

RETO 2: Estadísticas de los Impuestos de Renta de Personas Jurídicas REHASH

Objetivo

En este reto se pretende poner en práctica los conceptos aprendidos en clase acerca de los mapas no ordenados del módulo No. 2 y sus tablas de hash (Separate Chaining y Linear Probing) e integrarlo a los conceptos aprendidos en el módulo No. 1. Como lo son: (i) las listas, pilas y colas, (ii) los algoritmos de búsqueda y (iii) los algoritmos de ordenamiento.

Específicamente se pretende:

1. Practicar los conceptos sobre estructuras de tablas no ordenadas (tablas de Hash).
2. Integrar el uso de las estructuras lineales (Lista, pilas y colas) y las tablas no ordenadas.
3. Practicar los algoritmos de ordenamientos y búsquedas lineales.
4. Aprender a cargar y procesar en memoria datos en formato CSV.
5. Utilizar adecuadamente el administrador de versiones GIT y GitHub.
6. Aprender a trabajar en equipo.

Fecha Límite de Entrega

El reto podrá entregarse hasta el martes **28 de marzo**, 11:59 p.m.

Contexto

El impuesto sobre la renta grava todos los ingresos que obtenga un contribuyente (persona natural o jurídica) en el año, que sean susceptibles de producir un incremento neto del patrimonio en el momento de su percepción, siempre que no hayan sido expresamente exceptuados, y considerando los costos y gastos en que se incurre para producirlos¹; es decir, es el impuesto que se concibe cuando el patrimonio de una persona tiene un incremento a lo largo de un año.

El Impuesto de Renta y Complementarios es de orden nacional porque sus tarifas son aplicables a todos los ingresos que se generan dentro del territorio nacional; el recaudo está a cargo del Estado, que lo realiza mediante entidades financieras para facilitar el pago a las contribuyentes; la administración de este impuesto la ejerce directamente el Estado mediante la Unidad Administrativa Especial – Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN².

¹ Tomado de: <https://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Paginas/faq-area-impuestos.aspx>

² Tomado de: <https://actualicese.com/caracteristicas-del-impuesto-de-renta-y-complementarios/>

Además, el Impuesto de Renta y Complementario es un impuesto de carácter directo por que recae sobre los ingresos generados por la persona – Natural o Jurídica-, en otras palabras, este impuesto no se puede trasladar.

Este impuesto es periódico porque para la aplicación de él se tienen en cuenta las ganancias generadas por el sujeto en un periodo determinado (año gravable); en Colombia, se gravan los ingresos generados entre los meses de enero y diciembre de cada año. La declaración y pago del impuesto, se hará en el periodo siguiente en el cual se dio origen a las rentas sobre las cuales se va a liquidar el impuesto.

En Colombia todas aquellas personas naturales o jurídicas con un patrimonio sujeto a presentar incrementos y que cumplen con las condiciones determinadas por la Ley de financiamiento están obligadas a declarar y pagar el impuesto a la renta. En el caso de las personas jurídicas, todas las personas jurídicas deben declarar y pagar el impuesto a la renta; no obstante, a partir del artículo 83 de la Ley 2010 de 2019 se establecen algunas excepciones para la presentación del impuesto.

El impuesto de renta se divide en dos categorías: el impuesto a las personas naturales y el impuesto a las personas jurídicas. De acuerdo con el Centro de Estudios del Trabajo (Cedetrabajo), en 2020 las personas naturales aportaron solo el 18% del recaudo del impuesto de renta, mientras que las personas jurídicas — micro, pequeñas, medianas y grandes empresas— aportaron el 78% (el 4% restante no es clasificable)³.

En Colombia las empresas están divididas en cuatro categorías: micro, pequeñas, medianas y grandes empresas. Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, la clasificación está determinada por el número de trabajadores, el valor de las ventas brutas anuales y el valor de los activos totales.

Desde el 2022, todas las empresas, sin importar si son micro, pequeñas, medianas o grandes, deben pagar un impuesto de renta del 35% sobre sus utilidades. Si bien a las empresas más grandes y con más utilidades les corresponde pagar una suma mayor, no se logra la progresividad, pues la tasa a la cual tributan las empresas no varía.

Con esto en mente se identificaron varios requerimientos que cumplen con el objetivo de caracterizar las actividades, subsectores y sectores económicos tomando como base la información estadística de los tributos recolectados por la DIAN de los últimos 10 años del impuesto de renta y complementarios de las personas jurídicas.

Carga de Datos

Los datos de este reto fueron tomados de los datos de estadísticas de los tributos administrados por la DIAN, específicamente los datos agregados de los últimos 10 años del impuesto de renta de las personas jurídicas⁴. Explícitamente utilizaremos los datos contenidos en los archivos **Salida_agregados_renta_juridicos_AG_<XXX>>.csv**, los cuales están preparados y disponibles para los estudiantes en el aula unificada en Bloque Neón (BrightSpace).

Cada uno de estos archivos contienen 59 variables diferentes que permiten establecer el comportamiento de una actividad económica en el año; entre ellos se encuentran: el código y nombre de la actividad económica,

³ Tomado de: <https://mascolombia.com/impuesto-de-renta-se-mantendria-en-35-para-todas-las-empresas/>

⁴ DIAN, Estadísticas de los Tributos Administrados por la DIAN, URL: <https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx>

el código y nombre del sector económico, el código y nombre del subsector económico, gastos, ingresos, activos y pasivos, entre otros. Para obtener más detalles puede revisar Tabla 1 y cada uno de los archivos.

Las cifras reflejadas en los archivos se encuentran en millones de pesos corrientes y están agregadas teniendo en cuenta los principios de Reserva Tributaria definidos en el artículo 583 del Estatuto Tributario.

Tabla 1. Resumen de propiedades y descripción de los datos.

Nombre de columna	Descripción
Año	Es el año gravable
Código actividad económica	Es el código definido por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) adaptada para Colombia.
Nombre actividad económica	Nombre del proceso o grupo de operaciones que combinan recursos para la obtención de un grupo homogéneo de productos.
Código sector económico	Es el código definido por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) adaptada para Colombia.
Nombre sector económico	Se trata de la mayor agregación en la economía. Es el conjunto de subsectores económicos que emplean los mismos procedimientos de producción y similar combinación de factores productivos. Se incluyen 12 sectores conforme la clasificación CIIU.
Código subsector económico	Es el código definido por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) adaptada para Colombia.
Nombre subsector económico	Nombre del conjunto de actividades económicas similares que producen una gama de bienes de la misma especie. Se contemplan 25 subsectores en la economía colombiana conforme la clasificación CIIU.
Costos y gastos nómina	El total de los costos y gastos de nómina
Aportes seguridad	Aportes al sistema de seguridad social
Aportes a entidades	Aportes al SENA, ICBF, cajas de compensación
Efectivo y equivalentes	Esta variable de patrimonio debe reflejar la cantidad de efectivo y equivalentes al efectivo
Inversiones e instrumentos	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor de las inversiones e instrumentos financieros derivados.
Cuentas y otros por cobrar	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor de las Cuentas, documentos y arrendamientos financieros por cobrar
Inventarios	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor del inventario
Propiedades	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor de propiedades, planta y equipo, propiedades de inversión y ANCMV
Otros activos	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor de otros activos
Total patrimonio bruto	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor total del patrimonio bruto
Pasivos	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor total de los pasivos
Total patrimonio líquido	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor total del patrimonio líquido; es decir, al patrimonio bruto menos las deudas.
Ingresos ordinarios	Esta variable de ingreso debe reflejar el valor de los ingresos brutos de actividades ordinarias
Ingresos financieros	Esta variable de ingreso debe reflejar el valor de los ingresos financieros
Otros ingresos	Esta variable de ingreso debe reflejar el valor de todos los otros ingresos
Total ingresos brutos	Esta variable de ingreso debe reflejar el valor total de los ingresos en bruto
Devoluciones, rebajas	Esta variable de ingreso debe reflejar el valor de devoluciones, rebajas y descuentos en ventas
Ingresos no renta	Esta variable de ingreso debe reflejar el valor de los ingresos no constitutivos de renta ni ganancia ocasional
Total ingresos netos	Esta variable de patrimonio debe reflejar el valor total del ingreso neto; es decir, el ingreso bruto menos las devoluciones e ingresos no constitutivos de renta.
Costos	Esta variable de costos y deducciones debe reflejar el valor total de los costos
Gastos administración	Esta variable de costos y deducciones debe reflejar el valor de los gastos de administración
Gastos distribución	Esta variable de costos y deducciones debe reflejar el valor de los gastos de distribución y ventas
Gastos financieros	Esta variable de costos y deducciones debe reflejar el valor de los gastos financieros
Otros gastos	Esta variable de costos y deducciones debe reflejar el valor de todos los otros gastos y deducciones

Nombre de columna	Descripción
Total costos y gastos	Esta variable de costos y deducciones debe reflejar el valor total de los costos y gastos deducibles
Renta líquida ordinaria	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta líquida ordinaria del ejercicio
Pérdida líquida	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta líquida del ejercicio
Compensaciones	Esta variable de renta debe reflejar el valor de las compensaciones
Renta líquida	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta líquida
Renta presuntiva	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta presuntiva
Renta exenta	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta exenta
Rentas gravables	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta gravable
Renta líquida gravable	Esta variable de renta debe reflejar el valor de la Renta líquida gravable
Ingresos ganancias ocasionales	Esta variable de ganancias ocasionales debe reflejar el valor de los Ingresos por ganancias ocasionales
Costos ganancias ocasionales	Esta variable de ganancias ocasionales debe reflejar el costo de las ganancias ocasionales
Ganancias ocasionales no gravadas	Esta variable de ganancias ocasionales debe reflejar el valor de los Ingresos por ganancias ocasionales no gravadas y exentas
Ganancias ocasionales gravables	Esta variable de ganancias ocasionales debe reflejar el valor total de las ganancias ocasionales gravables
Impuesto RLG	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del impuesto sobre las rentas líquidas gravables
Descuentos tributarios	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor de los descuentos tributarios
Impuesto neto de renta	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del impuesto neto de renta
Impuesto ganancias ocasionales	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del impuesto de ganancias ocasionales
Total Impuesto a cargo	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor total del impuesto a cargo
Anticipo renta año anterior	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del anticipo de renta liquidado el año gravable anterior
Saldo a favor año anterior	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del saldo a favor año gravable anterior sin solicitud de devolución y/o compensación
Autorretenciones	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor de las autorretenciones realizadas
Otras retenciones	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor de todas las otras retenciones realizadas
Total retenciones	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor total de las retenciones realizadas
Anticipo renta siguiente año	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del anticipo de renta para el año gravable siguiente
Saldo a pagar por impuesto	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del saldo a pagar por impuesto
Sanciones	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor de las sanciones
Total saldo a pagar	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor total del saldo a pagar por impuesto
Total saldo a favor	Esta variable de liquidación privada debe reflejar el valor del saldo a favor por impuestos

Para evitar problemas de buffer en la lectura de los archivos se recomienda aumentar el tamaño de los campos de lectura de la librería **Python CSV** al máximo posible para el sistema con el siguiente comando en la librería CSV en el **controler.py** del Reto.

```
import csv
...
csv.field_size_limit(2147483647)
```

En algunos casos experimentales puede que Python y el IDE declaren que se alcanzó el límite de recursión con un mensaje “**RecursionError: maximum recursion depth exceeded in comparison**”, en este caso se recomienda actualizar en el **view.py** este límite con las siguientes líneas de código:

```
import sys

...

default_limit = 1000

sys.setrecursionlimit(default_limit*10)
```

Trabajo Propuesto

Parte 1: Configuración Repositorio

Complete los siguientes pasos para configurar su repositorio de trabajo:

- p.1. Cree en GitHub un repositorio basado en la plantilla propuesta para el reto, el cual se encuentra en el URL: <https://github.com/ISIS1225DEVS/Reto2-Template>
- p.2. Renombre el repositorio de su reto con el formato **Reto2-G<<Número del grupo>>** ej.: **Reto1-G01** para el grupo 1 de la sección.
- p.3. Edite el **README** del repositorio e incluya los nombres completos, correo Uniandes y códigos de los miembros del equipo de trabajo.
- p.4. Realice el procedimiento según lo aprendido en clase para clonar el repositorio en su máquina local y sincronizarlo con su repositorio en GitHub.
- p.5. Descargue los datos desde la sección unificada del curso y cópielos en la carpeta **data** del repositorio local.

Parte 2: Carga de Datos

En la sección de **Reto 2**, de la sección unificada en Bloque Neón, encontrarán los datos oficiales del proyecto. El ZIP contiene varios archivos con los sufijos -small, -large, -5pct, -10pct, 20pct, -30pct, -50pct y -80pct. Son archivos con diferente número de registros. (ej.: el archivo **Salida_agregados_renta_juridicos_AG-20pct.csv** contiene un quinto de los datos con 980 registros y el archivo **Salida_agregados_renta_juridicos_AG-large.csv** contiene la totalidad de los datos con 4903 registros). Esto facilita la implementación y pruebas en computadores con memoria RAM y procesadores reducidos.

Para responder a los requerimientos presentados deberán cargar la información de los archivos entregados; recuerde que solo se permite leer una vez la información de cada archivo y que las pruebas finales sobre sus algoritmos serán sobre los archivos **-large.csv**.

Al final de la carga de datos debe reportar los siguientes datos:

- El total de filas cargadas.
- Mostrar las primeras 3 y últimas 3 actividades económicas de cada año cargado junto a sus características (Año, Código actividad económica, Nombre actividad económica, Código sector económico, Nombre sector económico, Código subsector económico, Nombre subsector económico, Total ingresos netos, Total costos y gastos, Total saldo a pagar, Total saldo a favor).

Recomendaciones:

- El contenido cargado debe ordenarse por el criterio compuesto Año y Código actividad económica. En el ejemplo se muestra la información de las actividades económicas del 2015 y 2016. Sin embargo, se debe imprimir la información de las actividades económicas para cada uno de los años disponibles.
- Se recomienda utilizar librerías por extensión de Python como `tabulate`⁵ para imprimir adecuadamente los resultados como se muestran en los ejemplos.

EJEMPLO: carga de datos archivos con sufijo -small.

There are only 3 economic activities in '2015'

Año	Código actividad económica	Nombre actividad económica	Código sector económico	Nombre sector económico	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
2015	2394	Fabricación de cemento, cal y yeso	3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	6,709,981	3,508,064	101,133	63,246
2015	2814	Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión	3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	28,277	16,153	95	203
2015	5310	Actividades postales nacionales	6	Comercio al por mayor y al por menor, transporte y almacenamiento, actividades de alojamiento y de servicio de comidas	8	Transporte y almacenamiento	557,019	289,641	6,976	1,637

The first three and last three economic activities loads in '2016' are

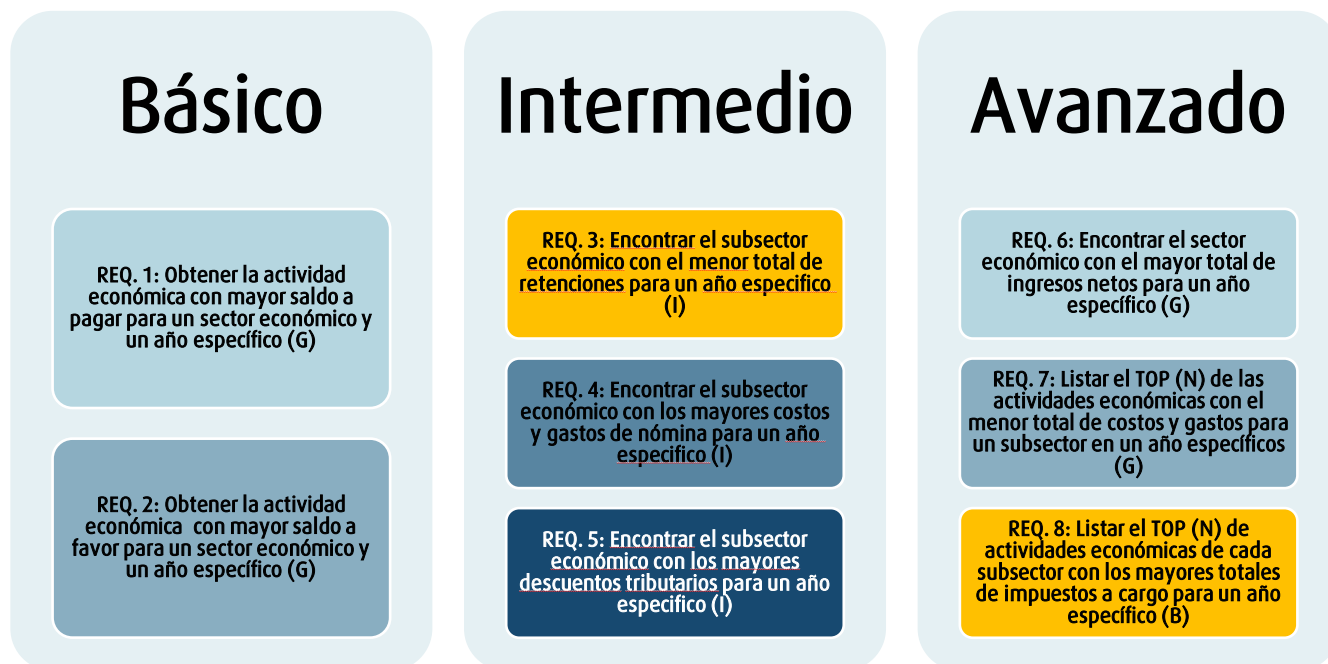
Año	Código actividad económica	Nombre actividad económica	Código sector económico	Nombre sector económico	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
2016	130	Propagación de plantas (actividades de los viveros, excepto viveros forestales)	1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	82,300	75,553	1,337	450
2016	3011	Construcción de barcos y de estructuras flotantes	3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	79,563	75,482	85	1,260
2016	3210	Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos	3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	193,672	165,058	1,021	210
2016	6630	Actividades de administración de fondos	8	Actividades financieras, inmobiliarias y de seguros	11	Actividades financieras y de seguros	8,718,856	7,332,650	61,699	20,070
2016	6920	Actividades de contabilidad, teneduría de libros, auditoría financiera y asesoría tributaria	9	Actividades profesionales, científicas, técnicas y de servicios administrativos y de apoyo	13	Actividades profesionales, científicas y técnicas	1,532,570	1,334,893	1,399	106,182
2016	8551	Formación académica no formal	10	Actividades de la administración pública y defensa, de enseñanza, actividades de atención de la salud y de asistencia social	16	Educación	552,093	526,802	4,066	8,272

⁵ Python tabulate, PyPi URL: <https://pypi.org/project/tabulate/>

Parte 3: Desarrollo de los Requerimientos

Para este reto se han identificado ocho (8) requerimientos, siete (7) obligatorios y un (1) bono. Divididos de acuerdo con si dificultad en básico, intermedio y avanzado. Adicionalmente, es importante resaltar que tres (3) de estos requerimientos se deben desarrollar de forma individual y los cinco (5) restantes son grupales.

El resumen de los requerimientos se muestra en la siguiente tabla y se explican detalladamente en la siguiente sección.



NOTA: En caso de que el equipo este conformado solamente por **dos (2)** integrantes deberán resolver solamente **cinco (5)** requerimientos obligatorios: uno de los requerimientos **básicos**, dos de los requerimientos **intermedios**, y los dos requerimientos **avanzados**.

Requerimiento No. 1 (Grupal): Obtener la actividad económica con mayor saldo a pagar para un sector económico y un año específico.

Como analista económico **Deseo** identificar la actividad económica que tuvo el mayor saldo total de impuestos a pagar (**Total saldo a pagar**) para un sector y un año específico.

Este requerimiento debe recibir como **parámetros de entrada**:

- Año.
- Código sector económico.

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código actividad económica
- Nombre actividad económica.
- Código subsector económico.
- Nombre subsector económico.
- El total ingresos netos.
- El total costos y gastos.
- El total saldo por pagar.
- El total saldo a favor.

EJEMPLO: Deseo conocer la actividad económica con el mayor saldo total de impuestos a pagar para el sector 1, en el año 2016.

```
===== Req No. 1 Inputs =====
Find the economic activity with the highest balance due (Total saldo a pagar) for the year '2016' and economic sector code '1'

===== Req No. 1 Answer =====
```

Código actividad económica	Nombre actividad económica	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
130	Propagación de plantas (actividades de los viveros, excepto viveros forestales)	1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	82,300	75,553	1,337	450

Requerimiento No. 2 (Grupal): Obtener la actividad económica con mayor saldo a favor para un sector económico y un año específico.

Como analista económico **Deseo** identificar la actividad económica que tuvo el mayor saldo total de impuestos a favor (**Total saldo a favor**) para un sector y un año específico.

Este requerimiento debe recibir como **parámetros de entrada**:

- Año
- Código sector económico

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código actividad económica
- Nombre actividad económica
- Código subsector económico
- Nombre subsector económico
- El total ingresos netos
- El total costos y gastos
- El total saldo a pagar
- El total saldo a favor

EJEMPLO: Deseo conocer la actividad económica con el mayor saldo total de impuestos a favor para el sector 3, en el año 2021.

```
===== Req No. 2 Inputs =====
Find the economic activity with the highest balance in favor (Total saldo a favor) for the year '2021' and economic sector code '3'

===== Req No. 2 Answer =====
```

Código actividad económica	Nombre actividad económica	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
2750	Fabricación de aparatos de uso doméstico	3	Industrias manufactureras	4,328,677	3,991,992	14,174	31,493

Requerimiento No. 3 (Individual): Encontrar el subsector económico con el menor total de retenciones para un año específico.

Como analista económico **Deseo** encontrar el subsector económico que tuvo el menor total de retenciones (**Total retenciones**) para un año específico.

Este requerimiento debe recibir como **parámetros de entrada**:

- Año.

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código sector económico.
- Nombre sector económico.
- Código subsector económico.
- Nombre subsector económico.
- El total de retenciones del subsector económico en el año dado.
- El total ingresos netos del subsector económico en el año dado.
- El total costos y gastos del subsector económico en el año dado.
- El total saldo por pagar del subsector económico en el año dado.
- El total saldo a favor del subsector económico en el año dado.
- Las tres actividades económicas que menos aportaron y las tres actividades económicas que más aportaron al valor total de retenciones del subsector, en donde cada elemento contendrá la siguiente información:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total retenciones.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.

Recomendaciones:

- Para obtener el total de retenciones de un subsector debe sumar el total de retenciones de todas las actividades económicas que hagan parte de este.
- Si existen menos de 6 actividades económicas en el subsector, lístelas todas ordenadas de menor a mayor por el valor total de retenciones.

EJEMPLO: Deseo conocer el subsector económico que tuvo el menor total de retenciones en el año 2013.

===== Req No. 3 Answer =====

Economic sub-sectors with the lowest total withholdings (Total retenciones) in '2013'

Código sector económico	Nombre sector económico	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total de retenciones del subsector económico	Total ingresos netos del subsector económico	Total costos y gastos del subsector económico	Total saldo a pagar del subsector económico	Total saldo a favor del subsector económico
3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	1,190	92,924	33,810	380	414

----- Contributions from economic activities -----

There are only 2 economic activities in '3' economic subsector

Código actividad económica	Nombre actividad económica	Total retenciones	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
3092	Fabricación de bicicletas y de sillas de ruedas para personas con discapacidad	214	15,303	2,942	19	118
3210	Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos	976	77,621	30,868	361	296

Requerimiento No. 4 (Individual): Encontrar el subsector económico con los mayores costos y gastos de nómina para un año específico

Como analista económico **Deseo** identificar el subsector económico que tuvo los mayores costos y gastos de nómina (**Costos y gastos nómina**) para un año específico.

Este requerimiento debe recibir como **parámetros de entrada**:

- Año.

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código sector económico.
- Nombre sector económico.
- Código subsector económico.
- Nombre subsector económico.
- El total de costos y gastos nómina del subsector económico en el año dado.
- El total ingresos netos del subsector económico en el año dado.
- El total costos y gastos del subsector económico en el año dado.
- El total saldo por pagar del subsector económico en el año dado.
- El total saldo a favor del subsector económico en el año dado.
- Las tres actividades económicas que menos aportaron y las tres actividades económicas que más aportaron al valor total de costos y gastos de nómina del subsector, en donde cada elemento contendrá la siguiente información:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total costos y gastos nómina.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.

Recomendaciones:

- Para obtener el total de costos y gastos de nómina de un subsector debe sumar el total de costos y gastos de nómina de todas las actividades económicas que hagan parte de este.
- Si existen menos de 6 actividades económicas en el subsector, lístelas todas ordenadas de menor a mayor por el valor total de costos y gastos.

EJEMPLO: Deseo conocer el subsector económico que tuvo los mayores costos y gastos de nómina en el año 2021.

===== Req No. 4 Answer =====

Economic sub-sectors with the highest total withholdings (Costos y gastos nómina) in '2021'

Código sector económico	Nombre sector económico	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total de costos y gastos nómina del subsector económico	Total ingresos netos del subsector económico	Total costos y gastos del subsector económico	Total saldo a pagar del subsector económico	Total saldo a favor del subsector económico
3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	35,755,662	419,749,330	388,122,017	2,920,262	3,826,135

----- Contributions from economic activities -----

The three economic activities that contributed the least and the three that contributed the most in '3' economic subsector

Código actividad económica	Nombre actividad económica	Costos y gastos nómina	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
1922	Actividad de mezcla de combustibles	0	76	77	14	0
2680	Fabricación de medios magnéticos y ópticos para almacenamiento de datos	23	324	278	3	0
2826	Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros	91	1,041	968	1	17
3312	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	1,529,667	9,651,187	8,715,657	58,818	197,357
2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	1,963,285	12,226,354	10,698,090	175,715	124,061
1410	Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	2,782,878	18,811,639	17,192,642	173,499	127,868

Requerimiento No. 5 (Individual): Encontrar el subsector económico con los mayores descuentos tributarios para un año específico

Como analista económico **Deseo** encontrar el subsector económico que tuvo los mayores descuentos tributarios (**Descuentos tributarios**) para un año específico.

Este requerimiento debe recibir como **parámetros de entrada**:

- Año.

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código sector económico.
- Nombre sector económico.
- Código subsector económico.
- Nombre subsector económico.
- El total de descuentos tributarios del subsector económico en el año dado.
- El total ingresos netos del subsector económico en el año dado.
- El total costos y gastos del subsector económico en el año dado.
- El total saldo por pagar del subsector económico en el año dado.
- El total saldo a favor del subsector económico en el año dado.
- Las tres actividades económicas que menos aportaron y las tres actividades económicas que más aportaron al valor total de Descuentos tributarios del subsector, en donde cada elemento contendrá la siguiente información:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total descuentos tributarios.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo a paga.
 - El total saldo a favor

Recomendaciones:

- Para obtener el total de descuentos tributarios de un subsector debe sumar el descuento tributario de todas las actividades económicas que hagan parte de este.
- Si existen menos de 6 actividades económicas en el subsector, lístelas todas ordenadas de menor a mayor por el valor total de descuentos tributarios.

EJEMPLO: Deseo conocer el subsector económico que tuvo los mayores descuentos tributarios en el año 2021.

===== Req No. 5 Answer =====

Economic sub-sectors with the highest total withholdings (Descuentos Tributarios) in '2021'

Código sector económico	Nombre sector económico	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total de descuentos tributarios del subsector económico	Total ingresos netos del subsector económico	Total costos y gastos del subsector económico	Total saldo a pagar del subsector económico	Total saldo a favor del subsector económico
3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	1,402,524	419,749,330	388,122,017	2,920,262	3,826,135

----- Contributions from economic activities -----

The three economic activities that contributed the least and the three that contributed the most in '3' economic subsector

Código actividad económica	Nombre actividad económica	Descuentos tributarios	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
3099	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte n.c.p.	0	10,169	9,076	183	136
3220	Fabricación de instrumentos musicales	0	7,506	7,128	9	68
2520	Fabricación de armas y municiones	0	966	884	6	44
1104	Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas	72,951	10,366,811	9,841,766	1,574	149,702
2394	Fabricación de cemento, cal y yeso	88,544	6,917,668	5,978,585	11,523	88,550
1103	Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas	93,383	9,011,845	6,276,308	204,989	20,433

Requerimiento No. 6 (Grupal): Encontrar el sector económico con el mayor total de ingresos netos para un año específico

Como analista económico **necesito** encontrar el sector económico que tuvo los mayores ingresos netos (**Total ingresos netos**) para un año específico.

Este requerimiento debe recibir como **parámetros de entrada**:

- Año.

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código sector económico.
- Nombre sector económico.
- El total ingresos netos del sector económico en el año dado.
- El total costos y gastos del sector económico en el año dado.
- El total saldo por pagar del sector económico en el año dado.
- El total saldo a favor del sector económico en el año dado.
- El subsector económico que más aportó al total de ingresos netos obtenidos del sector, de este subsector debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código subsector económico.
 - Nombre subsector económico.
 - El total ingresos netos para el subsector.
 - El total costos y gastos para el subsector.
 - El total saldo por pagar para el subsector.
 - El total saldo a favor para el subsector.
 - La actividad económica que más aportó al total de ingresos netos obtenidos del subsector, de esta actividad debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.
 - La actividad económica que menos aportó al total de ingresos netos obtenidos del subsector, de esta actividad debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.
- El subsector económico que menos aportó al total de ingresos netos obtenidos del sector, de este subsector debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código subsector económico.
 - Nombre subsector económico.
 - El total ingresos netos para el subsector.
 - El total costos y gastos para el subsector.

- El total saldo por pagar para el subsector.
- El total saldo a favor para el subsector.
- La actividad económica que más aportó al total de ingresos netos obtenidos del subsector, de esta actividad debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.
- La actividad económica que menos aportó al total de ingresos netos obtenidos del subsector, de esta actividad debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.

Recomendaciones:

- Para obtener el total de ingresos netos de un sector debe sumar el total de ingresos netos de todas las actividades económicas que hagan parte de este.

EJEMPLO: Identificar el sector económico que tuvo los mayores ingresos netos en el año 2021.

***** Req No. 6 Inputs *****							
Find the economic activity with the highest total net income for each economic sector in '2021'							
***** Req No. 6 Answer *****							
Código sector económico	Nombre sector económico	Total ingresos netos del sector económico	Total costos y gastos del sector económico	Total saldo a pagar del sector económico	Total saldo a favor del sector económico	Subsector económico que mas aporte	Subsector económico que menos aporte
11	Otras actividades de servicios	1,912	1,830	17	0	20	20
***** Economic subsector that contributed the most *****							
Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total ingresos netos del subsector económico	Total costos y gastos del subsector económico	Total saldo a pagar del subsector económico	Total saldo a favor del subsector económico	Actividad económica que más aporte	Actividad económica que menos aporte
20	Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores o de actividades no diferenciadas	1,912	1,830	17	0	<div> <div>Código actividad económica</div> <div>9700</div> </div>	<div> <div>Código actividad económica</div> <div>9700</div> </div>
						<div> <div>Nombre actividad económica</div> <div>Actividades de los hogares individuales como empleadores de personal doméstico</div> </div>	<div> <div>Nombre actividad económica</div> <div>Actividades de los hogares individuales como empleadores de personal doméstico</div> </div>
						<div> <div>Total ingresos netos</div> <div>1,912</div> </div>	<div> <div>Total ingresos netos</div> <div>1,912</div> </div>
						<div> <div>Total costos y gastos</div> <div>1,830</div> </div>	<div> <div>Total costos y gastos</div> <div>1,830</div> </div>
						<div> <div>Total saldo a pagar</div> <div>17</div> </div>	<div> <div>Total saldo a pagar</div> <div>17</div> </div>
						<div> <div>Total saldo a favor</div> <div>0</div> </div>	<div> <div>Total saldo a favor</div> <div>0</div> </div>
***** Economic subsector that contributed the less *****							
Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total ingresos netos del subsector económico	Total costos y gastos del subsector económico	Total saldo a pagar del subsector económico	Total saldo a favor del subsector económico	Actividad económica que más aporte	Actividad económica que menos aporte
20	Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores o de actividades no diferenciadas	1,912	1,830	17	0	<div> <div>Código actividad económica</div> <div>9700</div> </div>	<div> <div>Código actividad económica</div> <div>9700</div> </div>
						<div> <div>Nombre actividad económica</div> <div>Actividades de los hogares individuales como empleadores de personal doméstico</div> </div>	<div> <div>Nombre actividad económica</div> <div>Actividades de los hogares individuales como empleadores de personal doméstico</div> </div>
						<div> <div>Total ingresos netos</div> <div>1,912</div> </div>	<div> <div>Total ingresos netos</div> <div>1,912</div> </div>
						<div> <div>Total costos y gastos</div> <div>1,830</div> </div>	<div> <div>Total costos y gastos</div> <div>1,830</div> </div>
						<div> <div>Total saldo a pagar</div> <div>17</div> </div>	<div> <div>Total saldo a pagar</div> <div>17</div> </div>
						<div> <div>Total saldo a favor</div> <div>0</div> </div>	<div> <div>Total saldo a favor</div> <div>0</div> </div>

Requerimiento No. 7 (Grupal): Listar el TOP (N) de las actividades económicas con el menor total de costos y gastos para un subsector y un año específicos

Como analista económico **necesito** listar las **n** actividades económicas que tuvieron los menores valores totales de costos y gastos (**Total costos y gastos**), para un subsector y un año específicos.

Los **parámetros de entrada** de este requerimiento son:

- El número (N) de actividades económicas a identificar (ej.: TOP 3, 5, 10 o 20).
- Año,
- Código subsector económico.

La **respuesta esperada** debe contener para cada una de las **N actividades económicas**:

- Código actividad económica.
- Nombre actividad económica.
- Código sector económico.
- Nombre sector económico.
- El total ingresos netos consolidados para el periodo.
- El total costos y gastos consolidados para el periodo.
- El total saldo por pagar consolidados para el periodo.
- El total saldo a favor consolidados para el periodo

Recomendaciones

- Para facilitar las consultas de la lista debe presentarse ordenada de menor a mayor por el valor requerido y en caso de tener el mismo valor se ordenarán por el código de la actividad económica.

EJEMPLO: Deseo conocer las 9 actividades económicas con menores costos y gastos totales para el subsector 11 en el año 2020.

```
===== Req No. 7 Inputs =====
Find the top '9' economic activities with the lowest total costs and expenses in '2020' and in subsector '11'

===== Req No. 7 Answer =====
```

Código actividad económica	Nombre actividad económica	Código sector económico	Nombre sector económico	Total ingresos netos consolidados para el periodo	Total costos y gastos consolidados para el periodo	Total saldo a pagar consolidados para el periodo	Total saldo a favor consolidados para el periodo
Actividades de las compañías de financiamiento	6422	8	Actividades financieras, inmobiliarias y de seguros	2,927,946	2,563,276	7,013	47,907

Requerimiento No. 8 (Bono Grupal): Listar el TOP (N) de actividades económicas de cada subsector con los mayores totales de impuestos a cargo para un año específico.

Como analista económico, **necesito** identificar las **N** actividades económicas, de todos y cada uno de los subsectores económicos, que tuvieron los mayores valores totales de impuestos a cargo (**Total Impuesto a cargo**), para un año específico.

Los **parámetros de entrada** de este requerimiento son:

- El número (N) de actividades económicas a identificar (ej.: TOP 3, 5, 10 o 20).
- Año.

La **respuesta esperada** debe contener:

- Código sector económico.
- Nombre sector económico.
- Código subsector económico.
- Nombre subsector económico.
- El total de impuestos a cargo para el subsector en el año dado.
- El total ingresos netos para el subsector en el año dado.
- El total costos y gastos para el subsector en el año dado.
- El total saldo por pagar para el subsector en el año dado.
- El total saldo a favor para el subsector en el año dado.
- Para cada una de las N actividades económicas que más aportaron a este subsector debe reportarse de la siguiente manera:
 - Código actividad económica.
 - Nombre actividad económica.
 - El total de impuestos a cargo.
 - El total ingresos netos.
 - El total costos y gastos.
 - El total saldo por pagar.
 - El total saldo a favor.

Recomendaciones

- Para facilitar las consultas de los subsectores debe ordenarse por el total de impuestos a cargo de cada subsector económico, y en caso de tener el mismo valor se debe ordenar alfabéticamente por el nombre del subsector.
- Para facilitar las consultas en cada top de actividades, estos deben ordenarse por el total de impuestos a cargo de cada actividad, y en caso de tener el mismo valor se debe ordenar alfabéticamente por el nombre de la actividad.
- En caso de que el escalafón (TOP) tenga más de 12 subsectores económicos solo despliegue la información de los primeros 3 y últimos subsectores.
- Si existen menos de 6 actividades económicas en el subsector, lístelas todas ordenadas según las indicaciones previas. Al tener de 6 actividades liste solo las tres primeras y tres últimas.

EJEMPLO: Deseo conocer las 3 actividades económicas que aportaran el mayor impuesto a cargo, de cada subsector, para el año 2021.

===== Req No. 8 Inputs =====
Find the top '3' economic activities of each sub-sector with the highest total taxes payable in '2021'

===== Req No. 8 Answer =====

Código sector económico	Nombre sector económico	Código subsector económico	Nombre subsector económico	Total de impuestos a cargo para el subsector	Total ingresos netos para el subsector	Total costos y gastos para el subsector	Total saldo a pagar para el subsector	Total saldo a favor para el subsector
3	Manufactura	3	Industrias manufactureras	161,813	7,843,626	7,224,176	29,326	61,852
6	Comercio al por mayor y al por menor, transporte y almacenamiento, actividades de alojamiento y de servicio de comidas	7	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	11,830	925,974	906,663	3,794	12,675
8	Actividades financieras, inmobiliarias y de seguros	11	Actividades financieras y de seguros	8,739	17,874,157	17,513,557	936	6,954
11	Otras actividades de servicios	20	Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores o de actividades no diferenciadas	28	1,912	1,830	17	0

===== Top '3' activities in subsector '3' =====						
Código actividad económica	Nombre actividad económica	Total Impuesto a cargo	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
2750	Fabricación de aparatos de uso doméstico	85,687	4,328,677	3,991,992	14,174	31,493
1392	Confección de artículos con materiales textiles, excepto prendas de vestir	55,481	2,657,083	2,446,666	12,908	18,432
3320	Instalación especializada de maquinaria y equipo industrial	20,645	857,866	785,518	2,244	11,927
===== There are only '1' activities in subsector '7' =====						
Código actividad económica	Nombre actividad económica	Total Impuesto a cargo	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
4512	Comercio de vehículos automotores usados	11,830	925,974	906,663	3,794	12,675
===== There are only '2' activities in subsector '11' =====						
Código actividad económica	Nombre actividad económica	Total Impuesto a cargo	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
6629	Evaluación de riesgos y daños, y otras actividades de servicios auxiliares	8,661	130,644	102,544	936	6,934
6432	Fondos de cesantías	78	17,743,513	17,411,013	0	20
===== There are only '1' activities in subsector '20' =====						
Código actividad económica	Nombre actividad económica	Total Impuesto a cargo	Total ingresos netos	Total costos y gastos	Total saldo a pagar	Total saldo a favor
9700	Actividades de los hogares individuales como empleadores de personal doméstico	28	1,912	1,830	17	0

Parte 4: Análisis de resultados

Dentro del proyecto debe incluir, en la carpeta **Docs**, un documento en formato **PDF** donde se evidencie el análisis de complejidad y las pruebas de tiempos de ejecución para cada requerimiento. Se sugiere que el documento tenga la siguiente distribución del contenido:

- Nombres, código y correo Uniandes de los integrantes del grupo.
- Para los requerimientos individuales se debe indicar que estudiante del equipo lo realizó.
- Análisis de complejidad de cada uno de los requerimientos en **Notación O**.
- Pruebas de tiempos de ejecución para cada uno de los requerimientos. En estas pruebas se deben incluir:
 - La tabla de espacio en memoria utilizado durante la carga de datos.
 - Las tablas de tiempos de ejecución registrados.
 - Las gráficas comparativas de los experimentos.
 - Un análisis de resultados comparándolo los resultados obtenidos con el análisis de complejidad realizado.

- Comparar los tiempos de ejecución los requerimientos del 3 al 7 (individuales y avanzados) en el Reto No. 1 con los obtenidos en este reto.
- Comparar la complejidad para cada uno de los requerimientos implementados en el Reto No. 1 con los implementados en este reto.

Recomendaciones:

- Tomen como guía las herramientas, metodología y análisis realizados en los laboratorios; en especial los laboratorios 4, 5 y 7.
- Ejecute las pruebas de los requerimientos siempre con los mismos parámetros de entrada y con los archivos más grande que pueda procesar su computador.
- Ejecute las pruebas de los requerimientos con la configuración optima del catálogo (LINKED_LIST, ARRAY_LIST, PROBING, CHAINING) y los algoritmos de ordenamiento (Shell, Insertion, Merge, etc.).

Entrega

Para realizar la entrega del reto deben:

1. Agregar los usuarios de los monitores y profesores del curso a su organización de GitHub para hacer la entrega adecuada de la actividad,
2. Dar permisos adecuados repositorio a los monitores y al profesor, de lo contrario el taller **NO** podrá ser calificado,
3. Asegurarse que la visibilidad del repositorio entregado sea **privada** y que solo pueda accederse con los permisos configurados para los integrantes del grupo,
4. Enviar el enlace de GitHub en la actividad correspondiente dentro de Bloque Neón Uniandes (BrightSpace).
5. Incluir en el repositorio GIT todo el material, código y documentos solicitados durante la actividad.

IMPORTANTE: Recuerde que solo se calificará el material hasta el último **COMMIT** realizado previo a la fecha límite (**28 de marzo, 11:59 p.m.**).