para acelerar la búsqueda de reservas de servicios por el consumidor y fecha.

Requerimiento 8:

- Se podría considerar la creación de un índice secundario en el campo fecha de la tabla reservas_servicio para acelerar la búsqueda de registros que cumplen con la condición de fecha. Además, en la tabla servicios, un índice secundario en el campo id podría mejorar la operación de unión. Asimismo, se podría pensar en la creación de un índice secundario en el campo nombre de la tabla servicios, ya que se utiliza en la cláusula GROUP BY. La combinación de estos índices permitiría una búsqueda más eficiente de datos y un procesamiento más rápido de la consulta en su totalidad.

Requerimiento 9:

- En primer lugar, se podría considerar la creación de un índice compuesto en los campos num_doc, tipo_doc y id_consumidor en la tabla reservas_servicio, ya que se utilizan para la unión y la filtración. Además, un índice en el campo fecha de la misma tabla agilizaría la búsqueda de registros dentro del rango de fechas especificado. Asimismo, en la tabla usuarios, la creación de un índice secundario en los campos num_doc y tipo_doc permitiría una búsqueda más eficiente de usuarios. La combinación de estos índices optimizaría el proceso de búsqueda y recuperación de datos, lo que a su vez mejoraría el rendimiento general de la consulta.

Requerimiento 10:

- Para mejorar el rendimiento del requerimiento 10, se pueden considerar los siguientes índices. En la tabla usuarios, el campo num_doc ya es una clave primaria (PK) y se utilizará en la condición de filtro. Debido a lo anterior, no se requiere un índice adicional. Sin embargo, en la tabla reservas_servicio, los campos id_consumidor, tipo_id_consumidor, id_servicio, y fecha se utilizan en la subconsulta. Teniendo esto en cuenta, se podría crear un índice secundario en estos campos para acelerar la búsqueda de reservas de servicio según el servicio, el consumidor y la fecha.

Requerimiento 11:

- Se podría hacer la creación de un índice secundario en el campo fecha de la tabla reservas_servicio, lo que permite agilizar las operaciones de filtrado por fecha, un componente crítico en todas las partes de la consulta. Asimismo, realizar la creación de un índice secundario en el campo nombre de la tabla servicios sería útil, ya que se utiliza para agrupar y seleccionar los servicios más y menos consumidos. En el contexto de las habitaciones, se podría realizar la creación de un índice secundario en el campo fecha_entrada de la tabla reservas_habitacion, lo que mejora la eficiencia de las consultas relacionadas con las habitaciones más y menos solicitadas.

Requerimiento 12:

- Se puede crear un índice secundario en el campo fecha de la tabla check_ins, ya que este campo se utiliza en la primera parte de la consulta para identificar estancias trimestrales. Además, un índice en el campo costo de la tabla reservas_servicio sería beneficioso, ya que se utiliza para filtrar servicios costosos en la segunda parte de la consulta. Asimismo, en la tercera parte de la consulta, se podría considerar la creación de un índice secundario en los campos hora_inicio y hora_fin de la tabla reservas_servicio, lo que facilitaría la evaluación de la duración de los servicios de SPA o salones de reuniones.

Índices creados por Oracle:

Oracle creó los siguientes índices automáticamente:

	INDEX_NAME	STATUS	COLUMNS	COMMENTS	UNIQUENESS	DISTINCT_KEYS	NUM_ROWS	LAST_ANALYZED	LAST_DDL_TIME	CREATED
1	USUARIOS_PK	VALID	2	(null)	UNIQUE	1153	1153	05-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23
2	RESERVAS_SERVICIO_PK	VALID	8	(null)	UNIQUE	5	5	07-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23
3	SIRVEN_PK	VALID	2	(null)	UNIQUE	50	50	05-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23
4	DOTADAS_PK	VALID	2	(null)	UNIQUE	30	30	05-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23
5	RESERVAS_HABITACION_PK	VALID	5	(null)	UNIQUE	299	299	07-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23
6	SERVICIOS_PK	VALID	1	(null)	UNIQUE	32	32	05-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23
7	CHECK_OUTS_PK	VALID	1	(null)	UNIQUE	299	299	05-NOV-23	05-NOV-23	05-NOV-23

Los índices de clave primaria mostrados, USUARIOS_PK, RESERVAS_SERVICIO_PK, SIRVEN_PK, DOTADAS_PK, RESERVAS_HABITACION_PK, SERVICIOS_PK y CHECK_OUTS_PK, son componentes esenciales en la base de datos de Oracle, ya que garantizan la unicidad de los registros y mejoran el rendimiento de las operaciones de búsqueda y actualización. Por esta razón, estos índices son creados automáticamente por Oracle cuando se define una columna como clave primaria en una tabla.

❖ Diseño de las consultas

Teniendo en cuenta el análisis realizado anteriormente, los índices creados fueron los siguientes:

```sql
--Índice secundario simple sobre la tabla servicios en el atributo nombre
CREATE INDEX idx_servicios_nombre ON servicios(nombre);

--Índice secundario compuesto sobre la tabla reservas_habitacion en los atributos num_doc y tipo_doc
CREATE INDEX idx_reservas_habitacion_tipo_y_num_doc ON reservas_habitacion(num_doc, tipo_doc);

--Índice secundario simple sobre la tabla reservas_habitacion en el atributo fecha_entrada
CREATE INDEX idx_reservas_habitacion_fecha_entrada ON reservas_habitacion(fecha_entrada);

--Índice secundario simple sobre la tabla reservas_servicio en el atributo fecha
CREATE INDEX idx_reservas_servicio_fecha ON reservas_servicio(fecha);

--Índice secundario simple sobre la tabla reservas_servicio en el atributo id_servicio
CREATE INDEX idx_reservas_servicio_id_servicio ON reservas_servicio(id_servicio);

--Índice secundario simple sobre la tabla reservas_servicio en el atributo costo
CREATE INDEX idx_reservas_servicio_costo ON reservas_servicio(costo);

--Índice secundario simple sobre la tabla lavanderias en el atributo costo
CREATE INDEX idx_lavanderias_costo ON lavanderias(costo);

--Índice secundario simple sobre la tabla prestamos_utensilios en el atributo costo_danio
CREATE INDEX idx_prestamos_utensilios_costo_danio ON prestamos_utensilios(costo_danio);

--Índice secundario simple sobre la tabla salones en el atributo costo_por_hora
CREATE INDEX idx_salones_costo_por_hora ON salones(costo_por_hora);

--Índice secundario simple sobre la tabla spas en el atributo costo
CREATE INDEX idx_spas_costo ON spas(costo);

--Índice secundario simple sobre la tabla gimnasios en el atributo capacidad
CREATE INDEX idx_gimnasios_capacidad ON gimnasios(capacidad);

--Índice secundario simple sobre la tabla piscinas en el atributo costo
CREATE INDEX idx_piscinas_capacidad ON piscinas(capacidad);

--Índice secundario simple sobre la tabla salones en el atributo costo
CREATE INDEX idx_salones_capacidad ON salones(capacidad);

--Índice secundario simple sobre la tabla restaurantes_bares en el atributo costo
CREATE INDEX idx_restaurantes_bares_capacidad ON restaurantes_bares(capacidad);
```

RF1:

```sql
--CONSULTA PARA REQUERIMIENTO 1
SELECT reservas_servicio.id_habitacion, servicios.nombre,'$' || TO_CHAR(SUM(reservas_servicio.costo), 'FM999,999,999.99') AS total_ganancias
FROM reservas_servicio
INNER JOIN servicios ON servicios.id = reservas_servicio.id_servicio
WHERE EXTRACT(YEAR FROM reservas_servicio.fecha) = 2023
GROUP BY reservas_servicio.id_habitacion, servicios.nombre
ORDER BY reservas_servicio.id_habitacion;
```

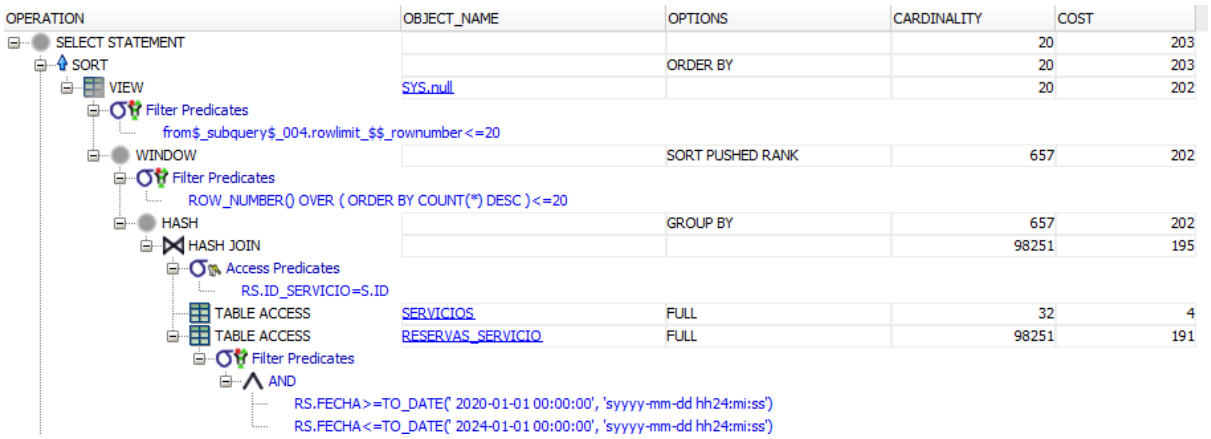
Plan de ejecución:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1324	198
SORT		GROUP BY	1324	198
MERGE JOIN			1324	197
TABLE ACCESS	SERVICIOS	BY INDEX ROWID	32	2
INDEX	SERVICIOS_PK	FULL SCAN	32	1
SORT		JOIN	1324	195
Access Predicates				
SERVICIOS.ID=RESERVAS_SERVICIO.ID_SERVICIO				
Filter Predicates				
SERVICIOS.ID=RESERVAS_SERVICIO.ID_SERVICIO				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	1324	194
Filter Predicates				
EXTRACT(YEAR FROM INTERNAL_FUNCTION(RESERVAS_SERVICIO.FECHA))=2023				

RF2:

```
SELECT rs.id_servicio, s.nombre AS nombre_servicio, COUNT(rs.id_servicio) AS consumos
FROM reservas_servicio rs
JOIN servicios s ON rs.id_servicio = s.id
WHERE rs.fecha BETWEEN TO_DATE('01/01/2010', 'DD/MM/YYYY') AND TO_DATE('01/01/2024', 'DD/MM/YYYY')
GROUP BY rs.id_servicio, s.nombre
ORDER BY consumos DESC
FETCH FIRST 20 ROWS ONLY;
```

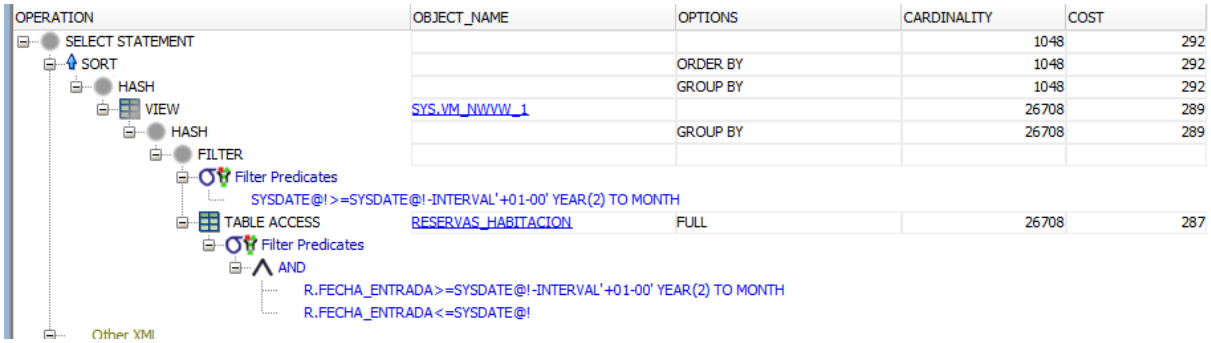
Plan de ejecución previo a la creación de índices secundarios:



RF3:

```
-- Req3

SELECT
    r.id_habitacion AS ID_Habitacion,
    COUNT(DISTINCT r.fecha_entrada) AS Dias_Ocupados,
    (COUNT(DISTINCT r.fecha_entrada) / 365.0) * 100 AS Tasa_Ocupacion
FROM
    reservas_habitacion r
WHERE
    r.fecha_entrada BETWEEN SYSDATE - INTERVAL '1' YEAR AND SYSDATE
GROUP BY
    r.id_habitacion
ORDER BY
    Tasa_Ocupacion DESC;
```

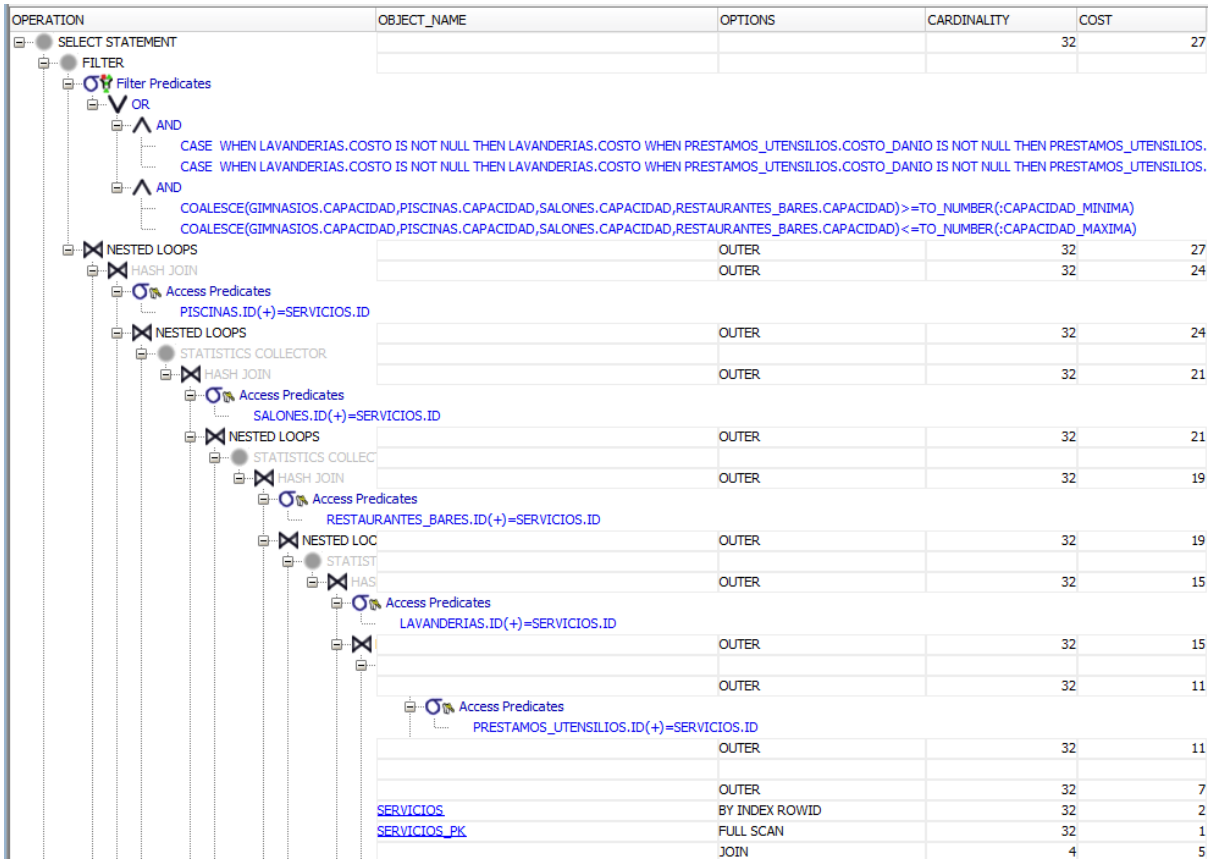
Plan de ejecución:

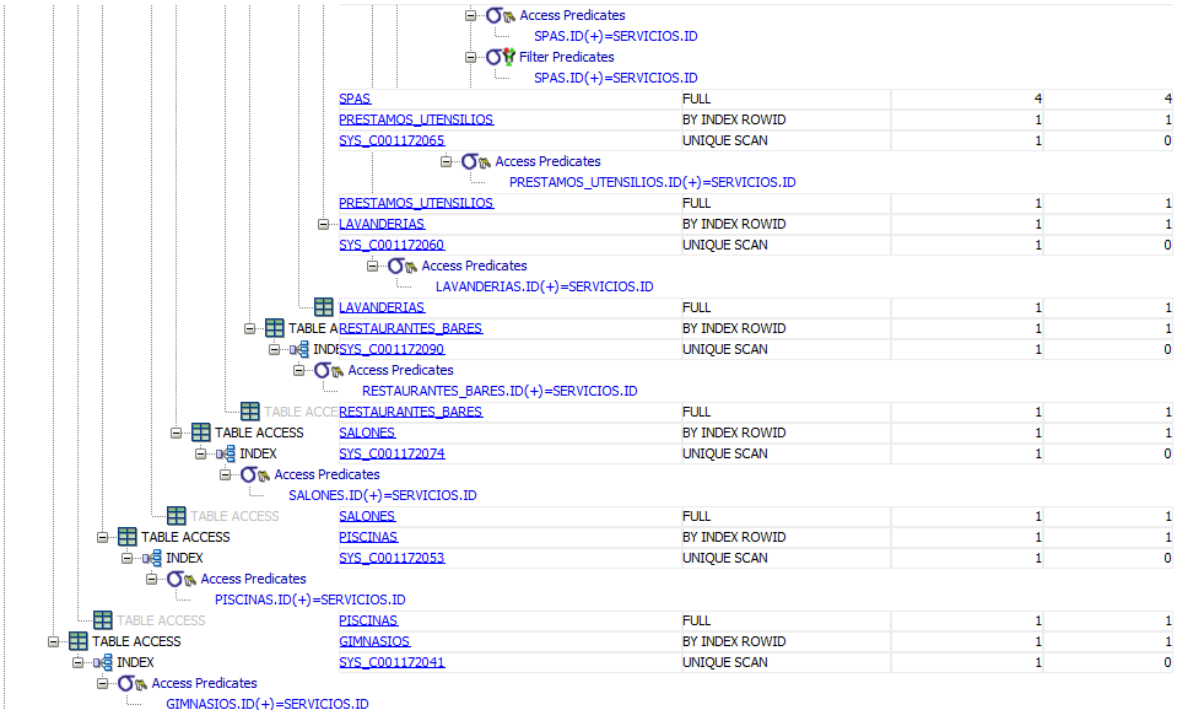


RF4:

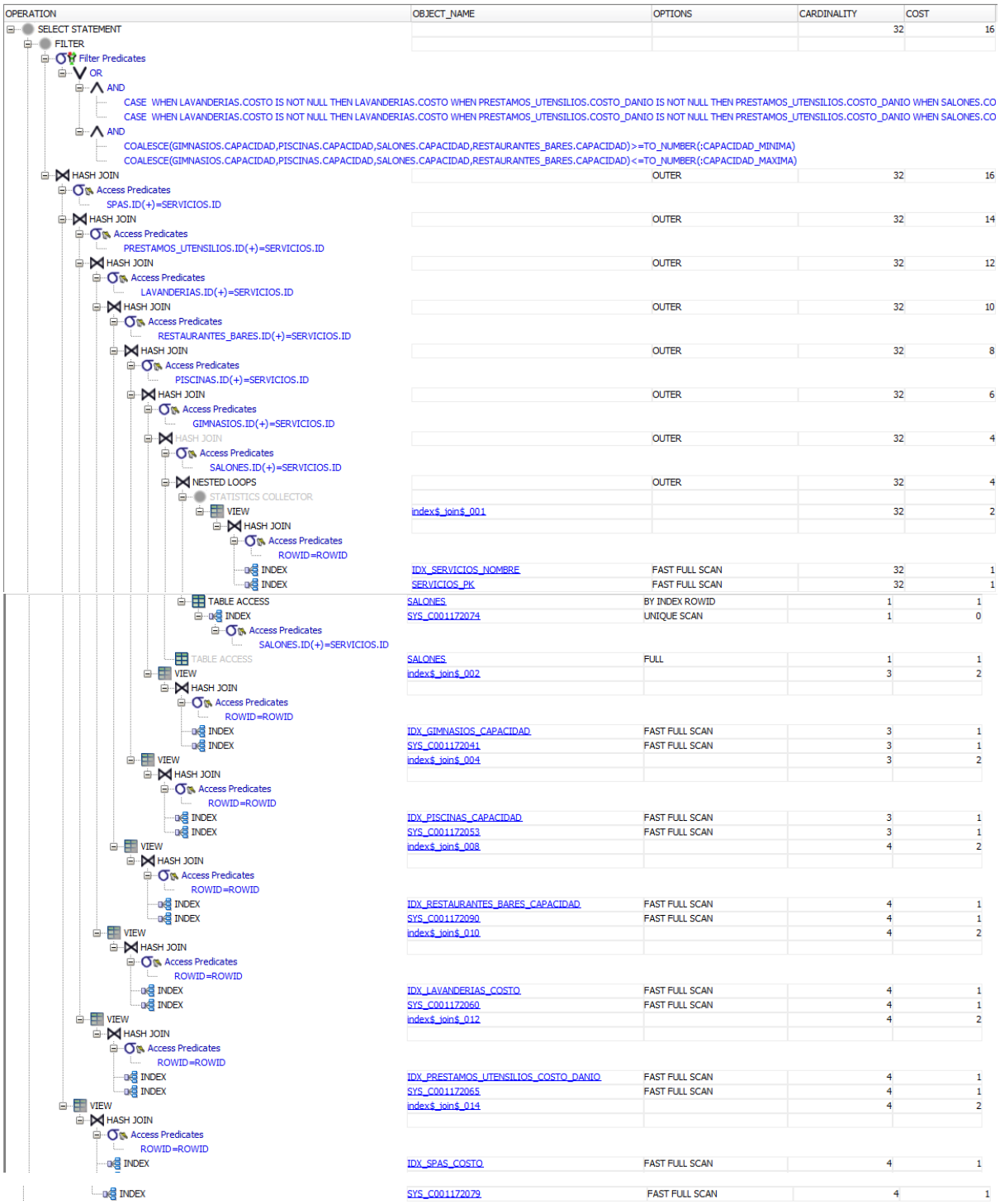
```sql
--CONSULTA PARA REQUERIMIENTO 4
SELECT servicios.nombre,
    COALESCE(gimnasios.capacidad, piscinas.capacidad, salones.capacidad, restaurantes_bares.capacidad) AS capacidad_total,
    CASE
        WHEN lavanderias.costo IS NOT NULL THEN lavanderias.costo
        WHEN prestamos_utensilios.costo_danio IS NOT NULL THEN prestamos_utensilios.costo_danio
        WHEN salones.costo_por_hora IS NOT NULL THEN salones.costo_por_hora
        WHEN spas.costo IS NOT NULL THEN spas.costo
        ELSE 0
    END AS costo_del_servicio
FROM servicios
LEFT JOIN gimnasios ON gimnasios.id = servicios.id
LEFT JOIN piscinas ON piscinas.id = servicios.id
LEFT JOIN salones ON salones.id = servicios.id
LEFT JOIN restaurantes_bares ON restaurantes_bares.id = servicios.id
LEFT JOIN lavanderias ON lavanderias.id = servicios.id
LEFT JOIN prestamos_utensilios ON prestamos_utensilios.id = servicios.id
LEFT JOIN spas ON spas.id = servicios.id

WHERE (CASE
        WHEN lavanderias.costo IS NOT NULL THEN lavanderias.costo
        WHEN prestamos_utensilios.costo_danio IS NOT NULL THEN prestamos_utensilios.costo_danio
        WHEN salones.costo_por_hora IS NOT NULL THEN salones.costo_por_hora
        WHEN spas.costo IS NOT NULL THEN spas.costo
        ELSE 0
    END >= :costo_minimo AND
    CASE
        WHEN lavanderias.costo IS NOT NULL THEN lavanderias.costo
        WHEN prestamos_utensilios.costo_danio IS NOT NULL THEN prestamos_utensilios.costo_danio
        WHEN salones.costo_por_hora IS NOT NULL THEN salones.costo_por_hora
        WHEN spas.costo IS NOT NULL THEN spas.costo
        ELSE 0
    END <= :costo_maximo)
    OR
    (COALESCE(gimnasios.capacidad, piscinas.capacidad, salones.capacidad, restaurantes_bares.capacidad) >= :capacidad_minima AND
    COALESCE(gimnasios.capacidad, piscinas.capacidad, salones.capacidad, restaurantes_bares.capacidad) <= :capacidad_maxima);
```

Plan de ejecución:





Plan de ejecución después de la creación de índices secundarios simples sobre las tablas servicios, lavanderías, prestamos_utensilios, spas, restaurantes_bares, piscinas, gimnasios, salones en los atributos nombre, costo, costo_danio, costo, capacidad, capacidad, capacidad, costo_por_hora, respectivamente **(mejora del costo del 41%, de 27 a 16)**:

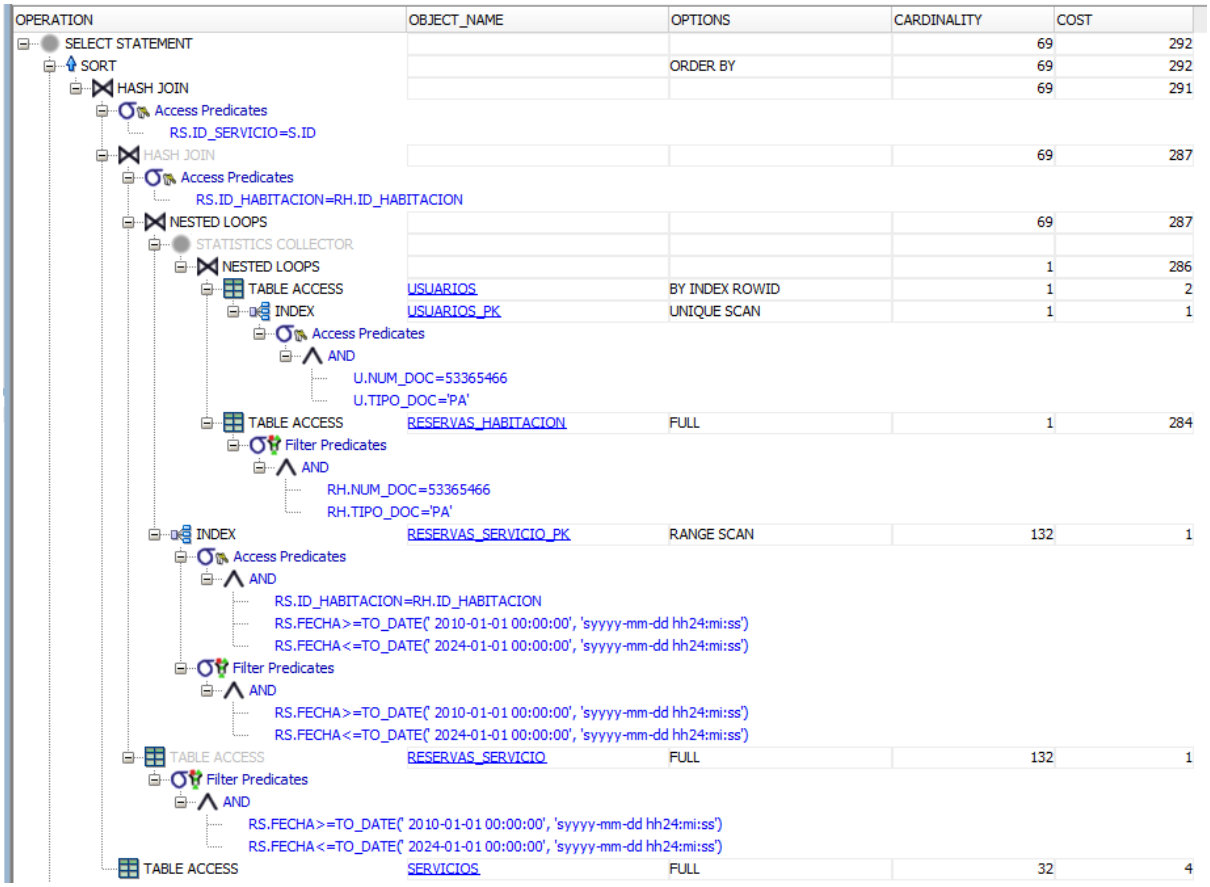


OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			32	16
FILTER				
Filter Predicates				
OR				
AND				
CASE WHEN LAVANDERIAS.COSTO IS NOT NULL THEN LAVANDERIAS.COSTO WHEN PRESTAMOS_UTENSILIOS.COSTO_DANIO IS NOT NULL THEN PRESTAMOS_UTENSILIOS.COSTO_DANIO WHEN SALONES.CO				
CASE WHEN LAVANDERIAS.COSTO IS NOT NULL THEN LAVANDERIAS.COSTO WHEN PRESTAMOS_UTENSILIOS.COSTO_DANIO IS NOT NULL THEN PRESTAMOS_UTENSILIOS.COSTO_DANIO WHEN SALONES.CO				
AND				
COALESCE(GIMNASIOS.CAPACIDAD,PISCINAS.CAPACIDAD,SALONES.CAPACIDAD,RESTAURANTES_BARES.CAPACIDAD)>=TO_NUMBER(:CAPACIDAD_MINIMA)				
COALESCE(GIMNASIOS.CAPACIDAD,PISCINAS.CAPACIDAD,SALONES.CAPACIDAD,RESTAURANTES_BARES.CAPACIDAD)<=TO_NUMBER(:CAPACIDAD_MAXIMA)				
HASH JOIN		OUTER	32	16
Access Predicates				
SPAS.ID(+)=SERVICIOS.ID				
HASH JOIN		OUTER	32	14
Access Predicates				
PRESTAMOS_UTENSILIOS.ID(+)=SERVICIOS.ID				
HASH JOIN		OUTER	32	12
Access Predicates				
LAVANDERIAS.ID(+)=SERVICIOS.ID				
HASH JOIN		OUTER	32	10
Access Predicates				
RESTAURANTES_BARES.ID(+)=SERVICIOS.ID				
HASH JOIN		OUTER	32	8
Access Predicates				
PISCINAS.ID(+)=SERVICIOS.ID				
HASH JOIN		OUTER	32	6
Access Predicates				
GIMNASIOS.ID(+)=SERVICIOS.ID				
HASH JOIN		OUTER	32	4
Access Predicates				
SALONES.ID(+)=SERVICIOS.ID				
NESTED LOOPS		OUTER	32	4
STATISTICS COLLECTOR				
VIEW	index$_join$_001		32	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SERVICIOS_NOMBRE	FAST FULL SCAN	32	1
INDEX	SERVICIOS_PK	FAST FULL SCAN	32	1
TABLE ACCESS	SALONES	BY INDEX ROWID	1	1
INDEX	SYS_C001172074	UNIQUE SCAN	1	0
Access Predicates				
SALONES.ID(+)=SERVICIOS.ID				
TABLE ACCESS	SALONES	FULL	1	1
VIEW	index$_join$_002		3	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_GIMNASIOS_CAPACIDAD	FAST FULL SCAN	3	1
INDEX	SYS_C001172041	FAST FULL SCAN	3	1
VIEW	index$_join$_004		3	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_PISCINAS_CAPACIDAD	FAST FULL SCAN	3	1
INDEX	SYS_C001172053	FAST FULL SCAN	3	1
VIEW	index$_join$_008		4	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_RESTAURANTES_BARES_CAPACIDAD	FAST FULL SCAN	4	1
INDEX	SYS_C001172090	FAST FULL SCAN	4	1
VIEW	index$_join$_010		4	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_LAVANDERIAS_COSTO	FAST FULL SCAN	4	1
INDEX	SYS_C001172060	FAST FULL SCAN	4	1
VIEW	index$_join$_012		4	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_PRESTAMOS_UTENSILIOS_COSTO_DANIO	FAST FULL SCAN	4	1
INDEX	SYS_C001172065	FAST FULL SCAN	4	1
VIEW	index$_join$_014		4	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SPAS_COSTO	FAST FULL SCAN	4	1
INDEX	SYS_C001172079	FAST FULL SCAN	4	1

RF5:

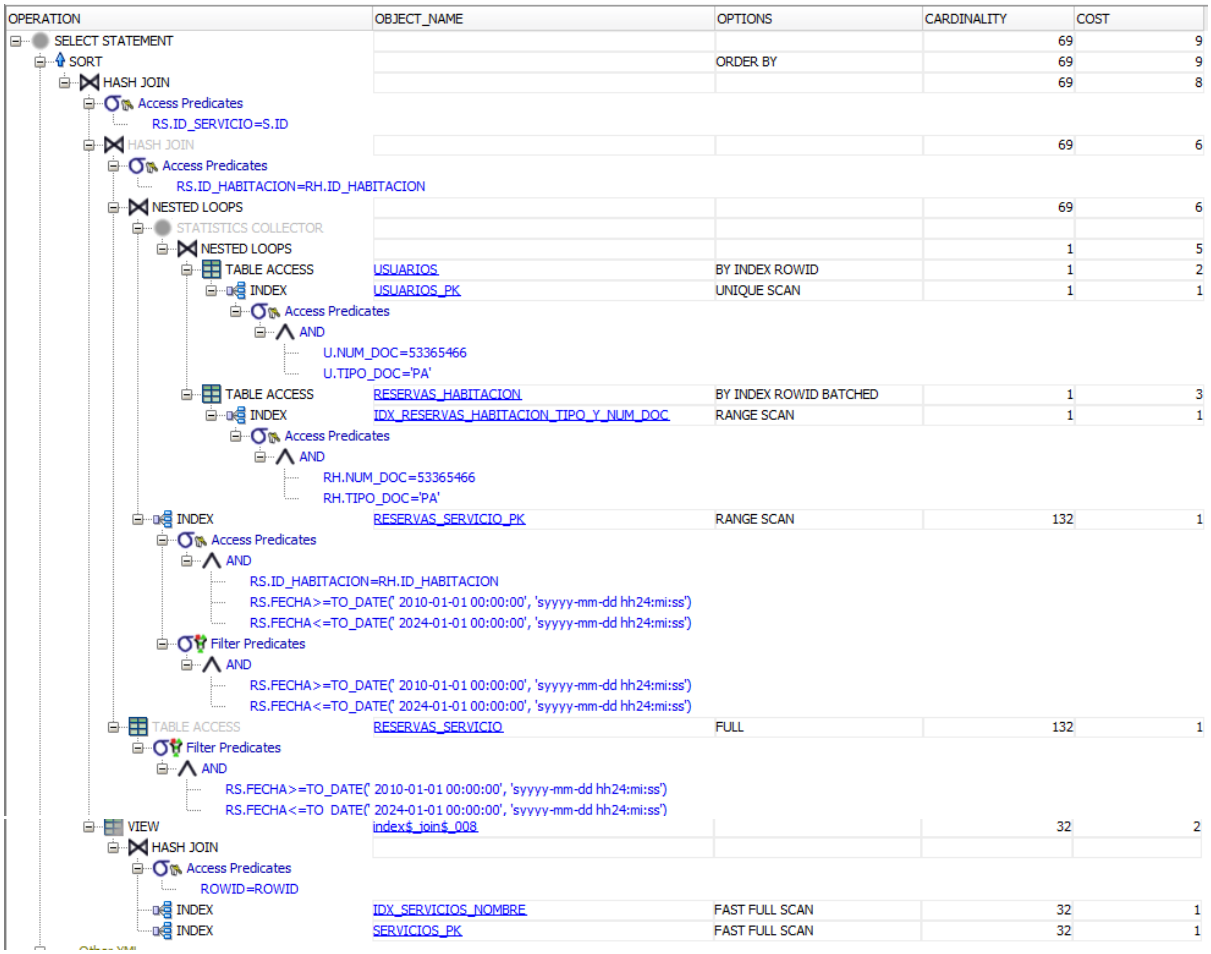
```
SELECT u.nombre AS nombre_cliente, s.nombre AS nombre_servicio, rs.fecha, rs.hora_inicio, rs.hora_fin, rs.costo
FROM reservas_servicio rs
JOIN habitaciones h ON rs.id_habitacion = h.id
JOIN reservas_habitacion rh ON h.id = rh.id_habitacion
JOIN usuarios u ON rh.num_doc = u.num_doc AND rh.tipo_doc = u.tipo_doc
JOIN servicios s ON rs.id_servicio = s.id
WHERE u.num_doc = numero_de_doc
    AND u.tipo_doc = 'tipo_doc'
    AND rs.fecha BETWEEN 'fecha_inicial' AND 'fecha_final'
ORDER BY rs.fecha, rs.hora_inicio;
```

Plan de ejecución



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			69	292
SORT		ORDER BY	69	292
HASH JOIN			69	291
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
HASH JOIN			69	287
Access Predicates				
RS.ID_HABITACION=RH.ID_HABITACION				
NESTED LOOPS			69	287
STATISTICS COLLECTOR				
NESTED LOOPS			1	286
TABLE ACCESS	USUARIOS	BY INDEX ROWID	1	2
INDEX	USUARIOS_PK	UNIQUE SCAN	1	1
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=53365466				
U.TIPO_DOC='PA'				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	1	284
Filter Predicates				
AND				
RH.NUM_DOC=53365466				
RH.TIPO_DOC='PA'				
INDEX	RESERVAS_SERVICIO_PK	RANGE SCAN	132	1
Access Predicates				
AND				
RS.ID_HABITACION=RH.ID_HABITACION				
RS.FECHA>=TO_DATE(' 2010-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
RS.FECHA<=TO_DATE(' 2024-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TO_DATE(' 2010-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
RS.FECHA<=TO_DATE(' 2024-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	132	1
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TO_DATE(' 2010-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
RS.FECHA<=TO_DATE(' 2024-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
TABLE ACCESS	SERVICIOS	FULL	32	4

Plan de ejecución después de la creación del índice secundario compuesto sobre num_doc y tipo_doc de la tabla reservas_habitacion y nombre de la tabla servicios **(mejora del costo de un 97%, de 292 a 9)**.

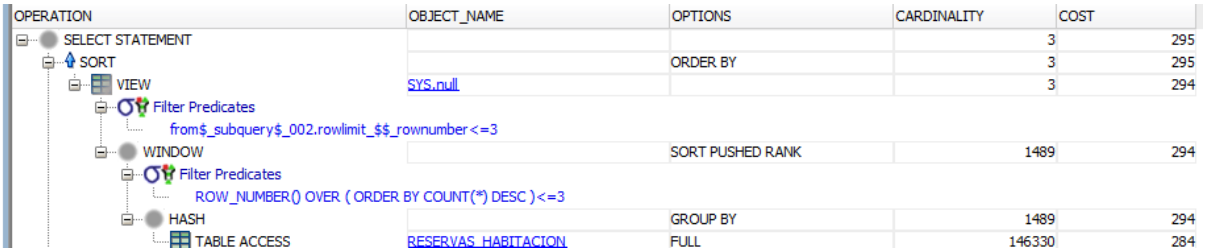


OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			69	9
SORT		ORDER BY	69	9
HASH JOIN			69	8
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
HASH JOIN			69	6
Access Predicates				
RS.ID_HABITACION=RH.ID_HABITACION				
NESTED LOOPS			69	6
STATISTICS COLLECTOR				
NESTED LOOPS			1	5
TABLE ACCESS	USUARIOS	BY INDEX ROWID	1	2
INDEX	USUARIOS_PK	UNIQUE SCAN	1	1
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=53365466				
U.TIPO_DOC='PA'				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	BY INDEX ROWID BATCHED	1	3
INDEX	IDX_RESERVAS_HABITACION_TIPO_Y_NUM_DOC	RANGE SCAN	1	1
Access Predicates				
AND				
RH.NUM_DOC=53365466				
RH.TIPO_DOC='PA'				
INDEX	RESERVAS_SERVICIO_PK	RANGE SCAN	132	1
Access Predicates				
AND				
RS.ID_HABITACION=RH.ID_HABITACION				
RS.FECHA>=TO_DATE(' 2010-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
RS.FECHA<=TO_DATE(' 2024-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TO_DATE(' 2010-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
RS.FECHA<=TO_DATE(' 2024-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	132	1
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TO_DATE(' 2010-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
RS.FECHA<=TO_DATE(' 2024-01-01 00:00:00', 'syyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
VIEW	index$_join$_008		32	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SERVICIOS_NOMBRE	FAST FULL SCAN	32	1
INDEX	SERVICIOS_PK	FAST FULL SCAN	32	1

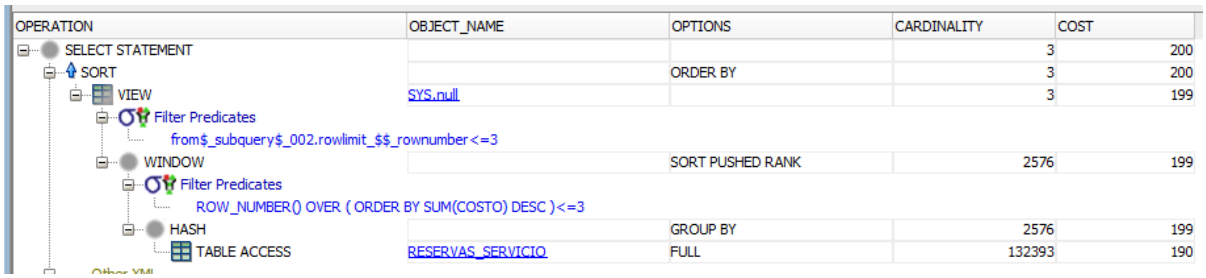
RF6:

```sql
-- Req6

SELECT fecha_entrada AS Fecha, COUNT(*) AS Ocupacion
FROM reservas_habitacion
GROUP BY fecha_entrada
ORDER BY Ocupacion DESC
FETCH FIRST 3 ROWS ONLY;

SELECT fecha as Fecha, SUM(costo) AS Ingresos
FROM reservas_servicio
GROUP BY fecha
ORDER BY Ingresos DESC
FETCH FIRST 3 ROWS ONLY;

SELECT fecha_entrada AS Fecha, COUNT(*) AS Ocupacion
FROM reservas_habitacion
GROUP BY fecha_entrada
ORDER BY Ocupacion ASC
FETCH FIRST 3 ROWS ONLY;
```

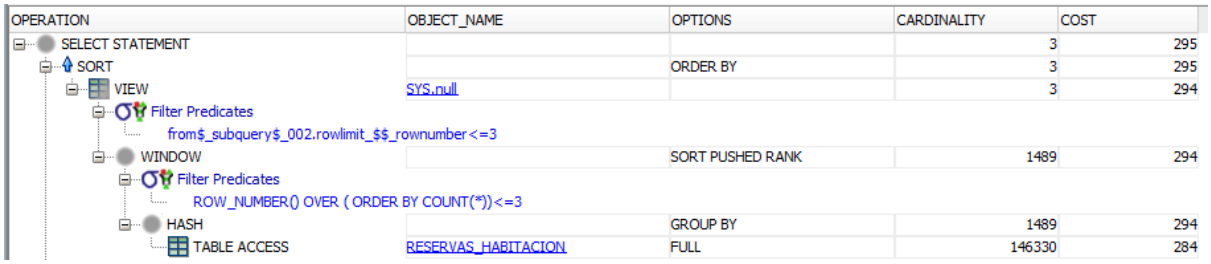
Planes de ejecución



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			3	295
SORT		ORDER BY	3	295
VIEW	SYS.null		3	294
Filter Predicates				
from$_subquery$_002.rowlimit_$$_rownumber<=3				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	1489	294
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY COUNT(*) DESC)<=3				
HASH		GROUP BY	1489	294
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	146330	284

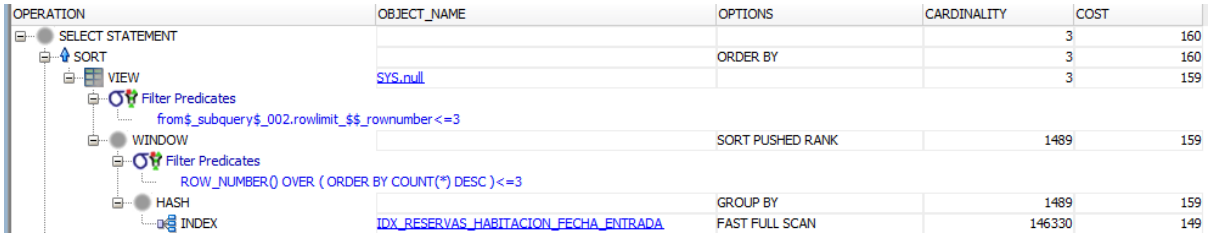


OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			3	200
SORT		ORDER BY	3	200
VIEW	SYS.null		3	199
Filter Predicates				
from$_subquery$_002.rowlimit_$$_rownumber<=3				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	2576	199
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY SUM(COSTO) DESC)<=3				
HASH		GROUP BY	2576	199
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	132393	190

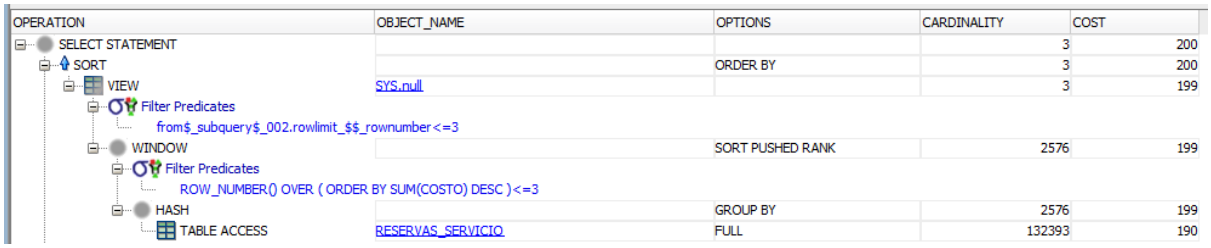


OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			3	295
SORT		ORDER BY	3	295
VIEW	SYS.null		3	294
Filter Predicates				
from$_subquery$_002.rowlimit_$$_rownumber<=3				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	1489	294
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY COUNT(*))<=3				
HASH		GROUP BY	1489	294
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	146330	284

Planes de ejecución después de la creación del índice secundario simple sobre el atributo fecha_entrada de la tabla reservas_habitacion **(mejora del costo total de las 3 consultas del 34%, de 790 a 520)**:



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			3	160
SORT		ORDER BY	3	160
VIEW	SYS.null		3	159
Filter Predicates				
from$_subquery$_002.rowlimit_$$_rownumber<=3				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	1489	159
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY COUNT(*) DESC)<=3				
HASH		GROUP BY	1489	159
INDEX	IDX_RESERVAS_HABITACION_FECHA_ENTRADA	FAST FULL SCAN	146330	149



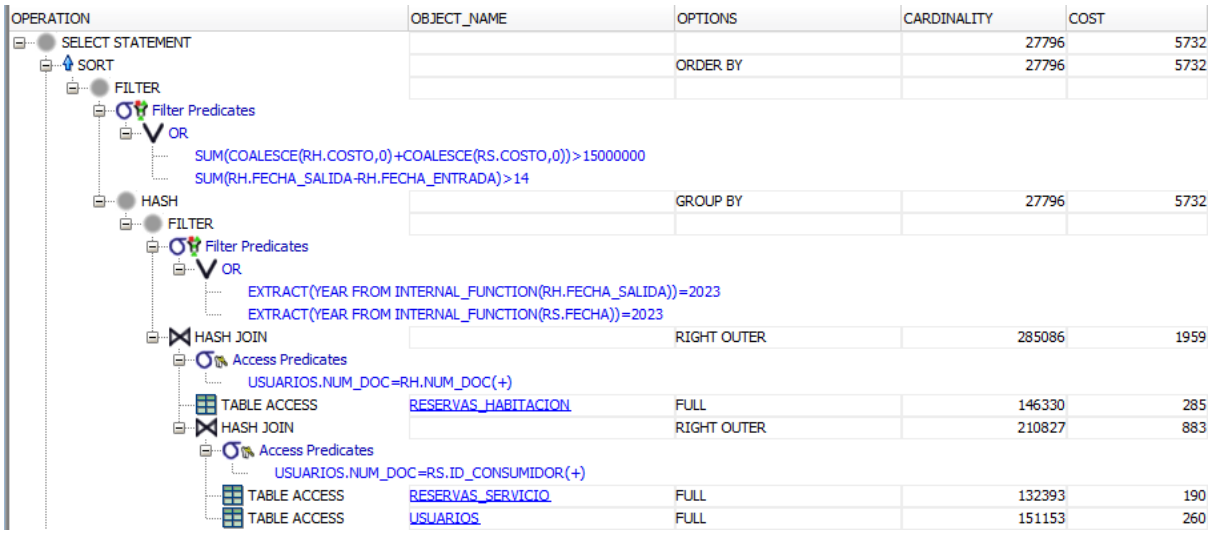
OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			3	200
SORT		ORDER BY	3	200
VIEW	SYS.null		3	199
Filter Predicates				
from$_subquery$_002.rowlimit_$$_rownumber<=3				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	2576	199
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY SUM(COSTO) DESC)<=3				
HASH		GROUP BY	2576	199
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	132393	190

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			3	160
SORT		ORDER BY	3	160
VIEW	SYS.null		3	159
Filter Predicates				
from$_subquery$_002.rowlimit_$$_rownumber<=3				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	1489	159
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY COUNT(*))<=3				
HASH		GROUP BY	1489	159
INDEX	IDX_RESERVAS_HABITACION_FECHA_ENTRADA	FAST FULL SCAN	146330	149

RF7:

```sql
--CONSULTA PARA REQUERIMIENTO 7
WITH DatosCliente AS (
    SELECT
        usuarios.num_doc AS num_documento,
        usuarios.nombre AS clientes_buenos,
        SUM(rh.fecha_salida - rh.fecha_entrada) AS dias_hospedado,
        SUM(COALESCE(rh.costo, 0) + COALESCE(rs.costo, 0)) AS costo_total
    FROM usuarios
    LEFT JOIN reservas_habitacion rh ON usuarios.num_doc = rh.num_doc
    LEFT JOIN reservas_servicio rs ON usuarios.num_doc = rs.id_consumidor
    WHERE EXTRACT(YEAR FROM rh.fecha_salida) = 2023 OR EXTRACT(YEAR FROM rs.fecha) = 2023
    GROUP BY usuarios.num_doc, usuarios.nombre
)
SELECT num_documento, clientes_buenos, dias_hospedado, costo_total
FROM DatosCliente
WHERE costo_total > 15000000 OR dias_hospedado > 14
ORDER BY costo_total DESC;
```

Plan de ejecución:



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			27796	5732
SORT		ORDER BY	27796	5732
FILTER				
Filter Predicates				
OR				
SUM(COALESCE(RH.COSTO,0)+COALESCE(RS.COSTO,0))>15000000				
SUM(RH.FECHA_SALIDA-RH.FECHA_ENTRADA)>14				
HASH		GROUP BY	27796	5732
FILTER				
Filter Predicates				
OR				
EXTRACT(YEAR FROM INTERNAL_FUNCTION(RH.FECHA_SALIDA))=2023				
EXTRACT(YEAR FROM INTERNAL_FUNCTION(RS.FECHA))=2023				
HASH JOIN		RIGHT OUTER	285086	1959
Access Predicates				
USUARIOS.NUM_DOC=RH.NUM_DOC(+)				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	146330	285
HASH JOIN		RIGHT OUTER	210827	883
Access Predicates				
USUARIOS.NUM_DOC=RS.ID_CONSUMIDOR(+)				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	132393	190
TABLE ACCESS	USUARIOS	FULL	151153	260

Plan de ejecución después de la creación del índice secundario compuesto sobre los atributos num_doc y tipo_doc de la tabla reservas_habitacion **(mejora del costo del 4%, de 5732 a 5489)**:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			22818	5489
SORT		ORDER BY	22818	5489
FILTER				
Filter Predicates				
OR				
SUM(COALESCE(RH.COSTO,0)+COALESCE(RS.COSTO,0))>15000000				
SUM(RH.FECHA_SALIDA-RH.FECHA_ENTRADA)>14				
HASH		GROUP BY	22818	5489
FILTER				
Filter Predicates				
OR				
EXTRACT(YEAR FROM INTERNAL_FUNCTION(RH.FECHA_SALIDA))=2023				
EXTRACT(YEAR FROM INTERNAL_FUNCTION(RS.FECHA))=2023				
HASH JOIN		RIGHT OUTER	234026	2026
Access Predicates				
AND				
USUARIOS.NUM_DOC=RS.ID_CONSUMIDOR(+)				
USUARIOS.TIPO_DOC=RS.TIPO_ID_CONSUMIDOR(+)				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	132393	190
HASH JOIN		OUTER	167771	1096
Access Predicates				
AND				
USUARIOS.NUM_DOC=RH.NUM_DOC(+)				
USUARIOS.TIPO_DOC=RH.TIPO_DOC(+)				
NESTED LOOPS		OUTER	167771	1096
STATISTICS COLLEC				
TABLE ACCESS	USUARIOS	FULL	151153	260
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	BY INDEX ROWID BATCHED	1	285
INDEX	IDX_RESERVAS_HABITACION_TIPO_Y_NUM_DOC	RANGE SCAN		
Access Predicates				
AND				
USUARIOS.NUM_DOC=RH.NUM_DOC(+)				
USUARIOS.TIPO_DOC=RH.TIPO_DOC(+)				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	146330	285

RF8:

```sql
SELECT s.nombre AS servicio, COUNT(rs.id_servicio) AS consumos, COUNT(rs.id_servicio) / 52 AS avg_semanal
FROM reservas_servicio rs
JOIN servicios s ON rs.id_servicio = s.id
WHERE rs.fecha >= SYSDATE - INTERVAL '1' YEAR -- Data from the last year
GROUP BY s.nombre
HAVING COUNT(rs.id_servicio) / 52 < 3
ORDER BY avg_semanal;
```

Plan de ejecución:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			2	199
SORT		ORDER BY	2	199
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT(*)/52<50				
HASH		GROUP BY	2	199
MERGE JOIN			18551	196
TABLE ACCESS	SERVICIOS	BY INDEX ROWID	32	2
INDEX	SERVICIOS_PK	FULL SCAN	32	1
SORT		JOIN	18551	194
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
Filter Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	18551	193
Filter Predicates				
RS.FECHA>=SYSDATE@!-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				

Plan de ejecución después de la creación de índices secundarios simples sobre los atributos fecha e id_servicio de la tabla reservas_servicio, y sobre el atributo nombre de la tabla servicios **(mejora del costo del 19%, de 199 a 162)**:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			2	162
SORT		ORDER BY	2	162
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT(*)/52<3				
HASH		GROUP BY	2	162
HASH JOIN			18550	159
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
VIEW	index$_join$_002		32	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SERVICIOS_NOMBRE	FAST FULL SCAN	32	1
INDEX	SERVICIOS_PK	FAST FULL SCAN	32	1
VIEW	index$_join$_001		18550	157
Filter Predicates				
RS.FECHA>=SYSDATE@!-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_FECHA	RANGE SCAN	18550	26
Access Predicates				
RS.FECHA>=SYSDATE@!-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_ID_SERVICIO	FAST FULL SCAN	18550	162

RF9:

```sql
-- Req9

SELECT u.num_doc, u.tipo_doc, u.nombre, r.fecha, COUNT(*) as cantidad
FROM usuarios u
JOIN reservas_servicio r ON u.num_doc = r.id_consumidor AND u.tipo_doc = r.tipo_id_consumidor
WHERE r.id_servicio = :service_id AND r.fecha BETWEEN :start_date AND :end_date
GROUP BY u.num_doc, u.tipo_doc, u.nombre, r.fecha
ORDER BY :order_by;
```

Plan de ejecución

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1	194
SORT		GROUP BY	1	194
HASH JOIN			1	193
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=ITEM_2				
U.TIPO_DOC=ITEM_1				
NESTED LOOPS			1	193
NESTED LOOPS			1	193
STATISTICS COLLECTOR				
VIEW	SYS.VW_GBF_7		1	192
HASH		GROUP BY	1	192
FILTER				
Filter Predicates				
TO_DATE(:START_DATE)<=TO_DATE(:END_DATE)				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	10	191
Filter Predicates				
AND				
R.ID_SERVICIO=TO_NUMBER(:SERVICE_ID)				
R.FECHA<=:END_DATE				
R.FECHA>=:START_DATE				
INDEX	USUARIOS_PK	UNIQUE SCAN	1	0
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=ITEM_2				
U.TIPO_DOC=ITEM_1				
TABLE ACCESS	USUARIOS	BY INDEX ROWID	1	1
TABLE ACCESS	USUARIOS	FULL	1	1

Plan de ejecución después de la creación de índices secundarios simples sobre los atributos fecha e id_servicio de la tabla reservas_servicio (mejora del costo del 90%, 194 a 20):

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			10	20
SORT		GROUP BY	10	20
FILTER				
Filter Predicates				
TO_DATE(:END_DATE)>=TO_DATE(:START_DATE)				
HASH JOIN			10	19
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=R.ID_CONSUMIDOR				
U.TIPO_DOC=R.TIPO_ID_CONSUMIDOR				
NESTED LOOPS			10	19
NESTED LOOPS			10	19
STATISTICS COLLECTOR				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	BY INDEX ROWID BATCHED	10	9
BITMAP CONVERSIOI		TO ROWIDS		
BITMAP AND				
BITMAP CON		FROM ROWIDS		
SORT		ORDER BY		
INDEIDX_RESERVAS_SERVICIO_FECHA		RANGE SCAN	596	2
Access Predicates				
AND				
R.FECHA>=:START_DATE				
R.FECHA<=:END_DATE				
BITMAP CON		FROM ROWIDS		
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_ID_SERVICIO	RANGE SCAN	596	4
Access Predicates				
R.ID_SERVICIO=TO_NUMBER(:SERVICE_ID)				
INDEX	USUARIOS_PK	UNIQUE SCAN	1	0
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=R.ID_CONSUMIDOR				
U.TIPO_DOC=R.TIPO_ID_CONSUMIDOR				
TABLE ACCESS	USUARIOS	BY INDEX ROWID	1	1
TABLE ACCESS	USUARIOS	FULL	1	1

RF10:

```
--CONSULTA PARA REQUERIMIENTO 10
SELECT u.num_doc, u.tipo_doc, u.nombre
FROM usuarios u
WHERE (u.num_doc, u.tipo_doc) NOT IN (
    SELECT r.id_consumidor, r.tipo_id_consumidor
    FROM reservas_servicio r
    WHERE r.id_servicio = :service_id
    AND r.fecha BETWEEN :start_date AND :end_date
)
ORDER BY :order_by;
```

Plan de ejecución:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			151142	452
HASH JOIN		RIGHT ANTI	151142	452
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=R.ID_CONSUMIDOR				
U.TIPO_DOC=R.TIPO_ID_CONSUMIDOR				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	10	191
Filter Predicates				
AND				
R.ID_SERVICIO=TO_NUMBER(:SERVICE_ID)				
R.FECHA>=:START_DATE				
R.FECHA<=:END_DATE				
TABLE ACCESS	USUARIOS	FULL	151153	260

Plan de ejecución después de la creación de índices secundarios simples sobre los atributos fecha e id_servicio de la tabla reservas_servicio (mejora del costo del 40%, 452 a 270):

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			151142	270
HASH JOIN		RIGHT ANTI	151142	270
Access Predicates				
AND				
U.NUM_DOC=R.ID_CONSUMIDOR				
U.TIPO_DOC=R.TIPO_ID_CONSUMIDOR				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	BY INDEX ROWID BATCHED	10	9
BITMAP CONVERSION		TO ROWIDS		
BITMAP AND				
BITMAP CONVERSION		FROM ROWIDS		
SORT		ORDER BY		
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_FECHA	RANGE SCAN	596	2
Access Predicates				
AND				
R.FECHA>=:START_DATE				
R.FECHA<=:END_DATE				
BITMAP CONVERSION		FROM ROWIDS		
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_ID_SERVICIO	RANGE SCAN	596	4
Access Predicates				
R.ID_SERVICIO=TO_NUMBER(:SERVICE_ID)				
TABLE ACCESS	USUARIOS	FULL	151153	260

RF11:

```sql
/*
Servicios más consumidos
*/
SELECT semana,
    nombre AS servicio_mas_consumido,
    consumos
FROM (
    SELECT TO_CHAR(rs.fecha, 'IW') AS semana,
           s.nombre,
           COUNT(*) AS consumos,
           ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(rs.fecha, 'IW') ORDER BY COUNT(*) DESC) AS rn
    FROM reservas_servicio rs
    JOIN servicios s ON rs.id_servicio = s.id
    WHERE rs.fecha BETWEEN TRUNC(SYSDATE, 'YEAR') - INTERVAL '1' YEAR AND TRUNC(SYSDATE)
    GROUP BY TO_CHAR(rs.fecha, 'IW'), s.nombre
)
WHERE rn = 1;
```

```sql
/*
Servicios menos consumidos
*/
SELECT semana,
    nombre AS servicio_menos_consumido,
    consumos
FROM (
    SELECT TO_CHAR(rs.fecha, 'IW') AS semana,
           s.nombre,
           COUNT(*) AS consumos,
           ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(rs.fecha, 'IW') ORDER BY COUNT(*)) AS rn
    FROM reservas_servicio rs
    JOIN servicios s ON rs.id_servicio = s.id
    WHERE rs.fecha BETWEEN TRUNC(SYSDATE, 'YEAR') - INTERVAL '1' YEAR AND TRUNC(SYSDATE)
    GROUP BY TO_CHAR(rs.fecha, 'IW'), s.nombre
)
WHERE rn = 1;
```

```sql
/*
Habitaciones más solicitadas
*/
SELECT semana,
    id AS habitacion_mas_solicitada,
    reservaciones
FROM (
    SELECT TO_CHAR(rh.fecha_entrada, 'IW') AS semana,
           h.id,
           COUNT(*) AS reservaciones,
           ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(rh.fecha_entrada, 'IW') ORDER BY COUNT(*) DESC) AS rn
    FROM reservas_habitacion rh
    JOIN habitaciones h ON rh.id_habitacion = h.id
    WHERE rh.fecha_entrada BETWEEN TRUNC(SYSDATE, 'YEAR') - INTERVAL '1' YEAR AND TRUNC(SYSDATE)
    GROUP BY TO_CHAR(rh.fecha_entrada, 'IW'), h.id
)
WHERE rn = 1;
```

```sql
/*
Habitaciones menos solicitadas
*/
SELECT semana,
    id AS habitacion_menos_solicitada,
    reservaciones
FROM (
    SELECT TO_CHAR(rh.fecha_entrada, 'IW') AS semana,
           h.id,
           COUNT(*) AS reservaciones,
           ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(rh.fecha_entrada, 'IW') ORDER BY COUNT(*)) AS rn
    FROM reservas_habitacion rh
    JOIN habitaciones h ON rh.id_habitacion = h.id
    WHERE rh.fecha_entrada BETWEEN TRUNC(SYSDATE, 'YEAR') - INTERVAL '1' YEAR AND TRUNC(SYSDATE)
    GROUP BY TO_CHAR(rh.fecha_entrada, 'IW'), h.id
)
WHERE rn = 1;
```

Planes de ejecución

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			16733	202
VIEW			16733	202
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	16733	202
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RS.FECHA),'IW') ORDER BY COUNT(*) DESC)<=1				
HASH		GROUP BY	16733	202
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
MERGE JOIN			41916	199
TABLE ACCESS	SERVICIOS	BY INDEX ROWID	32	2
INDEX	SERVICIOS_PK	FULL SCAN	32	1
SORT		JOIN	41916	197
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
Filter Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	41916	195
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RS.FECHA<=TRUNC(SYSDATE@!)				

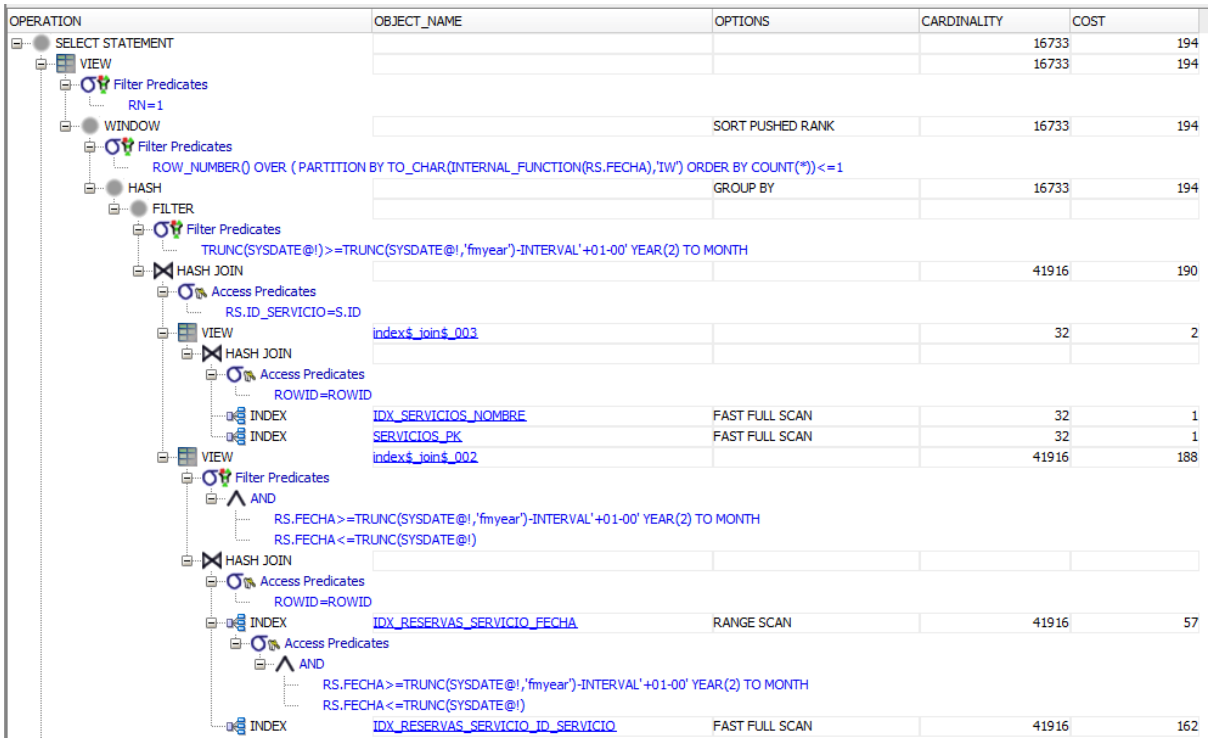
OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			16733	202
VIEW			16733	202
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	16733	202
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RS.FECHA),'IW') ORDER BY COUNT(*))<=1				
HASH		GROUP BY	16733	202
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
MERGE JOIN			41916	199
TABLE ACCESS	SERVICIOS	BY INDEX ROWID	32	2
INDEX	SERVICIOS_PK	FULL SCAN	32	1
SORT		JOIN	41916	197
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
Filter Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	41916	195
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RS.FECHA<=TRUNC(SYSDATE@!)				

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			61627	881
VIEW			61627	881
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	61627	881
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RH.FECHA_ENTRADA),'IW') ORDER BY COUNT(*) DESC)<=1				
HASH		GROUP BY	61627	881
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	61627	289
Filter Predicates				
AND				
RH.FECHA_ENTRADA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RH.FECHA_ENTRADA<=TRUNC(SYSDATE@!)				

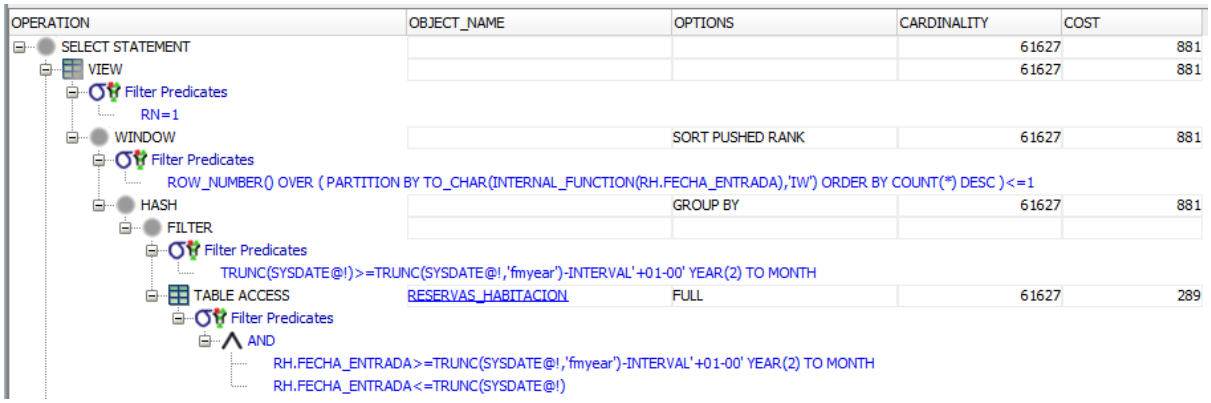
OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			61627	881
VIEW			61627	881
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	61627	881
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RH.FECHA_ENTRADA),'IW') ORDER BY COUNT(*))<=1				
HASH		GROUP BY	61627	881
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	61627	289
Filter Predicates				
AND				
RH.FECHA_ENTRADA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RH.FECHA_ENTRADA<=TRUNC(SYSDATE@!)				

Planes de ejecución después de la creación de índices secundarios primarios sobre los atributos nombre de la tabla servicios, fecha e id_servicio de la tabla reservas_servicio (mejora del costo total de las consultas del 1%, de 2166 a 2150):

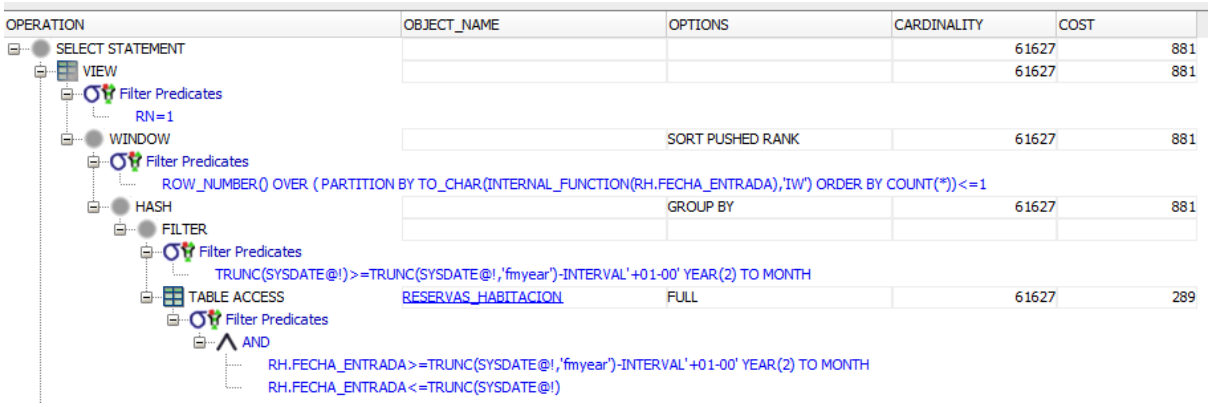
OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			16733	194
VIEW			16733	194
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	16733	194
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RS.FECHA),'IW') ORDER BY COUNT(*) DESC)<=1				
HASH		GROUP BY	16733	194
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
HASH JOIN			41916	190
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
VIEW	index$_join$_003		32	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SERVICIOS_NOMBRE	FAST FULL SCAN	32	1
INDEX	SERVICIOS_PK	FAST FULL SCAN	32	1
VIEW	index$_join$_002		41916	188
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RS.FECHA<=TRUNC(SYSDATE@!)				
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_FECHA	RANGE SCAN	41916	57
Access Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RS.FECHA<=TRUNC(SYSDATE@!)				
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_ID_SERVICIO	FAST FULL SCAN	41916	162



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			16733	194
VIEW			16733	194
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	16733	194
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RS.FECHA),'IW') ORDER BY COUNT(*))<=1				
HASH		GROUP BY	16733	194
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
HASH JOIN			41916	190
Access Predicates				
RS.ID_SERVICIO=S.ID				
VIEW	index$_join$_003		32	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SERVICIOS_NOMBRE	FAST FULL SCAN	32	1
INDEX	SERVICIOS_PK	FAST FULL SCAN	32	1
VIEW	index$_join$_002		41916	188
Filter Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RS.FECHA<=TRUNC(SYSDATE@!)				
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_FECHA	RANGE SCAN	41916	57
Access Predicates				
AND				
RS.FECHA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RS.FECHA<=TRUNC(SYSDATE@!)				
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_ID_SERVICIO	FAST FULL SCAN	41916	162



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			61627	881
VIEW			61627	881
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	61627	881
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RH.FECHA_ENTRADA),'IW') ORDER BY COUNT(*) DESC)<=1				
HASH		GROUP BY	61627	881
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	61627	289
Filter Predicates				
AND				
RH.FECHA_ENTRADA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RH.FECHA_ENTRADA<=TRUNC(SYSDATE@!)				



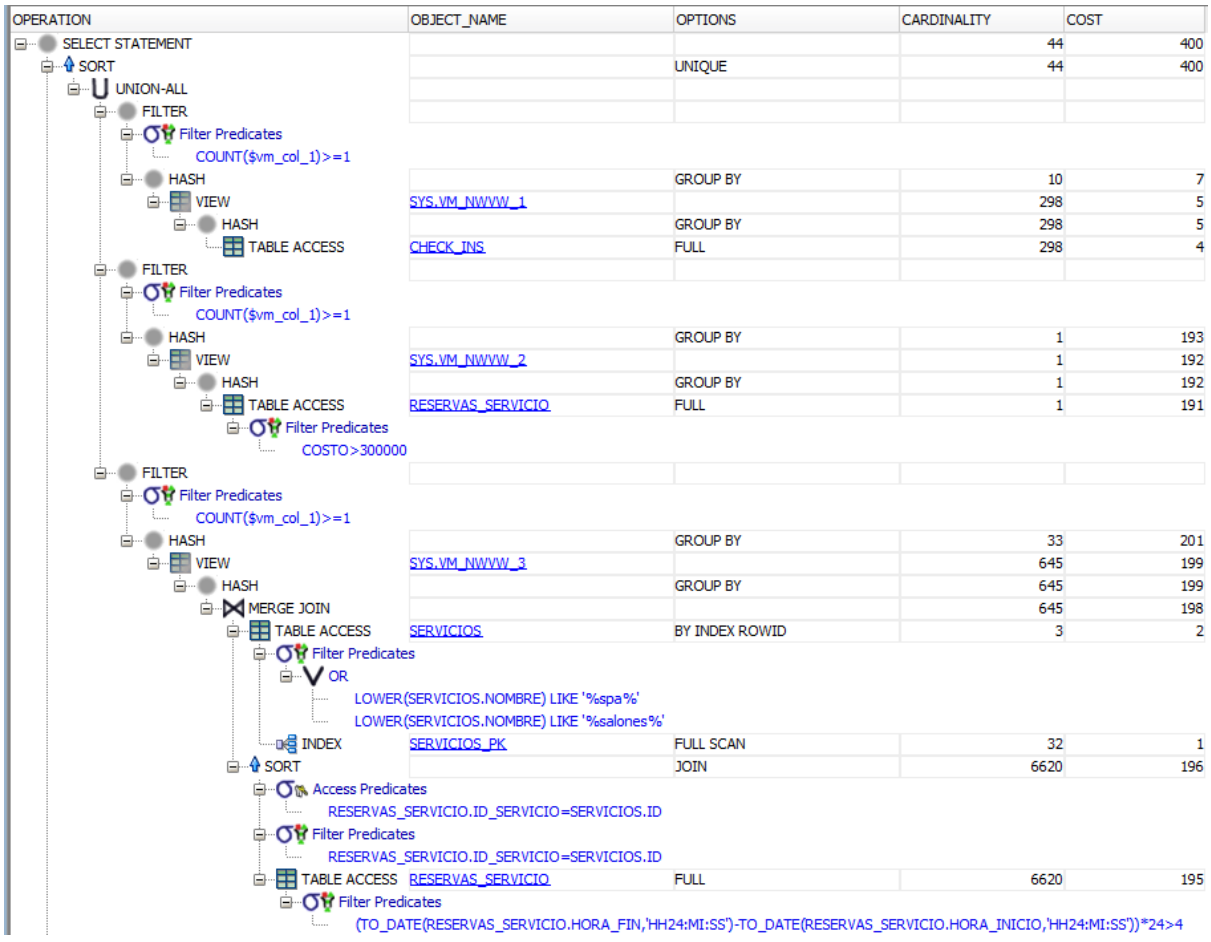
OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			61627	881
VIEW			61627	881
Filter Predicates				
RN=1				
WINDOW		SORT PUSHED RANK	61627	881
Filter Predicates				
ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY TO_CHAR(INTERNAL_FUNCTION(RH.FECHA_ENTRADA),'IW') ORDER BY COUNT(*))<=1				
HASH		GROUP BY	61627	881
FILTER				
Filter Predicates				
TRUNC(SYSDATE@!)>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
TABLE ACCESS	RESERVAS_HABITACION	FULL	61627	289
Filter Predicates				
AND				
RH.FECHA_ENTRADA>=TRUNC(SYSDATE@!,'fmyear')-INTERVAL'+01-00' YEAR(2) TO MONTH				
RH.FECHA_ENTRADA<=TRUNC(SYSDATE@!)				

RF12:

```sql
-- Req12

WITH
trimester_stays AS (
  SELECT num_doc, tipo_doc
  FROM check_ins
  GROUP BY num_doc, tipo_doc, EXTRACT(YEAR FROM fecha), TRUNC((EXTRACT(MONTH FROM fecha) - 1) / 3)
  HAVING COUNT(DISTINCT fecha) >= 1
),
expensive_services AS (
  SELECT id_consumidor, tipo_id_consumidor
  FROM reservas_servicio
  WHERE costo > 300000
  GROUP BY id_consumidor, tipo_id_consumidor
  HAVING COUNT(DISTINCT id_servicio) >= 1
),
```

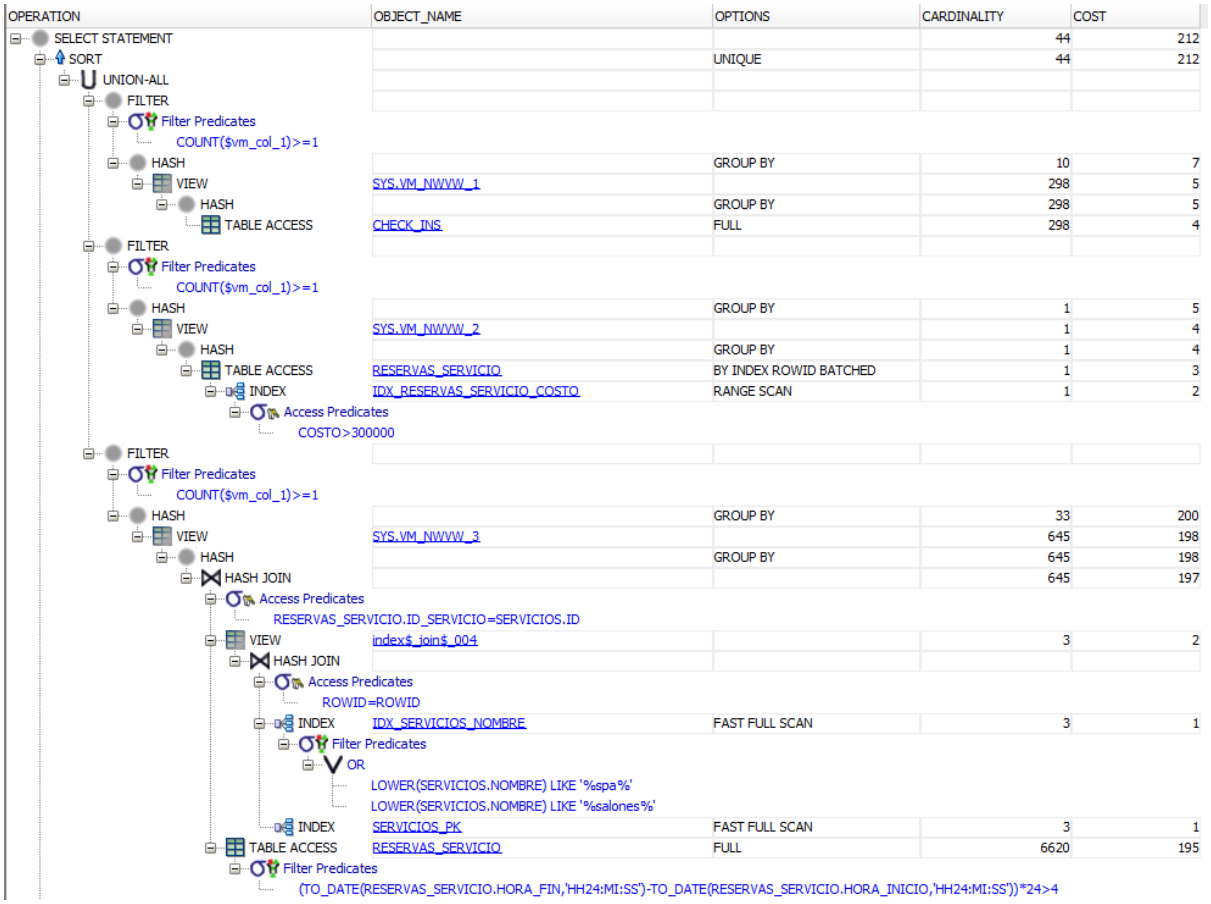
```sql
long_services AS (
  SELECT id_consumidor, tipo_id_consumidor
  FROM reservas_servicio
  JOIN servicios ON reservas_servicio.id_servicio = servicios.id
  WHERE (LOWER(nombre) LIKE '%spa%' OR LOWER(nombre) LIKE '%salones%') AND (TO_DATE(hora_fin, 'HH24:MI:SS') - TO_DATE(hora_inicio, 'HH24:MI:SS')) * 24 > 4
  GROUP BY id_consumidor, tipo_id_consumidor
  HAVING COUNT(DISTINCT id_servicio) >= 1
)
SELECT num_doc, tipo_doc, 'Estancia Trimestral' AS categoria
FROM trimester_stays
UNION
SELECT id_consumidor, tipo_id_consumidor, 'Servicios Costosos'
FROM expensive_services
UNION
SELECT id_consumidor, tipo_id_consumidor, 'Servicios Largo'
FROM long_services;
```

Plan de ejecución



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			44	400
SORT		UNIQUE	44	400
UNION-ALL				
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT($vm_col_1)>=1				
HASH		GROUP BY	10	7
VIEW	SYS.VM_NWVW_1		298	5
HASH		GROUP BY	298	5
TABLE ACCESS	CHECK_INS	FULL	298	4
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT($vm_col_1)>=1				
HASH		GROUP BY	1	193
VIEW	SYS.VM_NWVW_2		1	192
HASH		GROUP BY	1	192
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	1	191
Filter Predicates				
COSTO>300000				
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT($vm_col_1)>=1				
HASH		GROUP BY	33	201
VIEW	SYS.VM_NWVW_3		645	199
HASH		GROUP BY	645	199
MERGE JOIN			645	198
TABLE ACCESS	SERVICIOS	BY INDEX ROWID	3	2
Filter Predicates				
OR				
LOWER(SERVICIOS.NOMBRE) LIKE '%spa%'				
LOWER(SERVICIOS.NOMBRE) LIKE '%salones%'				
INDEX	SERVICIOS_PK	FULL SCAN	32	1
SORT		JOIN	6620	196
Access Predicates				
RESERVAS_SERVICIO.ID_SERVICIO=SERVICIOS.ID				
Filter Predicates				
RESERVAS_SERVICIO.ID_SERVICIO=SERVICIOS.ID				
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	6620	195
Filter Predicates				
(TO_DATE(RESERVAS_SERVICIO.HORA_FIN,'HH24:MI:SS')-TO_DATE(RESERVAS_SERVICIO.HORA_INICIO,'HH24:MI:SS'))*24>4				

Plan de ejecución después de la creación de los índices secundarios simples sobre los atributos costo de la tabla reservas_servicios y nombre de la tabla servicios **(mejora del costo del 47%, de 400 a 212)**:



OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			44	212
SORT		UNIQUE	44	212
UNION-ALL				
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT($vm_col_1)>=1				
HASH		GROUP BY	10	7
VIEW	SYS.VM_NWVW_1		298	5
HASH		GROUP BY	298	5
TABLE ACCESS	CHECK_INS	FULL	298	4
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT($vm_col_1)>=1				
HASH		GROUP BY	1	5
VIEW	SYS.VM_NWVW_2		1	4
HASH		GROUP BY	1	4
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	BY INDEX ROWID BATCHED	1	3
INDEX	IDX_RESERVAS_SERVICIO_COSTO	RANGE SCAN	1	2
Access Predicates				
COSTO>300000				
FILTER				
Filter Predicates				
COUNT($vm_col_1)>=1				
HASH		GROUP BY	33	200
VIEW	SYS.VM_NWVW_3		645	198
HASH		GROUP BY	645	198
HASH JOIN			645	197
Access Predicates				
RESERVAS_SERVICIO.ID_SERVICIO=SERVICIOS.ID				
VIEW	index$_join$_004		3	2
HASH JOIN				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
INDEX	IDX_SERVICIOS_NOMBRE	FAST FULL SCAN	3	1
Filter Predicates				
OR				
LOWER(SERVICIOS.NOMBRE) LIKE '%spa%'				
LOWER(SERVICIOS.NOMBRE) LIKE '%salones%'				
INDEX	SERVICIOS_PK	FAST FULL SCAN	3	1
TABLE ACCESS	RESERVAS_SERVICIO	FULL	6620	195
Filter Predicates				
(TO_DATE(RESERVAS_SERVICIO.HORA_FIN,'HH24:MI:SS')-TO_DATE(RESERVAS_SERVICIO.HORA_INICIO,'HH24:MI:SS'))*24>4				

❖ **Diseño y cargue masivo de datos.**

- Para lograr una carga masiva de datos en SQL se usaron herramientas como Excel y Mockaroo. Con la ayuda de Mockaroo, se generaron numeros de cédulas y nombres aleatorios. Estos fueron puestos en un Excel el cual está dividido por pestañas para los datos que le corresponden a cada una de las tablas. Para llenar cada tabla teniendo en cuenta las restricciones del código (tales como valores únicos o foreign keys correspondientes a otras tablas) se usaron funciones como ÍNDICE, BUSCARV, ALEATORIO, TEXTO y algunas otras que permitieron obtener todos los datos de cada tabla correspondiente. Luego, se usó la función de excel de CONCAT, para unir los datos de cada tabla por medio del insert que se debe poner en SQL.

Algunos de los insert creados fueron los siguientes:

Tabla habitaciones:

	A	B	C
1	ID	TIPO	
2	H101	1	=CONCAT("Insert into habitaciones (id,tipo) values (";"'";A2;"'";",";B2;");")
3	H102	3	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H102',3);
4	H103	1	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H103',1);
5	H104	4	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H104',4);
6	H105	3	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H105',3);
7	H106	5	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H106',5);
8	H107	1	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H107',1);
9	H108	1	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H108',1);
10	H109	3	Insert into habitaciones (id,tipo) values ('H109',3);

Tabla usuarios:

num_doc	tipo_doc	tipo	nombre	email	contrasenia	
969400226	CC	111	Camilo Olaya	Cami303@gmail.com	cam1234	=CONCAT("Insert into usuarios (num_doc,tipo_doc,tipo,nombre,email,contrasenia) values (";A2;",'";B2;"','";C2;"','";D2;"','";E2;"','";F2;"');")
162396326	CC	111	Rocio Mendivelso	Roci476@gmail.com	MRo91829	Insert into usuarios (num_doc,tipo_doc,tipo,nombre,email,contrasenia) values (162396326,'CC',111,'Rocio Mendivelso','Roci476@gmail.com','MRo91829');
995690363	CC	222	Daniela Luque	Dani82@gmail.com	006dal	Insert into usuarios (num_doc,tipo_doc,tipo,nombre,email,contrasenia) values (995690363,'CC',222,'Daniela Luque','Dani82@gmail.com','006dal');
576996261	CC	333	Ivan Perez	Ivan527@gmail.com	para124	Insert into usuarios (num_doc,tipo_doc,tipo,nombre,email,contrasenia) values (576996261,'CC',333,'Ivan Perez','Ivan527@gmail.com','para124');
868102945	CC	333	Fernando Huertas	Fern162@gmail.com	fers34	Insert into usuarios (num_doc,tipo_doc,tipo,nombre,email,contrasenia) values (868102945,'CC',333,'Fernando Huertas','Fern162@gmail.com','fers34');
674428981	CC	333	Sandra Patricia	Sand207@gmail.com	Sandy18201	Insert into usuarios (num_doc,tipo_doc,tipo,nombre,email,contrasenia) values (674428981,'CC',333,'Sandra Patricia','Sand207@gmail.com','Sandy18201');

Tabla tipos_servicio:

	ID	NOMBRE	
1	50	'Bares y Restaurantes'	=CONCAT("Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (";A2;",";B2;");")
2	51	'Gimnasio'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (51,'Gimnasio');
3	52	'Internet'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (52,'Internet');
4	53	'Lavandería'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (53,'Lavandería');
5	54	'Piscina'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (54,'Piscina');
6	55	'Prestamo de Utensilios'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (55,'Prestamo de Utensilios');
7	56	'Salones'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (56,'Salones');
8	57	'Spa'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (57,'Spa');
9	59	'Tiendas y Supermercados'	Insert into tipos_servicio (id,nombre) values (59,'Tiendas y Supermercados');

Todas las fórmulas, se realizaron de manera automatizada, con el fin de poderlas arrastrar y optimizar tiempo a la hora de generar la gran cantidad de datos solicitada.

Para agilizar el proceso de la generación aleatoria de datos que cumplan con las restricciones de las relaciones, se optó por la elaboración de un script de Python. El cual generó archivos *.sql* de población de tablas a partir de sentencias de INSERT.

Lo anterior permitió obtener resultados exitosos en la carga masiva realizada:

- Se crearon 150.000 usuarios

- 1.000 habitaciones

- 100.000 reservas

- 300.000 reservas de habitaciones

- 100.000 check-ins

- 100.000 check-outs

+ Las tuplas generadas en las tablas restantes correspoondientes a los servicios.

Obteniendo un resultado final de 751.000 registros.