

emeri ta zabal 2020



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO ATALA

SECCIÓN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

--

FDO.: FECHA:	FDO.: FECHA:
-----------------	-----------------

DOCUMENTO 1: INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: INDICE GENERAL

DOCUMENTO 2: MEMORIA

DOCUMENTO 3: ANEXO DE CÁLCULOS

DOCUMENTO 4: PLANOS

DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 6: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO 8: RESUMEN

DOCUMENTO 2: MEMORIA

2.1 OBJETO DEL PROYECTO	2
2.2 ALCANCE DEL PROYECTO.....	4
2.3. NORMATIVA Y REFERENCIA	6
2.3.1. Normativa	6
2.3.1.1. Normativa de diseño.....	6
2.3.1.2 Normativa de documentación	6
2.3.1.3 Normativa de seguridad.....	7
2.3.2 Bibliografía	7
2.3.2.1 Libros	7
2.3.2.2 Catálogos	8
2.3.2.3 Web.....	8
2.3.2.4 Software	9
2.4. DEFINICIONES Y NOMENCLATURAS.....	10
2.4.1 Nomenclaturas	10
2.4.2 Definiciones.....	15
2.5. CONDICIONES DE DISEÑO	17
2.6. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.....	18
2.6.1 Embrague.....	18
2.6.1.1 Embrague de fricción o mecánico.....	18
2.6.1.2 Embrague hidráulico.....	20
2.6.1.3 Embrague electromagnético	21
2.6.2 Caja de cambios.....	22
2.6.2.1 Caja de cambios manual o mecánica	22
2.6.2.1.1 Componentes de la caja de cambios manual	23
2.6.2.2 Caja de cambios automática	24
2.6.3 Eje de transmisión.....	25
2.6.3.1 Ejes	26

2.6.3.2 Juntas cardan.....	26
2.6.4 Diferencial	26
2.6.4.1 Diferencial convencional.....	27
2.6.4.2 Diferencial autoblocante	27
2.6.4.3 Diferencial Viscoso “Ferguson”.....	28
2.6.4.4 Diferencial Torsen	28
2.6.5 Configuración de la transmisión.....	29
2.6.5.2 Motor delantero y tracción delantera.....	30
2.6.5.3 Motor trasero y tracción trasera	30
2.6.5.4 Tracción 4 ruedas (4x4).....	30
2.7 SOLUCIÓN ADOPTADA	31
2.7.1 Configuración de la transmisión.....	31
2.7.2 Embrague.....	31
2.7.3 Caja de cambios.....	33
2.7.3.1 Engranajes	34
2.7.3.2 Eje primario	35
2.7.3.3 Eje Intermedio	36
2.7.3.4 Eje Secundario	37
2.7.4 Eje de transmisión.....	38
2.7.5 Diferencial	38
2.7.6 Elementos comerciales	38
2.7.6.1 Rodamientos	38
2.7.6.2 Sincronizadores.....	41
2.7.6.3 Chavetas	42
2.7.6.4 Juntas cardán.....	42
2.8 PLANIFICACIÓN	43
2.10 COSTE DEL PROYECTO.....	44

DOCUMENTO 3: ANEXO DE CALCULOS

3.1 DATOS DE PARTIDA	3
3.2 DINÁMICA DEL VEHICULO	4
3.2.1 Resistencia por rodadura	4
3.2.2 Resistencia por pendiente.....	5
3.2.3 Resistencia por la inercia	5
3.2.4 Resistencia aerodinámica	6
3.3 EMBRAGUE	8
3.3.1 Material del embrague	8
3.3.2 Dimensionamiento del embrague.....	9
3.3.3 Elección del embrague.....	11
3.3.4 Estriado del embrague	12
3.4 CAJA DE CAMBIOS	15
3.4.1 Relaciones de transmisión	15
3.4.1.1 Gráfica de velocidades.....	19
3.4.2 Comprobación de la 1ª y 6ª marcha.....	20
3.4.2.1 Comprobación de la 1ª marcha	20
3.4.2.2 Comprobación de la 6ª marcha	22
3.4.3 Calculo de los engranajes	23
3.4.3.1 Numero de dientes de los engranajes.....	23
3.4.3.2 Módulo de los engranajes	28

3.4.3.3	Calculo de los engranajes marcha atrás	34
3.4.3.4	Dimensionamiento de los engranajes	36
3.4.3.5	Fuerzas sobre los dientes	39
3.4.3.6	Comprobación del piñón a resistencia	43
3.4.4	Calculo de los ejes	49
3.4.4.1	Eje primario	51
3.4.4.2	Eje intermediario	53
3.4.4.3	Cálculos diámetro del eje intermedio	67
3.4.4.4	Eje secundario	70
3.4.4.5	Cálculos diámetro del eje secundario	85
3.4.5	Calculo de los rodamientos	89
3.4.5.1	Eje intermedio	89
3.4.5.2	Eje secundario	100
3.4.5.3	Eje primario	109
3.4.5.4	Elección rodamientos para las ruedas locas del eje secundario	110
3.4.6	Dimensionamiento de los sincronizadores	115
3.4.6.1	Longitud del estriado	116
3.4.7	Chavetas	120
3.5	EJE DE TRANSMISIÓN.....	125
3.6	JUNTAS CARDÁN	129
3.7	DIMENSIONES DEL DIFERENCIAL	13

DOCUMENTO 4: PLANOS

- P1.- TRANSMISIÓN AUTOMOVIL
- P2.-SISTEMA TOMA CONSTANTE
- P3.-EJE INTERMEDIO
- P4.-EJE SECUNDARIO
- P5.-PAR DE ENGRANAJES 3ª MARCHA
- P6.-PAR DE ENGRANAJES 2ª MARCHA
- P7.-PAR DE ENGRANAJES 1ª MARCHA
- P8.-PAR DE ENGRANAJES 6ª MARCHA
- P9.-PAR DE ENGRANAJES 5ª MARCHA
- P10.-EJE MA Y 4' ENGRANAJE
- P11.-PAR DE ENGRANAJES MA
- P12.-ANILLO SINCR. Y SINCRONIZADORES
- P13.-CUBOS SINCRONIZADORES
- P14.-CONJUNTO TRANSMISIÓN
- P15.-CONJUNTO EJE TRANSMISIÓN

DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 CONDICIONES GENERALES	3
5.1.1 Generalidades.....	3
5.1.2 Objetivo	4
5.1.3 Ámbito de aplicación	4
5.1.4 Condiciones generales de carácter legal	4
5.1.5 Normativa de carácter general	5
5.2 CONDICIONES TÉCNICAS	7
5.2.1 Generalidades.....	7
5.2.2 Materiales	7
5.2.2.1 Generalidades.....	7
5.2.2.2 Características de los materiales	8
5.2.3 Descripción de los componentes	10
5.2.3.1 Embrague.....	10
5.2.3.2 Caja de cambios	11
5.2.3.2.1 Eje primario	11
5.2.3.2.2 Eje intermedio	11
5.2.3.2.3 Eje secundario	12
5.2.3.2.4 Engranajes	13
5.2.3.2.4.1 Engranajes para la marcha delantera	13
5.2.3.2.4.2 Engranajes marcha atrás	15
5.2.3.2.5 Rodamientos	16
5.2.3.2.5 Sincronizadores	17
5.2.3.2.7 Chavetas	18
5.2.3.3 Eje de transmisión.....	18
5.2.3.4 Juntas Cardán.....	18

5.2.3.5 Diferencial	19
5.2.4 Condiciones de ejecución	21
5.2.4.1 Materia prima	21
5.2.4.2 Dientes	21
5.2.4.3 Acabado superficial.....	22
5.2.4.4 Tolerancias geométricas y dimensionales	23
5.2.4.5 Tratamientos térmicos y químicos.....	24
5.2.4.6 Montaje	24
5.2.4.7 Engrase y lubricación	25
5.2.4.8 Comprobación.....	26
5.2.4.9 Control de calidad	27
5.2.4.10 Embalaje y transporte	27
5.3 CONDICIONES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	28
5.3.1 Planificación	28
5.3.2 Elaboración del proyecto.....	28
5.3.3 Pago.....	29
5.3.4 Entrega	29
5.3.5 Garantía	30
5.3.6 Patentes y licencias	30
5.3.7 Secreto profesional	30
5.3.7 Secreto profesional	31

DOCUMENTO 6: PRESUPUESTO

6.1 CUADRO DE PRECIOS.....	2
Capítulo 1: Materiales	2
Capítulo 2: Fabricación	4
Capítulo 3: Elementos comerciales	6
Capítulo 4: Otros gastos.....	7
6.2 Presupuestos parciales	8
6.2.1 Presupuesto de los materiales y fabricación	8
6.2.2 Presupuesto de ejecución	9
6.3 Presupuesto total	10

DOCUMENTO 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD

7.1 INTRODUCCIÓN	2
7.2 ESTUDIOS DE LA SEGURIDAD	3
7.2.1 Generalidades.....	3
7.2.2 Medidas básicas	4
7.2.3 Criterios para la prevención	5
7.2.4 Riesgo laborales	5
7.2.5 Riegos y medidas de prevención	8
7.3 CERTIFICADO CE.....	10
7.3.1 Definición	10
7.3.2 Alcance	11
7.3.3 Evaluación.....	14