

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	1
2. Previas, actuales y futuras generaciones de telefonía móvil .....	3
2.1. Primera Generación (1G) .....	3
2.2. Segunda Generación (2G) .....	3
2.3. Tercera Generación (3G) .....	4
2.4. Cuarta Generación (4G) .....	4
2.5. Quinta Generación (5G) .....	7
2.5.1. Release 15, 5G NSA.....	7
2.5.2. Release 16, 5G SA .....	12
3. Propiedades del 5G .....	14
3.1. Ultra alta velocidad .....	15
3.2. Ultra baja latencia .....	15
3.3. Baja potencia .....	15
3.4. Segmentación de la red .....	15
3.5. Múltiples conexiones de dispositivos a la red .....	16
3.6. Alta confianza .....	16
4. Problema de bandas para 5G en el mundo .....	17
4.1. Baja frecuencia .....	17
4.2. Frecuencia media .....	17
4.3. Alta frecuencia .....	17
5. Nuevas tecnologías utilizadas por la quinta generación .....	20
5.1. Ondas milimétricas .....	20
5.2. Celdas pequeñas .....	22
5.3. MIMO masivo .....	22
5.4. Conformación de haces (Beamforming) .....	23
5.5. Full Dúplex .....	24
5.6. NOMA .....	24
5.7. MEC .....	25
5.8. Dynamic Spectrum Sharing (DSS) .....	26
6. Actuales redes 5G implementadas en el mundo .....	27
6.1. Red 5G en Corea del Sur .....	28
6.2. Red 5G en Estados Unidos .....	28
6.3. Red 5G en Suiza .....	30
6.4. Red 5G en China .....	31
6.5. Red 5G en Reino Unido .....	32
6.6. Red 5G en España .....	33

6.7. Red 5G en Uruguay .....	34
6.8. Red 5G en Japón .....	35
6.9. Red 5G en el mundo 2020 .....	35
7. Red 5G en Chile .....	36
7.1. Pruebas 5G realizadas en Chile .....	39
7.1.1. Prueba 1: Demostración récord en Universidad de Chile .....	40
7.1.2. Prueba 2: Ecografía a distancia por Entel .....	40
7.1.3. Prueba 3: Control brazo robótico .....	41
7.1.4. Prueba 4: Paradero de buses por WOM .....	41
7.2. Antenas 5G utilizadas .....	44
7.3. Laboratorio 5G de Corfo .....	46
8. Casos de uso comercial e industrial del 5G .....	46
8.1. 5G en la minería .....	48
8.2. Verizon Ultra Wideband .....	49
8.3. Smart Village en Corea del Sur .....	51
8.4. Foro Europeo Let's 5G .....	52
8.5. Hatch, videojuegos en la nube .....	54
8.6. MelodyVR .....	55
8.7. Hogar conectado sobre IP .....	56
9. Implementación propuesta para una primera fase 5G en Chile .....	58
9.1. Fixed Wireless Access (FWA) en el hogar .....	58
9.2. Servicio de cloud gaming en Chile .....	59
9.3. Telemedicina y Covid19 .....	62
10. Conclusiones .....	63
11. Trabajos futuros .....	64
12. Bibliografía .....	66
Anexo A: límite máximo de ancho de banda en Chile .....	71