

GRADUA: MEKANIKA

# GRADU AMAIERAKO LANA

## *AUTOMOBIL BATEN TRANSMISIOAREN DISEINUA*

### *1. DOKUMENTUA – AURKIBIDE OROKORRA*

**Ikaslea:** López, Arana, Asier

**Zuzendaria:** Santos, Pera, Juan Antonio

**Ikasturtea:** 2017-2018

**Data:** Bilbon 2018ko Otsailak 22



# **1.DOKUMENTUA: AURKIBIDE OROKORRA**

2. DOKUMENTUA: MEMORIA

3. DOKUMENTUA: KALKULUEN ERANSKINA

4. DOKUMENTUA: PLANOAK

5. DOKUMENTUA: BALDINTZEN AGIRIA

6. DOKUMENTUA: AURREKONTUAK

7. DOKUMENTUA: BEREZKO GARRANTZIA DUTEN  
IKERLANAK



# 2.DOKUMENTUA: MEMORIA

<b>2.1 PROIEKTUAREN HELBURUA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 PROIEKTUAREN HEDADURA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 ARAUDIAK ETA ERREFERENTZIAK.....</b>	<b>9</b>
2.3.1 LEGE-ARAUDIAK ETA ARAUAK.....	9
2.3.1.1 DOKUMENTAZIOAREN ARAUAK.....	9
2.3.1.2 TRANSMISIOAREN DISEINUAREN ETA OSAGAIEN ARAUAK .....	9
2.3.1.3 SEGURTASUN ARAUAK.....	10
2.3.2 BIBLIOGRAFIA.....	10
2.3.2.1 LIBURUAK .....	10
2.3.2.2 KATALOGOAK .....	11
2.3.2.3 WEB-ORRIALDEAK .....	11
2.3.3 KALKULU PROGRAMAK .....	12
<b>2.4 DEFINIZIO ETA LABURDURAK.....</b>	<b>12</b>
2.4.1 LABURDURAK .....	12
2.4.2 DEFINIZIOAK .....	15
<b>2.5 DISEINURAKO BALDINTZAK .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 EBATZIEN AZTERLANA .....</b>	<b>17</b>
2.6.1 KONFIGURAZIO AUTOMOTRIZA.....	17
2.6.1.1 AURREKO MOTORRA ETA AURREKO TRAKZIOA.....	17
2.6.1.2 AURREKO MOTORRA ETA ATZEKO TRAKZIOA.....	18
2.6.1.3 ATZEKO MOTORRA ETA ATZEKO TRAKZIOA.....	20
2.6.1.4 AURREKO EDO ATZEKO MOTORRA ETA TRAKZIO TOTALA .....	21
2.6.2 ENBRAGEA.....	22
2.6.2.1 FRIKZIO ENBRAGEA .....	22
2.6.2.1.1 MALGUKI HELIKOIDALEKOA .....	23
2.6.2.1.2 DIAFRAGMAKOA .....	24
2.6.2.1.3 FRIKZIO ENBRAGE AUTOMATIKOA.....	25
2.6.2.1.4 FRIKZIO ENBRAGE SEMIAUTOMATIKOA .....	25
2.6.2.1.5 DISKO ANITZEKO ENBRAGEA.....	26
2.6.2.2 ENBRAGE HIDRAULIKOA.....	26
2.6.2.3 ENBRAGE ELEKTROMAGNETIKOA .....	27

2.6.3 KUTXA ALDAGAILUA.....	29
2.6.3.1 MOTAK .....	30
2.6.3.1.1 MANUALAK.....	31
2.6.3.1.2 AUTOMATIKOAK.....	35
2.6.3.1.3 MANUAL GIDATUA .....	37
2.6.3.2 KUTXA ALDAGAILUEN KONSTITUZIOA .....	38
2.6.3.2.1 ENGRANAJEEN ARABERA .....	38
2.6.3.2.2 ARDATZEN ARABERA .....	38
2.6.3.2.3 SINKRONIZATZAILEA.....	39
2.6.4 TRANSMISIO ARDATZA.....	40
2.6.5 DIFERENTZIALA.....	42
2.6.5.1 DIFERENTZIAL KONBENTZIONALA.....	44
2.6.5.2 DIFERENTZIAL KONTROLATUA .....	45
2.6.5.2.1 BLOKEO MANUALEKO DIFERENTZIALA .....	45
2.6.5.2.2 DIFERENTZIAL AUTOBLOKANTEA .....	46
2.6.5.2.2.1 FRIKZIO DISKO BIDEZKOA.....	46
2.6.5.2.2.2 FRIKZIO KONO BIDEZKOA.....	47
2.6.5.3 TORSEN DIFERENTZIALA.....	48
<b>2.7 HARTUTAKO EBATZIA .....</b>	<b>50</b>
2.7.1 TRANSMISIO SISTEMAREN FUNTZIONAMENDUA.....	50
2.7.2 KONFIGURAZIO AUTOMOTRIZA.....	52
2.7.3 ENBRAGEA.....	52
2.7.4 KUTXA ALDAGAILUA.....	54
2.7.4.1 ENGRANAJEAK.....	59
2.7.4.2 ARDATZAK .....	63
2.7.4.2.1 ARDATZ PRIMARIOA.....	63
2.7.4.2.2 BITARTEKO ARDATZA .....	65
2.7.4.2.3 ARDATZ SEKUNDARIOA .....	65
2.7.4.2.4 ATZERA MARTXAKO ARDATZA .....	67
2.7.4.3 SINKRONIZATZAILEAK.....	67
2.7.3.4 ERRODAMENDUAK.....	69
2.7.5 TRANSMISIO ARDATZA.....	72
2.7.6 DIFERENTZIALA.....	75
<b>2.8 PLANIFIKAZIOA .....</b>	<b>75</b>

<b>2.9 KALITATE PLANA .....</b>	<b>76</b>
<b>2.10 PROIEKTUAREN KOSTUA.....</b>	<b>77</b>

# 3.DOKUMENTUA: KALKULUEN ERANSKINA

<b>3.1 HASIERAKO DATUAK .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 AUTOMOBILAREN ANALISI DINAMIKOA .....</b>	<b>8</b>
3.2.1 ERRODADURAN ERRESISTENTZIA.....	8
3.2.2 ALDAPAREN ERRESISTENTZIA.....	10
3.2.3 INERTZIAREN ERRESISTENTZIA.....	10
3.2.4 AIREAREN ERRESISTENTZIA .....	12
<b>3.3 ENBRAGEA.....</b>	<b>14</b>
3.3.1 ENBRAGE DISKOAREN FORRUEN MATERIALA .....	14
3.3.2 ENBRAGE DISKOAREN DIMENTSIOAK .....	15
3.3.3 ENBRAGEAREN AUKERAKETA.....	18
<b>3.4 KUTXA ALDAGAILUA .....</b>	<b>19</b>
3.4.1 KUTXAREN KONFIGURAZIOA.....	19
3.4.2 TRANSMISIO ERLAZIOAK .....	20
3.4.3 IBILGAILUAREN GAITASUNA.....	25
3.4.4 ENGRANAJEAK.....	28
3.4.4.1 ENGRANAJEEN HORTZ KOPURUA .....	28
3.4.4.2 ENGRANAJEEN MODULUA .....	34
3.4.4.3 ATZERA KO MARTXAREN ANALISIA.....	45
3.4.4.4 ENGRANAJEEN DIMENTSIONAKETA.....	50
3.4.4.5 ENGRANAJEEN INDARRAK.....	57
3.4.4.6 ENGRANAJEEN EGIAZTAPENA .....	61
3.4.5 ARDATZAK .....	62
3.4.5.1 ARDATZETAKO ERREAKZIO ETA ESFORTSUAK.....	63
3.4.5.2 ARDATZEN DIAMETROA .....	74
3.4.5.3 ARDATZEN TXABETAK.....	77
3.4.5.4 ARDATZEN ILDASKATUAK.....	83
3.4.6 ERRODAMENDUAK.....	92
3.4.6.1 ARDATZEN ERRODAMENDUAK .....	94
3.4.6.2 GURPIL ASKEEN ERRODAMENDUAK .....	112
3.4.7 SINKRONIZATZAILEAK.....	115
3.4.7.1 AKOPLAMENDU KONIKOA.....	116



3.4.7.2 ILDASKATUA .....	118
<b>3.5 TRANSMISIO ARDATZA.....</b>	<b>120</b>
3.5.1 HASIERAKO DATUAK .....	120
3.5.2 ARDATZAREN PROFILAREN AUKERAKETA.....	121
3.5.3 ARDATZAREN KONPROBAZIOA .....	122
3.5.4 KARDAN GILTZADURAK .....	126
<b>3.6 DIFERENTZIALA .....</b>	<b>128</b>

## 4.DOKUMENTUA: PLANOAK

KUTXA ALDAGAILUA.....	P1
BITARTEKO ARDATZAREN DESPIEZAKETA .....	P2
ARDATZ SEKUNDARIOAREN DESPIEZAKETA .....	P3
ARDATZ PRIMARIOA.....	P4
BIITARTEKO ARDATZA.....	P5
2. GURPILA ETA 11. GURPILA.....	P6
3. GURPILA ETA 5. GURPILA .....	P7
7. GURPILA ETA 9. GURPILA .....	P8
13. GURPILA ETA BEREIZLEA.....	P9
ARDATZ SEKUNDARIOA .....	P10
4. GURPILA ETA 6.GURPILA .....	P11
8. GURPILA ETA 15. GURPILA.....	P12
10. GURPILA ETA 12. GURPILA.....	P13
1/2 SINKRONIZATZAILEA.....	P14
3/4 SINKRONIZATZAILEA.....	P15
5/6 SINKRONIZATZAILEA.....	P16
14. GURPILA ETA ATZEKO MARTXAKO ARDATZA .....	P17
TRANSMISIO ARDATZA .....	P18
TRANSMISIO ARDATZAREN DESPIEZAKETA.....	P19

# 5.DOKUMENTUA: BALDINTZEN AGIRIA

<b>5.1 BALDINTZA OROKORRAK</b> .....	<b>6</b>
5.1.1 HELBURUA .....	6
5.1.2 ARGITARATZE DATA .....	6
5.1.3 HEDADURA .....	6
5.1.3.1 PROIEKTUAREN DOKUMENTUAK .....	7
5.1.4 ARAUDI OROKORREN AIPAMENA .....	7
<b>5.2 BEREZKO BALDINTZAK</b> .....	<b>7</b>
5.2.1 BALDINTZA TEKNIKOAK .....	7
5.2.1.1 OROKORTASUNAK .....	7
5.2.1.2 MATERIALEN EZAUGARRIAK .....	8
5.2.1.3 OSAGAIEN DESKRIBAPENA .....	11
5.2.1.3.1 ENBRAGEA .....	11
5.2.1.3.2 KUTXA ALDAGAILUA .....	12
5.2.1.3.2.1 ARDATZ PRIMARIOA .....	12
5.2.1.3.2.2 BITARTEKO ARDATZA .....	13
5.2.1.3.2.3 ARDATZ SEKUNDARIOA .....	15
5.2.1.3.2.4 ATZERA MARTXAKO ARDATZA .....	16
5.2.1.3.2.5 AURRERA MARTXEN ENGRANAJEAK .....	17
5.2.1.3.2.6 ATZERA MARTXAREN ENGRANAJEA .....	19
5.2.1.3.2.7 KUBO SINKRONIZATZAILEAK .....	20
5.2.1.3.2.8 SINKRONIZATZAILEAK .....	21
5.2.1.3.2.9 ERAZTUN SINKRONIZATZAILEAK .....	22
5.2.1.3.2.10 BEREIZLEAK .....	23
5.2.1.3.2.11 ERRODAMENDUAK .....	24
5.2.1.3.2.12 SEGURTASUN ERAZTUNAK .....	27

5.2.1.3.2.13 TXABETAK .....	28
5.2.1.3.2.14 ZIRRINDOLAK.....	28
5.2.1.3.3 TRANSMISIO ARDATZA.....	28
5.2.1.3.4 DIFERENTZIALA.....	29
5.2.1.4 GAUZATZE BALDINTZAK .....	29
5.2.1.4.1 LEHENGAIK .....	29
5.2.1.4.2 HORTZAK .....	30
5.2.1.4.3 GAINAZAL AKABERAK.....	30
5.2.1.4.4 PERDOI DIMENTSIONALAK ETA GEOMETRIKOAK .....	30
5.2.1.4.5 TRATAMENDU TERMOKIMIKOAK ETA TERMIKOAK .....	31
5.2.1.4.6 SOLDADURA .....	31
5.2.1.4.7 MUNTAKETA.....	31
5.2.1.4.8 OLIOZTATZEA.....	32
5.2.1.4.9 FROGAPENA .....	33
5.2.1.4.10 KALITATE KONTROLA.....	33
5.2.1.4.11 BILGARRIAK ETA GARRAIOA .....	33
5.2.2 BALDINTZA EKONOMIKO ETA ADMINISTRATIBOAK .....	34
5.2.2.1 PLANGINTZA.....	34
5.2.2.2 PROIEKTUAREN GAUZATZEA.....	35
5.2.2.3 ORDAINKETA .....	35
5.2.2.4 ENTREGA .....	35
5.2.2.5 GARANTIA.....	36
5.2.2.6 PATENTE, LIZENTZIA ETA MARKAK.....	36
5.2.2.7 SEKRETU PROFESIONALA .....	37
5.2.2.8 KONTRATUA DEUSEZTATZEA .....	37

# 6.DOKUMENTUA: AURREKONTUAK

<b>6.1 PREZIO-KOADROAK .....</b>	<b>5</b>
1. Kapitulua: Lehengaiak .....	5
2. Kapitulua: Fabrikazioa .....	7
3. Kapitulua: Osagai komertzialak .....	8
4. Kapitulua: Gastu osagarriak .....	9
<b>6.2 AURREKONTU PARTZIALAK.....</b>	<b>10</b>
6.2.1 LEHENGAIEN ETA FABRIKAZIO AURREKONTUA .....	10
6.2.2 EGITEAREN AURREKONTUA .....	11
<b>6.3 AURREKONTU OSOA.....</b>	<b>12</b>

# 7.DOKUMENTUA: BEREZKO GARRANTZIA DUTEN IKERLANAK

<b>7.1 SEGURTASUN AZTERLANA .....</b>	<b>5</b>
7.1.1 OROKORTASUNAK.....	5
7.1.2 OINARRIZKO NEURRIAK.....	5
7.1.3 PREBENTZIO IRIZPIDEAK.....	6
7.1.4 LAN ARRISKUAK.....	7
7.1.5 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK .....	9
<b>7.2 CE ZIURTAGIRIA.....</b>	<b>10</b>
7.2.1 DEFINIZIOA .....	10
7.2.2 HEDADURA ETA ERANTZUKIZUNAK .....	11
7.2.3 EBALUAZIOA.....	15