

Práctica 3 2024

Ignacio Fernández Contreras

ifcau3z@uma.es

Planificación de Proyectos y Análisis de Riesgos, E.T.S Informática.

1 Problema 1

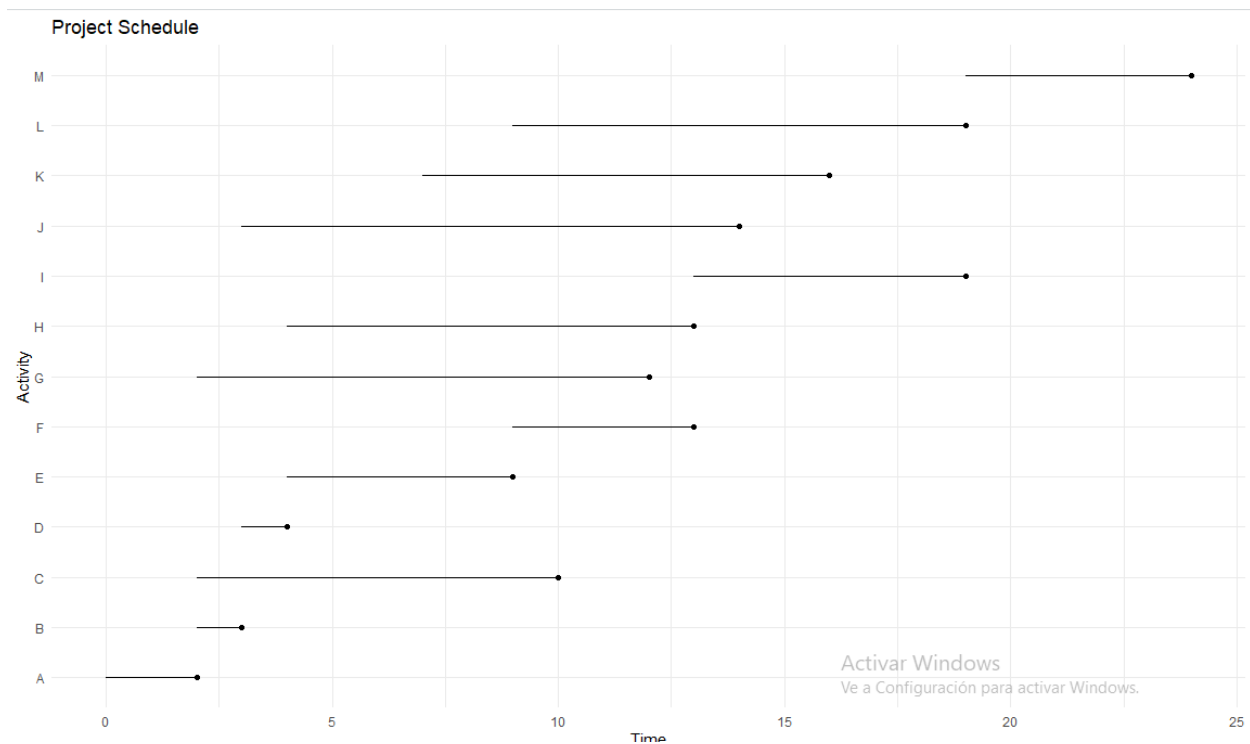
Usando los ejemplos de proyectos (`taskdata1`, `taskdata2`) proporcionados en el paquete `projmanr`, se solicita realizar las siguientes tareas:

```
sch <- sch_new() %>%
  sch_add_activities(
    id = c(1L,2L,3L,4L,5L,6L,7L,8L,9L,10L,11L,12L,13L),
    name = c("A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M"),
    duration = c(2L,1L,1L,1L,5L,4L,2L,1L,6L,4L,2L,3L,5L)
  ) %>%
  sch_add_relations(
    from = c(1L,2L,4L,5L,6L,9L,1L,3L,10L,11L,12L,1L,7L,8L),
    to = c(2L,4L,5L,6L,9L,13L,3L,10L,11L,12L,13L,7L,8L,9L)
  ) %>%
  sch_plan()
sch_duration(sch)
sch$activities$name[sch$activities$critical]
sch$relations[sch$relations$critical, c(1L,2L)]
```

1.1 Apartado A: Diagrama de Gantt

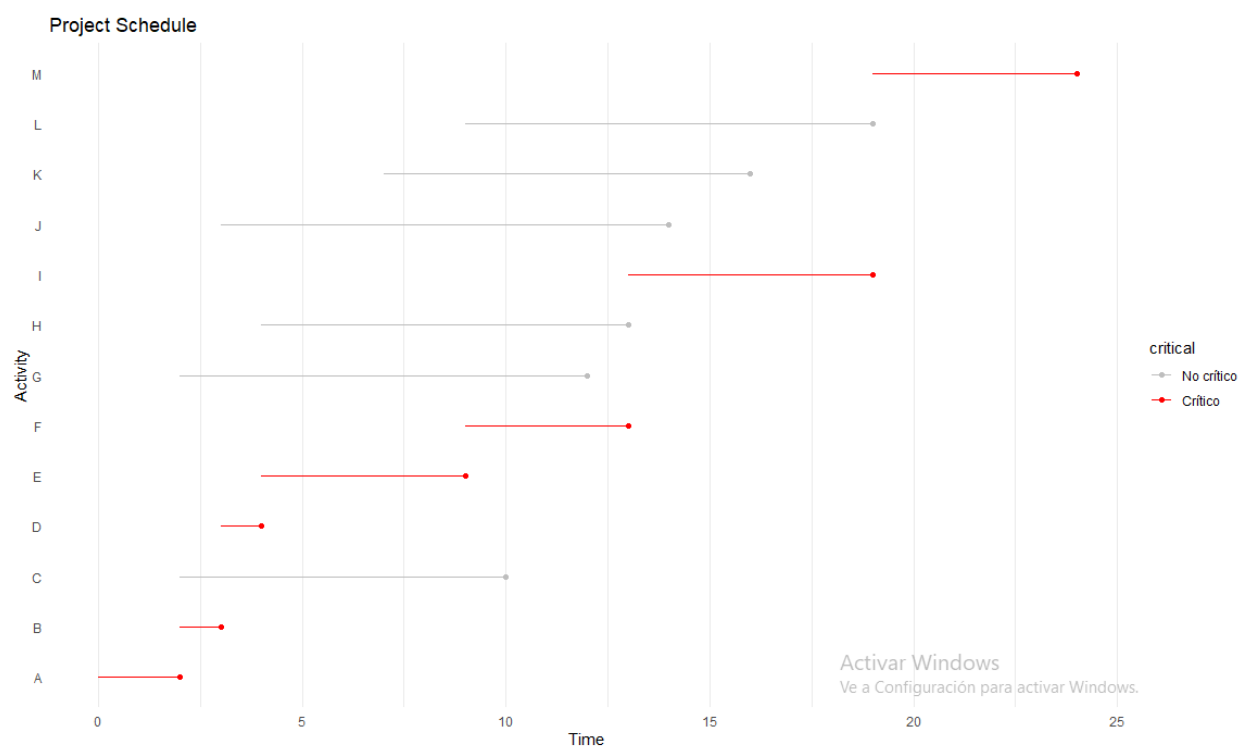
```
gantt_data <- data.frame(
  activity = sch$activities$name,
  start = sch$activities$early_start,
  finish = sch$activities$late_finish,
  critical = sch$activities$critical
)

ggplot(gantt_data, aes(x=start, xend=finish, y=activity)) +
  geom_segment() +
  geom_point(aes(x=finish, y=activity)) +
  scale_color_manual(values=c("grey", "red")) +
  labs(x="Time", y="Activity", title="Project Schedule") +
  theme_minimal()
```



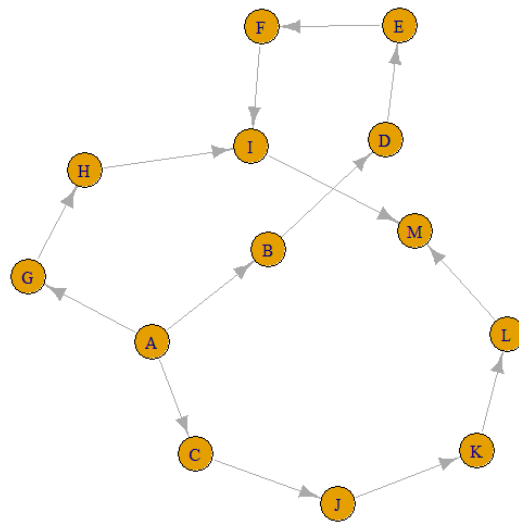
1.2 Apartado B: Diagrama de Gantt destacando el camino crítico

```
ggplot(gantt_data, aes(x=start, xend=finish, y=activity, color=critical)) +
  geom_segment() +
  geom_point(aes(x=finish, y=activity)) +
  scale_color_manual(values=c("grey", "red"), labels=c("No crítico", "Crítico")) +
  labs(x="Time", y="Activity", title="Project Schedule") +
  theme_minimal() +
  theme(
    panel.grid.major.y = element_blank()
  )
```



1.3 Apartado C: Diagrama de red

```
g <- graph_from_data_frame(sch$relations, directed = TRUE, vertices = sch$activities)
plot(g, layout = layout_with_kk)
```



Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

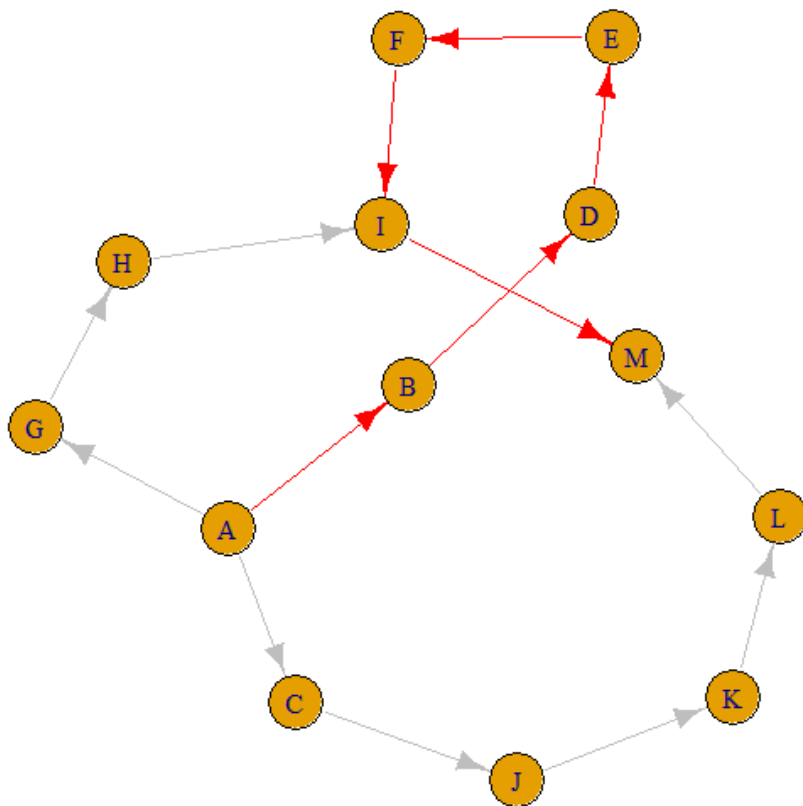
1.4 Apartado D: Diagrama de red destacando el camino crítico

```

sch$relations$color <- ifelse(sch$relations$critical, "red", "grey")
g2 <- graph_from_data_frame(sch$relations, directed = TRUE, vertices =
  sch$activities)
plot(
  g2,
  layout = layout_with_kk,
  edge.color = sch$relations$color,
  vertex.label = sch$activities$name,
  main = "Diagrama de Red (Camino critico)"
)

```

Diagrama de Red (Camino critico)



1.5 Apartado E: Camino crítico

```
critical_path <- sch$activities$name[sch$activities$critical]
print("Camino critico:")
print(critical_path)
```

```
> print(critical_path)
[1] "A" "B" "D" "E" "F" "I" "M"
```

1.6 Apartado F: Resumen de las tareas indicando cuáles son críticas

```
task_summary <- sch$activities[, c("id", "name", "duration", "early_start", "
  late_start", "critical")]
print("Resumen de actividades:")
print(task_summary)
```

```
critical_tasks <- subset(task_summary, critical == TRUE)
print("Tareas criticas:")
print(critical_tasks)
```

```
print(critical_tasks)
# A tibble: 7 x 6
  id name duration early_start late_start critical
<int> <chr> <int> <int> <int> <lgl>
1 1 A 2 0 0 TRUE
2 2 B 1 2 2 TRUE
4 4 D 1 3 3 TRUE
5 5 E 5 4 4 TRUE
6 6 F 4 9 9 TRUE
9 9 I 6 13 13 TRUE
13 13 M 5 19 19 TRUE

> print(task_summary)
# A tibble: 13 x 6
  id name duration early_start late_start critical
<int> <chr> <int> <int> <int> <lgl>
1 1 A 2 0 0 TRUE
2 2 B 1 2 2 TRUE
3 3 C 1 2 9 FALSE
4 4 D 1 3 3 TRUE
5 5 E 5 4 4 TRUE
6 6 F 4 9 9 TRUE
7 7 G 2 2 10 FALSE
8 8 H 1 4 12 FALSE
9 9 I 6 13 13 TRUE
10 10 J 4 3 10 FALSE
11 11 K 2 7 14 FALSE
12 12 L 3 9 16 FALSE
13 13 M 5 19 19 TRUE
```

2 Problema 2

Una empresa constructora ha elaborado un proyecto para construir una serie de chalés. Las actividades que tiene que realizar son las siguientes:

Actividad	Descripción	Días
A	Urbanización de la zona	2
B	Acometida de la luz en la urbanización	1,5
C	Construcción de los bloques de viviendas	1
D	Acometida de luz en las viviendas	0,5
E	Pavimentado de las calles	5
F	Pavimentado de las aceras	4
G	Construcción de la piscina	1,5
H	Trabajos en servicios auxiliares de la urbanización	0,5
I	Trabajos en la urbanización interna	6
J	Acometida del gas en las viviendas	4
K	Acometida de electricidad en las viviendas	2
L	Carpintería en las viviendas	3
M	Control y verificación	5

Table 1. Tabla de actividades del proyecto de construcción.

El orden en que deben efectuarse las distintas tareas es:

- La actividad A es previa a todas.
- Las actividades B y C son simultáneas.
- Las tareas D, E y F son correlativas a partir de B.
- Las actividades G y H también son correlativas, pero a partir de A.
- La actividad I sólo puede iniciarse cuando se han terminado las actividades A, B, D, E, F, G y H.
- Las actividades J, K y L son correlativas a partir de C.
- La actividad M se puede iniciar cuando todas las tareas se han terminado.

Teniendo en cuenta todos los datos anteriores, se pide:

- Obtener el diagrama de Gantt.
- Obtener el diagrama de Gantt destacando el camino crítico.
- Obtener el diagrama de red.
- Obtener el diagrama de red destacando el camino crítico.
- Mostrar el camino crítico.
- Resumen de las tareas indicando cuáles son críticas.

```
install.packages(c("ggplot2", "igraph", "DiagrammeR"))
library(ggplot2)
library(igraph)
library(DiagrammeR)
# Tasks Data
tasks <- data.frame(
  task = c("A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M"),
  duration = c(2, 1.5, 1, 0.5, 5, 4, 1.5, 0.5, 6, 4, 2, 3, 5),
  stringsAsFactors = FALSE
)

# Dependencies: Each task's predecessor tasks
dependencies <- list(
  A = c(), # A is the first task
  B = c("A"), # B depends on A
  C = c("A"), # C depends on A
  D = c("B"), # D depends on B
```

```

E = c("B"),          # E depends on B
F = c("B"),          # F depends on B
G = c("A"),          # G depends on A
H = c("A", "B", "D", "E", "F", "G"), # H depends on A, B, D, E, F, G
I = c("C"),          # I depends on C
J = c("C"),          # J depends on C
K = c("I", "J"),     # K depends on I and J
L = c("K"),          # L depends on K
M = c("L")           # M depends on L
)

# Generate the start times for each task
tasks$start_time <- 0
for (i in 2:nrow(tasks)) {
  task_id <- tasks$task[i]
  predecessors <- dependencies[[task_id]]

  # Calculate the start time for the task based on its dependencies
  start_time <- max(tasks$start_time[tasks$task %in% predecessors] + tasks$duration[
    tasks$task %in% predecessors])
  tasks$start_time[i] <- start_time
}

# Create a Gantt chart using ggplot2
gantt_plot <- ggplot(tasks, aes(x = start_time, xend = start_time + duration, y =
  task, yend = task)) +
  geom_segment(size = 6) +
  theme_minimal() +
  labs(title = "Gantt-Chart-of-Construction-Project", x = "Time-(Days)", y = "Task")

print(gantt_plot)

# APARTADO B

# Calcular el tiempo de finalizaci n de cada tarea
tasks$finish_time <- tasks$start_time + tasks$duration

# Calcular el tiempo m s temprano de inicio para las tareas dependientes
tasks$earliest_finish <- tasks$finish_time

# Definir el tiempo m s tarde en el cual cada tarea puede finalizar
tasks$latest_finish <- tasks$finish_time

# Calcular el slack (holgura)
tasks$slack <- tasks$latest_finish - tasks$earliest_finish

# Resaltar las tareas cr ticas (aquellas con slack == 0)
tasks$critical <- ifelse(tasks$slack == 0, "S ", "No")

# Crear el diagrama de Gantt destacando el camino cr tico
gantt_plot_critical <- ggplot(tasks, aes(x = start_time, xend = start_time +
  duration, y = task, yend = task, color = critical)) +
  geom_segment(size = 6) +

```



```

theme_minimal() +
labs(title = "Diagrama-de-Gantt-con-el-Camino-Cr tico", x = "Tiempo-(d as)", y =
      "Tarea") +
scale_color_manual(values = c("S " = "red", "No" = "blue"))

print(gantt_plot_critical)

# APARTADO C
# Crear un grafo de red a partir de las dependencias
edges <- data.frame(from = rep(names(dependencies), sapply(dependencies, length)),
                    to = unlist(dependencies))

graph <- graph_from_data_frame(edges, directed = TRUE)

# Dibujar el diagrama de red
plot(graph, vertex.size = 30, vertex.label.cex = 1.5, main = "Diagrama-de-Red-de-
      Dependencias-de-Tareas")

# APARTADO D
# Crear un subgrafo solo con las tareas cr ticas
critical_tasks <- tasks[taskscritical == "S ", ]
critical_edges <- edges[edges$from %in% critical_tasks$task & edges$to %in% critical
      _tasks$task, ]

# Crear el grafo de las tareas cr ticas
critical_graph <- graph_from_data_frame(critical_edges, directed = TRUE)

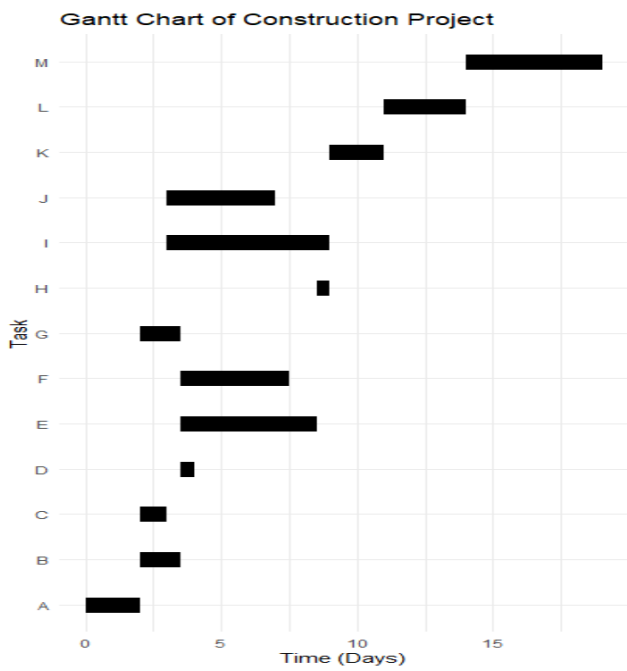
# Dibujar el diagrama de red con el camino cr tico
plot(critical_graph, vertex.size = 30, vertex.label.cex = 1.5, vertex.color = "red",
      main = "Diagrama-de-Red-con-el-Camino-Cr tico")

# APARTADO E
# Mostrar las tareas cr ticas
critical_tasks <- tasks[taskscritical == "S ", ]
print(critical_tasks)

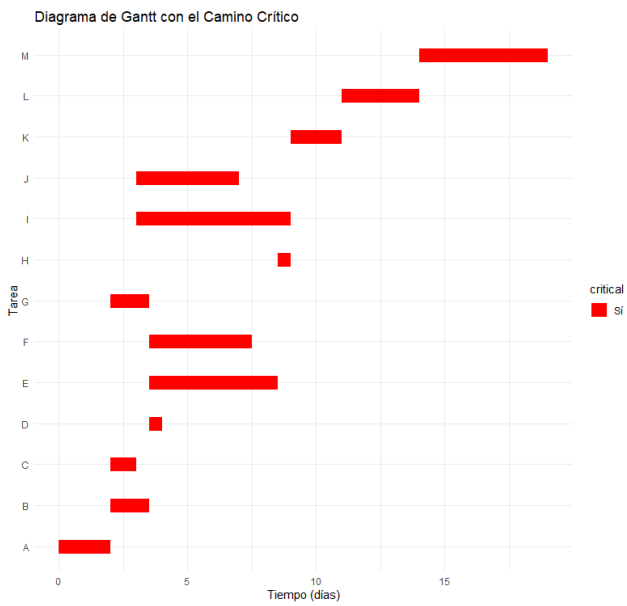
# APARTADO F
# Mostrar resumen de las tareas cr ticas
summary_critical <- tasks[, c("task", "critical")]
print(summary_critical)

```

Apartado A

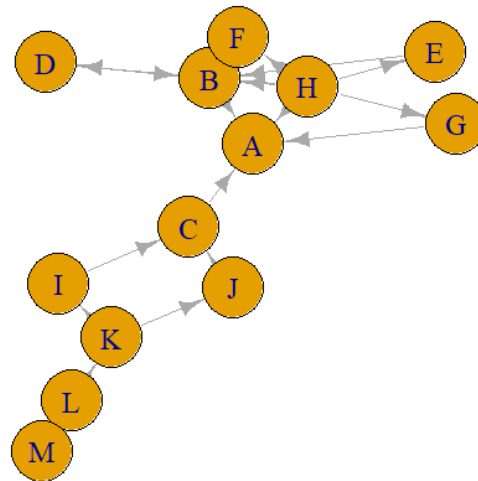


Apartado B



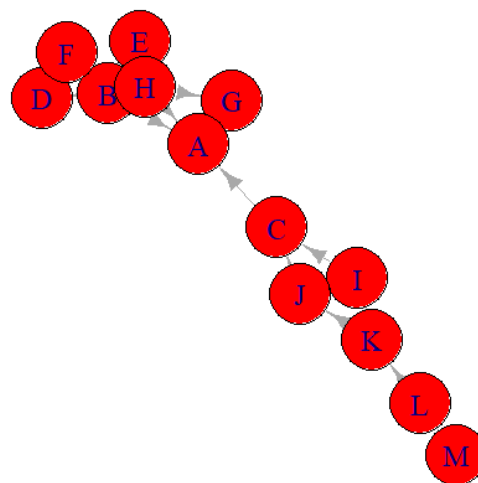
Apartado C

Diagrama de Red de Dependencias de Tareas



Apartado D

Diagrama de Red con el Camino Crítico



Apartado E

```
> print(critical_tasks)
  task duration start_time finish_time earliest_finish latest_finish slack critical
1    A      2.0      0.0      2.0      2.0      2.0      0      Sí
2    B      1.5      2.0      3.5      3.5      3.5      0      Sí
3    C      1.0      2.0      3.0      3.0      3.0      0      Sí
4    D      0.5      3.5      4.0      4.0      4.0      0      Sí
5    E      5.0      3.5      8.5      8.5      8.5      0      Sí
6    F      4.0      3.5      7.5      7.5      7.5      0      Sí
7    G      1.5      2.0      3.5      3.5      3.5      0      Sí
8    H      0.5      8.5      9.0      9.0      9.0      0      Sí
9    I      6.0      3.0      9.0      9.0      9.0      0      Sí
10   J      4.0      3.0      7.0      7.0      7.0      0      Sí
11   K      2.0      9.0      11.0     11.0     11.0      0      Sí
12   L      3.0     11.0     14.0     14.0     14.0      0      Sí
13   M      5.0     14.0     19.0     19.0     19.0      0      Sí
```

Apartado F

```
> print(summary_critical)
  task critical
1    A      Sí
2    B      Sí
3    C      Sí
4    D      Sí
5    E      Sí
6    F      Sí
7    G      Sí
8    H      Sí
9    I      Sí
10   J      Sí
11   K      Sí
12   L      Sí
13   M      Sí
```